



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

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE ADOPCIÓN DE PROCESOS FINANCIERO-  
CONTABLES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SAP EN LA UNIVERSIDAD DE CHILE

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

RICARDO JAVIER ALONSO SANDOVAL PÉREZ

PROFESOR GUÍA:  
JAVIER SUAZO SÁEZ

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
HUGO SÁNCHEZ RAMÍREZ  
LUIS MORALES VERA

SANTIAGO DE CHILE  
2018

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE:** Ingeniero Civil Industrial  
**POR:** Ricardo Javier Alonso Sandoval Pérez  
**FECHA:** 19/12/2018  
**PROFESOR GUÍA:** Javier Suazo Sáez

**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE ADOPCIÓN DE PROCESOS FINANCIERO -  
CONTABLES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SAP EN LA UNIVERSIDAD DE  
CHILE”**

El presente trabajo de memoria tiene por objetivo diseñar una estrategia de adopción de procesos financiero – contables en la implementación de SAP en la Universidad de Chile. Para ello, se recogen aprendizajes obtenidos de otras implementaciones de ERP en universidades, cuyas características únicas, como su alto grado de descentralización e independencia entre sus unidades, pueden crear dificultades en el proceso de implementación. Se presentan factores críticos de éxito y problemáticas clave para la implementación en universidades, dando cuenta de la importancia de tenerlos bajo control y como, al analizar experiencias de otras universidades chilenas, se observa que varias de éstas no alcanzan el éxito esperado debido a desatender estos factores. Para el proyecto en cuestión, el mayor riesgo es la dificultad de alinear a las facultades en torno a establecer procesos estandarizados para toda la organización, con el fin de evitar excesivas customizaciones del ERP, lo cual se dificulta aún más por el hecho de que la implementación se realiza por fases.

Se realiza un análisis de los procesos a implementar, determinando fits y gaps con las prácticas del ERP, considerándolos a nivel funcional, de integración y de capacitación, deduciendo que las principales dificultades no son de carácter funcional, sino que se deben a gaps de integración y capacitación. Como resultado, se obtiene que el ERP disminuye la cantidad total de actividades debido a la eliminación de actividades manuales de poco valor y a la automatización de procesos, lo que trae consigo un aumento de las actividades de sistema. Además, se reducen la cantidad de actividades por rol, lo cual, en teoría, permitiría una liberación de recursos que pueden ser destinados a actividades más valiosas dentro de la organización.

Finalmente, se establece una estrategia a nivel de procesos, proponiendo comenzar por los de Proyección Presupuestaria (FEN), Elaboración de Estados Financieros (SSCC), Remesa (SSCC) y Planificación Anual de Presupuesto (Derecho), debido a que tienen un gran impacto y su dificultad es cercana a la media, para luego implementar un grupo de dificultad similar, pero de impacto menor, conformado por los procesos de Pago de Factura (SSCC), Redistribución Presupuestaria (Derecho) y Control de Ejecución Presupuestaria (Derecho), quedando, como última prioridad, los procesos de Elaboración del Presupuesto Global Anual y el Pago de Remuneraciones; el primero debido a su alto impacto y dificultad, mientras que el segundo debido a su alta dificultad y poco impacto.

## DEDICATORIA

*A quienes tiemblan de indignación cada vez que se comete una injusticia en el mundo.*

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por apoyarme siempre en todo lo que he realizado a lo largo de mi vida. A mi mamá, papá y hermana por su esfuerzo, dedicación y cariño. Sepan que son lo más importante para mí, por sobre todas las cosas. A mi tía Beña y mi tío Juan, eternos en mi recuerdo.

A Fernanda, por apoyarme incondicionalmente durante todo este proceso, por su paciencia, entrega y amor. Sin ella probablemente este trabajo no vería la luz.

A todas y todos quienes me acompañaron en el camino universitario, con quienes comparto los más lindos recuerdos de esta etapa de mi vida, muchas gracias por la amistad brindada.

A las funcionarias y funcionarios de la FCFM, por su trabajo, muchas veces invisibilizado bajo el manto de lo cotidiano. A todas y todos, gracias por la sonrisa, el apretón de manos, el saludo del día a día. En especial a Guille y Carmencita, por acompañarme en tantos momentos de alegrías y dificultades.

A las funcionarias y funcionarios de aseo de la FCFM, por su labor tan maltratada durante los últimos años, primero por las consecuencias del subcontrato, y ahora por el abuso laboral autoritario.

A mis compañeras y compañeros de militancia, por su lucha incansable, por la esperanza y por hacerme creer en un mundo compartido y justo. En especial a la base Jorge Muñoz y la gloriosa David Silberman, ejemplos de consecuencia en tiempos de confusión y desencanto. Seguiremos caminando, juntas y juntos, hacia el futuro digno que merece el pueblo chileno.

A la toma de la Casa Central, año 2011. A todas y todos con quienes compartí tan linda experiencia, piedra fundante de mis inquietudes posteriores.

A Gabriel, siempre en mi recuerdo.

Al equipo de proyecto de implementación, por darme la oportunidad de desarrollar mi memoria en sus dependencias, gracias por la confianza y apoyo.

A mis profesores de memoria, en especial a Javier por su apoyo y paciencia durante todo este proceso.

## **TABLA DE CONTENIDO**

CAPITULO I - INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1.1 SECTOR DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN CHILE .....	1
1.1.2 UNIVERSIDAD DE CHILE .....	3
1.1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
1.1.4 BENEFICIOS Y COSTOS DEL PROYECTO.....	9
1.1.5 ENTERPRISE RESOURCES PLANNING.....	10
1.1.5 ERP EN EDUCACIÓN SUPERIOR .....	13
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN .....	20
1.2.1 SITUACIÓN ACTUAL PROCESOS FINANCIERO-CONTABLES.....	20
1.2.2 EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP .....	24
1.2.3 LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP ES UN PROCESO COMPLEJO.....	28
1.2.4 LA ALINEACIÓN DE PROCESOS COMO FACTOR CRÍTICO .....	31
1.3 OBJETIVOS .....	35
1.3.1 OBJETIVO GENERAL .....	35
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	35
1.4 RESULTADOS ESPERADOS.....	36
1.5 ALCANCES .....	37
CAPITULO II – MARCO CONCEPTUAL.....	38
2.1 TECHNOLOGY TO PERFORMANCE CHAIN (TPC).....	38
2.2 FIT GAP ANALYSIS.....	38
2.3 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT (BPM) .....	41
2.3.1 BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION (BPMN) .....	42
CAPITULO III - METODOLOGÍA .....	43
CAPITULO IV – DESARROLLO.....	44
4.1 EVALUACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS Y PROBLEMÁTICAS CLAVE APLICADAS AL PROYECTO.....	44
4.2 PROCESOS .....	49
4.2.1 ERP Y PROCESOS .....	49
4.2.2 ANÁLISIS PROCESO A PROCESO.....	52
4.3 DISEÑO DE ESTRATEGIA Y RECOMENDACIONES .....	76
4.3.1 RECOMENDACIONES .....	76
3.3.2 PROCESOS .....	78

CAPÍTULO V – CONCLUSIÓN.....	82
BIBLIOGRAFÍA.....	84
ANEXO.....	86
ANEXO A. BENEFICIOS Y COSTOS ECONÓMICOS DEL PROYECTO.....	86
A.i. DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS.....	86
A.ii. DESCRIPCIÓN DE COSTOS.....	87
ANEXO B. PROBLEMÁTICAS CLAVE EN OTRAS IMPLEMENTACIONES EN UNIVERSIDADES.....	88
ANEXO C. EXPERIENCIAS DE UNIVERSIDADES CHILENAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP.....	90
ANEXO D. SISTEMAS QUE INTERACTÚAN CON AUGE.....	92
D.i. SISTEMAS EXTERNOS QUE INTERACTÚAN CON AUGE.....	92
D.ii. SISTEMAS INTERNOS QUE INTERACTÚAN CON AUGE.....	93
ANEXO E. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN PARA UN ERP.....	95
ANEXO F. EQUIPO DE PROYECTO.....	96
ANEXO G. DIAGRAMAS DE PROCESOS BPMN.....	97
G.i. PLANIFICACIÓN ANUAL DEL PRESUPUESTO AS – IS.....	97
G.ii. PLANIFICACIÓN ANUAL DEL PRESUPUESTO ERP.....	98
G.iii. REDISTRIBUCIÓN PRESUPUESTARIA AS – IS.....	99
G.iv. REDISTRIBUCIÓN PRESUPUESTARIA ERP.....	100
G.v. CONTROL DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA (FACULTAD DE DERECHO) AS – IS.....	101
G.vi. CONTROL DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA (FACULTAD DE DERECHO) SAP.....	102
G.vii. PROYECCIÓN PRESUPUESTARIA (FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS) AS – IS.....	103
G.viii. PROYECCIÓN PRESUPUESTARIA (FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS) ERP.....	104
G.ix. ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO GLOBAL ANUAL (SERVICIOS CENTRALES) AS – IS.....	105
G.x. ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO GLOBAL ANUAL (SERVICIOS CENTRALES) ERP.....	106
G.xi. ELABORACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS (SERVICIOS CENTRALES) AS – IS.....	107
G.xii. ELABORACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS (SERVICIOS CENTRALES) ERP.....	108

G.xiii REMESA (SERVICIOS CENTRALES) AS – IS .....	109
G.xiv. REMESA (SERVICIOS CENTRALES) ERP .....	110
G.xv. PAGO DE FACTURA (SERVICIOS CENTRALES) AS – IS .....	111
G.xvi. PAGO DE FACTURA (SERVICIOS CENTRALES) ERP .....	112
G.xvii. PAGO DE REMUNERACIONES (SERVICIOS CENTRALES) AS – IS .....	113
G.xviii PAGO DE REMUNERACIONES (SERVICIOS CENTRALES) ERP.....	114

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Razones para implementar un ERP en una institución de Educación Superior. ....	15
Tabla 2. Beneficios de la implementación de un ERP en una institución de Educación Superior. ....	17
Tabla 3. Factores críticos de éxito para la implementación de un ERP. ....	18
Tabla 4. Situación Actual de Sistemas y Procesos de la Universidad de Chile. ....	20
Tabla 5. Procesos levantados y unidades a las que pertenecen. ....	21
Tabla 6. Etapas del proceso de implementación de un ERP de acuerdo con el enfoque tradicional. ....	25
Tabla 7. Casos de fits y gaps. ....	41
Tabla 8. Factores críticos de éxito y riesgo asociado al proyecto. ....	47
Tabla 9. Análisis de mejores prácticas en relación con el proyecto. ....	49
Tabla 10. Indicadores para proceso de Planificación Anual de Presupuesto (DER). ....	52
Tabla 11. Cambios situación AS - IS y ERP para proceso de Planificación Anual de Presupuesto (DER). ....	53
Tabla 12. Variación n° de actividades por roles para proceso de Planificación Anual de Presupuesto (DER). ....	54
Tabla 13. Necesidades de negocio para proceso de Planificación Anual de Presupuesto (DER). ....	54
Tabla 14. Indicadores del proceso de Redistribución Presupuestaria (DER). ....	55
Tabla 15. Cambios situación AS - IS y ERP para proceso de Redistribución Presupuestaria (DER). ....	56
Tabla 16. Variación en el n° de actividades por rol para proceso de Redistribución Presupuestaria (DER). ....	56
Tabla 17. Necesidades del negocio para proceso de Redistribución Presupuestaria (DER). ....	57
Tabla 18. Indicadores proceso de Control de Ejecución Presupuestaria (DER). ....	57
Tabla 19. Cambios situación As - Is y ERP proceso de Control de Ejecución Presupuestaria (DER). ....	57
Tabla 20. Variación n° de actividades por rol. ....	58
Tabla 21. Necesidades de negocio proceso de Control de Ejecución Presupuestaria (DER). ....	58
Tabla 22. Indicadores proceso de Proyección Presupuestaria (FEN). ....	59
Tabla 23. Cambios situación AS - IS y ERP proceso de Proyección Presupuestaria (FEN). ....	60
Tabla 24. Variación n° de actividades por rol proceso de Proyección Presupuestaria (FEN). ....	61
Tabla 25. Necesidades de negocio proceso de Proyección Presupuestaria (FEN). ....	62
Tabla 26. Indicadores proceso de Elaboración del Presupuesto Global Anual (SSCC). ....	62
Tabla 27. Cambios situación AS - IS y ERP proceso de Elaboración del Presupuesto Global Anual (SSCC). ....	64
Tabla 28. Variación n° de actividades por rol proceso de Elaboración del Presupuesto Global Anual (SSCC). ....	65
Tabla 29. Necesidades de negocio proceso de Elaboración del Presupuesto Global Anual (SSCC). ....	66
Tabla 30. Indicadores proceso de Elaboración de Estados Financieros (SSCC). ....	66
Tabla 31. Cambios situación AS - IS y ERP proceso de Elaboración de Estados Financieros (SSCC). ....	68
Tabla 32. Variación del n° de actividades por rol. ....	68
Tabla 33. Necesidades de negocio proceso de Elaboración de Estados Financieros (SSCC). ....	69
Tabla 34. Indicadores proceso de Remesa (SSCC). ....	70

Tabla 35. Cambios situación AS - IS y ERP proceso de Remesa (SSCC).....	71
Tabla 36. Variación en n° de actividades por rol proceso de Remesa (SSCC).....	71
Tabla 37. Necesidades de negocio proceso de Remesa (SSCC). ....	72
Tabla 38. Indicadores proceso de Pago de Factura (SSCC).....	72
Tabla 39. Cambios situación AS - IS y ERP proceso de Pago de Factura (SSCC).....	73
Tabla 40. Variación de n° de actividades por rol proceso de Pago de Factura (SSCC).....	73
Tabla 41. Necesidades de negocio proceso de Pago de Factura (SSCC). ....	74
Tabla 42. Indicadores proceso de Pago de Remuneraciones (SSCC). ....	75
Tabla 43. Cambios situación AS - IS y ERP proceso de Pago de Remuneraciones (SSCC). ....	75
Tabla 44. Necesidades de negocio proceso de Pago de Remuneraciones (SSCC).....	75
Tabla 45. Riesgo asociado a Factores Críticos de Éxito para el proyecto.....	76
Tabla 46. Riesgo asociado a Problemáticas Clave para el proyecto. ....	77
Tabla 47. Evaluación de integraciones. ....	78
Tabla 48. Impacto – Dificultad.....	79
Tabla 49. Evaluación de los procesos según impacto y dificultad. ....	79
Tabla 50. Necesidades de capacitación. ....	81
Tabla 51. Descripción de beneficios de implementación. ....	86
Tabla 52. Descripción de costos de implementación. ....	87
Tabla 53. Problemáticas en otras implementaciones en universidades.....	89
Tabla 54. Experiencias de universidades chilenas en la implementación de un ERP.....	91
Tabla 55. Sistemas externos que interactúan con el actual sistema financiero – contable AUGE. .....	92
Tabla 56. Sistemas internos que interactúan con el actual sistema financiero – contable AUGE.	94
Tabla 57. Equipo de proyecto.....	96

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Evolución del n° de matrículas universitarias por tipo de institución 2009 – 2018..	2
Ilustración 2: Evolución del n° de Jornadas Completas Equivalentes dedicadas a universidades por nivel de perfeccionamiento 2013 - 2017. ....	3
Ilustración 3: Evolución de la matrícula de la Universidad de Chile por Grado académico 2013 - 2017. ....	4
Ilustración 4: Evolución del n° de académicos de la Universidad de Chile por nivel de perfeccionamiento 2013 - 2017. ....	5
Ilustración 5: Evolución del Personal de Colaboración Total de la Universidad de Chile 2013 - 2017. ....	6
Ilustración 6: Organigrama de la Universidad de Chile. ....	7
Ilustración 7: Organigrama Vicerrectoría de Asuntos Económicos y Gestión Institucional (VAEGI). ....	8
Ilustración 8: Organigrama Dirección de Servicios de Tecnologías de Información y Comunicaciones (DSTI) de la Universidad de Chile. ....	8
Ilustración 9: ERP en la industria. ....	11
Ilustración 10: Situación de procesos Universidad de Chile, con detalle de actividades manuales, sistémicas y revisiones. ....	22
Ilustración 11. Diagrama de Integraciones de sistemas AS IS. ....	24
Ilustración 12: Metodologías de implementación. ....	26
Ilustración 13: Evaluación de los resultados de implementación de un ERP. ....	28
Ilustración 14: Presupuesto del proyecto de implementación. ....	29
Ilustración 15: Razones para sobrepasar el presupuesto. ....	29
Ilustración 16: Plazos del proyecto de implementación. ....	30
Ilustración 17: Razones para exceder los plazos del proyecto. ....	30
Ilustración 18: Porcentaje de beneficios capturados. ....	31
Ilustración 19: Metodología Fit Gap Analysis. ....	39
Ilustración 20. Metodología High Level Analysis en detalle. ....	43
Ilustración 21. Variación del N° de actividades por tipo de actividad. ....	49
Ilustración 22. Variación del N° de actividades por proceso, detallado por tipo de actividad. ....	50
Ilustración 23. Variación del porcentaje de cada tipo de actividad por proceso. ....	51
Ilustración 24. Variación del N° de actividades por Rol y por proceso, detallado por tipo de actividad. ....	52
Ilustración 25. Mapa Impacto – Dificultad. ....	80
Ilustración 26: Proceso de implementación para un ERP. ....	95
Ilustración 27. Planificación anual de presupuesto AS-IS. ....	97
Ilustración 28. Planificación anual de presupuesto TO-BE. ....	98
Ilustración 29. Redistribución presupuestaria AS-IS. ....	99
Ilustración 30. Redistribución presupuestaria TO-BE. ....	100
Ilustración 31. Control de ejecución presupuestaria (Facultad de Derecho) AS-IS. ....	101
Ilustración 32. Control de ejecución presupuestaria (Facultad de Derecho) TO-BE. ....	102
Ilustración 33. Proyección presupuestaria (Facultad de Economía y Negocios) AS-IS. ....	103
Ilustración 34. Proyección presupuestaria (Facultad de Economía y Negocios) TO-BE. ....	104
Ilustración 35. Elaboración del Presupuesto Global Anual (Servicios Centrales) AS-IS. ....	105
Ilustración 36. Elaboración del Presupuesto Global Anual (Servicios Centrales) TO-BE. ....	106

Ilustración 37. Elaboración de Estados Financieros (Servicios Centrales) AS-IS. ....	107
Ilustración 38. Elaboración de Estados Financieros (Servicios Centrales) TO-BE. ....	108
Ilustración 39. Remesa (Servicios Centrales) AS-IS.....	109
Ilustración 40. Remesa (Servicios Centrales) TO-BE.....	110
Ilustración 41. Pago de factura (Servicios Centrales) AS-IS.....	111
Ilustración 42. Pago de factura (Servicios Centrales) TO-BE.....	112
Ilustración 43. Pago de remuneraciones (Servicios Centrales) AS-IS. ....	113
Ilustración 44. Pago de remuneraciones (Servicios Centrales) TO-BE.....	114

# CAPITULO I - INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES GENERALES

### 1.1.1 SECTOR DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN CHILE

El sector de la educación superior en Chile está conformado por 159 instituciones, componiéndose principalmente de universidades (61), institutos profesionales (43) y centros de formación de técnica (47). En cuanto a las universidades, 18 de éstas son de carácter estatal y 9 corresponden a universidades particulares con aporte del Estado, las cuales en conjunto constituyen el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (Cruch), existiendo además 34 universidades de carácter privado. El sistema en su totalidad, para el año 2018, ofrece más de 21.500 programas de estudio.

La matrícula total de estudiantes, desde el año 2009 al 2018, ha crecido en un 41,6%, llegando a un total de 1.262.771 matriculados; a pesar de ello, las tasas de variación han decrecido año a año, a excepción de la variación 2017-2018 de 1,2%, bastante pequeña si se compara con la variación 2009-2010, correspondiente a un 10,5%. Respecto a las universidades, la cantidad de matriculados ha aumentado en un 26,8% desde el año 2009, llegando a un total de 750.525 estudiantes en el 2018. Si bien las tasas de matriculados fueron decrecientes desde el año 2009, alcanzando su peor nivel el año 2015, año en que hubo un retroceso en el número de matriculados, la variación 2015-2016 vuelve a ser positiva alcanzando un 1,86%, llegando a una variación para 2017-2018 de un 2,31%.

