



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

REDISEÑO DEL PROCESO DE PAGO DE FACTURAS DE LA DIRECCIÓN DE
SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD DE CHILE, A TRAVÉS DE LA PROPUESTA DE UN SOFTWARE DE
GESTIÓN

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

SERGEI MARCEL SCHKOLNIK MÜLLER

PROFESOR GUÍA:

EDGARDO SANTIBAÑEZ VIANI

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

IGNACIO CALISTO LEIVA
MACARENA GUZMÁN RIQUELME

SANTIAGO DE CHILE

2018

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE:** Ingeniero Civil Industrial
POR: Sergei Marcel Schkolnik Müller
FECHA: 10/09/2018
PROFESOR GUÍA: Edgardo Santibañez

**REDISEÑO DEL PROCESO DE PAGO DE FACTURAS DE LA DIRECCIÓN
DE SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE, A TRAVÉS DE LA
PROPUESTA DE UN SOFTWARE DE GESTIÓN**

La Universidad de Chile es una institución pública de educación Superior, y se constituye como la Universidad más antigua de Chile. La dirección de Servicios de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (DSTI), es un departamento de la Universidad de Chile encargado de prestar servicios especializados en tecnologías de información y comunicaciones.

La DSTI recibe aproximadamente 400 facturas anuales. La normativa legal establece que el pago a proveedores debe realizarse en un plazo máximo de 30 días (según ley 19.983, artículo 2º, y según el Dictamen 35.904 del 2006 de la Contraloría). Además, está en trámite una ley a nivel transversal que exige el pago oportuno a 30 días, si es que el proveedor es una PYME (ley de pago a 30 días). Sin embargo, en la DSTI solamente un 24% de las facturas se pagaron en un plazo de 30 días.

El objetivo de este trabajo de título es el rediseño del proceso de pago de facturas de la DSTI, proponiendo un software de gestión. Se espera que, con el rediseño, la cantidad de facturas pagadas en más de 30 días sea igual o menor al 5% del total. También se propone una reducción de costos operativos en el pago. Para el rediseño se utiliza la metodología BPM (Business Process Management) y la Metodología Lean. Particularmente, el rediseño propone el uso del software de gestión para la eliminación de tareas manuales. También suprime tareas innecesarias, y paraleliza actividades. A petición del cliente, el proyecto abarca el proceso desde que se emite una factura por parte de un proveedor, hasta que la factura es pagada exitosamente, junto a todos los subprocesos asociados. El proyecto propone una optimización en los procesos en la DSTI, en la DEAC (Dirección Económica y Administrativa Central), y en Tesorería. Este trabajo incluye el levantamiento y rediseño de los procesos mencionados, mas no la implementación de los rediseños.

Como resultado, el rediseño genera un gran impacto en la reducción del tiempo de pago, disminuyendo el promedio de éste en un 60%. Además, esto permite cumplir con las leyes vigentes. Genera una reducción en los costos, producida por el rediseño mismo, como por externalidades positivas adyacentes.

*A Paula, mi esposa, compañera y amiga,
Sin ti no sería lo que soy hoy.*

*A mi Mamá, que siempre ha estado presente,
Apoyándome, y acompañándome.*

*Y a ti, Papá, aunque no estés en vida,
Sé que desde alguna parte me estás acompañando.*

Los amo.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| I INTRODUCCIÓN | 1 |
| I.I ANTECEDENTES GENERALES | 1 |
| I.II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN | 7 |
| I.III OBJETIVOS | 11 |
| I.IV ALCANCES..... | 11 |
| I.V RESULTADOS ESPERADOS..... | 12 |
| II. MARCO CONCEPTUAL..... | 13 |
| II.I REDISEÑO DE PROCESOS | 13 |
| II.II METODOLOGÍAS DE REDISEÑO DE PROCESOS | 13 |
| II.III BPMN | 14 |
| II.IV LEAN MANAGMENT..... | 15 |
| III. METODOLOGÍA | 17 |
| III.I DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL..... | 18 |
| III.II REDISEÑO | 22 |
| IV. SITUACIÓN ACTUAL..... | 24 |
| IV.I PROCESOS | 24 |
| IV.II INDICADORES | 29 |
| IV.III ANÁLISIS INDICADORES | 36 |
| IV.IV ANÁLISIS CAUSA-RAÍZ Y DESPERDICIOS | 37 |
| V DESARROLLO | 41 |
| V.I PRÁCTICAS..... | 41 |
| V.II PROPUESTA DE SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN..... | 42 |
| V.III REDISEÑO DE PROCESO..... | 45 |
| V.IV RESULTADO INDICADORES CON REDISEÑO | 46 |
| V.V ANÁLISIS REDISEÑO | 52 |
| VI CONCLUSIONES | 55 |
| VII BIBLIOGRAFÍA | 57 |
| VIII GLOSARIO..... | 59 |
| IX ANEXOS | 60 |
| IX.I DETALLE PROCESO DE SOLICITUD DE BIEN O SERVICIO | 60 |
| IX.II DETALLE PROCESO PAGO DE FACTURAS..... | 63 |
| IX.III DETALLE PROCESO REDISEÑADO PAGO DE FACTURAS..... | 67 |
| IX.IV BPMN PROCESO DE PAGO DE FACTURAS | 70 |

| | |
|---|----|
| IX.V BPMN PROCESO DE PAGO DE FACTURAS REDISEÑADO..... | 71 |
| IX.VI MAQUETA PROPUESTA SITIO WEB – ANALISTA ÁREA DE COMPRAS | 72 |
| IX.VII MAQUETA PROPUESTA SITIO WEB – ANALISTA ÁREA TÉCNICA..... | 73 |
| IX.VII MAQUETA PROPUESTA SITIO WEB – DIRECTOR DEPARTAMENTO.. | 74 |
| IX.VII MAQUETA PROPUESTA SITIO WEB – SUPERVISOR | 75 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA 1: OBJETOS DE FLUJO BPMN..... | 19 |
| TABLA 2: OBJETOS DE CONEXIÓN BPMN | 20 |
| TABLA 3: CANALES EN BPMN | 20 |
| TABLA 4: ARTEFACTOS EN BPMN..... | 20 |
| TABLA 5: INFORMACIÓN GENERAL PROCESO DE SOLICITUD DE BIEN O SERVICIO..... | 25 |
| TABLA 6: RESUMEN ACTIVIDADES PROCESO DE SOLICITUD DE BIEN O SERVICIO..... | 26 |
| TABLA 7: INFORMACIÓN GENERAL PROCESO DE PAGO DE FACTURAS | 27 |
| TABLA 8: RESUMEN ACTIVIDADES PROCESO DE PAGO DE FACTURAS..... | 28 |
| TABLA 9: RESUMEN INDICADORES..... | 29 |
| TABLA 10: TIEMPO DE ACTIVIDADES..... | 30 |
| TABLA 11: TIEMPOS DE ESPERA POR DIRECCIÓN..... | 32 |
| TABLA 12: TIEMPO DE PAGO..... | 32 |
| TABLA 13: EFICIENCIAS DEL PROCESO..... | 32 |
| TABLA 14: COSTOS ACTIVIDADES PROCESO..... | 33 |
| TABLA 15: FACTURAS PROCESADAS POR CADA 100 DÍAS..... | 35 |
| TABLA 16: ANÁLISIS CAUSA RAÍZ ACTIVIDAD: "ENVÍO PDF FACTURA"..... | 38 |
| TABLA 17: ANÁLISIS CAUSA RAÍZ ACTIVIDAD: "FIRMA MEMORÁNDUM DE PAGO"..... | 39 |
| TABLA 18: INFORMACIÓN GENERAL PROCESO REDISEÑADO DE PAGO DE FACTURAS..... | 45 |
| TABLA 19: RESUMEN PROCESO REDISEÑADO DE PAGO DE FACTURAS..... | 46 |
| TABLA 20: TIEMPO DE ACTIVIDADES CON PROCESO REDISEÑADO..... | 47 |
| TABLA 21: RESUMEN MEJORAS TIEMPO DE ACTIVIDAD POR UNIDAD | 47 |
| TABLA 22: TIEMPOS DE ESPERA EN PROCESO REDISEÑADO..... | 48 |
| TABLA 23: TIEMPOS DE ESPERA POR DIRECCIÓN PROCESO REDISEÑADO..... | 48 |
| TABLA 24: EFICIENCIAS DEL PROCESO REDISEÑADO POR DEPARTAMENTO..... | 50 |
| TABLA 25: EFICIENCIA POR ACTIVIDAD | 50 |
| TABLA 26: COSTOS ACTIVIDADES PROCESO REDISEÑADO | 51 |
| TABLA 27: FACTURAS PROCESADAS POR CADA 100 DÍAS, PROCESO REDISEÑADO | 51 |
| TABLA 28: CAPACIDAD POR INDIVIDUAL POR ACTIVIDAD Y POR ACTOR... .. | 52 |
| TABLA 29: REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE ESPERA EN PROCESO REDISEÑADO..... | 53 |
| TABLA 30: AUMENTO EFICIENCIA..... | 53 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| ILUSTRACIÓN 1: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL UNIVERSIDAD DE CHILE | 6 |
| ILUSTRACIÓN 2: ORGANIGRAMA DSTI | 8 |
| ILUSTRACIÓN 3: DÍAS PROMEDIO QUE TARDA EL PAGO A PROVEEDORES DSTI | 9 |
| ILUSTRACIÓN 4: ETAPAS DE LA METODOLOGÍA. | 17 |
| ILUSTRACIÓN 5: MACRO-PROCESO SOLICITUD DE BIEN O SERVICIO. | 24 |
| ILUSTRACIÓN 6: MACROPROCESO PAGO DE FACTURA. | 26 |
| ILUSTRACIÓN 7: ROL DEL SOFTWARE "PORTAL DE PAGOS" EN INTEGRACIÓN DE HERRAMIENTAS ACTUALES CON ACTORES..... | 42 |
| ILUSTRACIÓN 8: BPMN PROCESO PAGO DE FACTURAS | 70 |
| ILUSTRACIÓN 9: BPMN PROCESO DE PAGO DE FACTURAS REDISEÑADO... | 71 |
| ILUSTRACIÓN 10: MAQUETA PROPUESTA SITIO WEB - ANALISTA AREA DE COMPRAS | 72 |
| ILUSTRACIÓN 11: MAQUETA PROPUESTA SITIO WEB - ANALISTA ÁREA TÉCNICA..... | 73 |
| ILUSTRACIÓN 12: MAQUETA PROPUESTA SITIO WEB - DIRECTOR DEPARTAMENTO..... | 74 |
| ILUSTRACIÓN 13: MAQUETA PROPUESTA SITIO WEB - SUPERVISOR | 75 |

I INTRODUCCIÓN

I.I ANTECEDENTES GENERALES

I.I.I IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SECTOR INDUSTRIAL

Según estudios de Educación 2020 ("Estado de la educación superior en Chile", 2017), al año 2012 existían más de 1.060.000 estudiantes de educación superior, de los que 645.000 estudiaban en Universidades.

La cobertura de la educación superior en Chile ha tenido un crecimiento importante. En 1990 cubría al 14,6%, y para el 2011 al 45,8%. Es decir, en 21 años tuvo un crecimiento del 214%. Desde el 2005 hasta el 2012, la cantidad de estudiantes de educación superior aumentó en un 79% (un 9% anual). En el caso de estudiantes universitarios, para el mismo período hubo un aumento de un 51%, vale decir, un 6% de crecimiento anual.

En Chile existen 60 universidades, de las que 18 son públicas, sin embargo, también existen otros tipos de instituciones de educación superior, los IP (Institutos profesionales), y CFTs (Centro de Formación Técnica) (Educación 2020, 2017).

I.I.II TIPO DE ORGANIZACIÓN.

La Universidad de Chile es una institución de educación superior pública, que se constituye como la Universidad más antigua del país. De acuerdo a datos de la Comisión Nacional de Acreditación, se encuentra dentro de las 3 mejores universidades del país, estando acreditada por el máximo posible de 7 años, por la CNA.

La Universidad de Chile pertenece al Consorcio de Universidades Estatales, organización comprometida con la búsqueda de la verdad en un marco de pluralismo y tolerancia; con el desarrollo nacional y regional y con el desarrollo de la ciencia básica y la investigación de acuerdo a los parámetros del Estado. Esta agrupación, que reúne a las dieciséis Universidades del Estado desde Arica a Magallanes, se constituyó como una corporación sin fines de lucro el 13 de mayo de 1993, y obtuvo su personalidad jurídica por decreto N° 31 el 7 de enero de 1994.

Hoy en día, el Consorcio tiene múltiples actividades tendientes a asegurar una excelencia rigurosa en el quehacer científico y cultural del país a través de sus Rectores o de sus representantes, los que conforman comisiones o entidades de diversa índole, tales como Coordinadores del Programa de Movilidad Estudiantil del Consorcio MEC, comisiones de Vicerrectores, de Contralores, de Directores de Extensión, de Vicerrectores de Administración y Finanzas, etc (Consorcio de Universidades Estatales del Estado de Chile, 2017).

Algunas cifras relevantes de la Universidad de Chile son las siguientes (Universidad de Chile, 2017):

- 38 doctorados y 116 programas de magíster.
- Entre las 400 mejores Universidades del mundo.
- 14 facultades y 4 institutos.
- 4 cuerpos artísticos estables.
- Convenios internacionales en los 5 continentes.
- Centros y laboratorios a lo largo de todo Chile.
- 183 premios Nacionales.
- Número 1 en investigación básica y aplicada.
- 20 presidentes de Chile ex alumnos.
- 648.502 m² de terreno construido.
- Fundada en 1842, es la Universidad más antigua del país.
- 10 ramas deportivas federadas.
- 40 mil alumnos de pregrado y postgrado.
- 3 millones de volúmenes en 48 bibliotecas.

I.I.III MISIÓN, OBJETIVOS E HISTORIA DE LA ORGANIZACIÓN (Universidad de Chile, 2017)

La Universidad de Chile hoy cuenta con una institucionalidad y una visión estratégica de acuerdo a su rol de Universidad pública en el nuevo siglo, que le permite afrontar los desafíos actuales, manteniendo su tradición y excelencia, sin claudicar en los valores que le son propios. La institucionalidad universitaria está fijada en el Estatuto de la Universidad de Chile, modificado en marzo de 2006. Este Estatuto la define como Persona Jurídica de Derecho Público Autónoma, Institución de Educación Superior del Estado de carácter nacional y público, con personalidad jurídica, patrimonio propio, y plena autonomía. El mismo documento define la misión de la Universidad; sus principios orientadores; los órganos superiores encargados de dirigir, gestionar, normar y proyectar la Universidad; la estructura académica; la

organización de los estudios; el patrimonio de la organización; y los estamentos que componen la comunidad universitaria.

Misión de la Universidad de Chile:

- "La generación, desarrollo, integración y comunicación del saber en todas las áreas del conocimiento y dominios de la cultura constituyen la misión y el fundamento de las actividades de la Universidad, conforman la complejidad de su quehacer y orientan la educación que ella imparte".
- "La Universidad asume con vocación de excelencia la formación de personas y la contribución al desarrollo espiritual y material de la Nación. Cumple su misión a través de las funciones de docencia, investigación y creación en las ciencias y las tecnologías, las humanidades y las artes, y de extensión del conocimiento y la cultura en toda su amplitud. Procura ejercer estas funciones con el más alto nivel de exigencia".
- "Es responsabilidad de la Universidad contribuir con el desarrollo del patrimonio cultural y la identidad nacionales y con el perfeccionamiento del sistema educacional del país."

Principios orientadores:

- Libertad de pensamiento y de expresión
- Pluralismo
- Participación, con resguardo a las jerarquías en la institución.
- Además, se valora la actitud reflexiva, dialogante y crítica; equidad y valoración del mérito en ingreso, promoción y egreso; la formación de personas con sentido ético, cívico y de solidaridad social; el respeto a personas y bienes; el compromiso con la institución; la integración y desarrollo equilibrado de sus funciones universitarias, y el fomento del diálogo y la interacción entre las disciplinas que cultiva.

Visión de futuro:

- Desarrollo consistente con la misión histórica, la naturaleza estatal y pública y el compromiso nacional de la Universidad.
- Parámetros internacionales de excelencia académica.

- Respuesta creativa y eficaz a las condiciones y desafíos que plantea la globalización y la inserción del país en el orden mundial.

Objetivos estratégicos:

- Ser una institución integrada y transversal
- Ser reconocida como la Universidad que:
 - Cuenta con un cuerpo académico que tiene el mejor nivel en el país
 - Convoca y forma los talentos jóvenes más brillantes
 - Realiza actividades de investigación, creación y posgrado de mejor nivel en el país
 - Logra una interacción más efectiva entre el conocimiento y el sistema social, cultural, educacional y productivo
 - Ser una institución sustentable, con capacidad de gestión económica que asegure su autonomía académica.

Historia de la Universidad de Chile:

Los orígenes de la Universidad de Chile se encuentran en las primeras Universidades conventuales que se fundan en el país durante el siglo XVII, en el período colonial. Más tarde, en 1738, se crea una Universidad real, docente y de claustro, a la que se llama de San Felipe, en honor del rey Felipe V, con facultades de leyes, teología, medicina y matemáticas. Con motivo de la independencia del imperio español, esta institución se adapta progresivamente a las nuevas circunstancias de la vida republicana y pasa a llamarse Universidad del Estado de Chile, luego de la República de Chile, y finalmente, Universidad de Chile.

En el año 1842 se dicta una ley orgánica de acuerdo a la cual la Universidad de Chile recibe la función de superintendencia de todos los niveles de la enseñanza del país. Asimismo, se le encarga propagar la afición por los estudios superiores, promover la investigación y la divulgación científica y literaria y servir de auxiliar a los trabajos de las diversas dependencias de la administración del Estado.

En 1931 se dicta una nueva ley orgánica que consagra la doble función científica y docente de la Universidad. A partir de entonces, y durante treinta años, se mantiene un crecimiento sostenido de la Corporación. Crece el número de sus facultades e institutos, de sus centros de investigación y de sus carreras y programas académicos. Las actividades de extensión reciben

también un fuerte impulso, creándose la Orquesta Sinfónica de Chile y el Teatro Experimental de la Universidad; el Museo de Arte Popular Americano; el Coro Universitario y el Ballet Nacional y el Museo de Arte Contemporáneo.

La realización de Escuelas de Temporada en provincia es el primer paso para la fundación de los Centros Universitarios Regionales, que luego se convierten en las distintas sedes que llega a tener la Universidad en las principales ciudades del país. De estas sedes derivarán, más tarde, diversas Universidades autónomas.

Junto con formar profesionales y graduados, la Universidad de Chile ha cumplido a lo largo de su historia una labor de primera importancia a nivel nacional, a la vez que se ha constituido en centro relevante de creación científica y artística y de irradiación cultural en América Latina. La primera de las grandes tareas que emprende fue la organización de un sistema nacional de educación, en el siglo XIX. Ya en el siglo XX contribuye decisivamente a través de su quehacer a ampliar a todo el país la cobertura de la atención primaria en salud, a superar el problema de la desnutrición infantil, a la construcción de grandes obras de infraestructura productiva y energética, al estudio de los materiales de construcción y al desarrollo de la ingeniería sismorresistente, con lo que se aminoran en gran medida los efectos de los terremotos, y al desarrollo productivo exportador, especialmente en las áreas silvoagropecuarias y minera, entre otras grandes tareas.