La mayor parte de la matrícula corresponde a universidades privadas con 384.095 estudiantes para el año 2017, representando el 51,2% del total de matriculados. Le siguen las universidades estatales del Cruch con 201.116 estudiantes y las universidades privadas del Cruch con 165.314 estudiantes, correspondientes al 26,8% y un 22,03% respectivamente.

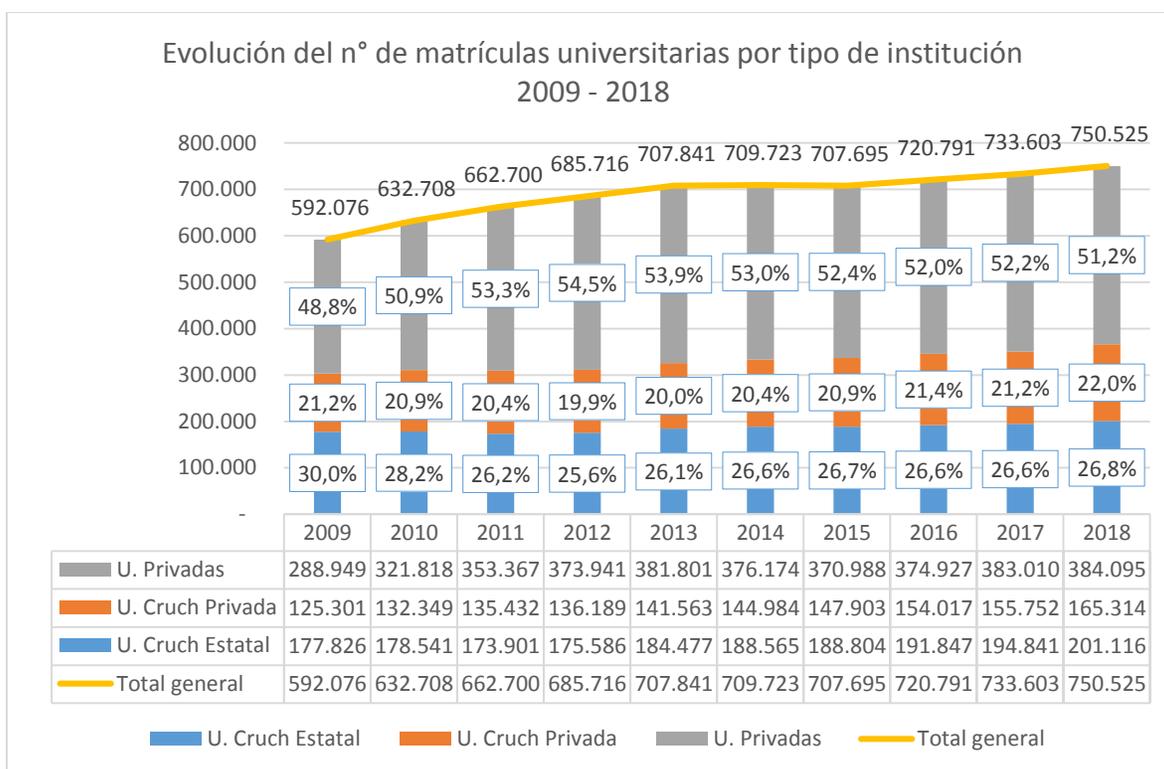


Ilustración 1: Evolución del n° de matrículas universitarias por tipo de institución 2009 – 2018.<sup>1</sup>

Para el año 2017, el número de académicos únicos<sup>2</sup> corresponde a 87.216 personas, siendo de ellas un 43,5% mujeres y un 56,5% hombres, alcanzando una variación positiva de un 11,6% desde el año 2013, aumentando año a año a tasas decrecientes salvo para el período 2016-2017, en que fue negativa llegando al -0,61%, en contraste, por ejemplo, a la variación 2013-2014 correspondiente a un 5,29%.

El número de Jornadas Completas Equivalentes (JCE)<sup>3</sup> es de 44.383, alcanzando una variación de 1,62% para el período 2016-2017, la cual se ha reducido si se compara con el período 2013-2014, correspondiente a un 10,30%. De todos modos, ha habido un aumento del 16,11% desde el año 2013 al 2017.

En cuanto a las universidades, poseen 32.896 JCE, correspondientes al 74,12% del total, incrementando a tasas decrecientes desde el período 2013-2014 (9,8%) a 2016-2017 (2,2%).

Respecto al nivel de formación de las universidades, un 27,1% de las JCE son con grado de doctor, las cuales, sumado a las de magíster, representan un 60,2% para el año 2017. Ambos grados han aumentado de manera sostenida desde el año 2014; en el caso de los doctorados, a una tasa promedio anual de 6,73%, mientras que, para los magísteres, a una tasa del 3%.

<sup>1</sup> Elaboración propia con datos del Sistema de Información de Educación Superior (SIES).

<sup>2</sup> Término utilizado para contabilizar el número de académicos, evitando dobles conteos debido a que un mismo académico puede cumplir funciones en más de una institución.

<sup>3</sup> Corresponde a la cantidad de académicos a tiempo completo equivalente al total de horas de trabajo, es decir, a la suma total de horas de trabajo dividida por la cantidad de horas de una jornada completa.

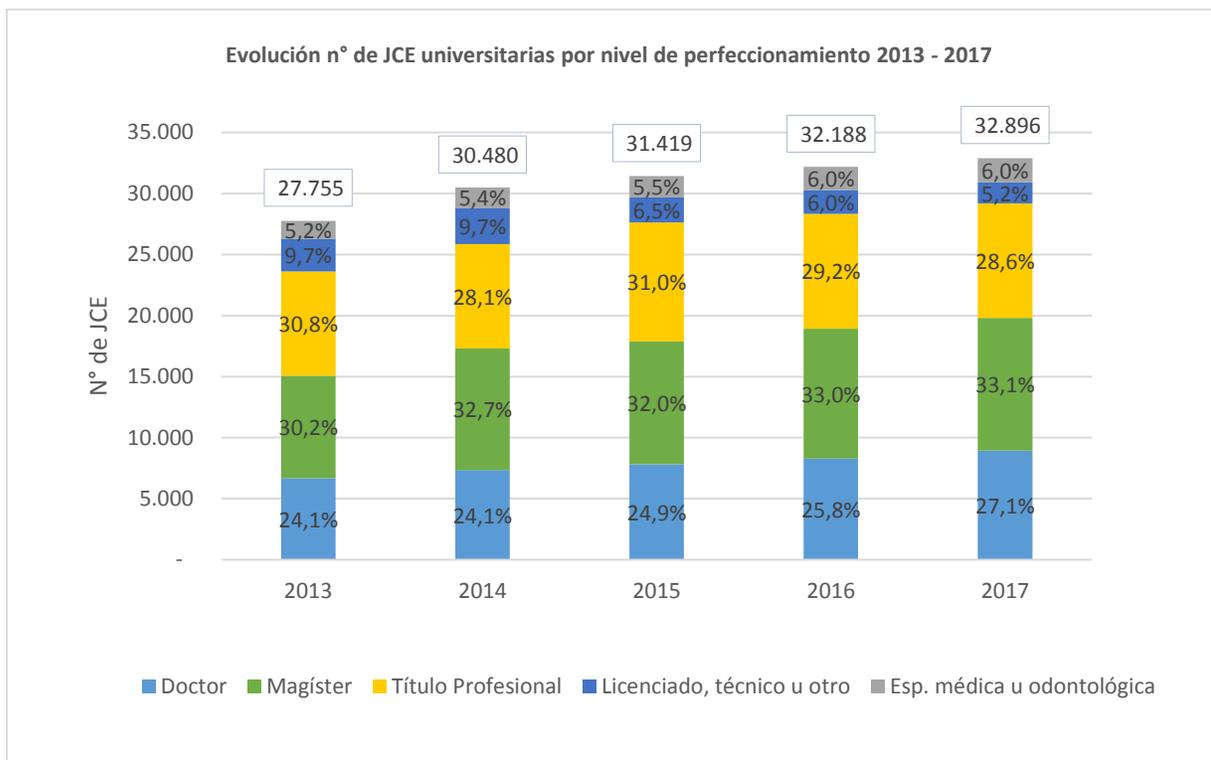


Ilustración 2: Evolución del n° de Jornadas Completas Equivalentes dedicadas a universidades por nivel de perfeccionamiento 2013 - 2017.<sup>4</sup>

### 1.1.2 UNIVERSIDAD DE CHILE

La Universidad de Chile es una “institución de Educación Superior del Estado de carácter nacional y público, con personalidad jurídica, patrimonio propio, y plena autonomía académica, económica y administrativa, dedicada a la enseñanza superior, investigación, creación y extensión en las ciencias, las humanidades, las artes y las técnicas, al servicio del país en el contexto universal de la cultura”.<sup>5</sup> Se caracteriza por entregar un servicio de carácter educacional, teniendo una oferta académica de 70 programas de pregrado, 56 de ellos correspondientes a Títulos Profesionales y 14 a Licenciaturas Terminales, contando además con 4 Programas de Etapa Básica de Artes, un Programa de Bachillerato y Plan Común de Ingeniería y Ciencias. Posee el posgrado más grande del país, ofreciendo 38 programas de Doctorado, 113 programas de Magíster, 81 programas de Título Profesional Especialista y 14 cursos de Especialización de Postítulo. Se destaca por ser la universidad más antigua y una de las mejores del país según diversos rankings<sup>6</sup>. Además, es la segunda universidad más grande del país en cuanto al número de matriculados, siendo la primera entre las universidades pertenecientes al Cruch.

<sup>4</sup> Elaboración propia con datos del Servicio de Información de Educación Superior (SIES).

<sup>5</sup> Estatuto de la Universidad de Chile.

<sup>6</sup> Ha sido puesta por el ranking SCIMAGO (2017) en primer lugar a nivel nacional y novena a nivel latinoamericano; de acuerdo con el Academic Ranking World Universities (ARWU, versión 2017), se ubicó en el rango 301-400, quedando cuarta a nivel latinoamericano; de acuerdo al ranking Quacquarelli Symonds (QS, 2016 – 2017) se ubica lugar 201 a nivel mundial y sexta a nivel latinoamericano.

La matrícula total corresponde a 41.547 estudiantes, perteneciendo 32.422 de ellos a pregrado, 6.321 a magíster, 1.381 a doctorado y 1.423 a postítulos y profesionales especialistas. Ésta ha aumentado en un 6,7% desde el 2013 al 2017, a una tasa promedio de crecimiento anual de un 1,63%.

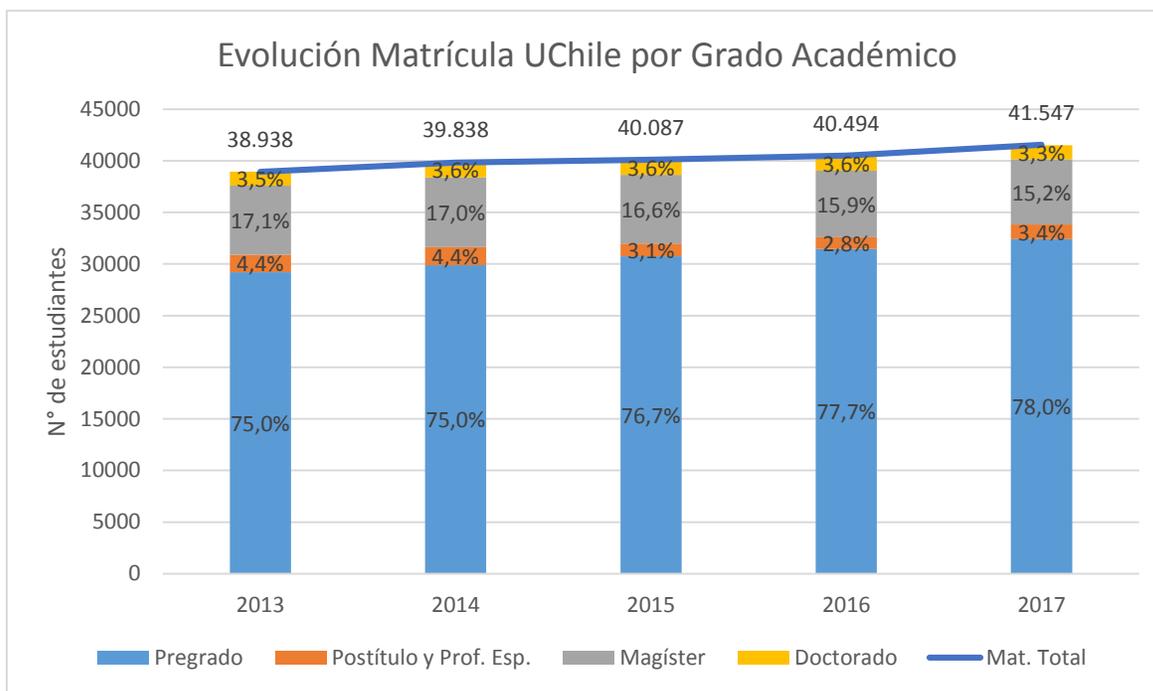


Ilustración 3: Evolución de la matrícula de la Universidad de Chile por Grado académico 2013 - 2017.<sup>7</sup>

Su cuerpo académico se conforma por 3.723 académicos, de estos, 1.583 con jornada completa. Además, 1.342 cuentan con grado de doctor y 661 con grado de magíster.

El número de académicos ha subido año a año, creciendo en un 9,95% en el período 2013 – 2017, a una tasa promedio de un 4,46% anual. Se destaca un aumento de aquellos con doctorado en un 18,97% en el mismo período, mientras que con grado de magíster han aumentado en un porcentaje menor, correspondiente al 4,59%.

<sup>7</sup> Elaboración propia con datos del Servicio de Información de Educación Superior (SIES).

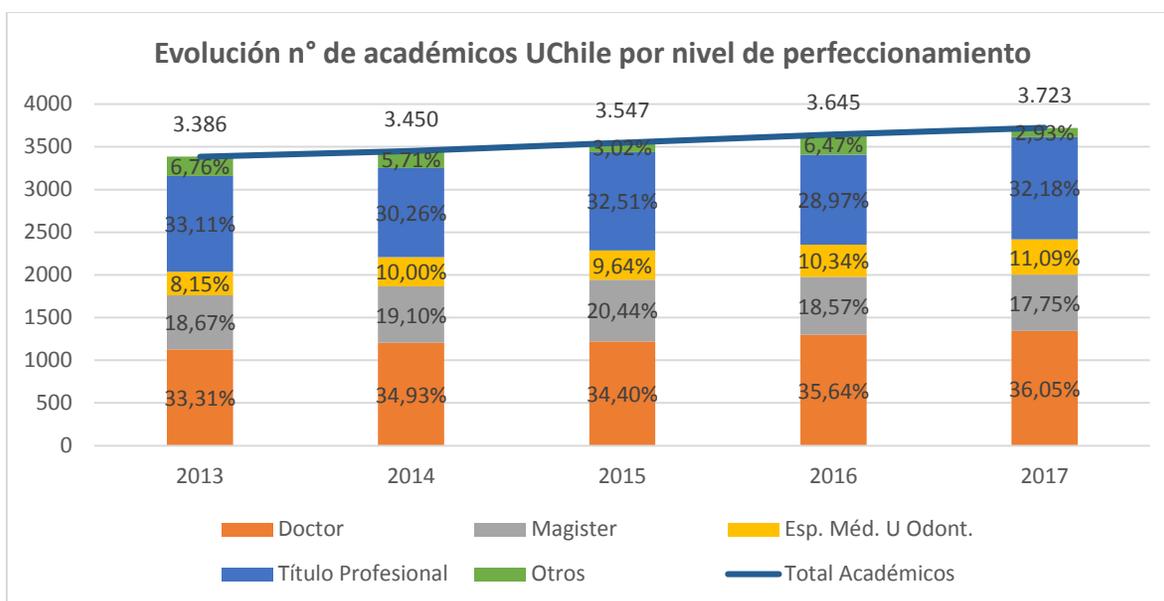


Ilustración 4: Evolución del n° de académicos de la Universidad de Chile por nivel de perfeccionamiento 2013 - 2017.<sup>8</sup>

El personal de colaboración también ha ido en aumento, creciendo a una tasa promedio anual del 5,40% durante el período 2013 – 2017, llegando a 6.064 personas para este último año, lo que representa un crecimiento total de un 23,35% entre dichos años.<sup>9</sup>

Sumado a lo anterior, el personal de colaboración del Hospital Clínico de la Universidad de Chile (HCUCH) es de 3.415 personas para el año 2017, teniendo una tasa promedio de crecimiento de 4,07% anual, creciendo en un 17,84% en total durante el período 2013 – 2017.

En total, el personal de colaboración de la Universidad, considerando al HCUCH, es de 9.479 trabajadores, el cual ha aumentado a una tasa anual de un 4,97%, teniendo un crecimiento total de un 21,31% para el período 2013 – 2017.

<sup>8</sup> Elaboración propia con datos del Servicio de Información de Educación Superior (SIES).

<sup>9</sup> Sin considerar al personal de colaboración perteneciente al Hospital Clínico HCUCH.

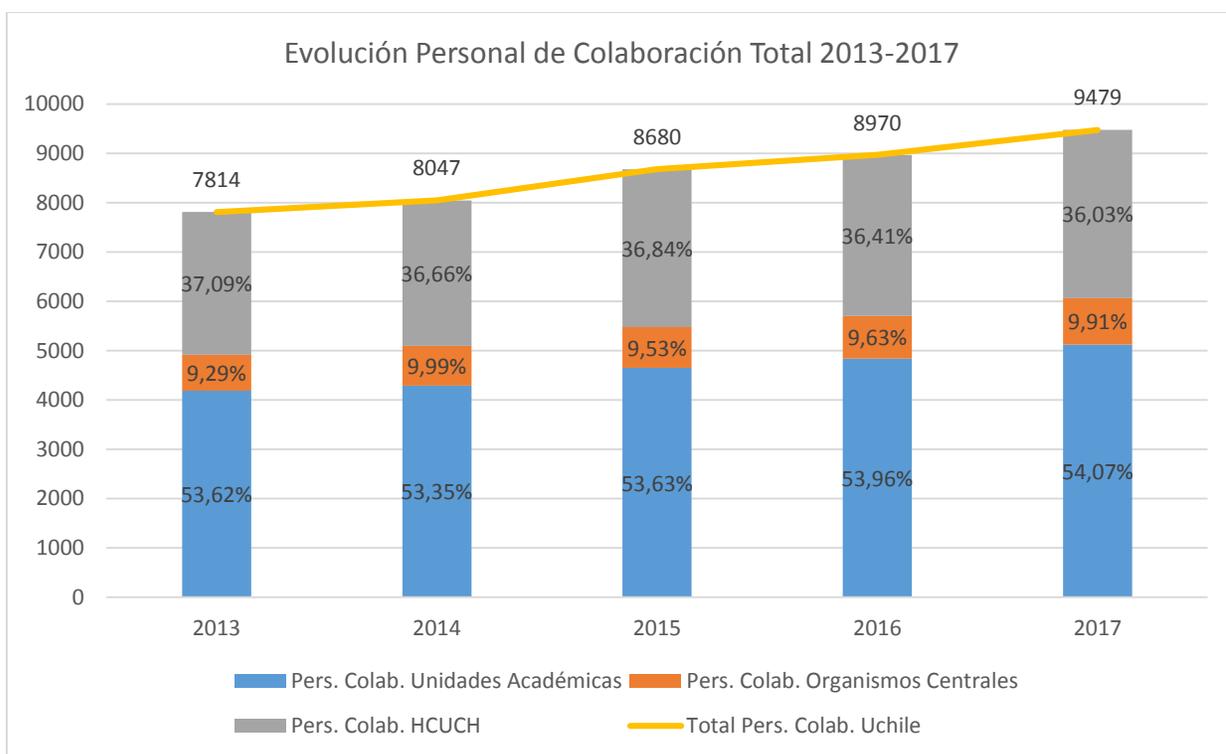


Ilustración 5: Evolución del Personal de Colaboración Total de la Universidad de Chile 2013 - 2017.<sup>10</sup>

La misión de la Universidad de Chile se encuentra representada por tres ejes principales, referidos a la generación y distribución del conocimiento, formación y extensión:

- "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."

Su visión de futuro se refiere a su carácter nacional, estatal y público; a su medición de calidad y a su inserción en el mundo globalizado; ésta se expresa en los siguientes puntos:

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

<sup>10</sup> Elaboración propia con datos del Servicio de Información de Educación Superior (SIES).

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

Su organigrama es el siguiente:

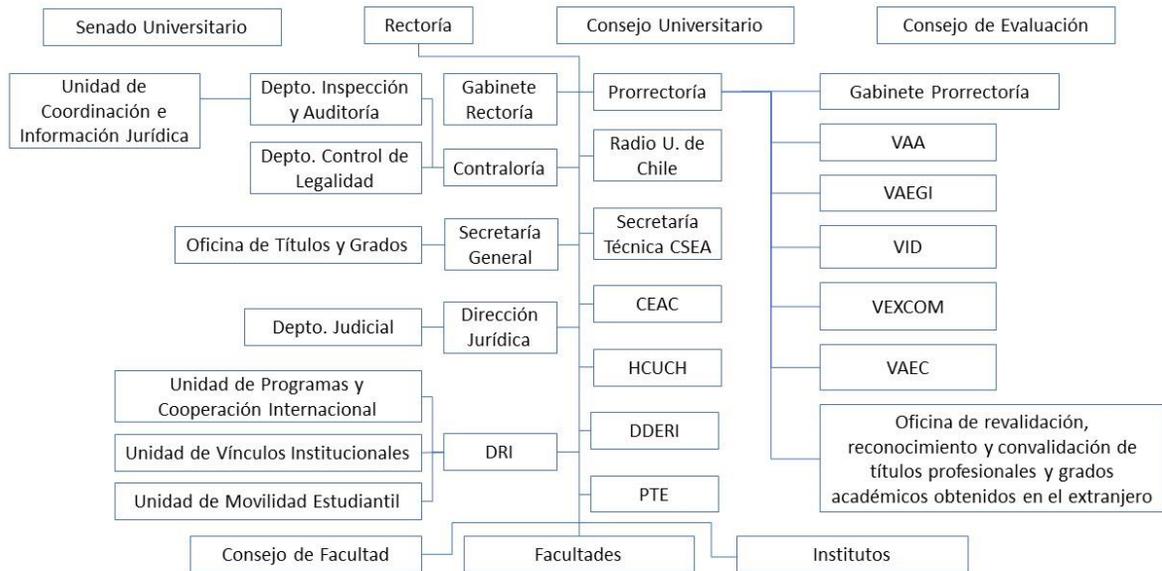


Ilustración 6: Organigrama de la Universidad de Chile.<sup>11</sup>

### 1.1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo fue realizado en las dependencias de la Dirección de Servicios de Tecnologías de Información y Comunicaciones (DSTI), dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Económicos y Gestión Institucional (VAEGI), teniendo como organismos dependientes a la Subdirección de Desarrollo y Entrega de Servicios y la Subdirección de Soporte e Infraestructura Tecnológica. La DSTI declara su quehacer “orientado a prestar servicios especializados en tecnologías de información y comunicaciones, buscando permanentemente nuevas y mejores prácticas en donde éstas propicien un cambio, con el objeto de apoyar a la Universidad de Chile en la realización eficiente de las labores y servicios que presta a la sociedad”.

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.

<sup>11</sup> Elaboración propia con datos del sitio web de la Universidad, [www.uchile.cl](http://www.uchile.cl).

- Promover el acceso y la utilización de los servicios de tecnologías de información.

A continuación, se presentan las unidades pertenecientes a la VAEGI y el organigrama de la DSTI:

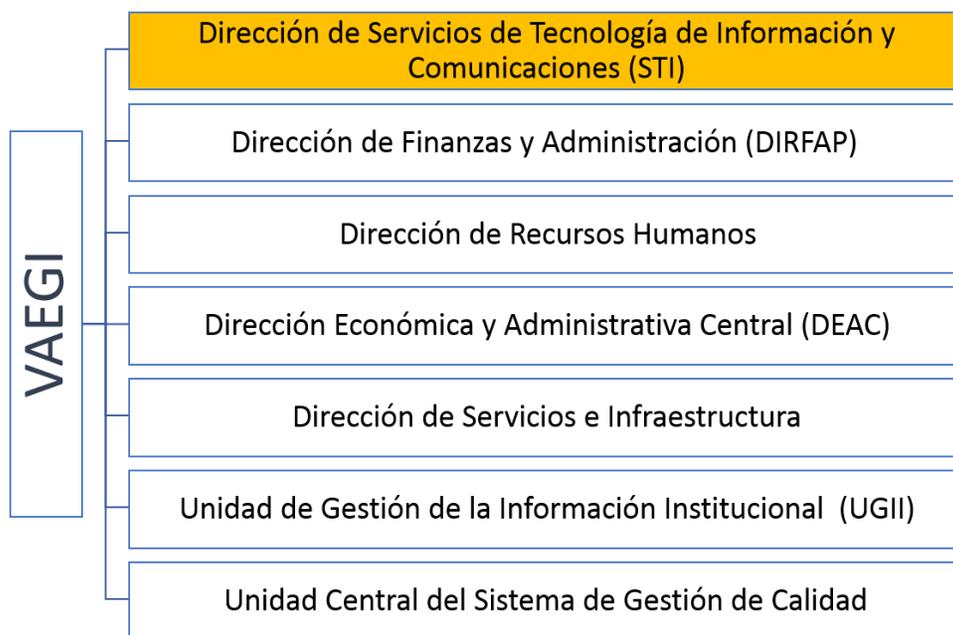


Ilustración 7: Organigrama Vicerrectoría de Asuntos Económicos y Gestión Institucional (VAEGI).<sup>12</sup>

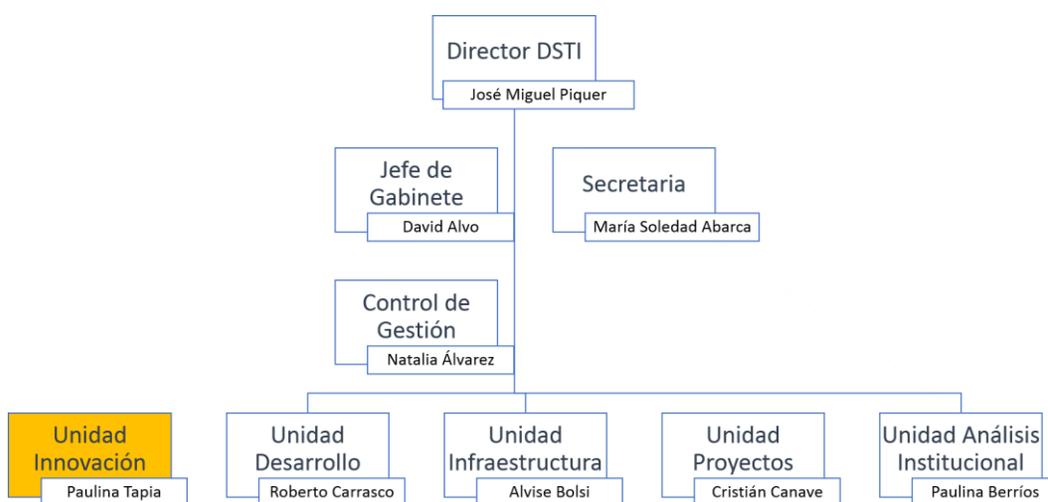


Ilustración 8: Organigrama Dirección de Servicios de Tecnologías de Información y Comunicaciones (DSTI) de la Universidad de Chile.<sup>13</sup>

Específicamente, este trabajo fue desarrollado en la Unidad de Innovación, dependiendo directamente de la Dirección de la DSTI.

<sup>12</sup> Elaboración propia con datos del sitio web de la Universidad, [www.uchile.cl](http://www.uchile.cl).

<sup>13</sup> Elaboración propia con datos del sitio web de la Universidad, [www.uchile.cl](http://www.uchile.cl).

El servicio entregado por la DSTI corresponde al de proveer las tecnologías necesarias para el funcionamiento interno de la Universidad, teniendo como clientes principalmente a otras unidades dentro de la misma casa de estudios, tales como otras facultades e institutos, que funcionan como la contraparte de los proyectos realizados por la Dirección. Los usuarios de la DSTI son miembros de la comunidad universitaria que utilizan alguno de sus productos y/o servicios, tales como la cuenta de correo electrónico “alumno@uchile.cl”, licencias de software a bajos precios, conexión a Internet mediante acceso conmutado con tarifas preferenciales, trámites académicos, administrativos, soporte técnico en forma remota, sitios web para estudiantes y académicos, entre otros.

El presente trabajo se enmarca en un proyecto que se encuentra a cargo de la Unidad de Innovación de la DSTI, correspondiente a la implementación del ERP SAP S/4HANA en la Universidad de Chile, a nivel financiero – contable, buscando mitigar los principales riesgos de implementación.

Los principales beneficiarios del presente trabajo son el equipo encargado del proyecto, al proporcionar un primer análisis de los principales procesos de la Universidad involucrados en la primera etapa del proyecto con las funcionalidades del ERP. De manera secundaria, se verán beneficiados los participantes del proyecto en general, como los usuarios clave e incluso, el equipo de implementación externo a la universidad, ya que proporcionará un mejor entendimiento de los procesos. Además, a un nivel menor, se verán beneficiados aquellos miembros del personal de colaboración que se relacionan día a día, por medio del trabajo cotidiano, a los procesos que aborda esta memoria y el proyecto en general. Por último, también se beneficiará la DSTI, al ser un aporte a la implementación de uno de sus principales proyectos impulsados.

#### 1.1.4 BENEFICIOS Y COSTOS DEL PROYECTO

Los beneficios económicos del proyecto se deben principalmente al ahorro en recursos humanos gracias a la eliminación de tareas de poco valor, como lo son las consolidaciones, la tramitación de certificado de disponibilidad presupuestaria (que se exige cada vez que se quiere utilizar presupuesto) y la disminución de horas extras de trabajo requeridas. Además, se produce un ahorro de papel debido a la automatización de los procesos; ahorros de tiempo en el proceso de pago de factura dado que ya no sería necesario rastrear las facturas (problema que se produce debido a que la Universidad posee un único rut, por lo que las facturas, en muchos casos, deben ser redirigidas a la unidad correspondiente, con todo el costo que aquello trae) y recuperación de un porcentaje de las licencias que son rechazadas por el prestador debido a incumplimiento de los plazos. Dichos beneficios son detallados en el Anexo A.i., y se estima que podrían ser capturados desde el año cinco en adelante.

Los principales costos económicos del proyecto corresponden al equipo de proyecto, conformado por los sueldos del equipo (incluyendo usuarios clave) y costos de equipamiento (computadores); el equipo de soporte; los costos de proyecto, correspondientes al hardware, pago

de licencias del ERP, partner de implementación, gestión del cambio y QA (Quality Assurance – Aseguramiento de la calidad); los costos de mantenimiento, correspondientes a mantenimiento de licencias y soporte de alto nivel y, por último, otros costos correspondientes al arriendo de oficina y levantamiento de inventario. Estos son detallados en el Anexo A.ii. Además, existen costos intangibles correspondientes a una posible baja temporal de la productividad, debido a que los usuarios deberán capacitarse, lo cual puede afectar sus labores cotidianas; una disminución temporal de la calidad, debido a que el impacto a nivel de procesos y sistemas podría impactar en el desempeño; y, finalmente, un costo debido a la insatisfacción que pueden llegar a percibir los usuarios, especialmente durante el período de estabilización a causa de la mayor carga de trabajo y estrés laboral que se producen al tener que adaptarse a nuevas formas de trabajo.

### 1.1.5 ENTERPRISE RESOURCES PLANNING

Un sistema ERP es una aplicación de software estándar que incluye soluciones de negocio a las principales funciones administrativas, poniendo bajo un sistema único los datos y procesos de una organización. Dichos sistemas tienen sus raíces en los años 60, donde se empiezan a desarrollar los primeros sistemas de gestión y control de inventario, para, posteriormente, ser seguidos por el desarrollo de sistemas de planificación de requerimiento de materiales (conocidos como MRP – Material Requirement Planning), cuyo foco principalmente estaba en las ventas y marketing, creando planes de producción y operación, además de gestión de inventarios. En los años 80, se da un giro para enfocarse en crear estrategias de manufactura y el control de calidad, lo cual fue denominado Planificación de Requerimientos para la Manufactura (MRP II – Manufacturing Requirements Planning), aprovechando el desarrollo de softwares provenientes ya de la cuarta generación de los lenguajes de programación<sup>14</sup>, cuyo énfasis estuvo en el diseño de procesos de cadenas de suministro. Posteriormente, en los 90, los MRP II toman mayor protagonismo y se focalizan en la organización como un todo, es decir, de los procesos a través de toda la organización. Es aquí donde se acuña el concepto de ERP como tal, integrándose las actividades primarias, tales como la producción y distribución, con actividades secundarias, tales como recursos humanos, finanzas y contabilidad, marketing y ventas, entre otras. Desde mediados de los 2000, el foco se pone en la cadena de valor completa, incluyendo procesos “periféricos”, por ejemplo, la gestión de la relación con el cliente (CRM – Customer Relationship Management), integrándolos a lo que ya poseían los ERP. Dicho cambio es acompañado por el desarrollo de la tecnología en la nube (Cloud Computing), permitiendo proveer el “software como un servicio” (SAAS – Software as a Service<sup>15</sup>), dando inicio con ello a lo que se conoce como ERP extendido (Extended ERP o ERP II), lo cual se mantiene hasta el presente (Nagpal, Khatri & Kumar, 2015).

Si bien los ERP parten haciéndose cargo de las necesidades de las industrias de manufactura y producción, en la década de los 90 incorporan nuevas funciones de “back-office”, tales como finanzas, recursos humanos, entre otros; para, posteriormente, extenderse a nuevas industrias, ampliando sus funcionalidades para cubrir nuevas necesidades; por ejemplo, en el caso de SAP, actualmente ofrece soluciones a más de 30 tipos de industrias, como bancos, educación, sector público, entre otras. En la ilustración 9 se muestra qué sectores industriales son los que mayor uso

<sup>14</sup> Denominados como 4GL o 4<sup>th</sup> – generation programming language, caracterizados por lograr abstraer al usuario del hardware, permitir el manejo de mayor cantidad de información y ser mucho más poderosos y versátiles.

<sup>15</sup> Modelo de distribución de software donde el soporte lógico y los datos que maneja se alojan en servidores centralizados de una compañía, a los que se accede vía Internet desde un cliente.

hacen de los ERP, destacando ampliamente el sector de manufactura. Cabe destacar que aún la inserción en educación es baja, llegando sólo a un 3% de los casos (Solutions, P. C., 2018).

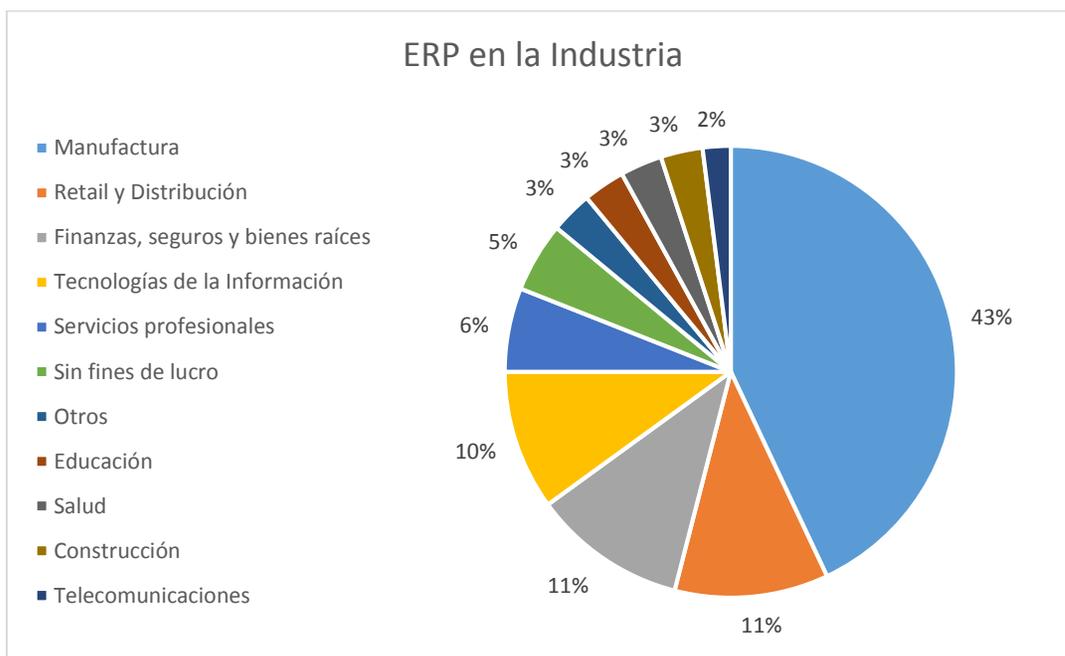


Ilustración 9: ERP en la industria.

A grandes rasgos, el principal objetivo de un ERP es incrementar la eficiencia operacional mediante la mejora de los procesos de negocio y la disminución de los costos (Rabaai, 2009).

Una de sus principales características es la de estandarizar los procesos y los datos dentro de una organización a través de la implementación de mejores prácticas, lo cual representa una oportunidad para la organización de actualizar sus procesos y alinearse respecto a estas.

Además, dichos sistemas se caracterizan por mejorar la comunicación entre las distintas partes dentro de una misma organización, incrementando la cooperación e interacción al compartir la misma información en un solo sistema. Se optimizan, por tanto, los flujos de información, creando un sistema basado en transacciones únicas y estándar, mejorando de este modo el grado de interoperabilidad.

Sumado a esto, los sistemas ERP son escalables, permitiendo una mayor adaptabilidad a las nuevas necesidades del negocio y a las necesidades de actualización de los sistemas debido al rápido cambio tecnológico.

Dos características particulares de los ERP, que los diferencian de otros tipos de software empresarial/corporativo, es que estos son modulares y configurables. El primer término hace referencia a que las funcionalidades de estos vienen divididas por módulos, los cuales se corresponden con las distintas áreas de la organización, es decir, existe un módulo de ventas y distribución, materiales, finanzas, etc. Esto trae beneficios de carácter económico, dado que el

cliente puede elegir de manera acotada las funcionalidades que desea incorporar a la organización, y también de carácter técnico, ya que se permite implementar por área el software, lo cual provee un mayor control del impacto que puede generar la implementación del ERP. La segunda característica se refiere a la capacidad del software de ser configurado mediante desarrollos propios, lo que permite adaptarse a necesidades específicas del negocio en caso de ser necesario.

#### 1.1.4.1 SAP ERP

SAP S/4HANA es una suite de negocios, correspondiente a la última versión del ERP perteneciente a la multinacional alemana SAP SE, dedicada al diseño de productos informáticos de gestión empresarial. La presente versión se diferencia principalmente debido a que ésta se encuentra construida utilizando su propia base de datos denominada SAP HANA, siendo una plataforma de procesamiento en memoria (in-memory computing – IMC), a diferencia de su versión anterior, diseñada para ser soportada sobre cualquier base de datos. SAP S/4HANA, al igual que otros ERP, permite cubrir los procesos diarios de una organización y sus capacidades claves, integrándolos bajo un sistema común interconectado. A continuación, se presentan las funcionalidades de los módulos considerados dentro del proceso de implementación.

- Business Planning and Consolidation (BPC)

Permite realizar planificaciones presupuestarias con distintos niveles de agregación, siendo un componente principal para el desarrollo de un plan estratégico, ya que permite visualizar los objetivos económicos y financieros de la organización. Se facilita, por lo tanto, la elaboración y el seguimiento de todos los elementos que lo componen, tales como el presupuesto para inversiones, de financiación, estimación de resultados anuales, generación de reportes para detectar desviaciones relevantes, entre otros. Incorpora la posibilidad de realizar presupuestos, permitiendo su elaboración y gestión en interacción directa con otras unidades dentro de la organización. Por tanto, se facilita la visualización de desviaciones del presupuesto, permitiendo conocer sus orígenes. Incluye la proyección presupuestaria, permitiendo la fácil realización de escenarios “what – if”, haciendo más eficiente el análisis y la reportería. Se suma a esto la consolidación, es decir, permite automatizar la tarea de generar estados financieros, permitiendo realizar los cierres de manera mucho más eficiente.