I.I.IV PRODUCTOS O SERVICIOS Y PROCESO PRODUCTIVO O DE SERVICIOS.

La Universidad de Chile entrega servicios educacionales (carreras de pre y posgrado, y otros). Además, vende productos y servicios profesionales.

I.I.V ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Actualmente, la Universidad se rige por un nuevo estatuto que modifica el DFL N° 153 de 1981, dando lugar a una nueva institucionalidad: el Rector es la máxima autoridad unipersonal y representante legal, el Senado Universitario, órgano colegiado con funciones normativas y de lineamientos estratégicos; el Consejo Universitario, órgano colegiado de carácter ejecutivo; el Consejo de Evaluación, a cargo de la superintendencia de los procesos de evaluación, calificación y evaluación a nivel institucional e individual; y el Pro rector, quien asesora al Rector en materias de orden académico, económico-administrativo, jurídico y estudiantil.

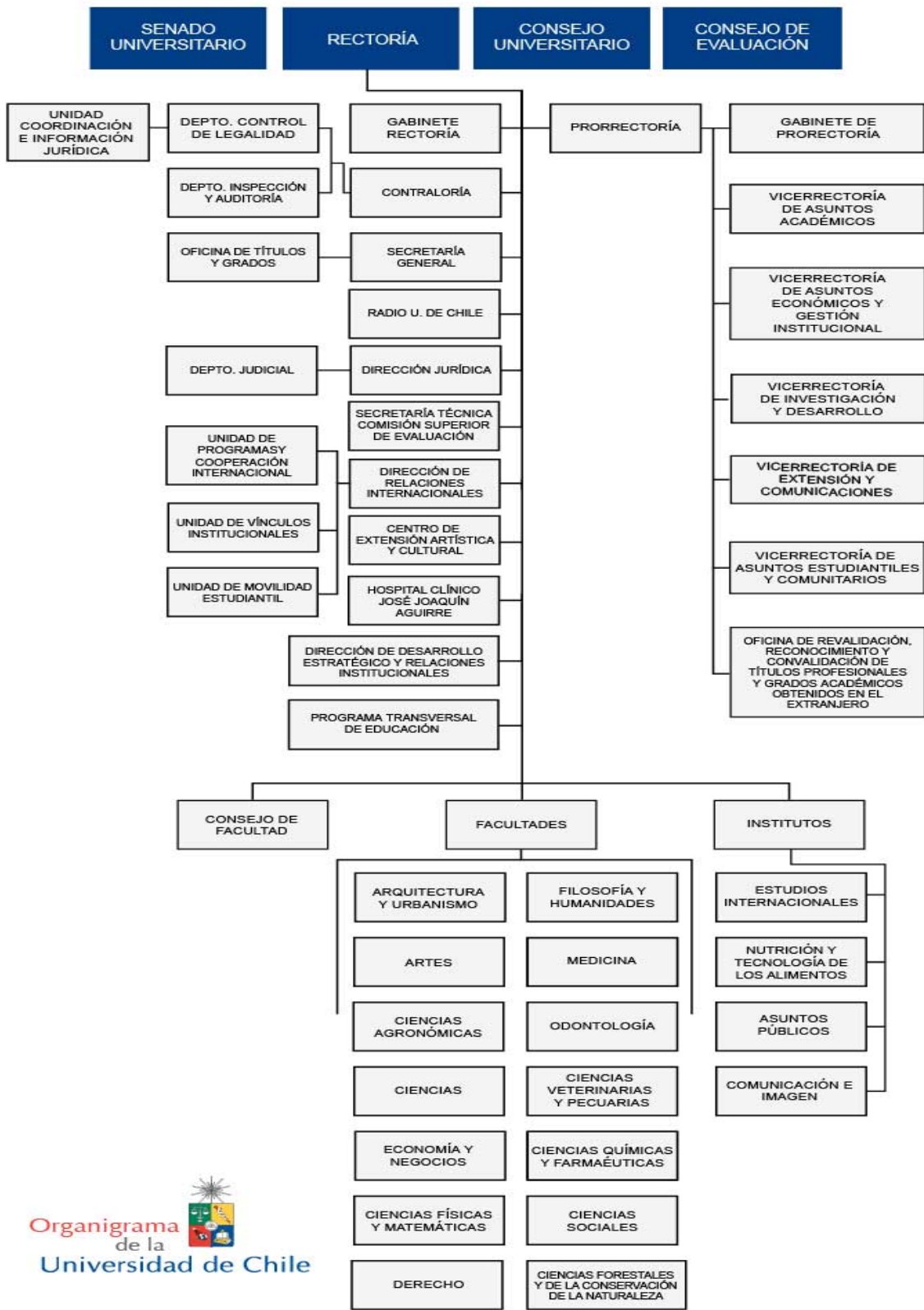


Ilustración 1: Estructura organizacional Universidad de Chile, Universidad de Chile, 2017.

I.II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN

I.II.I ÁREA IMPACTADA

El área impactada en este proyecto será principalmente la DSTI (Dirección de Servicios de Tecnologías de Información y Comunicación). Esta dirección depende directamente de la VAEGI (Vicerrectoría de Asuntos Económicos y Gestión Institucional).

Su quehacer está orientado a prestar servicios especializados en tecnologías de información y comunicaciones, buscando permanentemente nuevas y mejores prácticas que propicien cambios, con el objeto de apoyar a la Universidad de Chile en la realización eficiente de las labores y servicios que presta a la sociedad (DSTI, 2017).

Sus objetivos son:

- Fomentar la incorporación de tecnologías que favorecen el funcionamiento coordinado, transversal e integrado de la Universidad de Chile.
- Proveer de infraestructura tecnológica que apoye los procesos comunicacionales inherentes a la comunidad universitaria.
- Promover el acceso y la utilización de los servicios de tecnologías de Información.

La dirección cuenta con un Director, un Jefe de Gabinete, secretaria y Encargada de Control de Gestión. Esta última será Sponsor en este proyecto. La dirección cuenta además con 5 Unidades, como se muestra en su estructura organizacional:

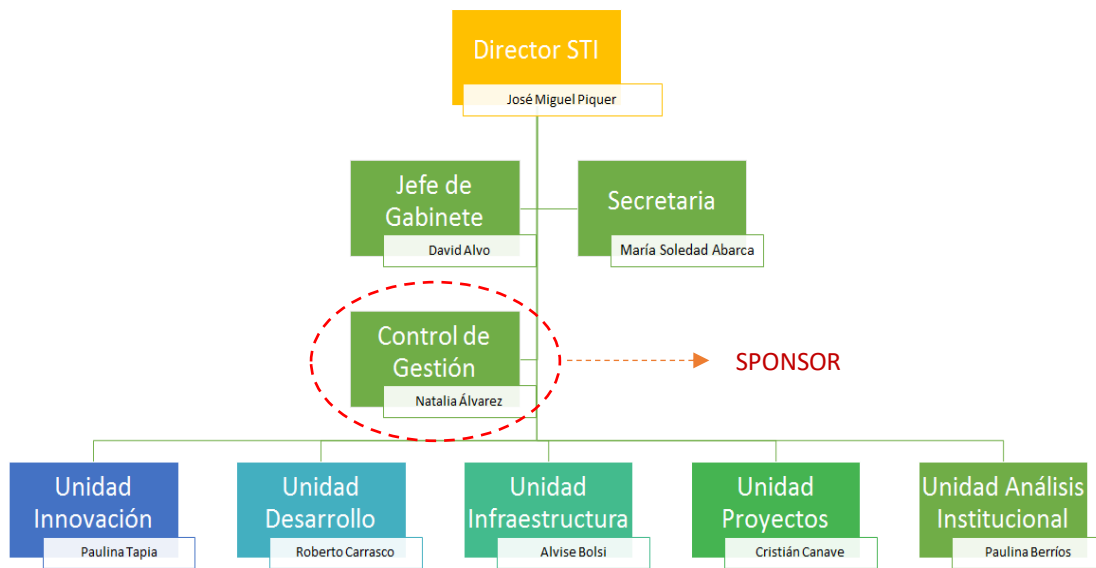


Ilustración 2: Organigrama DSTI, DSTI 2017

I.II.II PROBLEMA

El problema identificado es el proceso de pago de facturas que tiene la DSTI (Dirección de Servicios de Tecnologías de Información y comunicación), dependiente de la VAEGI (Vicerrectoría de Asuntos Económicos y Gestión Institucional).

Es un proceso con un exceso de tareas manuales, es engorroso, lento y con poca trazabilidad. Esto se traduce en una ineficiencia de uso de recursos, particularmente de horas de trabajo de profesionales. Además, entrega una respuesta lenta a los proveedores, generando un daño a la imagen de la Universidad.

La normativa legal establece que el pago a proveedores debe realizarse en un plazo máximo de 30 días, según la ley 19.983, artículo 2° (Ministerio de Hacienda, 2017), y de acuerdo al el Dictamen 35.904 del 2006 de la Contraloría (Contraloría General de la República, 2018).

Esta normativa sin embargo, permite a los agentes participantes del pago (Proveedor y Universidad) a acordar otros plazos en caso de estimarlo necesario. Esta práctica lamentablemente es parte de la cultura de la organización. Los proveedores no toman medidas legales, porque la Universidad es un comprador importante.

Sin embargo, en la actualidad se está encuentra en trámite una ley a

nivel transversal que exige el pago oportuno a 30 días si es que el proveedor es una PYME (Emol, 2018).

En la DSTI solamente un 24% de los pagos se realizó en un plazo menor a 30 días. Por su parte, un 40% se pagó entre 31 y 60 días; y un 5% en un plazo entre 61 y 90 días. Finalmente, el 31% de las facturas se pagó en más de 90 días.

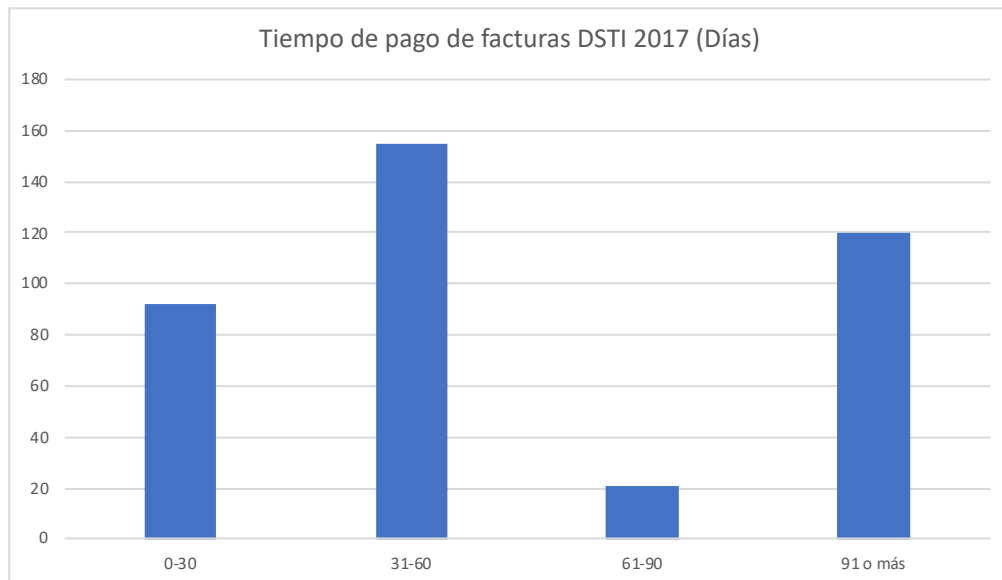


Ilustración 3: Días promedio que tarda el pago a proveedores DSTI. Elaboración propia.

I.II.III HIPÓTESIS

El problema abordado se produce por varios motivos. Considerando la información recabada en el área estudiada, el proceso de pago de facturas es engorroso, consta de muchas actividades manuales, y cuenta con problemas técnicos. Basado en entrevistas realizadas en el área de compras de la DSTI, se identificaron los 2 motivos principales que causan ineficiencia en el proceso de compras, en particular, en el pago de facturas.

En primera instancia, existe una demora asociada a las firmas requeridas por las normativas internas. Todos los memorándums de pagos deben ser firmados por el director de la DSTI, quien muchas veces no dispone del tiempo necesario.

El segundo problema identificado, es una descoordinación entre los archivos de facturas emitidos para Impuesto Internos (archivo xml), administrados por un software llamado "Signature" y al que desde la dirección tienen poco acceso; y las facturas en PDF enviadas por los proveedores a la

dirección. Muchas veces los proveedores demoran entre 8 a 10 días en enviar una factura a la DSTI (o cualquier otra dirección) desde la fecha real de emisión de la factura. Luego, las direcciones pierden tiempo valioso para cumplir los 30 días.

Como solución el área espera un proceso menos engorroso, más automatizado, y que en lo posible disminuya los tiempos de envío y firma de los documentos. Junto con esto, esperan que exista una conversión de los archivos xml, el software de administración de estos, y los funcionarios del área de compras de la dirección.

Finalmente, se descarta como hipótesis los problemas de liquidez que pudiera tener la Universidad. Esto principalmente, porque para solicitar un bien o servicio, se debe revisar la disponibilidad presupuestaria, es decir, que se tiene el dinero necesario. Dado esto, es claro que la demora se debe completamente a problemas en los procesos.

I.II.IV PROPUESTA DE VALOR

Se propone como foco disminuir la cantidad de facturas pagadas a destiempo a un máximo del 5%, es decir, proponer un diseño que permita que al menos el 95% de las facturas sean pagadas en un plazo máximo de 30 días. Se espera además que la causa del pago fuera de plazo se deba a errores externos (del proveedor), y no a errores internos.

I.III OBJETIVOS

I.III.I OBJETIVO GENERAL

Proponer la estructura de un software de gestión, y rediseñar el proceso de pago de facturas de la Dirección de Servicios de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la Universidad de Chile (DSTI), para reducir el costo y el tiempo de pago de facturas.

I.III.II OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual de pago de facturas utilizando BPMN ("BPMN Specification - Business Process Model and Notation", 2017)
- Identificar las causas y efectos que conllevan a un proceso poco eficiente.
- Determinar las actividades que no aportan valor según los estándares de la Metodología LEAN.
- Rediseñar el proceso de pago de facturas, definiendo prácticas, realizando una propuesta de software, y definiendo el nuevo orden de actividades utilizando BPMN, considerando el uso del software y de las prácticas definidas.

I.IV ALCANCES

El trabajo de esta memoria pretende mejorar los procesos de pago de facturas. El proyecto abarca el proceso desde que se emite una factura por parte de un proveedor, hasta que la factura es pagada exitosamente. Adicionalmente, incluye todos los subprocesos asociados, relacionados a la facturación y pago a proveedores.

El análisis de la situación actual incluye todos los procesos y subprocesos de pago de facturas de la DSTI. Además, incluye algunos aspectos de la Universidad en su conjunto (cifras macro). No se levantaron todos los procesos de pago de la Universidad, es decir, procesos de pagos de otras direcciones, vicerrectorías u organismos. Cabe destacar que la Universidad recibe entre 50.000 y 60.000 facturas anualmente, por lo que las facturas recibidas por la DSTI representan menos de un 1% del.

El proyecto propone el esquema de un software de gestión para la optimización de los procesos específicamente relacionados al pago de facturas de la DSTI. También se evalúa, a modo de propuesta, la implementación de estas mejoras en otras unidades. Este trabajo incluye, entonces, el levantamiento y rediseño de los procesos mencionados, mas no la implementación del software, ni la implementación de los cambios.

I.V RESULTADOS ESPERADOS

A partir del marco conceptual, la metodología, los objetivos generales y específicos, y de los alcances, se construye un informe que contiene:

1. Decisión de la metodología adecuada para el proyecto.
2. Explicación detallada de la notación que se utilizará para realizar el registro de los procesos (BPMN), indicando los elementos y los propósitos de estos.
3. Diagramas en BPMN del proceso de pago de Factura de la DSTI.
4. Explicación de indicadores (KPIs creados para diagnosticar la situación actual y del rediseño del proceso).
5. Resultados de los indicadores en la situación actual.
6. Documentación relevante relacionada con los procesos diagramados.
7. Identificación de oportunidades de optimización dados los diagramas e indicadores indicados en el punto anterior.
8. Especificaciones de propuesta de software de gestión.
9. Esquemas de propuesta de software de gestión.
10. Diagramas en BPMN de procesos rediseñados.
11. Resultados de indicadores en proceso rediseñado. Ratios de mejora con respecto a la situación inicial.
12. Reporte con resumen de rediseño.

II. MARCO CONCEPTUAL

II.I REDISEÑO DE PROCESOS

“Un proceso es un conjunto de tareas lógicamente relacionadas que existen para conseguir un resultado bien definido dentro de un negocio; por lo tanto, toman una entrada y le agregan valor para producir una salida. Los procesos tienen entonces clientes que pueden ser internos o externos, los cuales reciben a la salida, lo que puede ser un producto físico o un servicio. Éstos establecen las condiciones de satisfacción o declaran que el producto o servicio es aceptable o no” (Barros, 2004).

El rediseño de procesos se encarga de definir y establecer las modificaciones que debe realizarse a la situación actual (es decir, el proceso original). Además, debe detallar claramente el paso a paso de cómo operará el nuevo proceso, y cuáles serán las mejoras en el desempeño.

II.II METODOLOGÍAS DE REDISEÑO DE PROCESOS (Aguirre, 2007)

Se han definido distintas formas de mejoramiento de procesos. Esto con el objetivo de reducir costos, reducir tiempos de ejecución, y mejorar la calidad.

Reingeniería:

Significa generar un cambio radical en los procesos, y en el modelo de negocios. Está asociado a cambios mayores, como la introducción de nuevas tecnologías.

Rediseño de procesos:

Consiste en rediseñar procesos críticos en las organizaciones, o bien, diseñar procesos nuevos que atiendan a nuevas líneas de producción o de gestión

Mejoramiento continuo de procesos:

Es usada para generar cambios graduales y continuos en los procesos de negocio.

BPM (Business process management):

Considera el uso de herramientas tecnológicas con el fin de automatizar y controlar de mejor manera los procesos. Es utilizado principalmente en procesos de servicios.

II.III BPMN (Allweyer, 2007)

La metodología utilizada para este proyecto será BPM, particularmente a través de BPMN (Business Process Modeling Notation).

La notación Business Process Modeling Notation, es una notación estándar, enfocada a ser entendida por toda la organización. Su función es diagramar los flujos de tareas que dan forma a un proceso. Da cuenta de todas las tareas que se le realizan al input para que se transforme en un output, incluyendo un orden temporal en las actividades y eventos que en éste ocurren. Tiene como finalidad entonces, automatizar los procesos a partir de los diseños gráficos y fáciles de entender, sin por ello dejar de lado la componente técnica.