Dentro de sus principales características se encuentran:

- Gestión centralizada de los datos.
  - Interfaz conocida por el usuario, utilizando interfaces Web y MS Excel.
  - Automatización de los cálculos, permitiendo definir lógicas de cálculo de distinta complejidad, pudiendo generar de manera rápida repartos, distribuciones, etc.
  - Control de acceso a los datos y a la ejecución de tareas, autorizando solo a ciertos usuarios la posibilidad de modificarlos o acceder a ciertas transacciones.
  - Utilización de los datos para generar proyecciones y escenarios.
- 
- FI – Gestión Financiera

Se encarga de las transacciones financieras dentro de la organización, permitiendo manejar los datos financieros y del negocio bajo un sistema unificado, atendiendo también a las necesidades de reportería mediante la consolidación de los datos provenientes desde distintas unidades dentro de la organización. Además, permite obtener información en tiempo real del estado financiero de la organización y se interconecta con cualquier otro módulo de SAP que realice transacciones que impacten la contabilidad y/o las finanzas.

- CO – Controlling

Proporciona información que facilita las decisiones de gestión, permitiendo coordinar, controlar y optimizar los procesos de la organización. Se encuentra principalmente relacionado al control de los costos, incluyendo métodos para visualizar y organizar los costos que son requeridos para los reportes financieros. Permite realizar planificación, seguimiento y reportes sobre los costos, incorporando la gestión y configuración de los datos maestros relacionados a estos, por ejemplo, mediante centros de costos, centros de beneficios, etc.

- MM – Materials Management

Gestiona los materiales requeridos, procesados y producidos por la organización, permitiendo diferentes tipos de aprovisionamientos, siendo vital para la gestión de la cadena de suministros de una empresa. Incluye el proceso de adquisiciones (Procurement Process), manejo de inventario (Inventory Management), planificación de requerimientos de materiales (Material Requirements Planning) y la verificación de facturas (Invoice Verification)

- Gestión Presupuestaria (FI-FM)

Se encarga de presupuestar todos los ingresos y gastos para áreas de responsabilidad individuales, controlar los futuros movimientos de recursos de acuerdo con el presupuesto disponible y prevenir excesos en el presupuesto. Se puede adaptar el presupuesto a las modificaciones mediante liberaciones, suplementos, devoluciones y traslados.

## 1.1.5 ERP EN EDUCACIÓN SUPERIOR

### 1.1.5.1 CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LA UNIVERSIDADES

La universidad se conforma principalmente por tres grandes grupos que conviven y que, por lo general, presentan intereses diferentes dentro de la misma organización. Para los académicos, la universidad es un lugar para enseñar, investigar y publicar, mientras que para los estudiantes resulta ser un lugar para el desarrollo del aprendizaje, pero también un lugar para compartir nuevas experiencias y crecer de modo personal. Por otra parte, el personal de colaboración suele tener intereses mucho más cercanos a los del sector corporativo, relacionados con aspectos relativos a la gestión y administración de la institución. La universidad, por tanto, suele carecer de una clara identidad debido a las diferentes expectativas que poseen los grupos que la constituyen, teniendo, en muchas ocasiones, muy poca comunicación entre los distintos estamentos.

En este sentido, las universidades son una de las instituciones que se presentan como únicas en el mundo, a pesar de sus similitudes con otro tipo de instituciones, en gran medida debido a que históricamente se han conformado como un lugar autónomo dentro de la sociedad, con el derecho a elegir sus miembros, objetivos y operar a su propia manera.

Seo (2013) menciona características que han sido señaladas como propias de la universidad, las cuales corresponden a un alto grado de complejidad de su propósito, lo limitado que resulta la medición de sus resultados, su dependencia, y a la vez, autonomía del resto de la sociedad, su difusa estructura de autoridad y su fragmentación interna.

Las universidades suelen organizarse respecto a las disciplinas profesionales que presenta, poseyendo grandes unidades como lo son las facultades, pero también unidades más pequeñas dentro de estas, como lo son los departamentos. Esta estructura aleja a las universidades de la clásica estructura jerárquica de organización característica del sector corporativo, haciendo que sus procesos de toma de decisiones también sean diferentes, caracterizados principalmente por el alto grado de autonomía que poseen sus autoridades en los distintos niveles.

De acuerdo a la descripción de McNay (1995), las universidades se caracterizan por una relativa deficiencia de coordinación; una ausencia relativa de regulaciones; vínculo escaso entre las preocupaciones de la plana directiva y aquellos involucrados en los procesos claves de enseñanza y aprendizaje; escasa congruencia entre cómo se estructura y las actividades que desempeña; diferencias en los métodos, objetivos e incluso misiones a través de los diferentes departamentos y escasa interdependencia entre estos; donde mucho de lo que ocurre se da a nivel local y atomizado, apareciendo como “invisible” para la totalidad de la organización.

Sin desmedro de lo anterior, es posible encontrar ciertas similitudes entre las universidades y el sector corporativo, principalmente dado porque ambos presentan el desafío común de sobrevivir en un ambiente competitivo, lo que ha llevado a las universidades a tener que adoptar ciertas prácticas comúnmente ligadas a la empresa, con el fin de mejorar su eficiencia y productividad. Dicha tendencia se expresa mayormente en el ámbito administrativo y de gestión de la universidad, que es el más cercano a dicho sector por las características y tareas comunes que poseen.

Es en este contexto donde se produce, aunque de manera más tardía, la inserción de los sistemas ERP al mundo de la educación superior, principalmente reemplazando procesos de gestión, financieros y de administración (Pollock y Conford, 2005). Estos se han transformado en una de las principales inversiones realizadas en TI por muchas universidades, sin embargo, el desarrollo de funcionalidades específicas para procesos centrales de estas ha sido lento, debido en parte a que, más allá de las especificidades que presenta una organización de carácter educacional, los sistemas logran cubrir ciertas necesidades comunes para toda institución, por ejemplo, los procesos de contabilidad, presupuesto, finanzas y tesorería.

### 1.1.5.2 RAZONES PARA IMPLEMENTAR ERP EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Existen diversas razones por las que las universidades deciden implementar un ERP, siendo la principal el reemplazo de sistemas legados que, dada sus funcionalidades, no logran cubrir de forma eficiente las necesidades de negocio. Otros motivos se encuentran relacionados con la necesidad de modernizar la universidad, incrementar la eficiencia y poder cumplir con nuevas exigencias. La tabla 1 muestra las principales razones para elegir implementar un ERP por parte de una institución de educación superior, según lo planteado por Kvavik et al. (2002).

<b>Razones para implementar un ERP en Educación Superior</b>
Reemplazar sistemas legados
Mejorar el servicio a clientes
Transformar las operaciones de la institución
Modernizar el ambiente TI de la universidad
Proveer mejores herramientas de gestión
Mantener la competitividad de la institución
Incrementar la eficiencia
Debido a exigencias regulatorias y de finanzas/contabilidad

Tabla 1. Razones para implementar un ERP en una institución de Educación Superior.

### 1.1.5.3 BENEFICIOS DE UN ERP EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

De acuerdo con lo planteado por Swartz y Orgill (2001), existen diversos beneficios asociados a la implementación de un ERP en una institución de educación superior. En el plano operacional, se mejoran los flujos de trabajo y la eficiencia de los procesos debido las mejores prácticas que incorpora el ERP, en gran parte gracias a la existencia de un sistema que permite interconectar a las distintas unidades en tiempo real, disponiendo de información constantemente actualizada. Se reducen, por tanto, los costos y tiempos de transacción, además de minimizar el riesgo de errores (evitando revisiones excesivas) y mejorando la trazabilidad de la información.

Por otra parte, se mejora la gestión y administración de la organización, ya que, al disponer de información en tiempo real, se facilita la entrega de reportes e indicadores, así como la posibilidad de acceder a información histórica de la organización, lo que permite mejorar los procesos de planificación.

A nivel estratégico, el ERP provee a la universidad la capacidad de seguir creciendo en un largo plazo, es decir, de dar soporte a una organización que, a través de los años, crece en número

de estudiantes, académicos y personal de colaboración, como es el caso de la Universidad de Chile. Además, reemplaza sistemas legados cada vez más difíciles de actualizar y ajustar a los nuevos requerimientos por parte de otros organismos.

A nivel de infraestructura, la universidad se dota de mejores sistemas, evitando absorber costos por la implementación de sistemas autónomos a nivel de facultad o departamento, proveyéndose de una solución integrada.

Finalmente, a nivel organizacional, la nueva herramienta brinda un apoyo a los cambios organizacionales gracias a la escalabilidad de la solución, favoreciendo además la adopción de mejores prácticas.

En la tabla 2 se presenta con mayor detalle los beneficios asociados a la implementación de un ERP en una institución de educación superior, obtenidos del caso de negocio del proyecto.

Dimensión	Beneficios
Operacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce costos de transacción.</li> <li>• Reduce tiempos de ciclo de tramitaciones.</li> <li>• Minimiza errores y/o riesgo de fraude al automatizar tareas manuales.</li> <li>• Permite gestionar alertas y enfocarse en eventos inusuales.</li> <li>• Permite trazabilidad de la información.</li> <li>• Aumenta la productividad y calidad del trabajo de las áreas administrativas.</li> </ul>
De gestión y administración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provee de indicadores y reportes de gestión de forma automática.</li> <li>• Permite estandarizar y simplificar procesos.</li> <li>• Mejora la gestión de recursos al visibilizar todo el ciclo de compras.</li> <li>• Mejora las opciones de planificación por contar con información histórica disponible de forma simple y única para toda la organización.</li> <li>• Facilita auditorías de gestión.</li> <li>• Entrega a los usuarios mayor autonomía para cambiar reglas de negocio evitando solicitudes innecesarias a las áreas de tecnología o proveedores.</li> </ul>
Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite a la universidad crecer de manera orgánica.</li> <li>• Promueve alianzas en la medida en que se encuentra información disponible para la toma de decisiones estratégicas.</li> <li>• Construye innovaciones de gestión y operación.</li> <li>• Permite mayor eficiencia en los costos y ser un referente para las universidades públicas en este ámbito.</li> <li>• Mejora vínculos con alumnos, clientes internos, externos y proveedores.</li> </ul>
De infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite mayor flexibilidad para los cambios actuales y futuros (sociales, normativos y de financiamiento).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce costos globales de TI con una solución integrada versus soluciones aisladas compradas por separado por las distintas facultades y organismos.</li> </ul>
Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita la gestión integral de los recursos humanos.</li> <li>• Apoya los cambios organizacionales.</li> <li>• Favorece las mejores prácticas en procesos.</li> <li>• Construye visiones comunes.</li> <li>• Mejora desempeño de las personas.</li> </ul>

Tabla 2. Beneficios de la implementación de un ERP en una institución de Educación Superior.

#### 1.1.5.4 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO Y PROBLEMÁTICAS CLAVE EN LA IMPLEMENTACIÓN

##### 1.1.5.4.1 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

La tabla 3 muestra los principales factores críticos de éxito asociados a la implementación de un ERP, listados con mayor frecuencia en la literatura (Info Tech Research Group, 2016). En primer lugar, se destaca la necesidad de que el proyecto sea provisto del soporte de la plana mayor de la organización, debido a su carácter estratégico y de alto impacto transversal a esta, lo cual requiere de un importante nivel de alineación por parte de las autoridades.

Por otra parte, resulta fundamental que se constituya un equipo de implementación con las capacidades suficientes para responder a los desafíos del proyecto, donde se requiere un buen conocimiento del nuevo sistema y del funcionamiento de la organización. De esto, en gran medida, depende el siguiente factor, que corresponde a la gestión correcta del proyecto, manteniendo bajo control los costos, alcance y plazos del proyecto.

La preparación del proyecto, así como la elaboración de un buen plan de negocio son importantes para el desarrollo de éste, debido a que en esta etapa se toman decisiones importantes para el proyecto, por ejemplo, qué tipo de software elegir, estimar los recursos necesarios, definir el alcance, entre otras; las cuales tienen consecuencias a través de todo el proceso de implementación.

Otro factor importante es la implementación técnica de la solución, ya que, a pesar de que los proyectos de este tipo no suelen fracasar debido a esta razón, se presentan problemas importantes relacionados a esta temática. Por ejemplo, el levantamiento y posterior traspaso de los datos maestros al nuevo sistema suele ser complejo, ya que los sistemas previos suelen disponer de información fragmentada e incompleta.

Los usuarios también resultan ser una parte muy importante dentro del desarrollo del proyecto, debido a que serán ellos finalmente quienes utilizan el sistema en las labores cotidianas de la organización. Se requiere, por tanto, capacitarlos en el nuevo sistema, en especial a aquellos

que se constituyen como usuarios clave, quienes además tienen la tarea de preservar el conocimiento sobre la nueva herramienta y traspassarlo a sus compañeros de trabajo, realizando una labor como tutor de otros. Sumado a esto, los usuarios clave suelen ser parte del equipo de implementación, por lo que es fundamental que conozcan los sistemas legados, ya que serán parte, por ejemplo, de la fase de rediseño de procesos, donde se debe producir una conexión entre las funcionalidades del ERP y los procesos de la organización. Este último punto también se lista como un factor crítico de éxito debido a que en el rediseño de procesos es donde se deben obtener estos nuevos procesos más eficientes, en búsqueda de la adquisición de mejores prácticas.

Por último, se destaca la importancia de la cultura organizacional, la cual es transversal desde el nivel estratégico al nivel operativo y que, habitualmente, trae consigo malas prácticas que se encuentran arraigadas dentro de la organización y que resultan difíciles de cambiar. Por ejemplo, en el caso de una empresa acostumbrada a pagar a destiempo, probablemente existan malas prácticas que finalmente terminan reforzando una visión común de que la organización es mal pagadora, dificultando los posibles cambios a realizar para mejorar la situación, debido en gran medida a que la organización se somete a dicha visión que termina subyugándola al conformismo. Dicha situación, o cualquiera similar, debe ser abordada desde la gestión del cambio, lo cual representa el siguiente factor. En este caso, es fundamental vencer la resistencia al cambio dentro de la organización, acompañando al desarrollo del proyecto de una activa gestión de ésta, en la búsqueda por generar un ambiente favorable al cambio. Para ello, es fundamental no sólo la alineación de la plana directiva, sino que también de quienes serán los usuarios del sistema, para lo cual se les debe incorporar dentro del desarrollo del proyecto, usualmente mediante su participación como usuarios claves y posterior capacitación. Además, es vital saber comunicar el proyecto al resto de la organización, generando una sensación de avance en base a logros conseguidos y, también, una visión de futuro que motive el apoyo al proyecto por parte de todos los involucrados.

<b>Factores Críticos de Éxito</b>
Soporte por parte de las altas autoridades
Equipo de implementación
Gestión del proyecto de implementación
Plan de negocio y preparación del proyecto.
Implementación técnica
Capacitación
Conocimiento de los sistemas legados
Reingeniería de los procesos de negocio
Cultura organizacional
Gestión del cambio
Comunicación

Tabla 3. Factores críticos de éxito para la implementación de un ERP.

#### 1.1.5.4.2 PROBLEMÁTICAS CLAVE EN OTRAS IMPLEMENTACIONES EN UNIVERSIDADES

Es posible obtener una serie de aprendizajes que pueden ser rescatados de otros procesos de implementación de ERP en educación superior, que permiten abordar problemáticas más específicas cuyo valor radica en que éstas son recogidas en base a experiencias previas de implementación. En este caso, se toma como referencia el proceso de implementación de SAP en el MIT, el cual se realizó mediante dos entregas: la primera correspondiente a la implementación del sistema en la administración central de contabilidad (CAO – central accounting office) y la segunda correspondiente al resto de las unidades (departamentos, laboratorios y centros). Además, se obtienen de la literatura recomendaciones obtenidas del proceso de implementación de ERP en las universidades George Washington University y West Virginia University, por parte de sus directores de sistemas de información (Chief Information Officer – CIO). Los aprendizajes de ambas experiencias son condensados el Anexo B.

#### 1.1.5.4.3 EXPERIENCIAS DE IMPLEMENTACIÓN EN UNIVERSIDADES EN CHILE

Se obtiene una serie de mejores prácticas y riesgos a mitigar provenientes del análisis de otras implementaciones a nivel nacional, obtenidas por el equipo de proyecto de la Universidad de Chile, las que se exponen en el Anexo C<sup>16</sup>.

Resulta sorprendente que en dos de los casos no se haya realizado una evaluación técnica de la solución, considerando el alto impacto que tiene la implementación de un sistema de este tipo en la organización. Se presentan también dos ejemplos en que el ERP rápidamente quedó obsoleto, dándose el caso típico de crear demasiados desarrollos en la herramienta, lo que posteriormente dificultó la posibilidad de seguir actualizándolo. Otro punto que resulta interesante de destacar es que dos de las experiencias presentaron problemas con los datos maestros, lo cual es común en este tipo de implementación, ya que se debe tomar el tiempo necesario para cubrir la brecha entre los datos maestros que solicita SAP y los datos disponibles de la organización, requiriendo, en ocasiones, el levantamiento de nuevos datos por parte de esta.

Se destaca, por otra parte, que en tres de los casos la alineación de las autoridades se considera como un factor relevante para el desarrollo del proyecto, confirmando su repetida denominación como factor crítico de éxito hallada en la literatura. Sumado a esto, también se le otorga importancia a la gestión del cambio en tres de los casos como un factor crítico para la implementación.

En definitiva, las experiencias recogidas vienen a confirmar los hallazgos encontrados en la literatura respecto a los factores críticos de éxito del proyecto, por lo cual es fundamental mitigar los riesgos que de estos se derivan con la adecuada anticipación.

---

<sup>16</sup> Por razones de confidencialidad, se ocultó el nombre de las universidades en cuestión.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

### 1.2.1 SITUACIÓN ACTUAL PROCESOS FINANCIERO – CONTABLES

La situación actual de los sistemas y procesos de la Universidad de Chile a nivel financiero – contable no es satisfactoria, ya que presenta múltiples deficiencias que, a nivel general, no permiten una administración eficiente de los recursos de la Universidad. La tabla 4 destaca la situación actual de los sistemas y procesos, y los problemas derivados de estos. En general, la falta de información interconectada y actualizada en tiempo real crea procesos ineficientes, con actividades de poco valor agregado y riesgosas operacionalmente. Por otra parte, la falta de tecnología adecuada e interconectividad de los sistemas genera dificultades de integración entre ellos, haciendo que los procesos que cruzan a la organización sean deficientes y requieran consolidaciones, dificultando su actualización, adaptación a nuevas normativas y la obtención de soporte.

<b>Situación actual de sistemas y procesos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnología obsoleta y sin soporte, no permite nuevas funcionalidades y no cubre todos los procesos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Baja trazabilidad de la información.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Organismos compran/desarrollan sistemas propios, dificultando la integración entre estos y la estandarización de sus procesos asociados. Se hace difícil adaptarlos a las nuevas normativas, mantenerlos actualizados y otorgarles el soporte adecuado.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alto riesgo operacional, debido a la alta posibilidad de errores humanos a causa de procesos con alta actividad manual.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Actividades con poco valor agregado, por ejemplo, alta cantidad de firmas por parte de directivos, revisiones, consolidaciones, traslados de documentos, entre otras.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alto porcentaje de actividades manuales, mayor riesgo de errores y fraude, requiriendo excesivas revisiones.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Largos tiempos de tramitación y difícil seguimiento de los documentos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas de información no integrados e información de gestión fragmentada, que dificulta la capacidad de generar reportes y la capacidad de acceder a información actualizada en tiempo real.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Poca autonomía del usuario y alta dependencia del STI.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Baja estandarización de los procesos entre unidades que realizan labores similares, por ejemplo, entre facultades.</li></ul>

Tabla 4. Situación Actual de Sistemas y Procesos de la Universidad de Chile.<sup>17</sup>

Desde el equipo de proyecto se realizó un diagnóstico a nivel de procesos financiero – contable seleccionando los siguientes procesos críticos, mostrados en la tabla 5.

<b>Organismo</b>	<b>Proceso</b>
<b>Contabilidad Servicios Centrales</b>	Declaración de Impuestos
	Elaboración de Estados Financieros
	Pago de facturas

<sup>17</sup> Caso de negocios del proyecto.

<b>Tesorería</b>	Pago de Remuneraciones
	Pago en Moneda Extranjera
	Abonos en Moneda Extranjera
	Inversiones Internas
	Inversiones Externas
<b>Presupuesto Servicios Centrales</b>	Remesas
	Elaboración Presupuesto Global Anual
<b>Financiero – Contable Facultades</b>	Banco Central
	Declaraciones Juradas
	Declaración de Renta
	Distribución Y Contabilización de Remesas (Derecho)
	Ejecución Presupuestaria (Derecho)
	Elaboración Presupuesto (Derecho)
	Redistribución Presupuestaria (Derecho)
	SIES
	Control de Ejecución Presupuestaria (FEN)
	Planificación anual del presupuesto (FEN)
	Proyección Presupuestaria (FEN)

Tabla 5. Procesos levantados y unidades a las que pertenecen.

Con los procesos mencionados, se construyó el siguiente diagnóstico (ver ilustración 10) donde se muestra el porcentaje de actividades manuales, actividades sistémicas (que requieren la interacción del usuario con algún tipo de sistema informático) y de actividades de revisión.

Se aprecia que los procesos se conforman principalmente por actividades manuales, alcanzando un 76% en promedio, debido a la gran cantidad de consolidaciones, firmas, autorizaciones y revisiones. Estas últimas también se destacan en la figura, conformando en promedio el 21% de las actividades por proceso, las cuales tienen el potencial de ser eliminadas al contar con un sistema ERP.

El 24% restante corresponde a actividades sistémicas, en las que el usuario interactúa con algún tipo de software, correspondiendo la mayor parte de estas a interacciones con el actual sistema financiero – contable AUGE, el cual requiere la carga y descarga de información en formato Excel, generando mayor lentitud en el proceso, sin agregar valor extra.

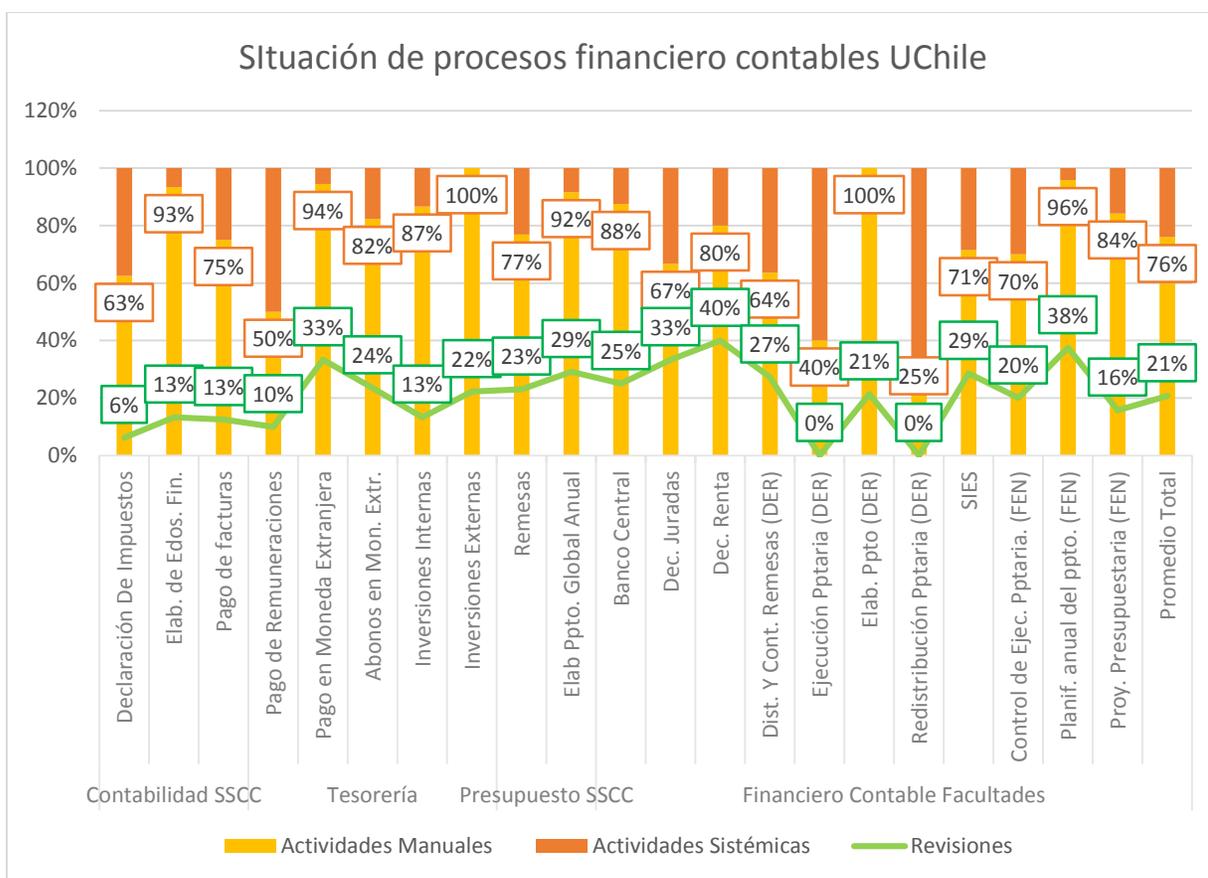


Ilustración 10: Situación de procesos Universidad de Chile, con detalle de actividades manuales, sistémicas y revisiones.<sup>18</sup>

Respecto a los sistemas actuales, son cuatro los que soportan los procesos financiero – contables. Algunas facultades poseen sistemas satélites para trabajar el presupuesto, lo cual tiene el potencial de ser reemplazado con un sistema único, evitando de este modo consolidaciones que toman mucho tiempo y revisiones adicionales.

Los sistemas que actualmente soportan los procesos financiero – contables de la Universidad son INFORMAT, utilizado por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM), la Facultad de Medicina (que se encuentra en vías de reemplazarlo por un nuevo sistema llamado MANAGER) y el Hospital (HCUCH); DYNAMO, utilizado por la Facultad de Derecho para sus procesos de presupuesto; SIGMA, utilizado por la Facultad de Economía y Negocios (FEN) también para sus procesos presupuestarios; y AUGE, utilizado por todo el resto de las facultades y organismos, siendo el sistema financiero – contable principal de la Universidad.

Estos sistemas presentan varias falencias que ponen en riesgo la continuidad de su funcionamiento en el mediano plazo, ya que resulta difícil darles soporte y su continuidad no está asegurada; por ejemplo, en el caso de AUGE, que es utilizado por la mayor parte de los organismos, fue desarrollado en base a la herramienta Power Builder en su versión 11.5 (2008) o anterior, y la

<sup>18</sup> Elaboración propia con datos pertenecientes a la DSTI.

versión actual corresponde al año 2017. La falta de soporte trae como consecuencia que no podrán ser añadidas nuevas funcionalidades y mejorar los sistemas.

Sumado a esto, existe un riesgo para la continuidad operacional de la Universidad, declarado por los Subdirectores de Infraestructura y Desarrollo de la DSTI, debido a que los sistemas no fueron pensados para ser escalables, pudiéndose ver afectadas actividades críticas de la Universidad en el mediano plazo.

Existen procesos que no son soportados por los sistemas, por ejemplo, los procesos de formulación, gestión y control presupuestario, debiendo realizarse manualmente, a través de planillas que requieren ser consolidadas, lo que, sumado a la generación de reportes, tiene como consecuencia una mayor carga de trabajo para Servicios Centrales de la Universidad. Además, se debe considerar que dicha situación conlleva un alto riesgo de errores (por lo cual se requieren muchas revisiones) y una mayor posibilidad de fraudes, difícilmente detectables.

Otra deficiencia importante de los sistemas es que la información se encuentra fragmentada, por lo cual no existe trazabilidad a lo largo de los procesos incluso dentro de una misma unidad. El problema tiene un mayor impacto debido que crea dificultades ante las exigencias de otros organismos, por ejemplo, de Contraloría Interna y Contraloría General de la República. Se deben realizar también grandes esfuerzos para responder a requisitos de información solicitados por otras entidades, como es el caso de MINEDUC, Comisión Nacional de Acreditación, entre otros, debido a que se complejiza consolidar la información desde distintas fuentes, debiendo desarrollar tareas de poco valor para la organización.

El proyecto de implementación de SAP tiene por objetivo entonces, reemplazar las funcionalidades de los actuales sistemas referidos, integrándolos bajo uno solo. Es importante destacar que el principal sistema a reemplazar es AUGE, ya que es el que consolida a nivel central toda la contabilidad y las finanzas de la Universidad, mientras que INFORMAT, que sólo es utilizado por dos facultades y el Hospital, imputa sus saldos a AUGE. Por tanto, para el proyecto, es clave analizar las integraciones con AUGE, ya que las integraciones de otros sistemas con INFORMAT son responsabilidad de las unidades que lo poseen. Para SIGMA y DYNAMO, el problema es más acotado ya que estos sistemas sólo se encuentran en dos facultades, por lo que, al reemplazarlos por el módulo presupuestario de SAP (BPC), serán estas las que deben decidir si continuar con sus sistemas actuales e integrarlos con SAP, o reemplazarlos por BPC. En el Anexo D., se listan los sistemas y requisitos de instituciones con los que interactúa el actual sistema financiero – contable AUGE, los cuales requerirán integrarse con la nueva herramienta.

A continuación, se detalla conceptualmente cómo se conectan los distintos sistemas, indicando los flujos de información entre ellos. De la ilustración, se puede ver que los sistemas a reemplazar por el ERP corresponden a AUGE e INFORMAT (módulo que maneja Servicios Centrales con el que se conecta con los otros INFORMAT de las facultades y Hospital). Con el resto de los sistemas, es necesario que el ERP se integre, mientras que la integración o reemplazo de DYNAMO y SIGMA es una decisión perteneciente a las facultades.

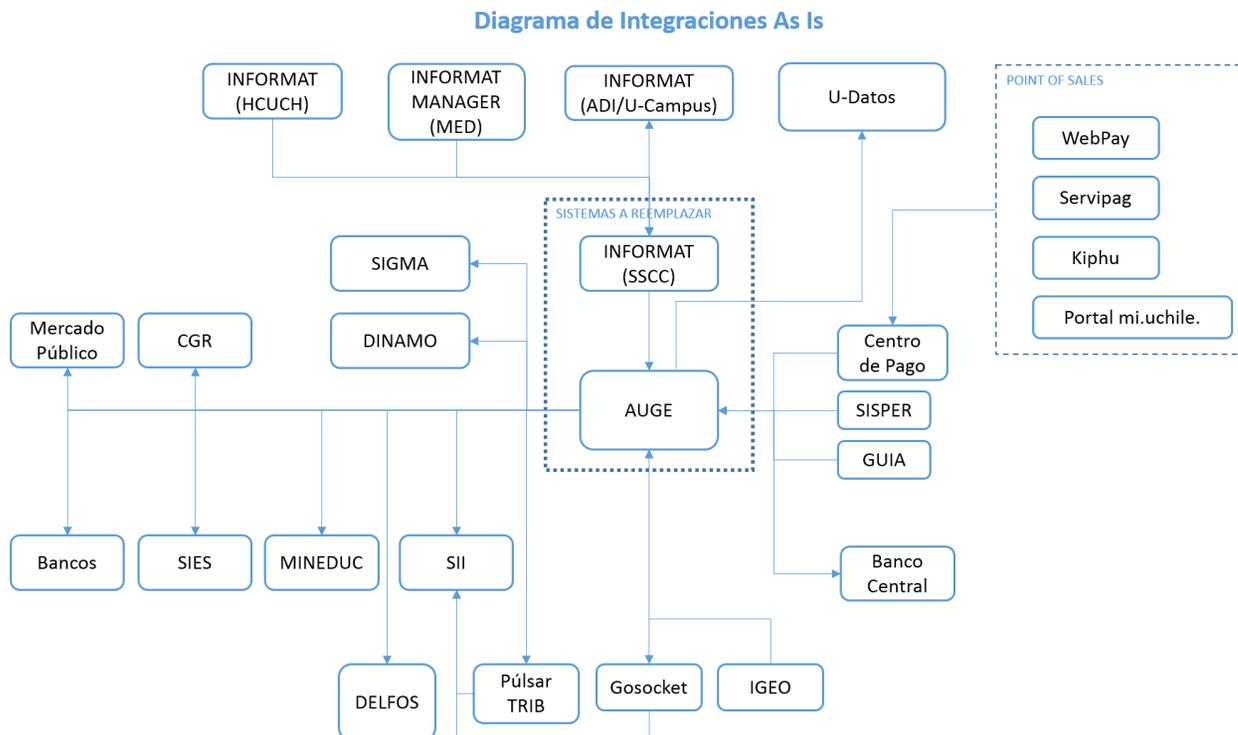


Ilustración 11. Diagrama de Integraciones de sistemas AS IS.

### 1.2.2 EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP

Como se ya se ha mencionado, el proceso de implementación de un ERP es complejo debido al gran impacto que genera en la organización, por lo cual requiere de metodologías que sean capaces de abordar los riesgos que conlleva dicho proceso. De acuerdo con Ehie y Madsen (2005), el enfoque tradicional de implementación aborda las etapas mostradas en la tabla 6, algunas de las cuales pueden ser llevadas a cabo en paralelo. Al analizar en detalle dicho enfoque, no se diferencia en demasía de cualquier otra implementación de software, a excepción de que incorpora fases esenciales para el proceso, como son el estudio As – Is, el diseño To – Be y el análisis de brechas y customización.

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
<b>Pre-Implementación</b>	Realizar las diligencias correspondientes respecto a los proveedores, analizar comparativamente los enunciados de trabajo (SOW - Statement Of Work) de los proveedores preferidos y seleccionar alguno de estos.
<b>Planificación del Proyecto</b>	Preparar hoja de ruta del proyecto, definir alcance, determinar los recursos necesarios, etc.
<b>Estudio As - Is</b>	Comprender y diseñar el mapa de procesos que describa la situación actual, considerando datos y flujos de información
<b>Diseño To - Be</b>	Realizar rediseño sobre los procesos existentes para modificarlos, eliminando actividades redundantes.

<b>Análisis de brechas y customización</b>	Realizar análisis de brechas entre el diseño To-Be y las funcionalidades del ERP documentando las customizaciones requeridas.
<b>Configuración del sistema</b>	Configurar el nuevo sistema con los datos y variables iniciales.
<b>Piloto de la Sala de conferencias (CRP - Conference room pilot)</b>	Exponer prueba piloto al comité directivo del proyecto para su aprobación.
<b>Capacitación de usuarios</b>	Capacitar a los usuarios finales del proyecto.
<b>Testear aceptación de los usuarios</b>	Obtener la aprobación de los usuarios para cada proceso a ser implementado
<b>Instalación y configuración</b>	Instalación final y configuración en las distintas locaciones físicas de la organización, asegurando la conectividad necesaria.
<b>Migración de datos</b>	Migración de datos desde los sistemas legados al nuevo sistema.
<b>Salida en vivo (Go - Live)</b>	Transición final desde el sistema legado al nuevo sistema. Usuarios pueden optar por seguir utilizando los sistemas legados en paralelo, previo al cierre final de la migración.
<b>Post Implementación</b>	Soporte a la post - implementación considerando el arreglo de fallas, actualizaciones y resolución de problemas en general.

Tabla 6. Etapas del proceso de implementación de un ERP de acuerdo con el enfoque tradicional.

Más allá de esto, en la práctica, el proceso de implementación se suele llevar basándose en uno de estos tres enfoques:

- **Personalizado (Custom - made):** Basado principalmente en las actividades del enfoque tradicional de implementación, permite al implementador personalizar en mayor medida el proceso a las necesidades del cliente, pudiendo definir actividades específicas y únicas.
- **Específica del consultor (Consultant – specific):** Existen metodologías desarrolladas por los propios consultores, las cuales suelen ser una mezcla entre las metodologías entregadas por el proveedor del software y las mejores prácticas aprendidas por años de experiencia por parte del consultor.
- **Específica del proveedor (Vendor –specific):** Los grandes proveedores de ERP usualmente recomiendan metodologías de implementación propias, específicas para el producto, las cuales requieren una mayor interacción entre el proveedor y el cliente, y de incorporar etapas iterativas y en paralelo. Dentro de las más típicas se tienen las siguientes, las cuales se detallan en el Anexo E:

- i. SAP's Accelerated SAP (ASAP)
- ii. Oracle Unified Method (OUM), llamada previamente AIM.
- iii. Metodología Microsoft Dynamics' Sure Step.

La ilustración 12 detalla dichas metodologías:

<b>MS Sure Step</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cultivate Customer Relationship</li> <li>Pre-Sales Support</li> <li>Execute Decision Accelerators</li> <li>Complete SOW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finalize Project Plan and Project Charter</li> <li>Execute Functional Requirements Workshop</li> <li>Execute Fit Gap Analysis</li> <li>Develop Test Plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conduct Core Team Training</li> <li>Develop Functional Design Documents for Configurations (Fits)</li> <li>Develop FDD's for Customizations (Gaps)</li> <li>Demo CRP (For Rapid Project Type)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configure/ Setup solution</li> <li>Conduct Process Testing</li> <li>Conduct Integration Testing</li> <li>Manage Scope and Resolve Issues</li> <li>Complete Solution Design Document</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conduct Train the Trainer (TTT) Training</li> <li>Conduct User Training</li> <li>Conduct User Acceptance Testing</li> <li>Perform Go-Live Readiness Activities</li> <li>Ready Solution for Production Deployment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>System Go-Live</li> <li>Post-Production Support</li> </ul>
	<b>Diagnostic</b>	<b>Analysis</b>	<b>Design</b>	<b>Development</b>	<b>Deployment</b>	<b>Operation</b>
<b>Oracle OUM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define Scope</li> <li>Build Environments</li> <li>Confirm Resources</li> <li>Develop Work plan</li> <li>Develop Project Financial Plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deliver End-to-End System Walkthrough</li> <li>Develop Business Process Model</li> <li>Develop Security Model</li> <li>Develop Integration Schema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Execute Conversion</li> <li>Build Integrations</li> <li>Develop Test Scripts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deliver End User Training</li> <li>Execute Testing</li> <li>Build Production Environment</li> <li>Execute cutover</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Build Maintenance Contract</li> </ul>	
	<b>Inception</b>	<b>Elaboration</b>	<b>Construction</b>	<b>Transition</b>	<b>Production</b>	
<b>SAP's ASAP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Initial Project Planning</li> <li>Project Procedures</li> <li>Training</li> <li>Kick Off</li> <li>Technical Requirements</li> <li>Quality Check</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Project Management</li> <li>Organizational Change Management</li> <li>Training</li> <li>Develop System Environment</li> <li>Organizational Structure Definition</li> <li>Business Process Analysis</li> <li>Business Process Definition</li> <li>Quality Check</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Project Management</li> <li>Organizational Change Management</li> <li>Training</li> <li>Baseline Configuration &amp; Confirmation</li> <li>System Management</li> <li>Final Configuration &amp; Confirmation</li> <li>Develop Programs, Interfaces etc</li> <li>Final Integration Test</li> <li>Quality Check</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Project Management</li> <li>Training</li> <li>System Management</li> <li>Detailed Project Planning</li> <li>Cutover</li> <li>Quality Check</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Migration to Production Environment</li> <li>Production Support</li> <li>Monitoring</li> <li>Performance Optimization</li> </ul>	
	<b>Project Preparation</b>	<b>Business Blueprint</b>	<b>Realization</b>	<b>Final Preparation</b>	<b>Go Live &amp; Support</b>	

Ilustración 12: Metodologías de implementación.