Esta notación fue desarrollada en el instituto Business Process Management Initiative en 2004, ante la necesidad que se tenía de generar una notación estándar y para ser entendida por todos los participantes del negocio, desde los altos ejecutivos hasta los técnicos e ingenieros que implementan nuevos procesos. Con lo cual se quería estrechar la brecha entre los que diseñan la automatización del proceso y los que implementan estos diseños. Es decir, entre la capa de negocio y la capa de tecnologías. El 2005 se responsabiliza de la mantención de la notación al Object Management Group [OMG], quien administra además otros estándares y notaciones relacionadas.

Esta notación es una representación gráfica de los procesos, en la que se puede visualizar claramente:

- Procesos involucrados: Qué procesos existen en un macroproceso, y cómo se relacionan entre sí.
- Actores: Agentes que realizan distintas actividades.
- Actividades: Tareas unitarias, o conjunto de tareas desarrolladas dentro del proceso.
- Flujos: Representación gráfica de la secuencia que tienen las distintas tareas.

- Restricciones: Indican (a través de compuertas) que requisitos deben cumplirse o no para que se ejecute una tarea en particular
- Eventos: Indican eventos que ocurren en un proceso, como inicio, fin, y eventos intermedios.

II.IV LEAN MANAGMENT

(Cuatrecasas, 2011), (Arnheiter, 2005), (Padilla, 2010), (Correa, 2007), La metodología Lean Managment comprende un set de herramientas, para la optimización y mejora de procesos. Estas herramientas fueron desarrolladas por Toyota. Inicialmente podían ser utilizadas en empresas industriales, cualquiera fuera su tamaño, sin embargo, hoy también es aplicada a servicios.

Se utilizarán elementos relevantes de Lean Management.

Las 3 M's:

- **Muda:** Actividad que consume recursos sin crear valor para el cliente. Dentro de este concepto tenemos dos tipos de muda, donde las primeras serán difíciles de eliminar inmediatamente (agregan un valor de negocio) por ejemplo, transportar el material a un centro de distribución, y las segundas las cuales son aquellas actividades que pueden ser eliminadas fácilmente a través de un Proceso Kaizen, por ejemplo, eliminar pasos entre una estación y otra.
- **Mura:** O bien desigualdad en la operación. Por ejemplo, cualquier producción de más, la cual no fue demandada por el cliente si no más bien por un problema en la producción, lo cual genera que el proceso de producción primero esté aprisa y luego tenga que esperar.
- **Muri:** Sobrecargar equipos u operadores solicitándoles que corran a un nivel más alto del cual están diseñados o bien permitido.

Causas: Cada cuello de botella se produce por causas específicas. Para la detección de estas causas, se debe realizar un análisis de causa-raíz, en el que se buscan las causas iniciales, o causas-raíz. Éstas causas tienen a su vez desperdicios asociados, definidos en la Metodología Lean

Desperdicios: En cada causa se pueden encontrar desperdicios que hacen ineficiente la actividad. Estos desperdicios son:

- **Sobreproducción:** Hacer más de lo necesario.
- **Tiempos de espera:** pérdida innecesaria de tiempo en el que no se está produciendo.
- **Transporte:** Mover un producto más de lo necesario.
- **Procesos inapropiados:** Realizar actividades que no agreguen valor.
- **Exceso de inventario:** Cuando se tiene más producto a disposición del cliente.
- **Movimientos:** Cualquier movimiento adicional de algún actor cuando está realizando alguna tarea.
- **Defectos:** Cuando se produce un defecto y se debe repetir por ejemplo una actividad.

Prácticas: Para hacer frente a cada causa, se establecen prácticas que disminuyen o eliminan las causas raíces de cada desperdicio. Estas causas se deben implementar en la organización, ya sea específicamente en la actividad estudiada, o bien, de forma transversal en el proceso.

Seguimiento: Una vez implementadas las prácticas, se debe hacer un seguimiento a través de métricas definidas. El seguimiento debe determinar por un lado disminución de brechas, y por otro, adopción de prácticas.

Metodología Kanban (subsistema de JIT, o Just in Time). La Metodología Kanban controla de forma sincronizada los tiempos y cantidades necesarios de cada uno de los procesos para el cumplimiento óptimo de la demanda.

III. METODOLOGÍA

La metodología escogida se basa en la Metodología Business Process Management (BPM), pero considera concretamente lo propuesto en el curso IN5502 Diseño de Procesos de Negocio, dictado en el Departamento de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad de Chile. Esta elección se ha adoptado porque permite, a juicio del autor cumplir de buena forma con los objetivos específicos que el proyecto contempla. Además de ser una síntesis práctica de lo esencial a las metodologías de rediseño.

De la misma manera, contempla elementos relevantes de Lean Management, mencionados en el marco conceptual de este trabajo. Principalmente lo referido a cuellos de botella, causas raíces, y desperdicios asociados a esas causas raíces.

Las etapas de la metodología son:

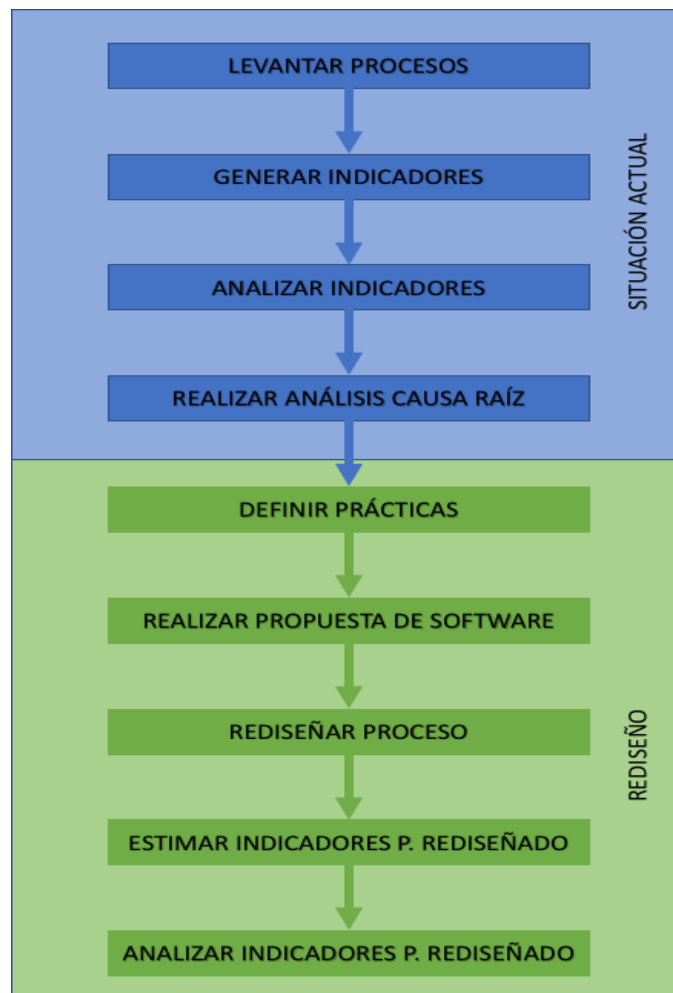


Ilustración 4: Etapas de la metodología. Elaboración propia.

III.I DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL

III.I.I LEVANTAR PROCESOS

Se debe levantar el proceso actual de pago de facturas. Adicionalmente se levanta el proceso de solicitud de un bien o servicio, para poder entender de mejor manera el proceso completo. Para esto se realizan entrevistas en las áreas relacionadas con el proceso, con el fin de levantar toda la información pertinente. Es particularmente relevante comprender la secuencia de actividades. Dentro de un proceso, existen una serie de actividades. Cada una de estas debe estar documentada. Cada actividad tiene asociada la siguiente información:

- **Unidad:** Se refiere a la unidad responsable de la actividad. En el caso particular de la Universidad, puede corresponder a un departamento, o a una unidad externa.
- **Rol:** Se refiere específicamente al actor que es responsable de la actividad particular. Este actor debe ser dependiente de la unidad explicada en el punto anterior. En caso de ser un agente externo a la Universidad, puede ser indeterminado.
- **Gatillo (Cuando ocurre):** Al tratarse de una secuencia de actividades, para entender el orden de estas, se debe tener claro cuando ocurre una actividad, o bien, que actividad anterior gatilla la actividad actual.
- **Herramientas tecnológicas asociadas:** Cada actividad puede o no tener alguna herramienta tecnológica asociada, ya sea un software específico, u otra. En caso de ser así, es importante que esta quede documentada.
- **Tiempo:** Para futuros indicadores, es clave tener documentado el tiempo que tarda una actividad. En caso de ser una tarea automática, esta variable no debería aplicar.
- **Detalle Actividad:** Por último, resulta importante tener un detalle de que es lo que se hace exactamente en la actividad. Entendiéndola a la perfección, es más factible pensar a futuro en un rediseño que cumpla con el objetivo específico de la actividad (en caso de necesitarse).

Es necesario, además, modelar el proceso en BPMN. Para este trabajo, se utilizan los siguientes elementos:

1.- Objetos de Flujo: son los principales elementos gráficos que definen el comportamiento de los procesos.

- Eventos: algo que sucede durante el curso de un proceso de negocio, afectan el flujo del proceso, y usualmente tienen una causa y un resultado.
- Actividades: representan el trabajo que es ejecutado dentro de un proceso de negocio. Pueden ser o no compuestas.
- Compuertas: elementos que permiten el control de la convergencia y divergencia de los flujos.

| Tipo de Objeto | Descripción | Representación |
|----------------------------|---|---|
| Evento de Inicio | No tienen flujos entrantes e indican cuando se inicia un proceso. |  |
| Evento de Fin | Indica el final de un proceso y no salen flujos de él. |  |
| Compuerta exclusiva | Indica cuando existe una divergencia en el flujo. Solamente tiene un flujo entrante, y dos opciones de salida (de las que solo puede ocurrir una) . |  |
| Compuerta paralela | Indica cuando existe una divergencia en el flujo. Solamente tiene un flujo entrante, y dos opciones de salida (de las ocurren ambos) . |  |
| Actividad - Simple | Actividad que ocurre sin intervención activa de un actor. |  |
| Actividad - Usuario | Actividad compuesta por una sola tarea, realizada por un actor que interactúa con algún sistema computacional. |  |
| Actividad - Manual | Actividad compuesta por una sola tarea, realizada por un actor de forma manual (sin utilizar sistemas computacionales). |  |
| Actividad - Envío | Actividad compuesta por una sola tarea, en la que un actor envía información. |  |

Tabla 1: Objetos de flujo BPMN, Bizagi – BPMN 2.0.

2.- Objetos de conexión: elementos usados para conectar dos objetos del flujo dentro de un proceso.

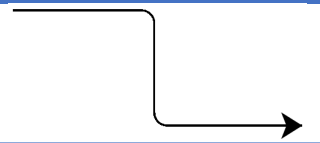

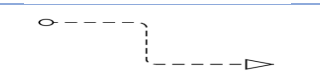
| Objetos de Conexión | Descripción | Representación |
|-----------------------------|---|---|
| Líneas de secuencia | Permiten la comunicación de eventos, compuertas y actividades entre sí, dentro de un mismo pool. |  |
| Líneas de asociación | Cuando se quiere asociar información adicional a una actividad, por ejemplo, documentos, bases de datos, etc. |  |
| Líneas de mensaje | Interacción entre dos participantes en la cual se transmite un mensaje. |  |

Tabla 2: Objetos de conexión BPMN, Bizagi BPMN 2.0

3.- Canales: elementos utilizados para organizar actividades del flujo en diferentes categorías visuales que representan áreas funcionales, roles o responsabilidades.


| Canales | Descripción | Representación |
|-------------|--|--|
| Pool | Marco general donde se desenvuelve el proceso. La entidad responsable de la ejecución del proceso en el pool se denomina "participante", y corresponde a un departamento, unidad, o actor externo. |  |
| Lane | Es el área dentro del pool en la cual se especifican las tareas de un agente específico. | |

Tabla 3: Canales en BPMN, Bizagi-BPMN 2.0

4.- Artefactos: son usados para proveer información adicional sobre el proceso.

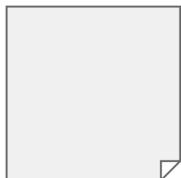
| Artefactos | Descripción | Representación |
|-------------------------|--|---|
| Objetos de datos | Permiten mostrar la información que una actividad necesita, como las entradas y las salidas. Representan los documentos, la información y otros objetos que son recopilados, usados, actualizados o almacenados durante el proceso. No afectan directamente los flujos de secuencia o de mensajes. |  |

Tabla 4: Artefactos en BPMN, Bizagi BPMN 2.0.

Con la información entonces ya se puede modelar el macroproceso, y los subprocesos asociados. La información se registra en un informe, que contiene un resumen del proceso, un desglose de las actividades (matriz de proceso), y el modelo en BPMN. Este informe se debe enviar a los actores involucrados para ser revisado y corregido, de forma de validar el proceso. Una vez hecho esto, se realizan las correcciones y se envía nuevamente a los involucrados para una revisión final.

III.I.II GENERAR INDICADORES

Para una comprensión exhaustiva del proceso, se deben establecer indicadores que nos ayuden a medir, o cuantificar el proceso completo.

La información del proceso levantado se analizará desde cuatro perspectivas:

- Tiempo
- Costos
- Capacidad
- Cuellos de botella

Con esto, se puede entender de mejor manera cómo optimizar el proceso. Es decir, el objetivo es claramente reducir costos y tiempo, mejorando la capacidad. Para esto, se buscará eliminar cuellos de botella. Entonces, se deben escoger métricas acordes al proceso mismo, que puedan explicar estas 4 perspectivas.

Una vez definidas estas métricas, se miden minuciosamente en el proceso. Para esto es necesario utilizar la información existente, es decir, registros que se tengan de las distintas etapas del proceso. En caso de no existir, se debe medir, esto siempre y cuando tenga sentido hacerlo.

III.I.III ANALIZAR INDICADORES

Teniendo indicadores definidos, con sus respectivos valores, es importante realizar un análisis de estos. Esto es vital para el rediseño, puesto que es la manera que tenemos para identificar qué y dónde debemos optimizar.

III.I.IV REALIZAR ANÁLISIS CAUSA RAÍZ

Entendiendo que dentro de los indicadores debemos poder explicar los cuellos de botella, una vez encontrados estos, se realiza un análisis causa-raíz,

para identificar las causas que producen y su respectivo desperdicio. Con esta información, se genera la capacidad de enfrentar los problemas de optimización de forma efectiva, puesto que se atacan las causas principales (causas raíces) que hacen que el proceso sea más ineficiente de lo que debería ser.

III.II REDISEÑO

En esta fase de la metodología se deben establecer las directrices de cambio que llevarán a que el proceso de pago de facturas pueda mejorar en su desempeño. Se debe modelar y diagramar el rediseño, incluyendo métricas esperadas de desempeño asociadas a las mediciones del levantamiento. En el rediseño, además, se consideran las prácticas detectadas en el análisis. Estas deben formar parte de las actividades resultantes del proceso rediseñado.

III.II.I DEFINIR PRÁCTICAS

Teniendo las causas raíces y sus desperdicios asociados, es necesario generar un conjunto de prácticas que hagan frente a estas causas. Estas prácticas pueden pertenecer o no a la Metodología Lean, sin embargo, en cualquier caso, deben estar estrictamente relacionadas con el proceso, particularmente con la información relevante de la actividad en particular a la que se le esté analizando sus desperdicios y causas raíces.

III.II.II REALIZAR PROPUESTA DE SOFTWARE

Teniendo claridad acerca de las prácticas que se implementarán en diferentes partes del proyecto, se debe diseñar un software que canalice y haga realidad la mayor cantidad de prácticas posibles. Esto quiere decir que, se deben considerar todas aquellas prácticas que podrían facilitarse a través del uso de un software específico para el proyecto.

III.II.III REDISEÑAR PROCESO

Teniendo las prácticas, y teniendo además claridad acerca del software que desea proponerse, en esta fase se procede a rediseñar el proceso considerando:

- Uso del software
- Puesta en marcha de prácticas no contempladas en el software

El proceso debe ser registrado manteniendo el orden y la información

levantada en el proceso original, es decir, se debe tener claridad de la secuencia de actividades, y además se debe registrar:

- Unidad
- Rol
- Gatillo (Cuando ocurre)
- Herramientas tecnológicas
- Tiempo
- Detalle

Por tratarse de un rediseño, la variable del tiempo debe estimarse.

Con esto, se construye un resumen del proceso, un desglose de las actividades (matriz de proceso). También se debe modelar el proceso rediseñado en BPMN, para poder realizar la comparación visual con el proceso original.

III.II.IV INDICADORES PROCESO REDISEÑADO

Teniendo el proceso rediseñado y documentado, se deben estimar los indicadores generados en el diagnóstico de la situación actual, aplicado al rediseño. Para esta etapa es importante consultar con los actores, para que puedan ayudar en una estimación más precisa.

III.II.V ANÁLISIS INDICADORES PROCESO REDISEÑADO

Teniendo los indicadores del proceso rediseñado, en esta etapa debemos analizar las diferencias existentes entre la situación actual, y como sería con el proceso rediseñado. Esta etapa es fundamental, pues es el output principal del rediseño, dado que nos entrega las posibles mejoras que tendría el proceso. Con ambos sets de indicadores, podemos analizar la disminución en las brechas, y al mismo tiempo, analizar que se vio más impactado, para así en el futuro poder continuar el trabajo y atacar aquellas áreas que quizás con el rediseño de este trabajo no se vieron tan afectadas.

IV. SITUACIÓN ACTUAL

IV.I PROCESOS

Con el fin de comprender el proceso en plenitud, es que se decidió levantar el proceso de compras completo, es decir, desde que se decide realizar una compra, hasta que la factura es pagada. Por simplicidad se divide en 2 subprocesos. Por un lado, el proceso de solicitud de bien o servicio, que comprende desde la decisión de realizar una compra en particular, hasta que el bien o servicios son recibidos satisfactoriamente por la dirección. El segundo subproceso, será el proceso de pago de facturas, que comprende desde que el proveedor emite la factura, hasta que el proveedor recibe el pago de forma exitosa.

IV.I.I PROCESO DE SOLICITUD DE BIEN O SERVICIO

Mediante entrevistas a los encargados, se procedió a levantar el proceso de solicitud de bien o servicio. A continuación, se presenta un esquema que representa el macro-proceso señalado:

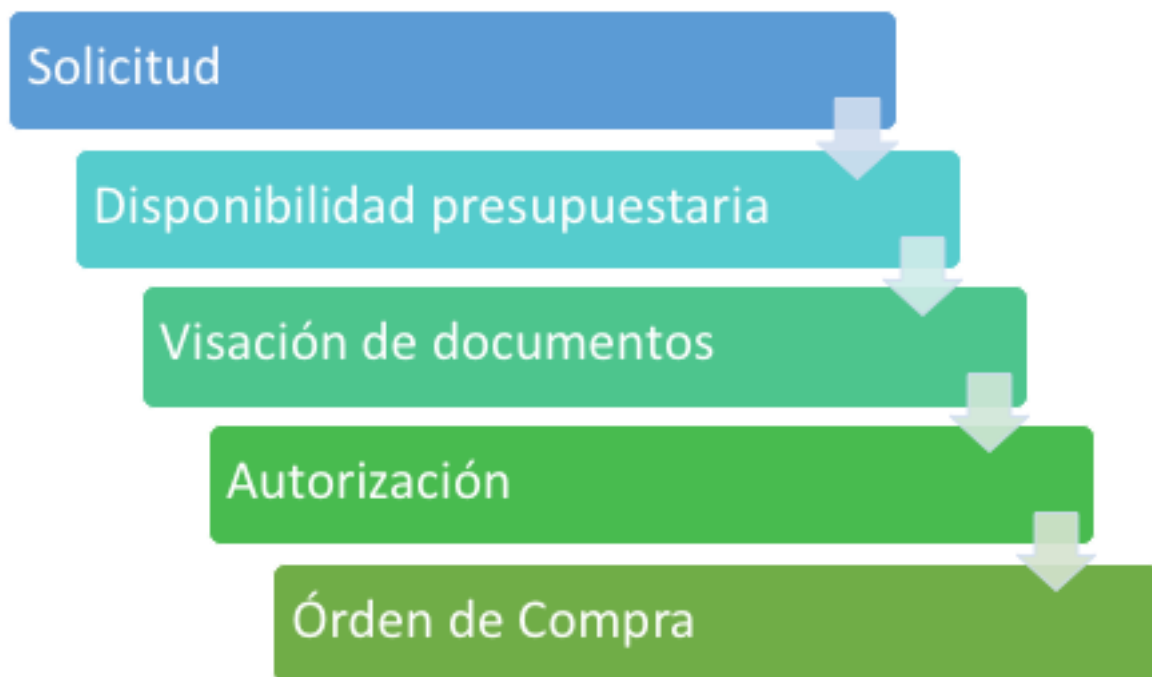


Ilustración 5: Macro-proceso solicitud de bien o servicio. Elaboración propia.

Junto con el macro-proceso, se presenta a continuación la información general del proceso:

| PROCESO DE SOLICITUD DE BIEN O SERVICIO | |
|---|---|
| Entrevistado | Manuel Fonseca |
| Entrevistadores | Sergei Schkolnik |
| Fecha | 07/12/2017 |
| Nombre del Proceso | Solicitud de bien o servicio |
| Unidad | DSTI Servicios Centrales |
| Propósito del proceso | Adquirir el producto o servicio disponible en la plataforma de Mercado Público. Ya sea por convenio marco o compra directa, dependiendo de los montos. |
| Alcance | El proceso comienza cuando el Encargado de Compras de una unidad recibe una solicitud de compra de un bien o servicio disponible en el Portal de Mercado Público, y termina cuando el Jefe de Compras DEAC envía la Lista de Órdenes de Compra autorizadas a través del Portal de Mercado Público junto a su respectiva documentación de respaldo a la Unidad de Contabilidad DEAC. |
| Normativa Interna | Manual de procedimientos de Compras Públicas de la U. de Chile de agosto 2015 |
| Normativa Externa | Ley de Compras Públicas N°19.886 y su Reglamento. |
| Sistema de información | Portal Mercado Público, Excel, Auge |
| Frecuencia del proceso | N/A |

Tabla 5: Información general proceso de solicitud de bien o servicio.
Elaboración propia.

Adicionalmente, se presenta a continuación un resumen del proceso.

| N° | Actividad | Unidad | Actor |
|----|---|-------------------|-----------------------------------|
| 1 | Solicitar bien o servicio | Unidad de la DSTI | Requirente de bien o servicio |
| 2 | Buscar producto o servicio en Portal Mercado Público | Unidad de la DSTI | Encargado de compras de la Unidad |
| 3 | Emitir Certificado de Disponibilidad Presupuestaria (CDP) | DEAC | El Analista de Presupuesto |
| 4 | Imprimir documentos | Unidad de la DSTI | Encargado de Compras de la Unidad |
| 5 | Visar documentos | DSTI | Jefe de Compras |

| | | | |
|-----------|--|-------------------|---|
| 6 | Visar documentos | Unidad de la DSTI | Jefe de Unidad |
| 7 | Firmar documentos | Unidad de la DSTI | Director |
| 8 | Trasladar documentos | Unidad de la DSTI | Secretaria |
| 9 | Verificar Presupuesto Disponible | DEAC | Analista de presupuesto |
| 10 | Autorizar a través de Plataforma Mercado Público | DEAC | Encargado de Adquisiciones |
| 11 | Emitir Orden de Compra AUGÉ | DEAC | Encargado de Adquisiciones |
| 12 | Autorizar Lista de Órdenes de Compra | DEAC | Jefe de Compras |
| 13 | Firmar Lista de Órdenes de Compra | DEAC | Director(a) económico administrativo central (DEAC) |

Tabla 6: Resumen Actividades proceso de solicitud de bien o servicio. Elaboración propia.

IV.I.II PROCESO PAGO DE FACTURAS

Al igual que con el proceso de solicitud de bien o servicio, se procedió a entrevistar a los encargados del proceso de pago de facturas. Se presenta a continuación un esquema con el macro-proceso:



Ilustración 6: Macroproceso pago de factura. Elaboración propia.

Junto al macro-proceso, se levantó la información general del proceso, presentada a continuación:

| PROCESO PAGO DE FACTURAS | |
|--|--|
| Entrevistado | Natalia Álvarez |
| Entrevistadores | Sergei Schkolnik |
| Fecha | 07/12/2017 |
| Nombre del Proceso | Pago de Facturas |
| Unidad | DSTI SSCC |
| Propósito del proceso | Pagar facturas emitidas por proveedores |
| Alcance | Comienza cuando un proveedor emite una factura, y termina cuando esta es pagada, y el proveedor retira el cheque correspondiente |
| Normativa Interna | N/A |
| Normativa Externa | N/A |
| Sistema de información aplicado | N/A |
| Frecuencia del proceso | N/A |

Tabla 7: Información general proceso de pago de facturas. Elaboración propia.

Finalmente, se presenta un resumen de las actividades del proceso:

| N° | Actividad | Unidad | Actor |
|-----------|---|-------------------|---------------------------------|
| 1 | Enviar XML al SII | Proveedor | - |
| 2 | Enviar Factura en PDF | Proveedor | - |
| 3 | Revisar factura (revisión administrativa) | STI | Analista área de compras |
| 4 | Revisar factura (revisión técnica) | STI | Analista área técnica |
| 5 | Generar y enviar Memo | STI | Analista área de compras |
| 6 | Firmar Memo | STI | Director |
| 7 | Recepción y Revisión documentos de respaldo | Contabilidad DEAC | Analista Contable de Operación. |
| 8 | Registro contable Egreso | Contabilidad | Analista Contable de Operación. |
| 9 | Autorizar Egreso Contable | Contabilidad | Jefe contable |
| 10 | Emitir nómina de pagos | Contabilidad DEAC | Analista Contable de Operación |
| 11 | Emitir cheque | Tesorería | Secretaria |
| 12 | Retirar Cheque | Proveedor | - |

| | | | |
|------------|------------------|-----------|--------------------------|
| 13* | Rechazar Factura | STI | Analista área de compras |
| 14* | Corregir Factura | Proveedor | - |

Tabla 8: Resumen Actividades proceso de pago de facturas. Elaboración propia
 *Actividades que ocurren con un 5% de probabilidad.

Por solicitud del cliente, el trabajo de optimización se enfocará en el segundo subproceso, es decir, en el pago de facturas. Se levantó el proceso completo para una mejor comprensión. Sin embargo, el cálculo de indicadores, análisis, validaciones y posterior rediseño, serán aplicados para el segundo subproceso.

Los detalles de ambos procesos levantados se encuentran en anexos. La diagramación en notación BPMN del proceso de pago de facturas (proceso a estudiar) se encuentra de igual manera en la sección de anexos.

El motivo que tiene el cliente para la decisión es que en la actualidad está desarrollando de forma paralela un levantamiento y rediseño del proceso de compras, en particular, para la habilitación de un portal de compras.

IV.II INDICADORES

En consideración con la metodología empleada, se buscará medir las siguientes variables: tiempo, costos, capacidad y cuellos de botella. Para esto se proponen indicadores específicos que ayuden a medir con más precisión las variables mencionadas.

Para medir variables de tiempo, se propone medir:

- Tiempo empleado en actividades
- Tiempos de espera, es decir, cuanto demora cada paso de una actividad a otra.
- Eficiencia: Tiempo que genera valor dividido por el tiempo total del proceso

Para medir los costos, se repiten las variables de tiempo, pero se traducen a costos. Es decir, se calculará:

- Costo de personal por actividad desarrollada
- Costo (si es que hay) de envío, procesamiento, espera, etc.

Para medir capacidad, se medirá cuantas tareas individuales (facturas) se realizan por unidad de tiempo.

En el caso de los cuellos de botella, se analizará la capacidad mínima, y se estudiará ver si efectivamente genera o no problemas de eficiencia.

Los indicadores utilizados se detallan en la siguiente tabla:

| Indicador | Tipo | Variable | Detalle |
|------------------|----------------|-------------------|---|
| 1 | Tiempo | Tiempo Actividad | Tiempo de actividades |
| 2 | Tiempo | Tiempo Espera | Tiempo total proceso - tiempo actividad |
| 3 | Eficiencia | Eficiencia Tiempo | Tiempo de actividades/Tiempo Total |
| 4 | Costo | Costo Actividades | Costo del personal en actividades |
| 5 | Costo | Costos Varios | Costos de materiales, y otros |
| 6 | Capacidad | Capacidad | Tareas individuales/Unidad de tiempo |
| 7 | Cuello botella | Cuello Botella | Actividad que genera cuello de botella |

Tabla 9: Resumen indicadores. Elaboración propia.

Tiempo Actividad: Para medir el tiempo de cada actividad, se procedió a realizar entrevistas a los involucrados. En esta se les solicitó un tiempo estimado promedio de la actividad. Para respaldar y validar la información, se les acompañó en la realización de la actividad, y se cronometró el tiempo.

Los Tiempos de las actividades se especifican en la matriz de procesos. En la tabla a continuación se resumen los tiempos a modo de recopilación de las actividades).

| N° Actividad | Actividad | Tiempo |
|--------------|---|------------|
| 1 | Emitir Factura | N/A |
| 2 | Enviar Factura en PDF | N/A |
| 3 | Revisar factura (revisión administrativa) | 15 minutos |
| 4 | Revisar factura (revisión técnica) | 15 minutos |
| 5 | Generar y enviar Memo | 10 minutos |
| 6 | Firmar Memo | 1 minutos |
| 7 | Recepción y Revisión documentos de respaldo | 15 minutos |
| 8 | Registro contable Egreso | 10 minutos |
| 9 | Autorizar egreso contable | 5 minutos |
| 10 | Emitir nómina de pagos | 15 minutos |
| 11 | Emitir cheque | 10 minutos |
| 12 | Retirar Cheque | N/A |
| 13 | Rechazar Factura | 5 minutos |
| 14 | Corregir Factura | N/A |

Tabla 10: Tiempo de actividades. Elaboración propia.

Para el futuro cálculo de eficiencia, calculamos además el tiempo total de actividades por actor (considerando el caso en el que no hay errores en las facturas*), en el que tenemos:

- **Proveedor:** Los tiempos que tardan los proveedores en sus actividades son indeterminados, y están fuera del alcance, por lo que la eficiencia no se calculará.
- **DSTI:** Actividades 2, 3, 4 y 5, tiempo total de 41 minutos.
- **DEAC:** Actividades 6, 7 ,8 y 9, tiempo total de 40 minutos
- **Tesorería:** Actividad 10, tiempo total: 10 minutos
- **Tiempo total Actores Universidad:** 91 minutos.

*Se omiten los casos en los que hay error, puesto que estos casos no superan el 5%, según opiniones de experto.

IV.II.II TIEMPOS DE ESPERA

Tiempo Espera: Para obtener los tiempos de espera, se utilizaron los datos registrados de ingresos y egresos de documentos (facturas) del proceso. Sin embargo, no existen registros para cada uno de los flujos, solamente hay registro de cuando ingresaron y salieron de cada dirección. Es decir, existe un registro de emisión de factura, de cuando el documento sale de la DSTI e ingresa a Contabilidad (DEAC), y luego de cuando egresa de la DEAC e ingresa a Tesorería. Por último, está el registro de cuando el proveedor firma la recepción del cheque de pago. Si bien se consideran estos.

Para el cálculo de los tiempos de espera, se utilizaron los registros existentes por dirección (y proveedor). Se seleccionaron aleatoriamente 200 registros (de un total de 389 correspondiente a una muestra significativa al 95%, con un error de aproximadamente 5%). La muestra contiene las fechas de la Emisión factura, salida de la DSTI, recepción en la DEAC, recepción en Tesorería, y finalmente la emisión del cheque.

De esta muestra, se calcularon las diferencias entre cada registro, es decir, cuanto tiempo pasa en días entre uno y otro. De esta manera se calculan los tiempos relevantes para esta investigación, que son cuanto tiempo demora la DSTI, como la diferencia de la emisión de la factura, y la fecha de salida de la DSTI. Para el tiempo de la DEAC, se calcula la diferencia entre recepción de la DEAC y la recepción en Tesorería. Por último, para el tiempo en Tesorería, se calcula la diferencia entre la recepción en Tesorería y la emisión del cheque.

En la siguiente tabla se presentan los tiempos, en días, de los promedios, mínimos, máximos, varianza, y el porcentaje del tiempo total promedio que ocupó cada una de las direcciones.

| (Días) | DSTI | DEAC | TESORERÍA | TOTAL |
|--------------------|-------|-------|-----------|-------|
| Promedio | 32,71 | 27,75 | 5,22 | 67,84 |
| Mínimo | 0 | 4 | 0 | 13 |
| Máximo | 103 | 64 | 17 | 168 |
| Varianza | 35,31 | 19,55 | 3,89 | 49,39 |
| % del total | 50% | 42% | 8% | 100% |

Tabla 11: Tiempos de espera por dirección. Elaboración propia.

Dado los objetivos de esta investigación, también se calculan la cantidad de facturas de la muestra representativa que están pagadas a tiempo (menos de 30 días), las que fueron pagadas entre 30 y 60 días, entre 60 y 90 días y, por último, en más de 90 días.

| Días | Nº Facturas | % del total |
|----------------------------|-------------|-------------|
| Igual o menos de 30 | 48 | 24% |
| Entre 31 y 60 | 80 | 40% |
| Entre 61 y 90 | 10 | 5% |
| 91 o más | 62 | 31% |

Tabla 12: Tiempo de pago. Elaboración propia.

IV.II.III EFICIENCIAS

Eficiencia Tiempo: Para calcular la eficiencia del tiempo, se utilizó la fórmula del indicador, es decir, el tiempo de la actividad dividido por el tiempo total (Tiempo de actividad + Tiempos de espera). Como los tiempos de espera registrados son para las actividades totales de una dirección, se calcula la eficiencia del tiempo por dirección.

La eficiencia, como se menciona anteriormente, se calcula por departamento. Se calcula como la suma de las actividades, dividido por el tiempo promedio total, es decir, el tiempo de espera sumado al tiempo de las actividades.

| Minutos | DSTI | DEAC | TESORERÍA | TOTAL |
|-------------------------------|--------|--------|-----------|--------|
| Sum T. Actividad | 47101 | 39953 | 7514 | 97684 |
| Tiempo actividad prom. | 41 | 40 | 10 | 91 |
| Eficiencia | 0,087% | 0,100% | 0,133% | 0,093% |

Tabla 13: Eficiencias del proceso. Elaboración propia.

IV.II.IV COSTOS ACTIVIDADES

Costo Actividades: Para el costo de las actividades, se calcula la remuneración de cada actor involucrado, y se contempla el valor que tiene la actividad como proporción de su remuneración. Es decir, el tiempo que dura la actividad, multiplicado por la remuneración del actor, y dividido por la jornada mensual (considerando una jornada de 180 horas mensuales).

| N° | Tiempo | Actor | Sueldo Bruto* | Costo Actividad | Costo Anual |
|----|------------|--------------------------------|---------------|-----------------|-------------|
| 1 | N/A | Proveedor | - | - | - |
| 2 | N/A | Proveedor | - | - | - |
| 3 | 15 minutos | Analista área de compras | \$692.695 | \$962 | \$392.960 |
| 4 | 15 minutos | Analista área técnica | \$692.695 | \$962 | \$392.960 |
| 5 | 10 minutos | Analista área de compras | \$692.695 | \$641 | \$261.973 |
| 6 | 1 minutos | Director DSTI | \$3.949.120 | \$366 | \$149.353 |
| 7 | 15 minutos | Analista Contable de Operación | \$1.378.386 | \$1.914 | \$781.947 |
| 8 | 10 minutos | Analista Contable de Operación | \$1.378.386 | \$1.276 | \$521.298 |
| 9 | 5 minutos | Jefe contable | \$2.366.543 | \$1.096 | \$447.507 |
| 10 | 15 minutos | Analista Contable de Operación | \$1.378.386 | \$1.914 | \$781.947 |
| 11 | 10 minutos | Secretaria Tesorería | \$699.362 | \$648 | \$264.495 |
| 12 | N/A | Proveedor | - | - | - |
| 13 | 5 minutos | Analista área de compras | \$692.695 | \$321 | \$130.986 |
| 14 | N/A | Proveedor | - | - | - |

Tabla 14: Costos actividades proceso (Transparencia Universidad de Chile, 2018).

El costo anual se calcula considerando las 389 facturas emitidas por la DSTI en el año. Sin embargo, se consideran además el 5% de facturas rechazadas. Los costos totales en las actividades serán el costo de la actividad, multiplicado por las 389 facturas, y esto multiplicado por 1,05 (es decir, agregando las facturas que tienen que volver a ser reprocesadas. Esto es para las actividades 3 a 11. En el caso de la actividad 13, se calcula el costo total como el costo de

la actividad, multiplicado por las 389 facturas, y esto multiplicado por 0,05 (es decir, solo considerando las facturas rechazadas). El costo total anual es de \$4.125.426.

IV.II.V COSTOS VARIOS

Costos Varios: Costos de materiales, papelería, almacenamiento, de transporte de documentos, pago de estafetas, etc.

Dentro de las actividades, identificamos cuales pueden tener alguno de estos costos asociados. Se identifican entonces gastos de impresión y de transporte de documentos.

En el caso de impresiones de documentos, estas las identificamos en las actividades 5 y 10. Las impresiones se estiman a un valor estándar de \$25 pesos. Luego para cubrir el total de las facturas emitidas durante un año. Considerando esto para ambas actividades, el total anual representa un gasto de \$19.450.

El transporte de documentos se visualiza en las actividades 5, 6 y 10. Para cada uno de estos eventos, se consideró un sueldo promedio de asistente, y se calculó luego el tiempo que tarda en la actividad, y su proporción salarial.

La información levantada en terreno arroja un tiempo promedio de 10 minutos de transporte en todas las actividades. Por otro lado, el sueldo de un asistente bordea los \$340.000 pesos. Luego los costos de 10 minutos representarán \$314,8 pesos. Si se consideran las 389 facturas del 2017, y que se realizan 3 transportes durante el proceso, el valor final alcanza la suma de \$367.388.