Según lo estipulado por Ehie y Madsen (2005), si bien estas metodologías presentan diferencias, en general se basan cinco pasos comunes:

Para comenzar, las fases son antecedidas por una mirada crítica de la compañía a nivel estratégico, la cual permite descifrar de donde surge la necesidad de implementación del nuevo sistema. Se suma a esto una mirada desde el punto de vista de la gestión del cambio y del negocio; la primera, con el fin de integrar al análisis desde el punto de vista de las personas que constituyen la organización (RRHH) y, la segunda, una mirada a nivel de procesos y operaciones.

En una primera etapa, se realiza la preparación del proyecto, consistente en un proceso de planificación completa, involucrando a quienes ejercen un rol de liderazgo dentro de la organización, estableciendo el presupuesto y determinando un plan de implementación para el proyecto. En esta etapa se define un comité directivo del proyecto, encargado de tomar decisiones de alto nivel, de carácter estratégico y de alto impacto. Además, se define el equipo de proyecto, el

cual será el encargado de llevar adelante la implementación, tomando decisiones de un menor nivel (más operativas).

En esta etapa se definen, por lo tanto, el alcance que tendrá el proyecto, sus objetivos y las responsabilidades de sus participantes.

En la segunda fase, se realiza el Business Blueprint, el cual consiste en el análisis de los procesos existentes, proveyendo el trasfondo necesario para seleccionar el ERP adecuado. Posteriormente, el equipo de proyecto estudia de manera más detallada las funcionalidades y configuración del sistema, lo cual le permitirá poseer las herramientas necesarias para comprender el ERP de mejor manera y realizar el rediseño de procesos, basándose en el conocimiento adquirido del sistema.

La tercera etapa, denominada realización (Realization), se enfoca en desarrollar la implementación técnica mientras se testea el nuevo diseño de cada proceso mediante pruebas piloto.

Una cuarta etapa, consiste en la preparación final del proyecto, donde se somete la integración completa del nuevo diseño de procesos a prueba con los datos ya cargados en el sistema, evaluando situaciones límite en las que éste debe responder. Simultáneamente, se capacita a los usuarios en el nuevo sistema.

Por último, se lleva a cabo la etapa de salida en vivo (Go – Live) y soporte, donde el ERP comienza a ser utilizado por la organización en mayor o menor medida (en muchos casos se comienza a utilizar sólo para ciertas áreas y se va liberando paulatinamente para controlar mejor el impacto). Esta etapa permite optimizar los flujos de proceso y seguir expandiendo las funcionalidades del sistema.

Es fundamental que el proceso de implementación sea acompañado en todas sus etapas por la gestión del cambio, que permita reducir los riesgos de resistencia al cambio y la falta de alineación con el proyecto, para lo cual es importante desarrollar un plan de comunicación adecuado que cree un contexto de aceptación del cambio a lo largo de toda la organización.

Finalmente, se debe considerar que, para cada una de estas etapas es necesario que exista un proceso de cierre, donde cada miembro de la organización ligado al proyecto comprenda y apruebe sus resultados. Dicho proceso de implementación es presentado en el Anexo E.

Otro concepto importante de revisar es el de desarrollo ágil de software (Agile Software Development), el cual ha sido incorporado a la mayor parte de las metodologías de implementación, incluidas las de los proveedores de ERP. Esta se basa en la idea de realizar un desarrollo iterativo e incremental, es decir, en ir realizando pequeños cambios en el software de

manera frecuente, a diferencia del enfoque tradicional, que considera sólo una entrega al final del proyecto. Por tanto, utilizando este enfoque, el equipo de proyecto se encuentra constantemente planificando, lo que permite direccionar de mejor manera el ciclo de implementación.

El enfoque Agile utiliza el modelo de referencia denominado “Scrum”, consistente en un conjunto de prácticas y roles que enmarcan los desarrollos ágiles, caracterizándose por permitir el solapamiento de las tareas, estructurar el trabajo mediante equipos pequeños; auto-organizados, auto-dirigidos y multifuncionales; y por realizar el avance del proyecto mediante “Sprints”, correspondientes a períodos cortos (entre dos a cuatro semanas) para ir obteniendo “pequeños” resultados, potencialmente utilizables.

Para el caso SAP, su metodología más reciente, denominada SAP Activate, y también su metodología previa denominada Accelerated SAP (desde su versión 8), incorporan los principios de este enfoque incluyendo ciclos iterativos y una frecuente validación de requerimientos, potenciando la visibilidad y entrega de resultados medibles, y utilizando Scrum y sprints en sus distintas etapas.

### 1.2.3 LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP ES UN PROCESO COMPLEJO

En el contexto de un proyecto de carácter tecnológico ERP, la fase de implementación generalmente resulta difícil y más costosa de lo planificado para la organización. De acuerdo con Solutions, P. C., 2018, encuesta realizada a 237 clientes que han sido parte del proceso de implementación de un ERP, se tiene que solo un 42% declara la implementación como un éxito, mientras que más de un cuarto de los encuestados lo considera un fracaso (28%). Un 30% declara no saber cómo evaluar los resultados de la implementación.

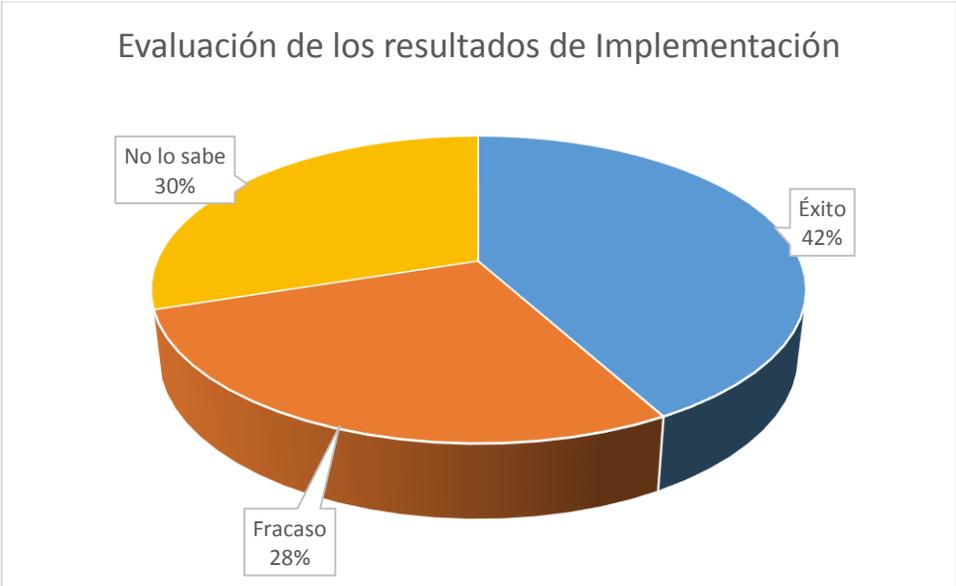


Ilustración 13: Evaluación de los resultados de implementación de un ERP.

Sumado a lo anterior, los proyectos de este carácter suelen tener sobrecostos, tanto por sobrepasar el presupuesto considerado como por el hecho de excederse en los tiempos. Respecto a lo primero, el 64% declara exceder el presupuesto, principalmente debido a una problemas organizacionales y técnicos no anticipados, presupuestos poco realistas asignados al proyecto y requerimientos adicionales de tecnología.

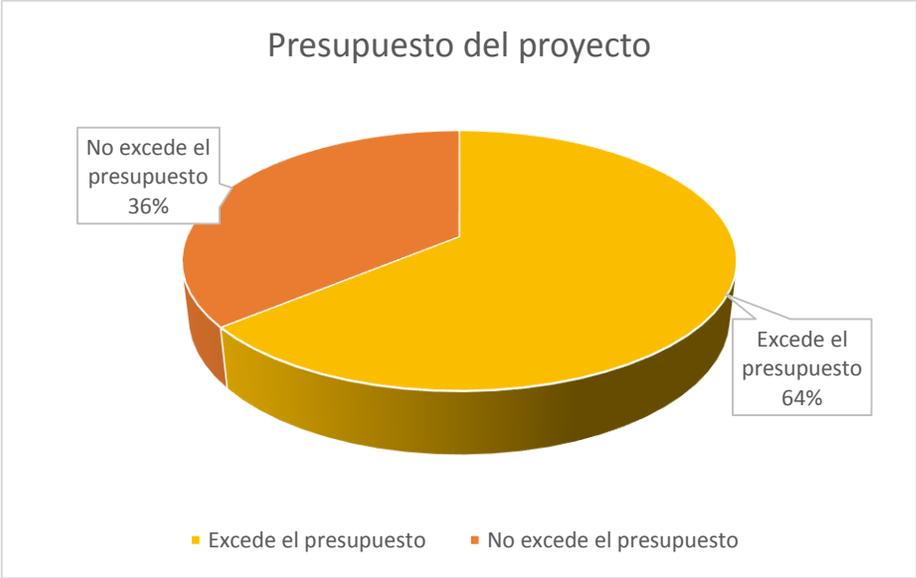


Ilustración 14: Presupuesto del proyecto de implementación.

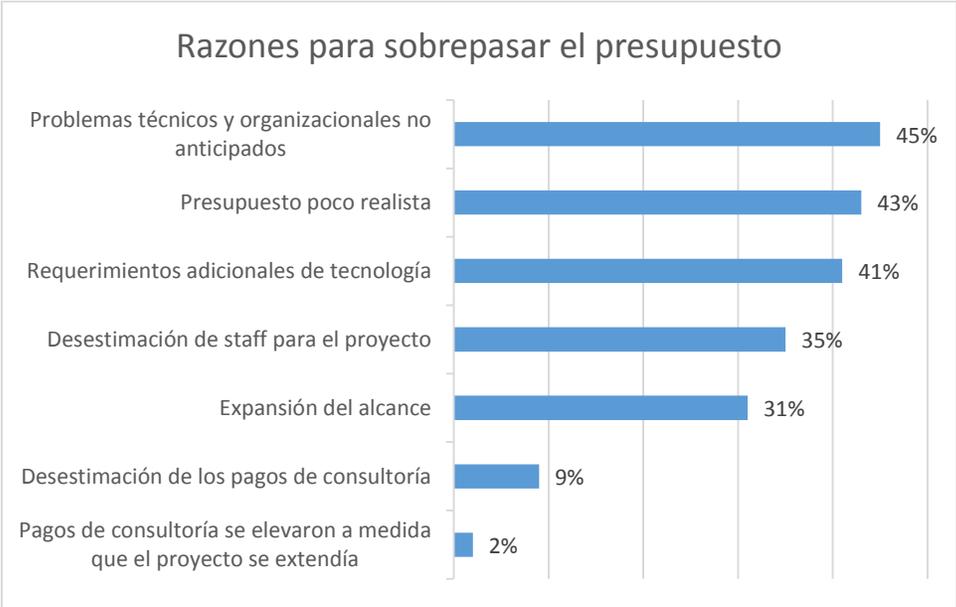


Ilustración 15: Razones para sobrepasar el presupuesto.

Sumado a los anterior, se tiene que el 79% de los proyectos excede el tiempo presupuestado para su realización, principalmente a causa de problemas organizacionales, definirse plazos poco realistas y a la expansión del alcance del proyecto.

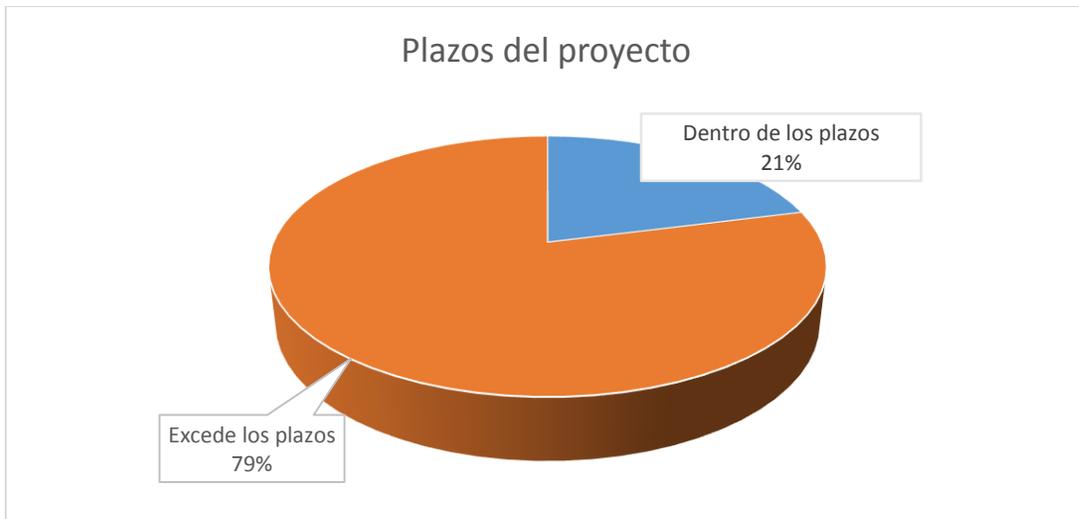


Ilustración 16: Plazos del proyecto de implementación.

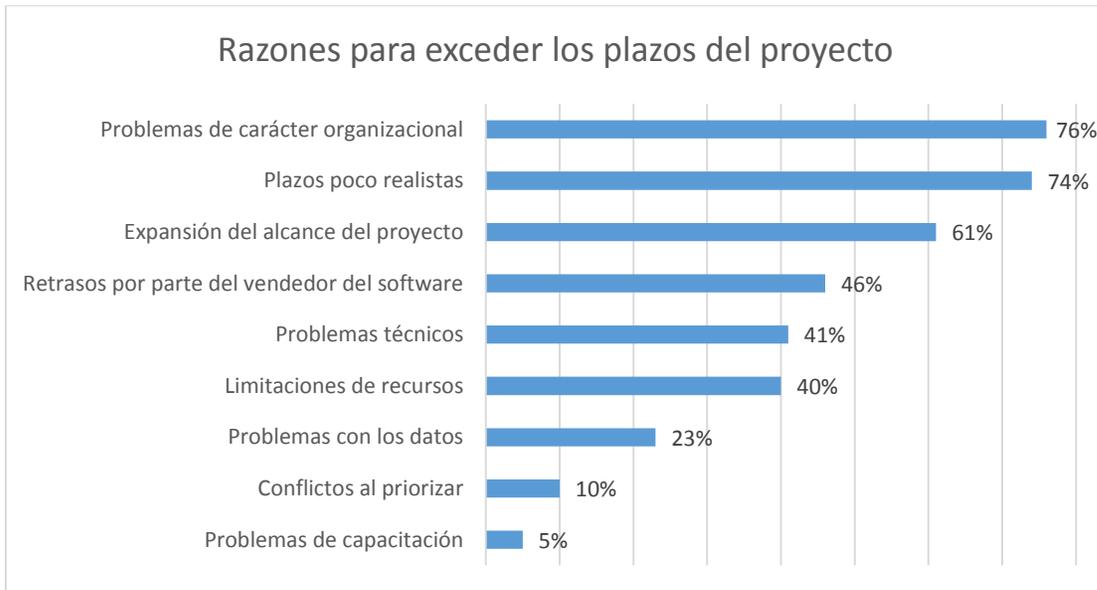


Ilustración 17: Razones para exceder los plazos del proyecto.

Respecto a los beneficios, la mayor parte declara capturar entre el 30% y el 80% de los beneficios proyectados.

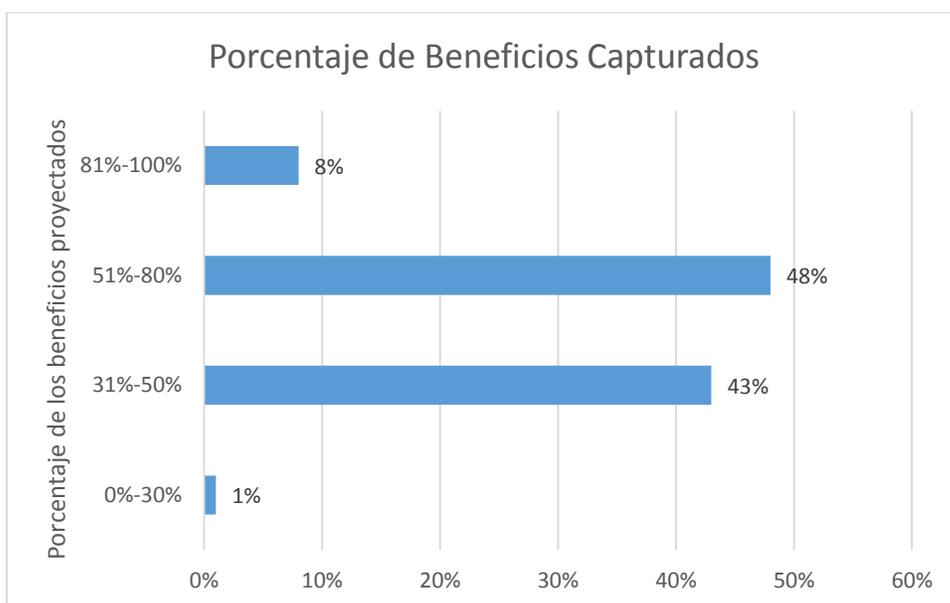


Ilustración 18: Porcentaje de beneficios capturados.

Por último, cabe destacar que los proyectos de este tipo son, por lo general, proyectos de alto impacto dentro de la organización, lo cual se ve reflejado en el presupuesto destinado para su implementación: en promedio, las organizaciones destinan un 6,5% de sus ingresos anuales en la implementación de un ERP (Solutions, P. C., 2016).

Por tanto, la implementación de un ERP resulta ser un proceso complejo, que, por lo general, presenta excesos en cuanto a costos y tiempos, teniendo muchas veces resultados difíciles de observar o derechamente insatisfactorios respecto a las expectativas fijadas inicialmente. Además, una mala implementación puede ser altamente costosa para la organización, dado el impacto de carácter estratégico que tiene la implementación de un software de este tipo.

#### 1.2.4 LA ALINEACIÓN DE PROCESOS COMO FACTOR CRÍTICO

La alineación de los procesos de la organización con los procesos estándar o “mejores prácticas” traídas por el ERP, se considera ampliamente en la literatura como uno de los factores críticos de éxito para la implementación del proyecto, habiendo diversas problemáticas asociadas.

En primer lugar, es necesario enfocar la forma en que se debe abordar la redefinición de los procesos. A diferencia de lo que propone la reingeniería de procesos (BPR, business process re-engineering), la cual promueve un cambio radical de estos, se debe preferir un enfoque que busque alinearlos con lo que trae el ERP, por lo tanto, el diseño de los nuevos procesos debe estar enmarcado por las funcionalidades que ofrecen las herramientas disponibles en el mercado (Grabot, 2008). El problema de rediseñar los procesos sin tener en cuenta las soluciones disponibles, es que esto llevará a diseñar procesos óptimos que probablemente no se adapten a ninguna herramienta, quedando como única alternativa un desarrollo a la medida. Si bien éste podría efectivamente cumplir con los requerimientos necesarios, esto debiera ser realizado sólo en el caso de que los procesos en cuestión sean altamente específicos, ya que para la mayor parte de los procesos de una

organización ya existen soluciones estándar que proveen prácticas probadas en diferentes industrias, fruto de años de experiencia. Se corre, por tanto, el riesgo de invertir recursos en un desarrollo a la medida siendo que dichas soluciones ya existen en el mercado.

El problema de este enfoque es que muchas veces es motivado por el error de no hacer una distinción clara entre las decisiones relacionadas a la gestión del cambio y aquellas relacionadas a la implementación de los procesos; una organización debe velar por implementar procesos en base a obtener las mejores prácticas disponibles, y no por dejar conformes a la plana ejecutiva o a los usuarios con el nuevo sistema con el fin de controlar la resistencia al cambio.

De todos modos, lo aconsejable es, al momento de evaluar las opciones disponibles, considerar como una de éstas el desarrollo a la medida y compararlo con el resto de las opciones, considerando sus ventajas y desventajas.

El enfoque utilizado en el presente trabajo busca aportar a la alineación de los procesos con las funcionalidades traídas por el ERP, en vez de realizar un rediseño radical de estos, dado que la herramienta ya fue escogida, por tanto, la opción de realizar un desarrollo a la medida fue desechada por el equipo, luego de su correspondiente evaluación.

Otra problemática asociada a la alineación de procesos es respecto a si la organización se debe adaptar a los procesos estándar del ERP o si debe ser este último el que se adapte a los procesos de la organización, y en qué grado debiera hacerlo.