Con esto, los costos varios totales del proceso equivalen a \$386.838.

IV.II.VI CAPACIDAD

Capacidad: Como se indica anteriormente, para el cálculo de la capacidad, se consideran las tareas individuales que ocurren en cierta unidad de tiempo. Para esto se analizarán todas las actividades, y los flujos. Sin embargo, dada la data que se encuentra disponible, es solo posible calcular las capacidades para cada una de las direcciones. Es así como calculamos entonces las capacidades para estas dividiendo la cantidad de documentos procesados por la unidad de tiempo. La unidad de tiempo será 100 días para una comprensión

más fácil). Es importante destacar además que, este cálculo representa procesamiento en cola. Esto quiere decir que se calcula cuantas facturas se procesan en 100 días, si es que uno recién puede comenzar a procesar una factura una vez terminó completamente el procesamiento de la anterior. El resultado es el siguiente:

| Dirección | DSTI | DEAC | TESORERÍA |
|-------------------|------|------|-----------|
| Eficiencia | 3,06 | 3,60 | 19,16 |

Tabla 15: Facturas procesadas por cada 100 días. Elaboración propia.

Podemos notar entonces que la menor capacidad se encuentra en la DSTI.

IV.II.VII CUELLO BOTELLA

Cuello Botella: Teniendo tiempos y capacidades, se buscarán las partes del proceso que producen cuellos de botella, para orientar la optimización a estos puntos. Es claro que el cuello de botella encontrado es la DSTI. Para tener más detalle de los cuellos de botellas dentro de la parte del proceso abarcada por la DSTI propiamente tal, se recurrió a opinión de expertos, mediante entrevistas a los involucrados. Los resultados indican que los cuellos de botella radican en 2 actividades:

- **Actividad 2:** Envío Factura formato PDF
- **Actividad 6:** Firma memorándum de pago

IV.III ANÁLISIS INDICADORES

IV.III.I TIEMPOS ACTIVIDADES

Tiempo Actividad: se consideran razonables, sin mucha necesidad de optimización. De todas maneras, los tiempos más largos (15 minutos) podrían reducirse para así disminuir la carga en caso de una posible acumulación de documentos, considerando particularmente al personal con un exceso de carga laboral.

IV.III.II TIEMPOS DE ESPERA

Tiempo Espera: Son bastante deficientes, tanto en su magnitud como en su varianza. Analizando el global, notamos que una factura puede ser pagada en 13 días, sin embargo, el promedio tarda casi 68 días, es decir, más de 5 veces. Esto demuestra claramente que, con una buena gestión, es fácil reducir a cabalidad la cantidad de días que tarda el proceso.

Notamos además que más del 90% del tiempo utilizado se concentra en la DSTI y en Contabilidad.

IV.III.III EFICIENCIAS

Las eficiencias se alejan de cualquier estándar, y claramente deben ser mejoradas. Dado que los tiempos de las actividades son aceptables, el bajo nivel de eficiencia se asocia a los tiempos de espera. El trabajo de optimización debería enfocarse fuertemente en aumentar estas ratios a rangos aceptables. De todas maneras, es importante también entender que los actores desarrollan otras tareas (no exclusivamente las expuestas en el proceso). Esto siempre disminuye las eficiencias, puesto que deben distribuir su tiempo en múltiples labores. Es por esto que, pese a que a simple vista se ven bajos, se intentará aumentar y se medirá en porcentaje el aumento.

IV.III.IV COSTOS ACTIVIDADES

Los costos de las actividades son relativamente bajos, entendiendo el nivel de presupuesto que maneja la Universidad. Este indicador ayuda a comprender que el foco del proyecto debe ser disminución de tiempos, pues no se sustentaría si se tratara de reducción de costos.

IV.III.V COSTOS VARIOS

Los costos varios en primera instancia parecieran ser costos absolutamente marginales. Al compararlo con los costos de las actividades, notamos que representan un 9,8% de estos últimos. Entonces, el costo total del proceso efectivamente sufre un aumento no descartable al sumarle los costos varios. De todas maneras, la suma de ambos costos continúa siendo poco significativa en perspectiva con el presupuesto tanto de la Universidad, como de la dirección en sí.

IV.III.VI CAPACIDAD

Capacidad: En la situación actual no existen procesos paralelos, por lo que la capacidad está directa e inversamente relacionada con los tiempos. Es así que resulta fácil encontrar la capacidad que tiene cada dirección. Esto nos da ciertos indicios de la conveniencia que existiría al paralelizar procesos, puesto que haría posible mejorar los tiempos sin tener que mejorar la capacidad individual.

IV.III.VII CUELLO BOTELLA

Cuello Botella: Dentro de las actividades identificadas como cuellos de botella, existe cierta asimetría en la capacidad de acción para su optimización.

En el caso del envío de la factura en formato PDF (actividad 2), al ser una actividad que depende de un agente externo, una solución razonable es cambiar esta actividad por otra que dependa de un agente interno, o bien intentar eliminar la actividad resguardando la continuidad del proceso

En el caso de la firma del memorándum de pago (actividad 6), se trata de una actividad que realiza un agente interno, por lo que es posible implementar prácticas que disminuyan su tiempo, o bien, que aumente su capacidad.

IV.IV ANÁLISIS CAUSA-RAÍZ Y DESPERDICIOS

Para el desarrollo del análisis de causa-raíz, se procede a entrevistar nuevamente a los actores involucrados, para entender que podría causar los desperdicios. Con esta información, se construye el análisis incluyendo causas raíces, desperdicios asociados y efectos para cada causa identificada. Se presenta a continuación para cada una de las actividades que representan un cuello de botella:

| Causa | Causas Raíces | Desperdicio asociado | Efecto |
|--|---|----------------------|--|
| Inexistencia sistema de alerta | Sistema de gestión precario | Tiempos de espera | No se puede desarrollar el proceso de forma continua en esta actividad. |
| | Falta de incentivos en personal | | |
| Inexistencia sistema de trazabilidad | Sistema de gestión precario | Defectos | No se puede realizar gestión a futuro para mejorar el proceso |
| | No existencia de procesamiento de datos para la mejora de gestión | | |
| Falta sistema automatizado de procesamiento | Sistema de gestión precario | Proceso inapropiado | Requiere que el personal tenga que revisar manualmente esta actividad |
| Poco incentivo a prontitud | Falta de incentivos en personal | Tiempos de espera | No se revisan con prontitud los requerimientos de la actividad |
| Baja prioridad en revisión | Existencia de tareas más urgentes | Tiempos de espera | Se priorizan otras tareas del personal a cargo, dejando de lado esta actividad |
| Poca fiscalización | Falta de personal | Defectos | No se pueden detectar potenciales errores o demoras en la actividad |
| | Inexistencia de protocolos internos | | |
| Inexistencia de sanciones al proveedor | Falta de normativas | Tiempos de espera | El proveedor demora en realizar la actividad |
| | Poco poder de negociación con proveedores | | |

Tabla 16: Análisis Causa Raíz actividad: "Envío PDF Factura". Elaboración propia.

| Causa | Causas Raíces | Desperdicio asociado | Efecto |
|--|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Poco incentivo a prontitud | Falta de incentivos en personal | Tiempos de espera | Demora en la firma de memorándums |
| Necesidad de presencia física para firma | Normativas internas | Procesos inapropiados | Acumulación de documentos sin firmar |
| | Inexistencia de alternativas | | |
| Demora en entrega de memorándums a director | Existencia de tareas más urgentes | Transporte | Demora en firma de memorándums |

Tabla 17: Análisis Causa Raíz actividad: "Firma memorándum de pago".
Elaboración propia.

Con la información obtenida del análisis de causa raíz, se realiza una inspección en cada una de las causas raíces. El objetivo de esto es obtener un diagnóstico efectivo, para luego diseñar las prácticas que permitan evitar estas causas de la mejor manera posible. Es importante recalcar que las prácticas que se proponen no son en consideración al total de causas raíces encontradas, sino que, a un subconjunto relevante de estas.

Sistema de gestión precario: En la actualidad no existe un sistema de gestión óptimo que permita una administración rápida de los procesos. Los ERP de gestión presentes en la Universidad son antiguos, fueron desarrollados internamente en la Universidad, tienen más de 15 años, y solo se les ha dado soporte durante su uso. Además, responden solo a tareas específicas de los procesos. Esto hace que se vuelva necesaria la realización de tareas manuales, particularmente las analizadas (cuellos de botella).

Falta de incentivos al personal: No hay un sistema que reconozca a quienes enfrentan oportunamente tareas particulares, como tampoco existen sanciones a quienes tardan más en responder. Esto genera una cultura de poca urgencia, en donde se asume que las tareas siempre tardan.

No existencia de procesamiento de datos para la mejora de gestión: Para el control de gestión, es necesario tener métricas definidas, y medirlas constantemente. De esta forma se puede mejorar la gestión. En el proceso en general es muy poca la información medida (particularmente de tiempos). Esto hace imposible entonces la intervención en la gestión desde los números, teniendo que levantar la información entonces desde opiniones de los involucrados.

Existencia de tareas más urgentes: El personal de la Universidad tiene que realizar múltiples, no solamente las expuestas en este trabajo. Esto produce la existencia de tareas urgentes que deben realizarse antes, atrasando así el proceso de este trabajo.

Falta de personal: Una causa recurrente, levantada en entrevistas, es el poco personal que hay para el desarrollo oportuno de las tareas.

Inexistencia de protocolos internos: En relación a la falta de incentivos y sanciones, tampoco existen estipulaciones formales de plazos máximos que deberían tardarse el personal en responder a ciertas tareas específicas.

Falta de normativas: Aparte de los protocolos internos para el personal, tampoco existen normativas que permitan sancionar de alguna manera a los proveedores, si estos tardan en enviar la información solicitada.

Normativas internas: Esta causa hace referencia a normativas internas que generan procesos inapropiados, pero que para su rediseño debe existir un cambio no solo en el proceso en sí, sino que además en una normativa específica.

Inexistencia de alternativas: En relación a la causa anterior, esta causa se refiere a que solo una persona puede realizar una tarea específica. En caso de ausencia de esta persona, cualquiera sea el motivo, el proceso se detiene, sin alternativa de reemplazo (exceptuando ausencias prolongadas en las que se nombra un subrogante en el cargo).

V DESARROLLO

Con la información obtenida en el análisis actual, se puede idear una solución acorde a las necesidades del cliente. En esa línea, la propuesta de mejora busca hacer frente a las principales causas-raíces levantadas en los análisis causales.

Se reconoce como una causa importante el sistema de gestión precario. Una solución tecnológica puede hacer frente a diversas causas. Principalmente el reemplazo del sistema de gestión actual por uno mejor. Pero además puede hacer frente a causas de personal (poco personal, pocos incentivos, prioridades, etc). También puede reemplazar ciertas actividades que generan cuellos de botella.

V.I PRÁCTICAS

Se proponen en este trabajo la implementación de prácticas "Lean" que mejoran el proceso.

Estas son:

- Uso de "Kanban": Se propone que, para llevar a cabo el proceso de manera más eficaz y coordinada, se utilice la Metodología Kanban, que permite el control en tiempo real de las tareas que se están desarrollando. Con esto, se genera conocimiento e incentivos a que cada actor desarrolle su tarea de mejor manera. Además, permite la fiscalización, tanto automática (con sistema de alertas en caso del no cumplimiento de tareas), como fiscalización manual (de parte de un supervisor).
- Paralelización de actividades: Existen actividades secuenciales, en las que no se requiere de la actividad anterior para poder realizarse. Estas actividades entonces pueden realizarse en paralelo, optimizando tiempo.

Otras prácticas:

- Integración de sistemas: Integrar sistemas actuales para eliminar tareas manuales.
- Firma electrónica: Reemplazar las firmas manuales por firma electrónica.

V.II PROPUESTA DE SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN

La creación de un software de administración responde a la necesidad de implementar las prácticas, y al mismo tiempo, de mejorar la gestión cambiando actividades de los procesos (y reemplazando algunas). Es importante comprender que, si bien el análisis se realizó sobre una de las etapas del macroproceso, el software tiene alcance en el proceso completo, por lo que los indicadores deberían mejorar en conjunto. Se propone entonces un software que cumpla el rol de ser un "Portal de Pagos" de la Universidad.

Los principales requisitos del software son los siguientes:

1. Fácil usabilidad, para disminuir los problemas asociados a la gestión del cambio. Se accede a través de portal web, por lo que los usuarios pueden acceder desde cualquier lugar. El uso es simple, y no requiere un nivel computacional mayor al que ya se maneja.
2. Integración con plataformas actuales:

El software propuesto tiene un rol integrador, por un lado, mejorar la gestión de las tareas en sí, pero al mismo tiempo, ser un puente entre los actores y las herramientas ya existentes para roles específicos. Imagen a continuación grafica de mejor forma esto:

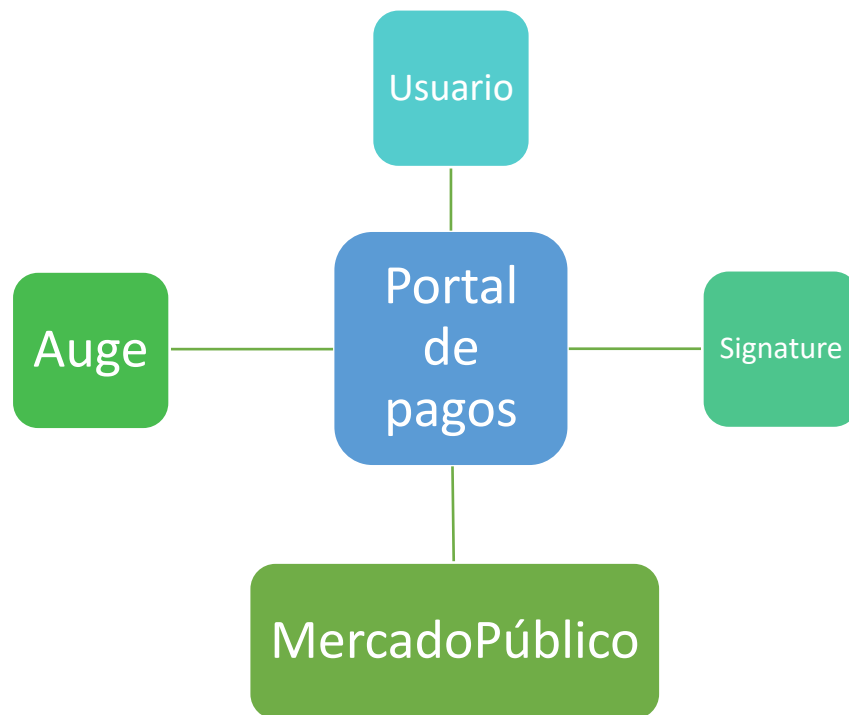


Ilustración 7: Rol del software "portal de pagos" en integración de herramientas actuales con actores. Elaboración propia.

Las herramientas actuales con las que el portal de pagos se debe conecta son las siguientes:

- a. Signature: Software de gestión tributaria. Los proveedores envían las facturas al momento de emitirlas a través del software Signature, en formato "xml". Este software es también utilizado por la Universidad. Cuando una factura emitida tiene como cliente la Universidad, desde ésta se puede acceder al archivo "xml". El software propuesto, accederá continuamente a la base de datos de Signature de la Universidad, donde se encuentran las facturas emitidas hacia ésta, y rescatará las facturas. Una vez terminado este subproceso, la factura estará disponible en el software propuesto para su revisión.
 - b. Auge: Software de gestión de contabilidad. El software propuesto es capaz de modificar en Auge (módulo facturas por pagar), para así registrar contablemente el compromiso o deuda con el proveedor.
 - c. Mercado Público: Portal web para compras públicas. El software propuesto puede obtener y validar información valiosa de las compras, como montos, número de orden de compra, etc. Existen APIs (Application Programming interface, o Interfaz de programación de aplicaciones en español), que Mercadopúblico tiene disponible, a través de las cuales se puede obtener fácilmente la información.
3. Creación (e integración) con base de datos, para la gestión. Esto es fundamental para poder tener la información de cada tarea. Esta base de datos debe contener como variables toda la información propia de las facturas:
- ID
 - Cliente
 - Rut Cliente
 - Fecha emisión
 - Monto
 - N° Factura
 - N° Memorándum
 - N° Orden de Compra
 - Valor
 - Moneda
 - Detalles

Junto con esto, cada elemento además contendrá variables de gestión, es decir, fechas en las que ocurren eventos asociados al proceso. Estas fechas corresponden a:

- Revisión comercial
- Revisión técnica
- Firma electrónica Memorandum
- Revisión respaldo contabilidad
- Autorización Contable
- Emisión Cheque

4. Sistema Kanban con vistas para usuarios y supervisores. Esto permite a los usuarios poder visualizar sus tareas pendientes, y permite además a algún supervisor velar por que los actores cumplan a tiempo sus labores.

5. Sistema de alertas para usuarios: El software propone además un sistema de alerta al correo electrónico, en el que se le dé aviso diariamente de:

- a. Nuevas tareas
- b. Total de tareas pendientes
- c. Tareas con más de 2 o más días en bandeja (menos de 4)
- d. Tareas con 4 o más días en bandeja

Junto a las alertas se propone que existan amonestaciones a los actores de parte de un supervisor, en caso de que una tarea exceda los 4 días. Esto implica que, si una tarea no se realiza dentro de los primeros 4 días, el supervisor recibirá en su bandeja de correo un mensaje alertando la situación. Esto con el fin de generar un incentivo al actor a no atrasarse, y así evitar que el supervisor sea notificado.

Para la propuesta se presenta en anexos una maqueta de un sitio web, programada en HTML, que incluye las vistas de distintos usuarios, tanto actores que son parte del proceso, como usuarios que puedan supervisar el proceso. Estos usuarios son:

- Analista área de compras
- Analista área técnica
- Director de departamento
- Supervisor

V.III REDISEÑO DE PROCESO.

Tomando en consideración la propuesta de software, se procedió a rediseñar el proceso utilizando de base el software propuesto.

En el rediseño se reducen la cantidad de actividades de 14 en la situación actual, a 10 en la situación propuesta.

Las actividades que se eliminan generaban demora en el proceso. Dentro de estas encontramos:

- Envío de factura en formato PDF
- Generación Memorándum de pago
- Registro contable de egreso
- Emitir Nómina de pago

También hay actividades que cambian de "Tarea Manual" a "Tarea de usuario"; donde las tareas manuales corresponden a aquellas en las que el actor desarrolla de forma manual la actividad (no a través de un software específico), y "Tareas de Usuario" corresponden a aquellas en las que si utiliza un software específico. Las actividades que fueron afectas a estos cambios son las siguientes:

- Revisión administrativa de facturas
- Revisión técnica de facturas
- Firma memorándum
- Recepción y revisión de documento de respaldo
- Autorizar egreso Contable

Con el fin de compatibilizar el diagnóstico de la situación actual, con el rediseño, se construye un cuadro de información general del proceso:

| PROCESO PAGO DE FACTURAS | |
|--|--|
| Nombre del Proceso | Pago de Facturas Rediseñado |
| Unidad | DSTI SSCC |
| Propósito del proceso | Pagar facturas emitidas por proveedores |
| Alcance | Comienza cuando un proveedor emite una factura, y termina cuando esta es pagada, y el proveedor retira el cheque correspondiente |
| Normativa Interna | N/A |
| Normativa Externa | N/A |
| Sistema de información aplicado | Software de gestión propuesto |
| Frecuencia del proceso | N/A |

Tabla 18: Información general proceso rediseñado de pago de facturas. Elaboración propia.