Como punto de partida, se debe considerar que un ERP, además de ser una solución tecnológica, trae consigo “mejores prácticas” que han sido probadas, en la mayor parte de los casos, a través de una gran cantidad de años de acumulación de experiencia y aplicaciones de éstas a diversas empresas: por ejemplo, en el caso de SAP, se habla de una empresa que posee más de 40 años dedicados a la innovación tecnológica, cuyo primer software financiero – contable fue desarrollado en 1973, teniendo a su haber más de 400.000 clientes en más de 180 países.<sup>19</sup> La llegada de un nuevo sistema ERP, por tanto, abre la posibilidad a la organización de mejorar sus procesos actuales y reemplazarlos por estas mejores prácticas, además de permitirle estandarizar sus procesos a través de toda la organización, integrándolos bajo un sistema común. Por tanto, las principales dificultades están relacionadas con problemas de adaptación a estas nuevas y mejores prácticas, sobre todo en el plano relacionado a cómo gestionar el cambio y superar la resistencia por parte de los usuarios, ya que, por lo general, el problema de la adaptación no radica en un problema tecnológico, sino que en un problema de carácter organizacional.

Son numerosos los autores (Grabot, 2008) que plantean la necesidad de que la organización sea la que se adapte al nuevo sistema, ya que de este modo se aprovecha realmente el valor que otorga el ERP mediante el conocimiento y experiencia que se encuentran contenidos dentro las mejores prácticas que éste provee y, además, por las dificultades que trae consigo su customización.

---

<sup>19</sup> Dato extraído de <https://www.sap.com/corporate/en/company.fast-facts.html#fast-facts>

En cuanto a los beneficios de customizar el ERP, por una parte, se facilita la adaptación por parte de la organización al nuevo sistema, ya que las formas de trabajo no cambian de manera radical y, por otra, algunos autores (Davenport, 1998) mencionan que gracias a esto es posible mantener ciertas prácticas valiosas de la organización, en algunos casos obtenidas en base a años de experiencia en el negocio. Sin embargo, los riesgos de customizar el sistema son importantes, dado que se dificulta enormemente su mantención y actualización, transformándose por lo general en una carga para la organización en el mediano plazo.

Por lo general, se obtienen muchos más beneficios implementando los procesos estándar del ERP, ya que, en la mayoría de los casos, las funcionalidades de éste logran cubrir la mayor parte de los requerimientos de la organización y la customización del software proviene más de la reluctancia de los usuarios a adaptarse al sistema. Por lo demás, muchas de las especificidades de las organizaciones pueden ser abordadas configurando el sistema, sin tener que crear desarrollos propios para la organización. Esta conclusión se reafirma en los casos en que el ERP viene a cubrir áreas de la organización que son comunes a muchas otras instituciones, como lo son, por ejemplo, las áreas de finanzas y de contabilidad de una organización, como es el caso que se aborda en este trabajo.

Otra problemática, que se da en la alineación de procesos, consiste en suponer que estos deben ser completamente definidos por los actores que están involucrados directamente (por ejemplo, los usuarios clave), lo cual, en la práctica, muchas veces tiene como resultado una nueva versión del viejo sistema existente. Si bien, la participación de dichos actores resulta muy importante para el proyecto, sobre todo porque ayuda al involucramiento de estos y a disminuir los niveles de resistencia, es vital para una implementación exitosa que los procesos actuales sean desafiados, es decir, que se busquen soluciones que vayan más allá de los que se ve a simple vista, apuntando en algunos casos a soluciones radicales que aprovechen de la mejor manera las funcionalidades del ERP. Si se piensa, por ejemplo, en los usuarios clave, estos suelen conocer muy bien el funcionamiento de cómo se realizan las cosas actualmente en la organización, lo cual representa una ventaja, pero, por otra parte, se les dificulta proponer soluciones más allá de lo conocido, fuera de los límites de lo que ya se hace dentro de la organización<sup>20</sup>. Sumado a esto, el usuario clave suele comprender muy bien el aspecto local de su trabajo, pero muchas veces prescinde de un conocimiento global de éste; es decir, cuál es el rol que su labor cumple dentro de la organización y cómo se ven afectadas otras áreas con su trabajo: un caso típico es cuando el usuario final no comprende “porqué con el nuevo sistema debe ingresar una mayor cantidad de información, o porqué ahora si se quiere realizar una compra existen restricciones de presupuesto que antes no existían”<sup>21</sup>, sin lograr ver que lo primero permite mantener una base de datos actualizada o permite entregar mejor información para los reportes de otros niveles de la organización, y que lo segundo permite mantener el presupuesto en orden y bajo control.

---

<sup>20</sup> Es un hecho que ha sido comentado varias veces durante las consultorías realizadas, los problemas que tienen los consultores para hacer ver a los usuarios nuevas formas de llevar a cabo los procesos. Un ejemplo ocurrió con los usuarios de presupuesto y contabilidad, que en un principio no concebían los procesos de compra sin que existiera la necesidad de obtener un certificado de disponibilidad presupuestaria, el cual no es necesario con SAP.

<sup>21</sup> Ejemplos citados por consultores partner de SAP en la experiencia del autor como miembro del equipo de Proyecto de implementación de SAP en la Universidad de Chile.

Por lo tanto, se hace necesaria una mirada global y desafiante de los procesos al momento de realizar su alineación, sabiendo controlar la participación de los actores involucrados con el fin de comprometerlos con el proyecto, pero sin perder de vista la importancia de incorporar las mejores prácticas a la organización. Se debe llevar a los usuarios clave a pensar más en requerimientos que en soluciones, ya que es ahí donde está principalmente el valor que pueden aportar estos al proyecto, dado su conocimiento de los procesos de la organización.

Finalmente, cabe decir que el presente trabajo viene a aportar una primera revisión de los procesos actuales comparándolos con las funcionalidades del ERP, buscando mitigar el riesgo de terminar en una customización excesiva del sistema que traiga costos de mediano plazo para la organización y el riesgo de terminar automatizando los mismos procesos actuales en un sistema nuevo, otorgando información útil para los involucrados en el proyecto de implementación (usuarios clave, consultores y equipo de proyecto) sobre las brechas que separan las prácticas actuales con las mejores prácticas del ERP.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general corresponde al siguiente:

- “Diseñar una estrategia de adopción de procesos financiero – contables en la implementación de SAP en la Universidad de Chile”

### 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos corresponden a:

1. Obtener recomendaciones y aprendizajes para la implementación, en base al análisis de mejores prácticas y experiencias de otras instituciones educativas.
2. Diagnosticar las brechas entre los procesos actuales de la Universidad y los procesos a implementar por el ERP.
3. Diseñar recomendaciones de alto nivel y una estrategia para la adopción de los procesos financiero – contables en cuestión.

## 1.4 RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados son los siguientes:

1. Recomendaciones y aprendizajes para la estrategia de implementación de un ERP en base al análisis de experiencias, tanto a nivel nacional como internacional.
2. Brechas entre los procesos actuales de la Universidad y los procesos a implementar por el ERP.
3. Estrategia para la adopción de los procesos financiero – contables en cuestión.

## 1.5 ALCANCES

El presente trabajo tendrá un impacto en 4 institutos, las 14 facultades, Servicios Centrales y el resto de los organismos, a excepción del Hospital Clínico; todos estos pertenecientes a la Universidad de Chile. En total son 39 unidades en cuestión.

Además, abarca los siguientes módulos de SAP:

- Business Planning Consolidation (BPC)
- Gestión Financiera (FI)
- Controlling (CO)
- Materials Management (MM)
- Gestión Presupuestaria (FI-FM)

Los procesos financiero – contables dentro del alcance son:

- Planificación anual de presupuesto (Facultad de Derecho)
- Redistribución presupuestaria (Facultad de Derecho)
- Control de Ejecución Presupuestaria (Facultad de Derecho)
- Proyección presupuestaria (Facultad de Economía y Negocios)
- Elaboración del Presupuesto Global Anual (Servicios Centrales)
- Elaboración de Estados Financieros (Servicios Centrales)
- Remesa (Servicios Centrales)
- Pago de Factura (Servicios Centrales)
- Pago de Remuneraciones (Servicios Centrales)

## CAPITULO II – MARCO CONCEPTUAL

El presente trabajo es abordado mediante la reunión de conceptos provenientes de dos fuentes principales. La primera, denominada como Task Technology Fit (TTF), se inserta dentro del modelo denominado Technology-to-Performance Chain (TPC); mientras que la segunda utiliza conceptos provenientes de Business Process Management (Gestión de Procesos de Negocios), en particular, Business Process Management Notation (BPMN).

### 2.1 TECHNOLOGY TO PERFORMANCE CHAIN (TPC)

De acuerdo con lo planteado por Goodhue y Thompson (1995), es un modelo que busca explicar los impactos en el desempeño de una organización que genera la introducción de un sistema de información (por ejemplo, un ERP), basándose en cómo se ajustan éste y la organización (lo cual es conocido como Task – Technology Fit); y en la utilización que se le da.

Task – Technology Fit (TTF) se define como el grado en el que una tecnología asiste a un individuo en realizar un conjunto de tareas, por lo tanto, es la correspondencia que existe entre los requerimientos de las tareas, las habilidades del individuo y la funcionalidad de la tecnología. Postula que una tecnología tendrá una mayor probabilidad de tener un impacto positivo en el desempeño individual y mayor utilización, si sus funcionalidades se adaptan con las tareas que el usuario debe realizar. Mientras mayor sea la brecha entre los requerimientos de las tareas y las funcionalidades de la tecnología, menor será el TTF; es decir, mientras más demandantes sean las tareas o las tecnologías ofrezcan menor funcionalidad, se reduce el TTF. Esto ocurre independientemente de cuanto es utilizado el sistema, es decir, a cualquier nivel de utilización, un sistema con mayor TTF conlleva a una mejor performance. Sumado a esto, el TTF aumenta la probabilidad de utilización debido a que es un importante determinante de las expectativas que tienen los usuarios sobre la utilidad que tendrá el sistema.

La utilización corresponde al comportamiento de emplear el sistema para completar una tarea, y debe ser conceptualizada como una condición de carácter binario, es decir, en base a si se da o no uso a la tecnología. Por tanto, si se considera a un individuo que debe realizar un conjunto de tareas, entonces se está interesado en la proporción de veces que el individuo decidió utilizar el sistema, es decir, la cantidad de veces que decide utilizar el sistema para completar una tarea dividido por el número total de tareas. La utilización se explica en base a las actitudes y creencias que los usuarios tienen sobre el sistema. Finalmente, se afirma que una mayor utilización tendrá impactos positivos de performance, los cuales se refieren a la realización del conjunto de tareas. Una mejor performance implica una mezcla de mejoras en la eficiencia, efectividad y calidad.

### 2.2 FIT GAP ANALYSIS

De acuerdo con lo estipulado por Pajk y Kovačič (2013), el Fit Gap Analysis (FGA) es una metodología basada en la teoría TTF, cuyo objetivo es identificar y documentar todas las compatibilidades (fits) y brechas (gaps) basándose en una comparación entre las necesidades de negocio de la organización y las funcionalidades del ERP, seguido de un análisis de cada gap,

evaluación de las posibles alternativas y el cierre de dichos gaps mediante la selección de las más apropiadas. Por lo tanto, el FGA determina el alcance de los cambios de procesos de negocio requeridos como también determina las customizaciones y desarrollos de interfaces requeridos.

El FGA, como se muestra en la ilustración 19, se compone de dos partes principales, la primera, un análisis de alto nivel o HLA, el cual es una primera aproximación que ayuda a determinar cómo el sistema ERP soportará las necesidades de negocio de la organización. Una segunda parte se compone de un nivel más detallado de análisis y se enfoca en resolver los gaps identificados en la etapa anterior. Para ello, se debe analizar cada uno, evaluando las posibles alternativas para abordarlo, escoger una de ellas, analizarla en detalle documentando cómo se hace cargo del gap en cuestión para, finalmente, estimar costos y plazos que tendrá implementarla. El HLA es utilizado comúnmente, aunque con pequeñas variaciones, en la mayor parte de las metodologías de implementación usadas en la industria. Por ejemplo, ésta forma parte de la etapa BluePrint dentro de la metodología ASAP, perteneciente a SAP y también en su versión más reciente, conocida como Activate SAP.

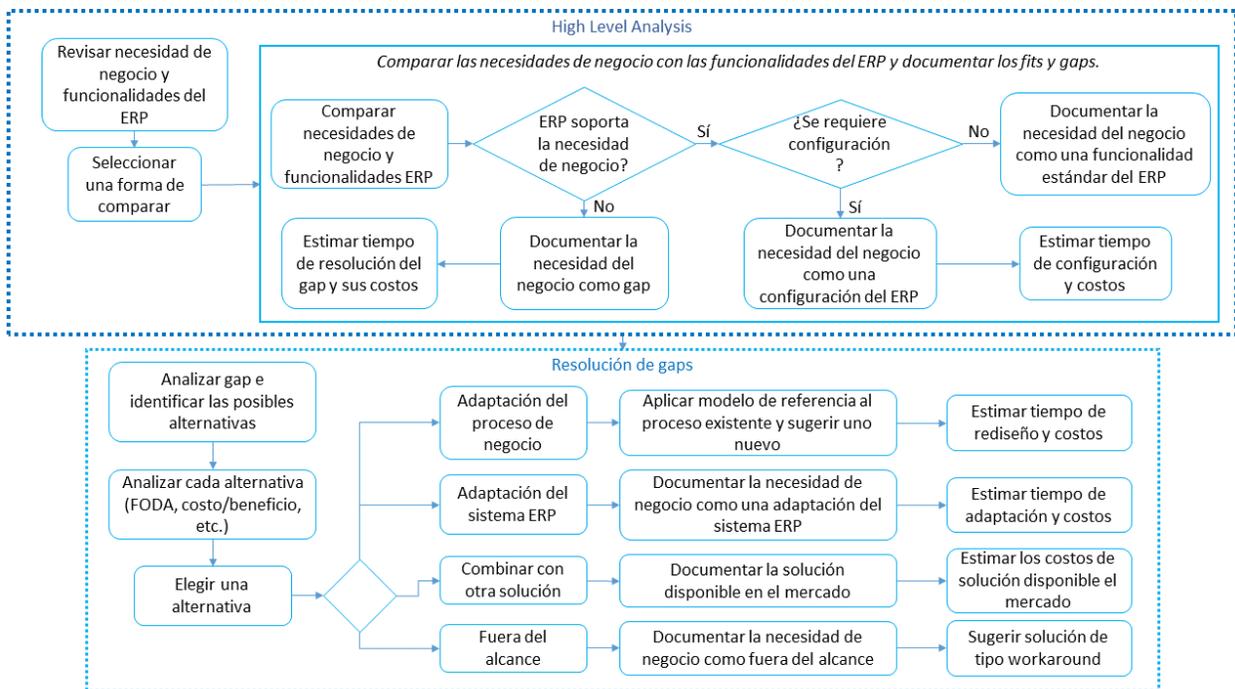


Ilustración 19: Metodología Fit Gap Analysis.

Para cumplir el objetivo propuesto, se remitirá a realizar solo un High Level Analysis (HLA), que usualmente se realiza en la fase de pre – implementación del proyecto, debido a que un análisis que comprenda evaluar en detalle las soluciones a los gaps encontrados, forma parte de la fase de implementación.

Los objetivos específicos del HLA son:

- Validar y entender el grado de fit (degree of fit) entre un sistema ERP y las necesidades del negocio.

- Identificar las adaptaciones más importantes requeridas para alinearse con los requerimientos del negocio.
- Proveer un entendimiento de cómo funcionará el ERP en el ambiente particular del negocio.

Sus resultados son los siguientes:

- Comparación de BPMN entre el proceso AS-IS y el proceso con el ERP implementado.
- Indicadores y mediciones que permitan comparar la situación AS-IS con el proceso ya con el ERP implementado.
- Lista de requerimientos de alto nivel de los fits y gaps y cómo estos serían abordados como parte de la implementación.
- Reporte de alto nivel explicando las necesidades del negocio, contraponiéndolas a las funcionalidades compatibles del ERP; revisión de puntos claves del diseño; revisión de los requerimientos de configuración, integración y revisión del diseño conceptual propuesto.
- Una priorización de los procesos de acuerdo con su grado de importancia: Must have (obligatorio) o Nice to have (deseable).

Por último, se requiere definir qué se entiende por fit y por gap:

<b>Fits</b>
<b>Capacidad estándar del sistema ERP</b>
Las capacidades estándar atienden las necesidades del negocio sin ningún esfuerzo adicional o tiempo de configuración. Es el mejor resultado y típicamente corresponde a la mayoría de los casos, debido a que la mayor parte de los procesos y tareas son estándar para muchas organizaciones, por lo que el software es capaz de proveer dicha solución.
<b>Configuración del sistema ERP</b>
Requiere configurar parámetros en el ERP para reflejar las características de la organización sin cambiar el código fuente. Las necesidades del negocio son atendidas por el sistema “out of the box”, pero el ERP debe ser configurado o instalado utilizando herramientas front – end.
<b>Gaps</b>
<b>Adaptación del proceso de negocio al ERP</b>
Modificar el proceso para calzar con el ERP, en lo que se conoce como un Technology-driven approach (aproximación guiada por la tecnología). Es la mejor forma de aprovechar las ventajas que proporciona el ERP. Son cambios difíciles de implementar y requieren un rediseño del proceso. Existe el riesgo de que la organización pierda una práctica única y valiosa, aunque la mayor parte de las veces no es así, sobre todo cuando se habla de procesos estándar de la industria.
<b>Adaptación del sistema ERP al proceso de negocio</b>
Modificación personalizada del ERP con el fin de adaptarlo a los procesos del negocio, que requiere un desarrollo para cubrir un proceso único (lo que se conoce comúnmente como un desarrollo Z en SAP). Se recomienda siempre buscar otra forma de solución previamente, ya que es un resultado no deseado debido a que puede traer costos adicionales, incrementar el tiempo del proyecto y su riesgo. Presenta dificultades con la mantención y la actualización a nuevas versiones del software. Es una alternativa sólo cuando la compañía considera que su

proceso es una fuente de ventaja competitiva de la empresa que debe mantenerse por su aporte a la cadena de valor.

#### **Combinar con otras soluciones**

Incorporar otro tipo de soluciones por medio de una tercera parte. Reduce el esfuerzo requerido para configurar el ERP, sin embargo, introduce mayor complejidad ya que puede haber problemas de integración con éste (por ejemplo, que el add-on software no se adapte a una actualización del sistema). Se debe considerar el impacto sobre todo el proyecto, ya que también existen mayores riesgos asociados a trabajar con más de un solo proveedor.

#### **Fuera del alcance o pendiente de una futura entrega**

La necesidad de negocio no es soportada y debe ser documentada como fuera del alcance. Esta alternativa significa “vivir con el problema”, lo cual significa que el ERP no está hecho para cubrir la forma en que se realiza el negocio. Se debe proveer un método alternativo, por ejemplo, la utilización de herramientas de Microsoft Office.

Tabla 7. Casos de fits y gaps.

### 2.3 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT (BPM)

De acuerdo con Elzinga et al. (1995), el BPM es definido como una aproximación estructurada y sistemática para analizar, mejorar, controlar y gestionar los procesos con el objetivo de mejorar la calidad de los productos o servicios.

DeToro y McCabe (1997) sugieren que, utilizando BPM, la organización es vista como una serie de procesos funcionales ligados a lo largo de la organización, los que representan cómo se realiza el trabajo realmente. Las políticas y dirección aún son establecidas desde arriba, pero la autoridad para examinar, desafiar y cambiar los métodos de trabajos es delegada a equipos de trabajo multidisciplinarios.

Según Zairi (1997), el BPM es gobernado por las siguientes reglas:

- Las actividades deben ser apropiadamente mapeadas y documentadas.
- BPM pone el foco en los clientes a través de conexiones horizontales entre sus actividades clave.
- BPM es soportado por sistemas y procedimientos documentados para asegurar disciplina, consistencia y repetibilidad del desempeño en calidad.
- BPM es soportado sobre actividades de medición para evaluar la performance de cada proceso individualmente, plantear objetivos y entregar niveles de resultados, los cuales están acorde a los objetivos corporativos.
- BPM se basa en un enfoque continuo de optimización a través de la resolución de problemas y la captura de beneficios extra.