Junto con esta información, se construye también un resumen con las actividades del proceso rediseñado. En anexos, además, se encuentra el proceso rediseñado diagramado en notación BPMN.

| N° | Actividad | Unidad | Actor |
|----|--|-------------------|---------------------------------|
| 1 | Enviar XML al SII | Proveedor | - |
| 2 | Revisar factura (revisión administrativa) | STI | Analista área de compras |
| 3 | Revisar factura (revisión técnica) | STI | Analista área técnica |
| 4 | Firmar electrónicamente memorándum de pago | STI | Director |
| 5 | Revisión documentos de respaldo | Contabilidad DEAC | Analista Contable de Operación. |
| 6 | Autorizar Egreso Contable | Contabilidad | Jefe contable |
| 7 | Emitir cheque | Tesorería | Secretaria |
| 8 | Retirar Cheque | Proveedor | - |
| 9 | Rechazar Factura | STI | Analista área de compras |
| 10 | Corregir Factura | Proveedor | - |

Tabla 19: Resumen proceso rediseñado de pago de facturas. Elaboración propia.

V.IV RESULTADO INDICADORES CON REDISEÑO

V.IV.I TIEMPOS ACTIVIDADES

Tiempo Actividad:

Para medir el tiempo de cada actividad, se procede a estimar cuanto tardarían los involucrados en realizarla. Para validar la información, se les solicitó a los involucrados un tiempo estimado que tardarían en realizar la actividad del proceso rediseñado.

Los Tiempos de las actividades se especifican en la matriz de procesos, en anexos.

En la tabla a continuación se resumen los tiempos (a modo de recopilación) de las actividades).

| N° | Actividad | Tiempo |
|----|---|------------|
| 1 | Enviar XML Factura | N/A |
| 2 | Revisar factura (revisión administrativa) | 15 minutos |
| 3 | Revisar factura (revisión técnica) | 15 minutos |
| 4 | Firmar Memo | 1 minutos |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 5 | Recepción y Revisión documentos de respaldo | 15 minutos |
| 6 | Autorizar egreso contable | 5 minutos |
| 7 | Emitir cheque | 10 minutos |
| 8 | Retirar Cheque | N/A |
| 9 | Rechazar Factura | 5 minutos |
| 10 | Corregir Factura | N/A |

Tabla 20: Tiempo de actividades con proceso rediseñado. Elaboración propia.

Para el futuro cálculo de eficiencia, calculamos además el tiempo total de actividades por unidad, en el que tenemos:

- **Proveedor:** Los tiempos que tardan los proveedores en sus actividades son indeterminados, y están fuera del alcance, por lo que la eficiencia no se calculará.
- **DSTI:** Actividades 1, 2 y 3, tiempo total de 31 minutos.
- **DEAC:** Actividades 4 y 5, tiempo total de 20 minutos
- **Tesorería:** Actividad 6, tiempo total: 10 minutos
- **Tiempo Total Universidad:** 61 minutos

Notamos que, con respecto al modelo actual, tenemos reducción en los tiempos que ocupa cada unidad en el proceso, reduciéndose estos, como se muestra a continuación:

- **DSTI:** 10 minutos, es decir, una disminución de un 24%
- **DEAC:** 20 minutos, es decir, una disminución de un 50%
- **Tesorería:** 0 minutos, es decir, una disminución de un 0%
- **Tiempo Total Universidad:** 30 minutos, es decir, una disminución de un 33%

En la Tabla a continuación se presentan los tiempos antes, después y las mejoras asociadas a cada unidad:

| Unidad | Tiempo actual | Tiempo Rediseño | Tiempo Reducido | Porcentaje Reducido |
|------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| DSTI | 41 | 31 | 10 | 24% |
| DEAC | 40 | 20 | 20 | 50% |
| Tesorería | 10 | 10 | 0 | 0% |
| Total | 91 | 61 | 30 | 33% |

Tabla 21: Resumen mejoras tiempo de actividad por unidad. Elaboración propia.

V.IV.II TIEMPOS DE ESPERA

Para evaluar los tiempos de espera en el proceso rediseñado, se propone una cota máxima de tiempo que deberían tardar las esperas de cada actividad.

Esta cota máxima de tiempos permite ver si es que el rediseño en el peor escenario cumple con lo esperado, es decir, pagar en menos de 30 días. La Cota máxima por actividad en la que participe un actor es de 4 días hábiles, plazo propuesto además por el software antes de alertar a un supervisor. También se considerará que un 95% de los actores cumplirán con este tiempo. Es importante considerar además que, 4 días hábiles equivalen a 5,6 días de corrido (solo comenzando un lunes se cumplen los 4 días, comenzando de martes a viernes serán 6 días. Luego se debe considerar $20\% \cdot 4 + 80\% \cdot 6$) Las tareas automáticas no sumarán tiempo. Luego, analizando el proceso, tenemos el siguiente escenario:

| N° | Actividad | Unidad | Actor | T. de espera (días) |
|----|--|-------------------|---------------------------------|---------------------|
| 1 | Enviar XML al SII | Proveedor | - | 0 |
| 2 | Revisar factura (revisión administrativa) | STI | Analista área de compras | 5,6 |
| 3 | Revisar factura (revisión técnica) | STI | Analista área técnica | 5,6* |
| 4 | Firmar electrónicamente memorándum de pago | STI | Director | 5,6 |
| 5 | Revisión documentos de respaldo | Contabilidad DEAC | Analista Contable de Operación. | 5,6 |
| 6 | Autorizar Egreso Contable | Contabilidad | Jefe contable | 5,6 |
| 7 | Emitir cheque | Tesorería | Secretaria | 5,6 |
| 8 | Retirar Cheque | Proveedor | - | - |
| 9 | Rechazar Factura | STI | Analista área de compras | - |
| 10 | Corregir Factura | Proveedor | - | - |
| | | | Total | 28 |

Tabla 22: Tiempos de espera en proceso rediseñado. Elaboración propia
 *Las actividades 2 y 3 son paralelas, luego se considera solo el tiempo mayor entre ambos. En este caso, se estiman tiempos iguales.

Al agrupar por departamento para realizar una comparación con la situación actual, obtenemos la siguiente información:

| (Días) | DSTI | DEAC | TESORERÍA | TOTAL |
|--------------------|------|------|-----------|-------|
| Promedio | 11,2 | 11,2 | 5,6 | 28 |
| % del total | 40% | 40% | 20% | 100% |

Tabla 23: Tiempos de espera por dirección proceso rediseñado. Elaboración propia.

Con el fin de llegar a un resultado más preciso, se debe considerar un factor no menor en el cálculo de los tiempos de espera, y en la mejora de estos. La Universidad tiene un receso durante el mes de febrero, en el que no se procesarían tareas. En la situación actual, los resultados (promedios) internalizan el mes de febrero. Entonces, cualquier factura no pagada durante enero, es pagada recién a partir de marzo. En el cálculo del rediseño, el descanso de febrero no está contemplado. Para agregar esta anomalía consideramos dos posibilidades:

1. Existe un "n%" de probabilidad de que una factura sea emitida a "x" días antes de febrero, y que no se alcance a pagar. Como el promedio de días que demora un pago es de 28 días, consideramos entonces que, si una factura es emitida 28 días o menos antes de febrero, esta no alcanzaría a ser pagada hasta marzo. Al no ser pagada hasta marzo, se le deben sumar 28 días. El n% lo calculamos como 28 días dividido por la cantidad de días que tiene el año. Es decir, $28/365$. Esto equivale a un 7,7%.
2. Existe también una probabilidad "m%" de que la factura sea emitida durante febrero. Esta probabilidad equivale a los días de febrero dividido en los días del año, es decir, también un 7,7%. Sin embargo, en este caso a esas facturas les sumamos solamente 14 días, que es en promedio cuanto faltaría para acabar febrero.

El cálculo final de días que deben sumarse entonces corresponde a $7,7\% * 28 + 7,7\% * 14 = 3,2$. Para ajustar por dirección, esta cifra se divide proporcional al % del total del tiempo declarado, como se muestra a continuación:

| (Días) | DSTI | DEAC | TESORERÍA | TOTAL |
|--------------------|------|------|-----------|-------|
| Promedio | 12,5 | 12,5 | 6,2 | 31,2 |
| % del total | 40% | 40% | 20% | 100% |

Tabla 24: Tiempos de espera por dirección proceso rediseñado, considerando ajuste de receso en febrero. Elaboración propia.

En adelante, además, serán estos valores los considerados para futuros cálculos

V.IV.III EFICIENCIAS

Se analiza la eficiencia por departamento, para luego hacer un análisis en detalle por actividad. El primer análisis propuesto permite una comparación

con la situación actual. El segundo análisis sirve para comparar con otros casos.

| Minutos | DSTI | DEAC | TESORERÍA | TOTAL |
|-------------------------------|-------|-------|-----------|-------|
| Sum T. Actividad | 18000 | 18000 | 9000 | 45000 |
| Tiempo actividad prom. | 31 | 20 | 10 | 91 |
| Eficiencia | 0,17% | 0,11% | 0,11% | 0,20% |

Tabla 25: Eficiencias del proceso rediseñado por departamento. Elaboración propia.

Las eficiencias por actividad se detallan a continuación

| N° Actividad | Actividad | Eficiencia |
|--------------|---|------------|
| 2 | Revisar factura (revisión administrativa) | 0,17% |
| 3 | Revisar factura (revisión técnica) | 0,17% |
| 4 | Firmar Memo | 0,01% |
| 5 | Recepción y Revisión documentos de respaldo | 0,17% |
| 6 | Autorizar egreso contable | 0,05% |
| 7 | Emitir cheque | 0,11% |

Tabla 26: Eficiencia por actividad. Elaboración propia.

V.IV.IV COSTOS ACTIVIDADES

Los costos del proceso rediseñado se calculan igual que en la situación actual, tomando en consideración el sueldo de los actores, cuanto cuesta unitariamente la actividad, y el costo total. Los resultados se muestran a continuación.

| N° | Tiempo | Actor | Sueldo Bruto* | Costo Actividad | Costo Anual |
|----------|------------|---------------------------------|---------------|-----------------|-------------|
| 1 | N/A | Proveedor | - | - | - |
| 2 | 15 minutos | Analista área de compras | \$692.695 | \$962 | \$392.960 |
| 3 | 15 minutos | Analista área técnica | \$692.695 | \$962 | \$392.960 |
| 4 | 1 minutos | Director | \$3.949.120 | \$366 | \$149.353 |
| 5 | 15 minutos | Analista Contable de Operación. | \$1.378.386 | \$1.914 | \$781.947 |
| 6 | 5 minutos | Jefe contable | \$2.366.543 | \$1.096 | \$447.507 |

| | | | | | |
|-----------|------------|--------------------------|-----------|-------|-----------|
| 7 | 10 minutos | Secretaria Tesorería | \$699.362 | \$648 | \$264.495 |
| 8 | N/A | Proveedor | - | - | |
| 9 | 5 minutos | Analista área de compras | \$692.695 | \$321 | \$6.237 |
| 10 | N/A | Proveedor | - | - | - |

Tabla 27: Costos actividades proceso rediseñado (Transparencia Universidad de Chile, 2018).

El costo anual se calcula considerando las 389 facturas emitidas por la DSTI en el año. Sin embargo, se consideran además nuevamente el 5% de facturas rechazadas. Los costos totales en las actividades serán el costo de la actividad, multiplicado por las 389 facturas, y esto multiplicado por 1,05 (es decir, agregando las facturas que tienen que volver a ser reprocesadas. Esto es para las actividades 2 a 7. En el caso de la actividad 9, se calcula el costo total como el costo de la actividad, multiplicado por las 389 facturas, y esto multiplicado por 0,05 (es decir, solo considerando las facturas rechazadas)

El costo de las actividades en el proceso rediseñado es de \$2.435.460. Esto significa una reducción de \$ 1.689.966, con respecto al proceso original.

V.IV.V COSTOS VARIOS

No existen costos varios asociados al proceso rediseñado. Parte del objetivo del rediseño, en efecto, es eliminar impresiones y transporte de material, por lo que al reemplazar esto por un software, se podría prescindir de ellos.

V.IV.VI CAPACIDAD

Se repite el cálculo de capacidad por departamento, para así poder comparar con el resultado de la situación actual. Posteriormente se calcula además la capacidad por actor. Es importante recordar que se representa la capacidad como la cantidad de facturas que se pueden procesar por departamento, si es que se puede comenzar a procesar una factura nueva una vez finalizada la anterior.

| Dirección | DSTI | DEAC | TESORERÍA |
|-----------|------|------|-----------|
| Capacidad | 8,01 | 8,01 | 16,03 |

Tabla 28: Facturas procesadas por cada 100 días, proceso rediseñado.

Elaboración propia

Luego, se procede a calcular la capacidad individual por actividad y por actor:

| N° | Actividad | Unidad | Actor | Capacidad |
|----|--|-------------------|---------------------------------|-----------|
| 1 | Enviar XML al SII | Proveedor | - | - |
| 2 | Revisar factura (revisión administrativa) | STI | Analista área de compras | 16,1 |
| 3 | Revisar factura (revisión técnica) | STI | Analista área técnica | 16,1 |
| 4 | Firmar electrónicamente memorándum de pago | STI | Director | 16,1 |
| 5 | Revisión documentos de respaldo | Contabilidad DEAC | Analista Contable de Operación. | 16,1 |
| 6 | Autorizar Egreso Contable | Contabilidad | Jefe contable | 16,1 |
| 7 | Emitir cheque | Tesorería | Secretaria | 16,1 |
| 8 | Retirar Cheque | Proveedor | - | - |
| 9 | Rechazar Factura | STI | Analista área de compras | - |
| 10 | Corregir Factura | Proveedor | - | - |

Tabla 29: Capacidad por individual por actividad y por actor. Elaboración propia.

V.V ANÁLISIS REDISEÑO

V.V.I TIEMPOS ACTIVIDADES

Tiempo Actividad: Los tiempos de las actividades se reducen considerablemente con el rediseño. Esto por supuesto significa una mejora en la gestión. La disminución global, sin embargo, no se da por una reducción de tiempo individual en cada actividad, sino que se da porque se suprimen actividades que se realizaban anteriormente. Si analizamos por actor, notamos que el más beneficiado es la DEAC, puesto que reducen en un 50% su tiempo en las actividades.

Esto genera múltiples beneficios, como un mayor tiempo disponible del personal para otras actividades, y al mismo tiempo, una reducción del tiempo total del proceso, lo que en sí es un objetivo de este trabajo.

V.V.II TIEMPOS DE ESPERA

Este indicador es fundamental en este trabajo, puesto que es el que principalmente se busca disminuir. Si se analizan los tiempos de espera por

departamento, notamos que existe una mejora substancial, como se puede apreciar en la tabla a continuación:

| | DSTI | DEAC | TESORERÍA | TOTAL |
|--------------------|-------------|-------------|------------------|--------------|
| Diferencia | 20,2 | 15,2 | -1,7 | 38,5 |
| % Reducción | 62% | 55% | -32% | 57% |

Tabla 30: Reducción de tiempos de espera en proceso rediseñado. Elaboración propia.

Tanto en la DSTI como en la DEAC, existen reducciones de sobre un 55%. Solamente tesorería tiene un aumento de un 32%. Sin embargo, esta estimación contempla una cota máxima que permite cierta holgura. En términos totales, se podría generar una reducción de casi un 60% en el tiempo total promedio, cumpliendo con los plazos legales.

V.V.III EFICIENCIAS

Si es que se compara la eficiencia del proceso en la situación actual, con el rediseño, existe un importantísimo aumento, particularmente en la DSTI. Este aumento se explica principalmente por la disminución del tiempo total de espera, gracias a la paralelización de procesos de revisión. En la DEAC también tenemos un aumento considerable de un 20%, pero muy lejano al de la DSTI. El aumento no es tan significativo porque junto a la reducción de tiempos de espera, se redujo casi en proporción, los tiempos destinados a las actividades, mediante la eliminación de algunas de estas. La eficiencia de tesorería disminuye levemente, puesto que se estima un tiempo de espera mayor al tiempo original. Esto para trabajar con cierta holgura.

La eficiencia total sin duda aumenta de forma considerable, aunque sigue siendo bastante bajo.

| Eficiencia | DSTI | DEAC | TESORERÍA | TOTAL |
|-------------------|-------------|-------------|------------------|--------------|
| Aumento PP | 0,08% | 0,01% | -0,02% | 0,11% |
| Aumento % | 92% | 10% | -15% | 115% |

Tabla 31: Aumento eficiencia. Elaboración propia.

En el caso de las eficiencias individuales, se puede notar un nivel bajo, pero difícil de comparar con otros casos, principalmente porque los actores realizan otras labores. Dado esto, no es relevante comparar con otras industrias, sin conocer realmente la cantidad de actividades y procesos en los que los actores participan. Levantar esta información en la industria escapa de los alcances de este trabajo de título.

V.V.IV COSTOS ACTIVIDADES

Los costos de las actividades se reducen en un 41%. Pese a que la magnitud de los recursos es baja en comparación al presupuesto total de la Universidad, esta reducción representa una mejora significativa. Lo relevante del rediseño es que este en ningún caso significa un aumento de costos.

La reducción de costos no se verá reflejada en las finanzas de la Universidad, pues el tiempo ahorrado (traducido en costos) deberá seguir siendo pagado a los funcionarios. Es por esto por lo que esta reducción puede ser analizada desde el punto de vista del costo de oportunidad. Al igual que en el análisis de tiempos, acá vemos una oportunidad para los funcionarios. A diferencia de los tiempos, en este análisis podemos evaluar económicamente esta oportunidad, pues este cálculo se ajusta a parámetros económicos.

V.V.V COSTOS VARIOS

La eliminación de costos varios supone una mejoría interesante del proceso, aunque no fundamental. Quizás es rescatable que eliminar el papel genera externalidades medioambientales positivas.

V.V.VI CAPACIDAD

La capacidad por departamento aumenta considerablemente, excepto nuevamente en Tesorería, que, dado el aumento en el tiempo estimado, disminuye levemente. Sin embargo, se genera una importante disminución de brechas entre departamentos, y al mismo tiempo, aumenta la capacidad total.

VI CONCLUSIONES

El objetivo general incluía la reducción de 2 elementos claves, los costos y el tiempo.

La reducción directa de costos es bastante baja, e incluso marginal para los niveles presupuestarios del departamento y de la Universidad completa.

En el diagnóstico de la situación actual notamos que el proceso tarda principalmente por los tiempos de espera, siendo los tiempos de actividades marginales. Esto es causado principalmente por mala gestión de la información, falta de fiscalización, y pocos (o nulos) incentivos del personal a hacerse cargo de las tareas. La reducción de los tiempos de espera entonces es clave para la reducción del tiempo total del proceso. Este trabajo propone un rediseño que podría llegar a reducir los tiempos en un 60%. Esto es un logro en si mismo, pero también arrastra varias externalidades positivas. Entre ellas tenemos:

- Cumplimiento con futura ley de pago a 30 días para Pymes
- Cumplimiento con ley de pago a proveedores en el servicio público
- Cumplimiento con normativas de contraloría
- Mejora de imagen de la Universidad

Estas externalidades afectarían principalmente a la DSTI, sin embargo, el software y el rediseño son perfectamente aplicables a cualquier unidad de la Universidad. Quizás obviamente con respectivos ajustes.

Un punto importante, además, es que una disminución significativa del tiempo (como la propuesta en este trabajo), tiene además externalidades económicas. Al transformarse la Universidad en un mejor pagador, existirá mayor interés de proveedores en participar de las compras y licitaciones de la Universidad. Al aumentar la oferta, se esperaría una reducción en los precios.

Además, existe un fenómeno cruzado, en el que, si un proveedor le vende a una unidad de compra en particular, y esta paga a tiempo, el proveedor estará más dispuesto a venderle a cualquier unidad de la Universidad, viéndose esta beneficiada.

Con respecto a los objetivos específicos, lograron ser cumplidos en su totalidad. La definición de estos fue clave para guiar la estructura de este proyecto.

Para el desarrollo del trabajo, fue necesario no solo entender el proceso en sí, sino que también comprender los tiempos y el funcionamiento en general dentro de los servicios centrales de la Universidad, puesto que existen ciertas particularidades generadas por el gran volumen de información, presupuesto, normativas, etc.

Las metodologías utilizadas, mencionadas en el marco conceptual, son útiles para la resolución de problemas de estas características, principalmente BPM y Lean Management.

El proyecto contempla también ciertos riesgos, asociados principalmente a la gestión del cambio. Es imperativo que el uso del software, el cumplimiento de los plazos, y una correcta fiscalización, sean prácticas que se logren instalar en el subconsciente colectivo de la organización. En caso contrario, no se verán los resultados esperados.

Es recomendable para la Universidad gestionar los cambios en las prácticas de forma gradual y continua, no solamente para este proceso en particular, sino que para el funcionamiento en general.

La Universidad tiene contemplada la adquisición e implementación de un ERP en el mediano plazo. En ese sentido, este proyecto podría perder peso, o carecer de sentido. Sin embargo, en caso de que el proyecto de implementación del ERP fuera exitoso, este proyecto cumpliría un rol importante en generar un cambio cultural en el personal, que les permita adaptarse a soluciones digitales. De esta forma, el cambio de como se hacen hoy las cosas, al uso de un ERP, se vería armonizado por un "paso intermedio". Además, se debe contemplar que el plazo de implementación de un ERP puede ser extenso, y puede fallar, por lo que la solución específica de este proyecto continúa teniendo sentido.

VII BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre Mayorga, S. (2007). Marco metodológico para el desarrollo de proyectos de mejoramiento y rediseño de procesos. Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT.
2. Allweyer, T. (2015). BPMN 2.0 - Business Process Model and Notation. Norderstedt: Books on Demand.
3. Arnheiter, E. D., & Maleyeff, J. (2005). The integration of lean management and Six Sigma. The TQM magazine.
4. Barros Vera, O. (2004). Reingeniería de procesos de negocios. Santiago de Chile: Dolmen.
5. BPMN Specification. (2017). Business Process Model and Notation. Bpmn.org. Recuperado el 27 de noviembre de 2017, de <http://bpmn.org>
6. Cuatrecasas Arbós, L., & Subirachs i Torné, M. (2011). 5. Lean Management: La gestión competitiva por excelencia.
7. Comisión Nacional de Acreditación. (2017). Cnachile.cl. Recuperado el 27 de noviembre de 2017, de <https://www.cnachile.cl>
8. Consorcio de Universidades Estatales del Estado de Chile. (2017). Uestatales.cl. Recuperado el 27 de noviembre de 2017, de <http://www.uestatales.cl/cue/?q=node/29>
9. Contraloría General de la república. (2018). Recuperado el 12 de junio de 2018, de: <http://www.contraloria.cl/LegisJuri/DictamenesGeneralesMunicipales.nsf/DetalleDictamen?OpenForm&UNID=5840E5AD9AB761F5842571C000640E86#>
10. Correa, F. G. (2007). Manufactura esbelta (lean manufacturing). Principales herramientas. Revista Raites.
11. DSTI. (2017). Dirección de Servicios de Tecnologías de Información y Comunicaciones (DSTI) Universidad de Chile. Recuperado el 27 de noviembre de 2017, de <http://www.uchile.cl/ds>
12. Emol.com. (2018). De "Pago Oportuno" a "Pago a 30 días": Gobierno recoge críticas de pymes y modifica proyecto. Recuperado el 17 de agosto de 2018, de <http://www.emol.com/noticias/Economia/2018/07/27/914863/Gobierno->

establece-plazo-de-30-dias-para-pago-a-pymes-en-proyecto-de-ley-que-se-vota-la-proxima-semana.html

13. Estado de la educación superior en Chile. (2017). Educación 2020. Recuperado el 27 de noviembre de 2017, de http://educacion2020.cl/wp-content/uploads/2013/07/datos_educacion_superior.pdf

Ministerio de Hacienda. (2018). Recuperado el 12 de junio de 2018, de <http://www.hacienda.cl/el-ministerio/chilepaga/antecedentes.html>

14. Padilla, L. (2010). Lean manufacturing manufactura esbelta/ágil. Revista Electrónica Ingeniería Primero ISSN, 2076, 3166.

15. Universidad de Chile. (2017). Hechos y cifras - Universidad de Chile. Recuperado el 27 de noviembre de 2017, de <http://www.uchile.cl/hechosYCifras>

16. Universidad de Chile. (2017). Misión y visión estratégica de la Universidad de Chile - Universidad de Chile. Recuperado el 27 de noviembre de 2017, de <http://www.uchile.cl/portal/presentacion/institucionalidad/39635/mision-y-vision>

17. Universidad de Chile. (2017). Organigrama de la Universidad de Chile - Universidad de Chile. Recuperado el 27 de noviembre de 2017, de <http://www.uchile.cl/portal/presentacion/estructura/8274/organigrama-de-la-universidad-de-chile>

18. Transparencia Universidad de Chile. (2018). Recuperado el 17 de julio de 2018, de <http://www.uchile.cl/transparencia>

VIII GLOSARIO

DSTI: Dirección de servicios de tecnología de información y comunicación de la Universidad de Chile.

VAEGI: Vicerrectoría de asuntos económicos y gestión institucional.

DEAC: Dirección Económica y Administrativa Central

Tesorería: Tesorería de la Universidad de Chile

Actor: Cargo dentro de la estructura organizacional de la Universidad, encargado de una o más actividades en el proceso

Dirección: Organismo Central de la Universidad de Chile, encargado de una línea específica de la Universidad

Agente interno: Actor perteneciente a la organización

Agente externo: Actor que no pertenece a la organización

ERP: Enterprise Resource Planner, o Sistema de planificación de recursos empresariales.

IX ANEXOS

IX.I DETALLE PROCESO DE SOLICITUD DE BIEN O SERVICIO

| | | |
|----------|---------------------|---|
| 1 | Actividad | Solicitar Bien o Servicio |
| | Unidad | Unidad de la DSTI |
| | Rol | Requirente de un bien o servicio |
| | Cuando | Cuando el requirente considera la necesidad de un bien o servicio |
| | Herramientas | N/A |
| | Tiempo | 1 hora |
| | Actividades | Detallar el producto que desea adquirir, la cantidad, los motivos, el presupuesto estimado para la compra, entre otros. Enviar a Encargado de compras de la unidad. |

| | | |
|----------|---------------------|--|
| 2 | Actividad | Buscar producto o servicio en Portal Mercado Público |
| | Unidad | Unidad de la DSTI |
| | Rol | Encargado de Compras de la Unidad |
| | Cuando | Cuando un requirente de un bien o servicio le envía detalles del requerimiento. |
| | Herramientas | Portal de Merado Público |
| | Tiempo | 1 hora |
| | Actividades | Buscar los productos o servicios solicitados en el Portal Mercado Público y evaluar la mejor alternativa en términos de cantidad, calidad, precio, condiciones de entrega, entre otros. Una vez seleccionado los productos, proceder a completar el formulario para emitir la orden de compra a través del Portal, la cual es impresa y adjuntada a un memorándum que indica las razones de la compra. Enviar un correo electrónico al Encargado de Presupuesto DEAC para que emita un Certificado de Disponibilidad Presupuestaria (CDP). |

| | | |
|----------|---------------------|---|
| 3 | Actividad | Emitir Certificado de Disponibilidad Presupuestaria (CDP) |
| | Unidad | DEAC |
| | Rol | Analista de Presupuesto |
| | Cuando | Una vez recibida la solicitud por parte del encargado de compras de la unidad solicitante |
| | Herramientas | Excel |
| | Tiempo | 15 minutos |
| | Actividades | Revisar el presupuesto disponible de la unidad correspondiente en planilla Excel. De haber presupuesto disponible, compromete el gasto en la planilla y emite el CDP a través de correo electrónico al Encargado de Compras de la Unidad solicitante. |

| | |
|---------------------|--|
| 4 Actividad | Imprimir documentos |
| Unidad | Unidad de la DSTI |
| Rol | Encargado de Compras de la Unidad |
| Cuando | Cuando recibe el correo del analista de presupuesto de la DEAC |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 10 minutos |
| Actividades | Imprimir todos los documentos (memorándum, orden de compra y CDP), entregar documentación en formato físico al Jefe de Compras de la Unidad. |

| | |
|---------------------|--|
| 5 Actividad | Visar documentos |
| Unidad | DSTI |
| Rol | Jefe de Compras |
| Cuando | Cuando recibe documentación en formato físico |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 5 minutos |
| Actividades | Visar y enviar a jefe de unidad, en caso de estar de acuerdo con compra Cancelar la compra en caso de no estar de acuerdo |

| | |
|---------------------|--|
| 6 Actividad | Visar documentos |
| Unidad | Unidad de la DSTI |
| Rol | Jefe de Unidad |
| Cuando | Si es que jefe de compras entrega documentación |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 5 minutos |
| Actividades | Visar y enviar a director de unidad, en caso de estar de acuerdo con compra Cancelar la compra en caso de no estar de acuerdo |

| | |
|---------------------|---|
| 7 Actividad | Firmar documentos |
| Unidad | Unidad de la DSTI |
| Rol | Director |
| Cuando | Si es que jefe de unidad entrega documentación |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 1 minuto |
| Actividades | Firmar documentación en caso de estar de acuerdo con compra Cancelar compra en caso de no estar de acuerdo |

| | |
|--------------------|-----------------------------|
| 8 Actividad | Trasladar documentos |
|--------------------|-----------------------------|

| | |
|---------------------|--|
| Unidad | Unidad de la DSTI |
| Rol | Secretaria |
| Cuando | Cuando los documentos fueron firmados |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 15 minutos |
| Actividades | Recopilar los documentos de compras y otros documentos firmados por el director(a) y llevar a la Unidad de Presupuesto DEAC. |

| | |
|---------------------|---|
| 9 Actividad | Verificar Presupuesto Disponible |
| Unidad | DEAC |
| Rol | Analista de presupuesto |
| Cuando | Una vez que la secretaria de la unidad requirente le entrega documentos visados y firmados. |
| Herramientas | Excel |
| Tiempo | 15 minutos |
| Actividades | Verifica por segunda vez la disponibilidad de presupuesto en planilla Excel. De haber presupuesto disponible, llevar los documentos al Encargado de Adquisiciones DEAC. |

| | |
|---------------------|---|
| 10 Actividad | Autorizar a través de Plataforma Mercado Público |
| Unidad | DEAC |
| Rol | Encargado de Adquisiciones |
| Cuando | Cuando recibe documentos del analista de presupuesto |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 15 minutos |
| Actividades | Verificar que la documentación cumpla con la ley de compras públicas N°19.886 y su reglamento, y que haya stock disponible de los productos solicitados en el Portal Mercado Público. En caso de que la documentación esté correcta y que haya productos disponibles, autorizar la compra a través de dicha plataforma. De lo contrario, solicitar al Encargado de Compras de la Unidad modificar los productos solicitados en la compra, presentar la documentación faltante o corregir algún error dentro de la documentación presentada. |

| | |
|---------------------|--|
| 11 Actividad | Emitir Orden de Compra AUGE |
| Unidad | DEAC |
| Rol | Encargado de Adquisiciones |
| Cuando | Una vez autorizada la compra |
| Herramientas | AUGE |
| Tiempo | 30 minutos |
| Actividades | Ingresar la información de la Orden de Compra al sistema corporativo de finanzas de la Universidad (AUGE). Luego imprimir la orden de compra |

emitida por este sistema (orden de compra AUGE) y crea una lista con todas las órdenes de compra emitidas durante el día (Lista de Órdenes de Compra), donde se detallan los códigos de las órdenes de compra emitidos por AUGE, la fecha de publicación en el Portal Mercado Público, entre otros.

| | |
|---------------------|---|
| 12 Actividad | Autorizar Lista de Órdenes de Compra |
| Unidad | DEAC |
| Rol | Jefe de Compras |
| Cuando | Cuando recibe lista de órdenes de compra por parte del encargado de adquisiciones |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 15 minutos |
| Actividades | Autorizar la Lista de Órdenes de Compra y la enviar junto a toda la documentación de respaldo al director(a) Económico Administrativo Central (DEAC). |

| | |
|---------------------|---|
| 13 Actividad | Firmar Lista de Órdenes de Compra |
| Unidad | DEAC |
| Rol | Director(a) económico administrativo central (DEAC) |
| Cuando | Cuando recibe lista de órdenes de compra autorizada por el jefe de compras de la DEAC |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 1 minuto |
| Actividades | Esta/e última/o firma la documentación, y es enviada a la Unidad de Contabilidad DEAC, donde es almacenada para ser utilizada una vez que se recibido el bien o servicio. |

IX.II DETALLE PROCESO PAGO DE FACTURAS

| | |
|---------------------|---|
| 1 Actividad | Enviar XML al SII |
| Unidad | Proveedor |
| Rol | - |
| Cuando | - |
| Herramientas | Signature |
| Tiempo | Indeterminado |
| Actividades | Enviar XML al servicio de impuestos internos a través de Signature (Software) |

| | |
|---------------------|---|
| 2 Actividad | Enviar Factura en PDF |
| Unidad | Proveedor |
| Rol | - |
| Cuando | - |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | Indeterminado |
| Actividades | Enviar por correo electrónico la factura en pdf, correspondiente a una orden de compra. |

| | |
|---------------------|---|
| 3 Actividad | Revisar factura (revisión administrativa) |
| Unidad | STI |
| Rol | Analista área de compras |
| Cuando | Cuando reciben factura del Proveedor |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 15 minutos |
| Actividades | Revisar que la factura esté correcta en montos, fechas e información de la factura en sí. |

| | |
|---------------------|--|
| 4 Actividad | Revisar factura (revisión técnica) |
| Unidad | STI |
| Rol | Analista área técnica |
| Cuando | Cuando el área de compras revisó y aprobó factura |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 15 minutos |
| Actividades | Revisar que el producto o servicio adquirido coincida plenamente con la factura que se pagará. |

| | |
|---------------------|--|
| 5 Actividad | Generar y enviar Memo |
| Unidad | STI |
| Rol | Analista área de compras |
| Cuando | Cuando el área técnica revisó y aprobó factura |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 10 minutos |
| Actividades | Generar y enviar en físico Memo a Director STI |

| | |
|--------------------|--------------------|
| 6 Actividad | Firmar Memo |
| Unidad | STI |
| Rol | Director |

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Cuando | Cuando recibe Memo |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 1 minuto |
| Actividades | Firmar físicamente Memo de pago |

| | |
|---------------------|--|
| 7 Actividad | Recepción y Revisión documentos de respaldo |
| Unidad | Contabilidad DEAC |
| Rol | Analista Contable de Operación. |
| Cuando | Cuando reciben Memo firmado por director STI |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 15 minutos |
| Actividades | <p>Buscar memorándum de la compra, el cual se encuentra archivado en una carpeta física dentro de la oficina de contabilidad. Este memorándum contiene toda la información de la compra (cotizaciones realizadas, Certificado de Disponibilidad Presupuestaria, Orden de Compra emitida por Unidad de Compra, Orden de Compra AUGE emitida por Encargados de Adquisiciones, copia de mails de solicitud del bien, entre otros).</p> <p>Revisar que los datos que posee la factura emitida por el proveedor sean los mismos estipulados en la Orden de Compra AUGE, verificando, por ejemplo, que el detalle de los bienes a adquirir en la OC sean los mismos que se facturaron, que el monto de la factura sea igual a lo estipulado en la oc.</p> <p>En el caso de que el bien sea inventariable, se revisa que la documentación de activo fijo venga adjunta en la compra. Posteriormente se envía la factura y documentación respectiva al encargado contable de control de Activo Fijo, para su respectivo ingreso al módulo AUGE de Activo Fijo.</p> <p>Además, revisa que la orden de compra AUGE indique que el proveedor haya aceptado la orden de compra en mercado público y que el Acta de Recepción Conforme venga firmada.</p> <p>Realizado lo anterior, y de estar correcto, adjunta los documentos recibidos al memorándum de la compra.</p> |

| | |
|---------------------|---|
| 8 Actividad | Registro contable Egreso |
| Unidad | Contabilidad |
| Rol | Analista Contable de Operación. |
| Cuando | Cuando la documentación recibida está correcta. |
| Herramientas | AUGE módulo facturas por pagar. |
| Tiempo | 10 minutos |
| Actividades | De acuerdo con lo que se está comprando, se clasifica la compra en la cuenta contable correspondiente (activo o gasto) y se registra la factura |

en AUGE módulo facturas por pagar. Al registrar la factura, se genera contablemente el compromiso o deuda con el proveedor y el sistema emite un comprobante de egreso contable, el cual debe ser firmado por quien lo confeccionó.

| | |
|---------------------|--|
| 9 Actividad | Autorizar Egreso Contable |
| Unidad | Contabilidad |
| Rol | Jefe contable |
| Cuando | Una vez ingresada la factura a AUGE. |
| Herramientas | No aplica |
| Tiempo | 5 minutos |
| Actividades | Revisar comprobante de egreso contable (emitido por AUGE) y respaldos respectivos. Firmar documentos (autorizar). |

| | |
|---------------------|--|
| 10 Actividad | Emitir nómina de pagos |
| Unidad | Contabilidad DEAC |
| Rol | Analista Contable de Operación |
| Cuando | Una vez que Jefe de Contabilidad autoriza el Pago. |
| Herramientas | Excel |
| Tiempo | 15 minutos |
| Actividades | Emitir una nómina de todos los comprobantes que generó, adjunta documentos de respaldo para enviar a Tesorería para que emita el Cheque. |

| | |
|---------------------|--|
| 11 Actividad | Emitir cheque |
| Unidad | Tesorería |
| Rol | Secretaria |
| Cuando | Cuando reciben nómina de pagos de la DEAC |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | 10 minutos |
| Actividades | Emitir cheque correspondiente al pago de la factura. |

| | |
|---------------------|--|
| 12 Actividad | Retirar Cheque |
| Unidad | Proveedor |
| Rol | - |
| Cuando | Cuando el cheque fue emitido por tesorería |
| Herramientas | N/A |
| Tiempo | No aplica. |

Actividades Retirar presencialmente el Cheque correspondiente al pago de la factura en las dependencias de servicios centrales de la Universidad.

13 **Actividad** **Rechazar Factura**
Unidad STI
Rol Analista área de compras
Cuando Si es que factura tiene errores técnicos o administrativos
Herramientas N/A
Tiempo 5 minutos
Actividades Rechazar la factura, y enviar al proveedor los motivos del rechazo. Esto ocurre un 5% de los casos

14 **Actividad** **Corregir Factura**
Unidad Proveedor
Rol
Cuando Si es que factura fue rechazada
Herramientas N/A
Tiempo Indeterminado
Actividades Realiza las correcciones correspondientes a la factura, para luego reenviarla correctamente. En consecuencia con la actividad anterior, esto ocurre 5% de los casos.

IX.III DETALLE PROCESO REDISEÑADO PAGO DE FACTURAS

1 **Actividad** **Enviar XML al SII**
Unidad Proveedor
Rol
Cuando -
Herramientas Signature
Tiempo Indeterminado
Actividades Envía XML al servicio de impuestos internos a través de Signature (Software)

2 **Actividad** **Revisar factura (revisión administrativa)**
Unidad STI
Rol Analista área de compras
Cuando Cuando reciben factura del Proveedor a través de portal de pagos (instantáneamente una vez el proveedor envió el archivo XML al SII a través de Signature)
Herramientas Software propuesto

Tiempo 10 minutos
Actividades Revisar que la factura esté correcta en montos, fechas e información de la factura en sí, utilizando el software para comparar la compra con la factura.

3 Actividad **Revisar factura (revisión técnica)**
Unidad STI
Rol Analista área técnica
Cuando Cuando reciben factura del Proveedor a través de portal de pagos (instantáneamente una vez el proveedor envió el archivo XML al SII a través de Signature)
Herramientas Software propuesto
Tiempo 15 minutos
Actividades Revisar que el producto o servicio adquirido coincida plenamente con la factura que se pagará, utilizando el software propuesto

4 Actividad **Firmar electrónica Memo**
Unidad STI
Rol Director
Cuando Una vez aceptadas las revisiones, el software generará un requerimiento para ser firmado electrónicamente por el director del departamento
Herramientas Software propuesto
Tiempo 1 minuto
Actividades Firmar electrónicamente Memo de pago

5 Actividad **Revisión documentos de respaldo**
Unidad Contabilidad DEAC
Rol Analista Contable de Operación.
Cuando Cuando reciben Memo firmado por director STI
Herramientas Software propuesto
Tiempo 15 minutos
Actividades Revisar en el software que los datos de la factura coincidan con el memorándum de compra

6 Actividad **Autorizar Egreso Contable**
Unidad Contabilidad
Rol Jefe contable
Cuando Una vez ingresada la factura a AUGÉ.

Herramientas Software propuesto
Tiempo 5 minutos
Actividades Revisar comprobante de egreso contable (emitido por AUGE, y visto en software propuesto) y respaldos respectivos.
Firmar electrónicamente documentos (autorizar).

7 Actividad **Emitir cheque**
Unidad Tesorería
Rol Secretaria
Cuando Cuando reciben nómina de pagos de la DEAC
Herramientas Software propuesto
Tiempo 10 minutos
Actividades Emitir cheque correspondiente al pago de la factura (utilizando información provista por software).

8 Actividad **Retirar Cheque**
Unidad Proveedor
Rol
Cuando Cuando el cheque fue emitido por tesorería
Herramientas N/A
Tiempo No aplica.
Actividades Retirar presencialmente el Cheque correspondiente al pago de la factura en las dependencias de servicios centrales de la Universidad.

9 Actividad **Rechazar Factura**
Unidad STI
Rol Analista área de compras
Cuando Si es que factura tiene errores técnicos o administrativos
Herramientas Software propuesto
Tiempo 5 minutos
Actividades Rechazar la factura en sistema. Software envía de forma automática notificación por correo electrónico a proveedor.

10 Actividad **Corregir Factura**
Unidad Proveedor
Rol
Cuando Si es que factura fue rechazada
Herramientas N/A
Tiempo Indeterminado

Actividades Realiza las correcciones correspondientes a la factura, para luego reenviarla correctamente.

IX.IV BPMN PROCESO DE PAGO DE FACTURAS

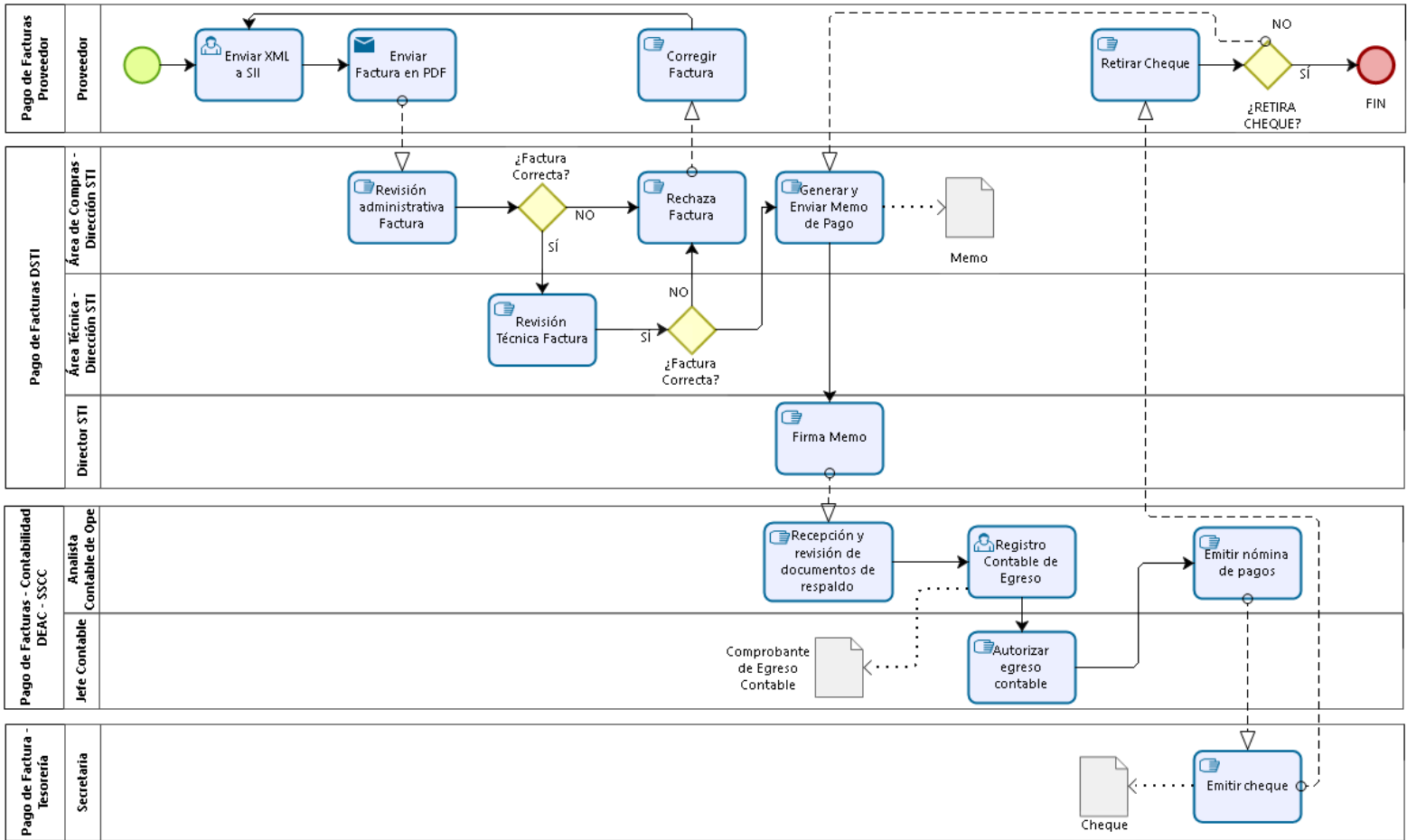


Ilustración 8: BPMN Proceso Pago de Facturas. Elaboración propia

IX.V BPMN PROCESO DE PAGO DE FACTURAS REDISEÑADO

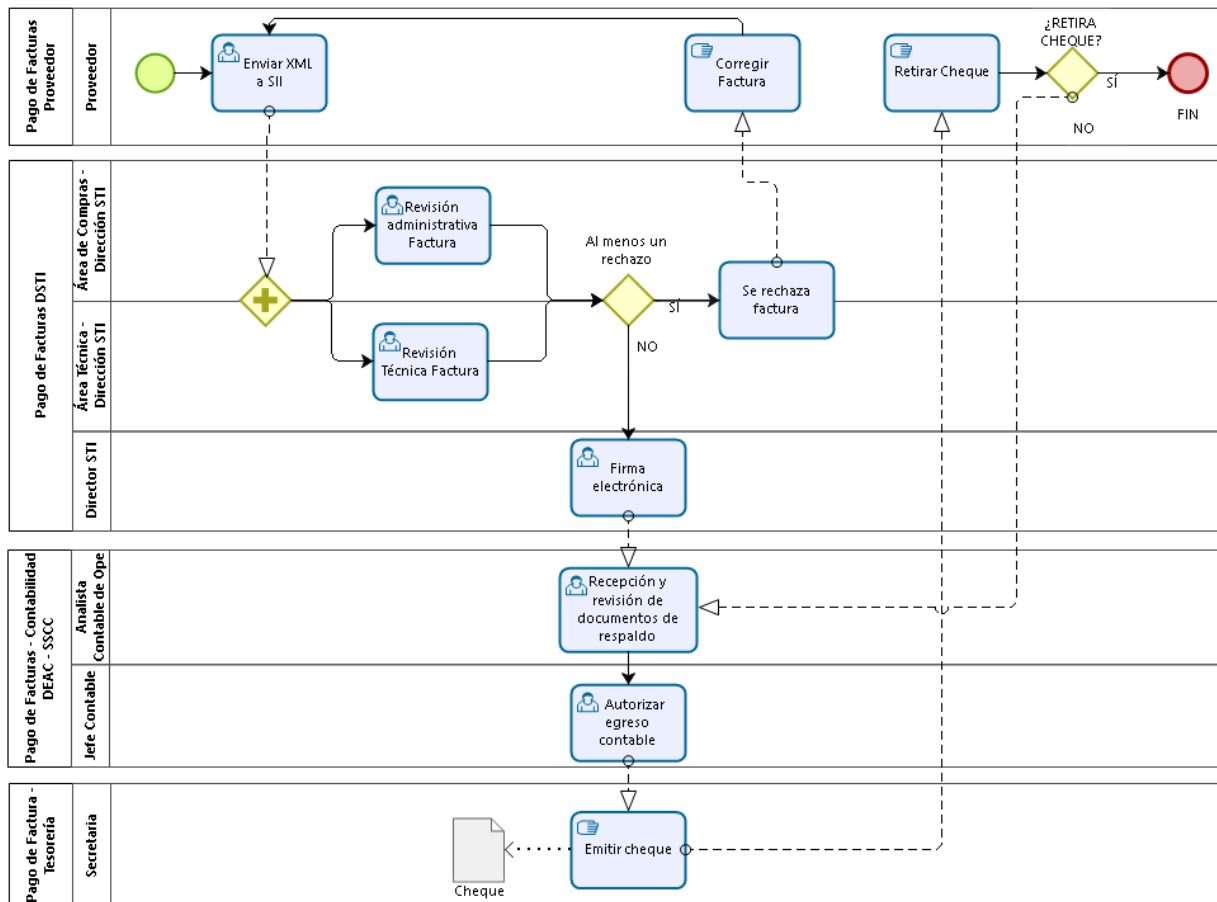


Ilustración 9: BPMN Proceso de pago de facturas rediseñado. Elaboración propia

IX.VI MAQUETA PROPUESTA SITIO WEB - ANALISTA ÁREA DE COMPRAS

Bienvenido Juan Pérez, | (3) Mensajes | Salir

Tareas

Facturas

| Nº Factura | OC | RUT | Nombre | Empresa | Tipo | Fecha emisión | Revisar | Aceptar | Rechazar |
|------------|---------------|--------------|---------------------------------------|------------------|----------|---------------|---------|---------|----------|
| 73823 | 5574-140-CM17 | 96580060-4 | Suministro PDU adicional | ADEXUS S.A. | Producto | 06/12/2017 | | | |
| 98213 | 5574-10-CM17 | 89347400-5 | Compra Pasajes Polonia-TUI J.Gonzalez | ATN Viajes S.A.. | Servicio | 04/04/2017 | | | |
| 98830 | 5574-42-CM17 | 89347400-5 | Compra Pasajes EEUU Miguel Tapia | ATN Viajes S.A. | Servicio | 29/05/2017 | | | |
| 6570 | 5574-41-CM17 | 76.424.440-0 | Televisores y Soportes | Channels Media | Producto | 24/05/2017 | | | |
| 6623 | 5574-45-CM17 | 76.424.440-0 | Soportes TV | Channels Media | Producto | 08/06/2017 | | | |
| 2456290 | 5574-11-CM17 | 96726970-0 | Compra materiales electricos+taladro | CHILEMAT SPA. | Producto | 06/04/2017 | | | |

<< prev 1 2 3 4 5 ... 10 11 12 ... 100 101 next >>

Novedades



12 facturas sin revisar, con más de 3 días en su bandeja.



15 nuevas facturas en su bandeja.



3 facturas sin revisar, con más de 5 días en su bandeja.

IX.VII MAQUETA PROPUESTA SITIO WEB - ANALISTA ÁREA TÉCNICA

Bienvenido Sandra Suárez, | (3) Mensajes | Salir

Tareas

Facturas

| Nº Factura | OC | RUT | Nombre | Empresa | Tipo | Fecha emisión | Revisar | Aceptar | Rechazar |
|------------|---------------|--------------|---------------------------------------|------------------|----------|---------------|---------|---------|----------|
| 73823 | 5574-140-CM17 | 96580060-4 | Suministro PDU adicional | ADEXUS S.A. | Producto | 06/12/2017 | | | |
| 98213 | 5574-10-CM17 | 89347400-5 | Compra Pasajes Polonia-TUI J.Gonzalez | ATN Viajes S.A.. | Servicio | 04/04/2017 | | | |
| 98830 | 5574-42-CM17 | 89347400-5 | Compra Pasajes EEUU Miguel Tapia | ATN Viajes S.A. | Servicio | 29/05/2017 | | | |
| 6570 | 5574-41-CM17 | 76.424.440-0 | Televisores y Soportes | Channels Media | Producto | 24/05/2017 | | | |
| 6623 | 5574-45-CM17 | 76.424.440-0 | Soportes TV | Channels Media | Producto | 08/06/2017 | | | |
| 2456290 | 5574-11-CM17 | 96726970-0 | Compra materiales electricos+taladro | CHILEMAT SPA. | Producto | 06/04/2017 | | | |

<< prev 1 2 3 4 5 ... 10 11 12 ... 100 101 next >>

Novedades



11 facturas sin revisar, con más de 3 días en su bandeja.



15 nuevas facturas en su bandeja.



1 factura sin revisar, con más de 5 días en su bandeja.

IX.VII MAQUETA PROPUESTA SITIO WEB - DIRECTOR DEPARTAMENTO

Bienvenido María Saavedra, | (3) Mensajes | Salir

Tareas

Facturas

| Nº Factura | OC | RUT | Nombre | Empresa | Tipo | Fecha emisión | Revisar | Firmar | Rechazar |
|------------|---------------|--------------|---------------------------------------|------------------|----------|---------------|---------|--------|----------|
| 73823 | 5574-140-CM17 | 96580060-4 | Suministro PDU adicional | ADEXUS S.A. | Producto | 06/12/2017 | | | |
| 98213 | 5574-10-CM17 | 89347400-5 | Compra Pasajes Polonia-TUI J.Gonzalez | ATN Viajes S.A.. | Servicio | 04/04/2017 | | | |
| 98830 | 5574-42-CM17 | 89347400-5 | Compra Pasajes EEUU Miguel Tapia | ATN Viajes S.A. | Servicio | 29/05/2017 | | | |
| 6570 | 5574-41-CM17 | 76.424.440-0 | Televisores y Soportes | Channels Media | Producto | 24/05/2017 | | | |
| 6623 | 5574-45-CM17 | 76.424.440-0 | Soportes TV | Channels Media | Producto | 08/06/2017 | | | |
| 2456290 | 5574-11-CM17 | 96726970-0 | Compra materiales electricos+taladro | CHILEMAT SPA. | Producto | 06/04/2017 | | | |

<< prev 1 2 3 4 5 ... 10 11 12 ... 100 101 next >>

Novedades



8 facturas sin firmar, con más de 3 días en su bandeja.



10 nuevas facturas en su bandeja.



1 factura sin firmar, con más de 5 días en su bandeja.

IX.VII MAQUETA PROPUESTA SITIO WEB – SUPERVISOR

Facturas

| Nº Factura | OC | RUT | Nombre | Empresa | Tipo | Fecha emisión | R.Comercial | R.Técnica | Firma |
|------------|---------------|--------------|---------------------------------------|------------------|----------|---------------|-------------|-----------|-------|
| 73823 | 5574-140-CM17 | 96580060-4 | Suministro PDU adicional | ADEXUS S.A. | Producto | 06/12/2017 | ✓ | ✓ | |
| 98213 | 5574-10-CM17 | 89347400-5 | Compra Pasajes Polonia-TUI J.Gonzalez | ATN Viajes S.A.. | Servicio | 04/04/2017 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 98830 | 5574-42-CM17 | 89347400-5 | Compra Pasajes EEUU Miguel Tapia | ATN Viajes S.A. | Servicio | 29/05/2017 | ✓ | | |
| 6570 | 5574-41-CM17 | 76.424.440-0 | Televisores y Soportes | Channels Media | Producto | 24/05/2017 | ✓ | | |
| 6623 | 5574-45-CM17 | 76.424.440-0 | Soportes TV | Channels Media | Producto | 08/06/2017 | | ✓ | |
| 2456290 | 5574-11-CM17 | 96726970-0 | Compra materiales electricos+taladro | CHILEMAT SPA. | Producto | 06/04/2017 | | | |

<< prev **1** 2 3 4 5 ... 10 11 12 ... 100 101 next >>

Novedades



12 facturas sin revisión comercial, con más de 3 días en bandeja.



12 facturas sin revisión técnica, con más de 3 días en bandeja.



8 facturas sin firmar, con más de 3 días en bandeja.



3 facturas sin revisión comercial, con más de 5 días en bandeja.



1 factura sin revisión comercial, con más de 5 días en bandeja.



1 factura sin firmar, con más de 5 días en bandeja.