- BPM se basa en las mejores prácticas para asegurar que los mayores niveles de competitividad serán alcanzados.
- BPM tiene un enfoque para el cambio cultural y no resulta simplemente de tener buenos sistemas y la estructura apropiada.

### 2.3.1 BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION (BPMN)

De acuerdo al OMG, B.P.M. (2011), el BPMN se caracteriza por proveer una notación cuyo objetivo es ser comprensible por todos los usuarios del negocio, permitiendo cubrir con un estándar único, la brecha entre el diseño del proceso y su implementación. Se conforma por un conjunto de símbolos que permiten representar gráficamente el flujo de proceso; da cuenta de las actividades y eventos que deben ser realizados para transformar los inputs en outputs, siguiendo un orden temporal. Se conforma de 5 elementos principales:

- **Objetos de Flujo:** Son los elementos gráficos principales que definen el comportamiento del proceso de negocio. Son los siguientes: eventos, actividades, compuertas (gateways).
- **Datos:** Se representan mediante objetos, inputs, outputs y almacenaje (store).
- **Objetos de conexión:** Permiten conectar los objetos de flujo entre ellos o con otra información. Son los siguientes: flujos de secuencia, flujos de mensaje, asociaciones y asociaciones de datos.
- **Carriles de nado (swimlanes):** Permiten agrupar los elementos. Se representan por piscinas (pools) y carriles (lanes).
- **Artefactos:** Son utilizados para proveer información adicional sobre el proceso, y pueden ser grupos (rectángulos que permiten agrupar elementos) o anotaciones de texto.

## CAPITULO III - METODOLOGÍA

La metodología utilizada es la siguiente:

1. Estudiar casos de implementación en universidades mediante revisión de bibliografía pertinente y el estudio de casos, refiriéndose a los siguientes puntos:
  - Factores críticos de éxito.
  - Problemáticas y recomendaciones en base a la experiencia de otros casos de implementación.
2. Evaluar la situación de proyecto en base a los factores críticos de éxito y problemáticas clave investigadas en la literatura.
3. Realizar análisis de alto nivel (High Level Analysis) siguiendo la metodología indicada en la ilustración 20.

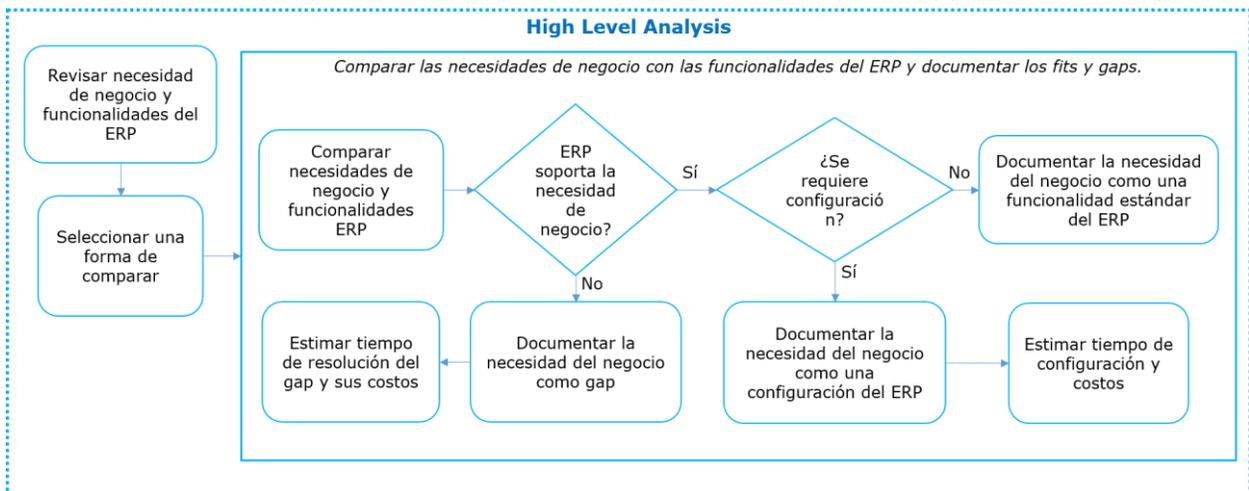


Ilustración 20. Metodología High Level Analysis en detalle.

4. Diseñar estrategia de adopción de procesos financiero – contables en base a:
  - Obtener recomendaciones de alto nivel en base a la evaluación de problemáticas clave y factores críticos de éxito.
  - Resultados de HLA.

## CAPITULO IV – DESARROLLO

### 4.1 EVALUACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS Y PROBLEMÁTICAS CLAVE APLICADAS AL PROYECTO<sup>22</sup>

En este punto, se analiza cómo se sitúa el proyecto de implementación de la Universidad de Chile, aún en la fase de preparación del proyecto, respecto a la serie de experiencias de implementación en universidades recogidas previamente. La tabla 8 relaciona los factores críticos de éxito reconocidos en la literatura con el estado actual del proyecto, identificando el nivel de riesgo asociado a cada uno de ellos.

<b>FCE</b>	Soporte por parte de las altas autoridades	<b>Riesgo</b>	Medio
<b>Desarrollo en el proyecto</b>	El proyecto cuenta principalmente con el apoyo del director de la DSTI y el Vicerrector de la VAEGI. Si bien en un principio costó alinear al director de la DIRFAP al proyecto, ha dado muestras claras de apoyo a nivel público. Han existido apoyos directos por parte del Rector, expresados públicamente. Además, el proyecto es parte de uno de los compromisos institucionales asumidos por la Universidad para su próxima acreditación. Sin embargo, la alineación de los decanos no es clara todavía; ha resultado ser una tarea compleja debido al alto grado de descentralización de las facultades y, si bien se ha declarado un apoyo explícito al proyecto por parte de estos al aprobar los fondos para su ejecución en las instancias correspondientes, existe la posibilidad de que pongan trabas durante el desarrollo del proyecto, debido a que éste requiere la utilización de recursos de las facultades (por ejemplo, los usuarios claves que deben proporcionar) y los cambios que éstas deberán realizar para adaptarse a la nueva herramienta (rediseñar sus procesos, reemplazar sus sistemas legados, capacitar a los usuarios, entre otros)		
<b>FCE</b>	Equipo de implementación	<b>Riesgo</b>	Medio
<b>Desarrollo en el proyecto</b>	La jefa del proyecto posee un alto grado de conocimiento y vasta experiencia en el liderazgo de proyectos de alto impacto. El equipo se ha capacitado respecto al ERP, formándose en torno a la herramienta y aumentando sus niveles de aprendizaje. Se considera una expansión del equipo para cubrir de manera exitosa el frente funcional, técnico y de gestión del cambio (ver Anexo F.). Aun así, el equipo interno de la Universidad todavía carece de un conocimiento profundo y detallado de la herramienta, lo cual resulta riesgoso ya que debe funcionar como contraparte del equipo de consultores SAP durante la implementación.		
<b>FCE</b>	Gestión del proyecto de implementación	<b>Riesgo</b>	Bajo
<b>Desarrollo en el proyecto</b>	El equipo de la Universidad, como se ha mencionado, posee las competencias necesarias para gestionar correctamente el proyecto, a pesar de presentar algunas debilidades respecto a un conocimiento más detallado de la herramienta, lo cual, de todas maneras, debiera ser cubierto por los consultores SAP que se integrarán al proyecto. Además, se considera sumar un PMO		

<sup>22</sup> Tanto el análisis para los factores críticos como para las problemáticas clave fueron validados por parte del equipo ERP.

	(Project Management Office – Oficina de Gestión de Proyectos) para apoyar la gestión del proyecto, sumado a un QA (Quality Assurance – Aseguramiento de la calidad), con el fin de controlar los estándares de calidad previo a la salida a producción. Se han estimado plazos para el proyecto mayores a los que comúnmente se utilizan en la industria, buscando comprender la complejidad de la estructura de la Universidad, por ejemplo, su funcionamiento y toma de decisiones descentralizada por cada facultad y organismo, lo cual presupone mayores tiempos para alinear a los involucrados. Por último, cabe agregar que la preparación del proyecto se ha realizado con el tiempo suficiente y de manera exhaustiva, lo cual es profundizado en el siguiente punto.		
<b>FCE</b>	Plan de negocio y preparación del proyecto.	<b>Riesgo</b>	Bajo
<b>Desarrollo en el proyecto</b>	La preparación del proyecto se ha realizado con la antelación suficiente, considerando alrededor de un año y medio para su desarrollo. Las actividades más relevantes son las siguientes: se realizó un benchmarking con otras universidades e instituciones públicas que han implementado ERP; se realizó una consulta al mercado (RFI) con el fin de seleccionar la herramienta más adecuada; se realizó un diagnóstico de la Universidad mediante un levantamiento y análisis de procesos; se realizaron capacitaciones tanto al equipo de proyecto como a usuarios del actual sistema con el fin de que conocieran las funcionalidades de la herramienta; se realizó una consultoría para abordar el problema de datos maestros; se realizó un diagrama de integraciones con el fin de conocer la arquitectura de los actuales sistemas y ver las integraciones futuras que se requerirán con el nuevo sistema; se han realizado reuniones con todos los proveedores interesados en el proceso de implementación. Sumado a esto, se desarrolló un caso de negocio que comprende un diagnóstico de la situación actual; evaluación de alternativas de implementación; descripción del proyecto incluyendo un análisis de riesgos e indicadores de éxito; evaluación económica y planificación del proyecto y gobernanza; dicho trabajo tomó al equipo alrededor de 9 meses.		
<b>FCE</b>	Implementación técnica	<b>Riesgo</b>	Bajo
<b>Desarrollo en el proyecto</b>	Existe un buen conocimiento de los procesos de la organización por parte de los futuros usuarios clave, los cuales serán apoyados por ingenieros de procesos, especialmente durante la etapa de diseño, en su relación con los consultores SAP en el rediseño de nuevos procesos. En cuanto a requerimientos técnicos, el equipo y usuarios han sido capacitados mediante dos capacitaciones realizadas hasta el momento, una enfocada a las funcionalidades del sistema y otra respecto a los datos maestros necesarios. Por otra parte, los profesionales pertenecientes al área TI de la Universidad poseen un amplio conocimiento de los sistemas legados y datos, temas en los cuales ya se está trabajando. Sumado a esto, dentro del equipo de proyecto se conformará un frente TI (su responsable ya se encuentra trabajando en el proyecto), adicionando a nuevos expertos, con el fin de enfrentar los desafíos técnicos que propone la herramienta.		
<b>FCE</b>	Capacitación	<b>Riesgo</b>	Bajo

<b>Desarrollo en el proyecto</b>	Tanto el equipo de proyecto como los usuarios clave se ha capacitado en torno a la herramienta con las capacitaciones ya mencionadas. Se considera sumar herramientas de capacitación provistas por SAP para apoyar al equipo de implementación. Además, la capacitación forma parte importante de la hoja de ruta del proyecto.		
<b>FCE</b>	Conocimiento de los sistemas legados	<b>Riesgo</b>	Bajo
<b>Desarrollo en el proyecto</b>	Los usuarios clave gozan de un conocimiento excepcional del funcionamiento de los sistemas legados y los procesos. El equipo de implementación se encuentra trabajando en el levantamiento de todos los sistemas actuales involucrados en el proyecto, desarrollando un diagrama de integraciones en conjunto al área TI de la Universidad, con el fin de abordar las integraciones necesarias de forma detallada y conocer los flujos de información existentes entre dichos sistemas.		
<b>FCE</b>	Reingeniería de los procesos de negocio	<b>Riesgo</b>	Alto
<b>Desarrollo en el proyecto</b>	Existe un alto grado de conciencia, por parte del equipo y usuarios clave, de la necesidad de adaptarse a las mejores prácticas incorporadas en el ERP, lo cual ha sido reforzado también en el desarrollo de las consultorías. Sin embargo, esta idea aún se encuentra enclaustrada en Servicios Centrales, teniendo poco y hasta nulo contacto con las facultades. Existe el riesgo de que éstas presenten reticencias a estandarizar sus procesos, lo cual entorpecería la reingeniería de estos, sobre todo porque los decanos aún no se encuentran totalmente alineados. A pesar de que se encuentren definidas instancias formales para definir estos puntos y las necesidades de customización, dado que la implementación se realiza por fases en las facultades, pueden aparecer nuevos requerimientos a medida que avanza el proyecto.		
<b>FCE</b>	Cultura organizacional	<b>Riesgo</b>	Bajo
<b>Desarrollo en el proyecto</b>	Los miembros de la organización se caracterizan por tener un alto grado de compromiso con la institución, generando un ambiente ameno en el trabajo y espacios de comunicación. Existe la idea subjetiva de que es necesario modernizar la universidad		
<b>FCE</b>	Gestión del cambio	<b>Riesgo</b>	Medio
<b>Desarrollo en el proyecto</b>	Si bien existe conciencia respecto a la importancia de gestionar el cambio, recién se están tomando medidas concretas al respecto, estableciendo conversaciones para la contratación de consultores expertos en el tema y sumando al equipo a una experta en gestión del cambio. Este proceso se realiza de manera tardía, ya que han existido deficiencias en la comunicación del proyecto y, factores tan importantes como la alineación de las altas autoridades, han sido conducidos por los conocimientos del equipo y no a un conocimiento experto en el tema. Tampoco se ha logrado establecer hitos que marquen un avance importante del proyecto y comunicarlos al resto de los involucrados.		
<b>FCE</b>	Comunicación	<b>Riesgo</b>	Medio

<b>Desarrollo en el proyecto</b>	Dado que aún se está en la etapa de preparación, se les ha restado importancia a las comunicaciones, por lo que existe desinformación entre los involucrados, hallándose versiones distintas sobre el estado actual del proyecto entre estos. No se han establecido canales formales ni informales para la comunicación del proyecto y se han realizado pocos anuncios; hasta el momento la comunicación oficial ha sido una hoja informativa enviada en 2017, una plataforma web donde se comparten documentos e información sobre el proyecto al resto de los usuarios y aquella información divulgada por medio de reuniones con los distintos involucrados. Esta situación se espera sea revertida por la adición de una experta al equipo y la llegada de consultores para la gestión del cambio próximos a sumarse al proyecto.
----------------------------------	---

Tabla 8. Factores críticos de éxito y riesgo asociado al proyecto.

Además, la tabla 9 muestra cómo se relacionan las problemáticas obtenidas en la literatura con la situación actual del proyecto, asociándoles un nivel de riesgo a cada una.

<b>Problemática</b>	Customización para requerimientos específicos	<b>Riesgo</b>	Bajo
El proyecto de implementación, a pesar de encontrarse en una situación similar en lo que refiere a los bajos niveles de estandarización de procesos entre facultades, a diferencia del MIT, el equipo tiene claridad de que se deben evitar las customizaciones. Para lograr dicho objetivo, se considera fundamental la participación de miembros de todas las facultades de la Universidad en la etapa de diseño del proceso de implementación, con el fin de establecer procesos estandarizados y reducir al mínimo la necesidad de desarrollos.			
<b>Problemática</b>	Relación con el consultor	<b>Riesgo</b>	Bajo
El equipo ha trabajado durante toda la etapa de preparación del proyecto en conjunto con consultores que poseen experiencia previa en implementaciones en otras universidades, y lo considera como un factor importante al momento de seleccionar un partner de implementación. Se han realizado reuniones con gran parte de los posibles partners de implementación, por lo cual el equipo conoce la forma en que cada uno de estos desarrolla su trabajo y las experiencias previas que han tenido con otras universidades. El equipo también ha recogido experiencias estableciendo reuniones con otras instituciones públicas que han implementado ERP, por lo que conoce de fuente directa cómo ha funcionado la relación con los consultores en estos procesos de implementación. Además, existe consciencia de que, si los incentivos están mal puestos, existe el riesgo de que los consultores busquen privilegiar sus propios beneficios en vez de priorizar los beneficios del proyecto, por lo que se ha procurado establecer cuidadosamente los incentivos al momento de elaborar las bases de licitación del proyecto.			
<b>Problemática</b>	Curva de aprendizaje	<b>Riesgo</b>	Bajo
El equipo de implementación, en conjunto con los usuarios clave, han asistido a capacitaciones, por lo que ya existe un manejo, al menos básico, de la terminología utilizada por el ERP. Además, se considera la contratación de herramientas de aprendizaje ofrecidas por SAP, por lo que el equipo también será capacitado próximamente con el fin de entender con mayor profundidad la herramienta. También se consideran ingenieros de procesos que actuarán como canal entre los consultores SAP y los usuarios clave, lo cual es un apoyo importante en la etapa de diseño, ya que estos poseen conocimientos sobre el negocio y la herramienta.			

<b>Problemática</b>	Implementación por fases y adaptación de las unidades	<b>Riesgo</b>	Alto
Este punto resulta muy importante, dado que la implementación del proyecto se está pensando de manera similar a como fue realizada por el MIT: comenzar por Servicios Centrales para luego desarrollar un piloto en una facultad. Lo que se menciona, por lo tanto, es un riesgo real para el proyecto, dado también lo difícil que ha sido alinear al resto de los decanos. Para mitigar este riesgo, se han establecido las instancias correspondientes en las cuales deberán ser aprobados los desarrollos, sin embargo, esto no evita que, a medida que se avance en la implementación en las facultades, aparezcan nuevos requerimientos por parte de decanos y directores económicos, lo cual podría representar un conflicto entre los intereses de estos y los del equipo de implementación.			
<b>Problemática</b>	Implementación segmentada	<b>Riesgo</b>	Medio
Existe el riesgo de que se produzca esta misma situación, dado que los módulos a implementar en una primera etapa son los mismos del caso del MIT, lo que puede generar una segmentación similar por facultades. A nivel de procesos, es vital que durante la etapa de diseño exista acuerdo por estandarizarlos, para lo cual se requerirá una activa participación por parte de las facultades y el empoderamiento de dicha instancia para evitar cambios posteriores. Por otra parte, a nivel de integraciones, la segmentación se refleja en la temporalidad con que se reemplazarán los sistemas legados, lo cual suma mayor complejidad; por ejemplo, la primera etapa del proyecto, que reemplazará el sistema financiero – contable AUGE, requerirá que exista una integración temporal con el sistema curricular y arancelario GUIA, a pesar de que éste será reemplazado (en una etapa posterior, fuera del alcance de este trabajo) por el módulo de cuenta corriente de SAP. El equipo, por tanto, se encuentra desde la fase de preparación del proyecto trabajando en las integraciones que serán necesarias, con el fin de mitigar estos riesgos.			
<b>Problemática</b>	No subestimar costos	<b>Riesgo</b>	Bajo
Existe plena consciencia en el equipo de no subestimar los costos, por lo que se ha mantenido una posición realista respecto a los costos extra que puedan aparecer y a los costos de largo plazo, considerando también un búfer importante para cubrir posibles eventualidades.			
<b>Problemática</b>	Contrato	<b>Riesgo</b>	Medio
Si bien existe consciencia de la importancia del contrato, ha faltado el asesoramiento de expertos para su creación, lo cual puede traer costos durante la implementación. Por lo demás, el equipo tiene conocimiento de la necesidad de lidiar con un solo contrato y de dejar la puerta abierta para nuevas funcionalidades.			
<b>Problemática</b>	Limitar el alcance	<b>Riesgo</b>	Bajo
El equipo de implementación tiene conocimiento de la necesidad de limitar el alcance del proyecto y de que esto es un riesgo importante para cualquier proyecto de implementación de carácter tecnológico. Además, se ha sabido acotar el proyecto durante el proceso de preparación, evitando, por ejemplo, sumar de manera inmediata el módulo relacionado con la cuenta corriente del alumno, debido al alto impacto que tendría su implementación en la organización, y restando al Hospital de la Universidad del proyecto, debido a su gran complejidad. Por otra parte, se ha segmentado la implementación abarcándola por facultades, ya que una implementación tipo “big bang” no es posible dado los recursos existentes.			
<b>Problemática</b>	Uso de consultores	<b>Riesgo</b>	Bajo

El equipo ha tomado las medidas necesarias al momento de trabajar con consultores, teniendo la precaución de formar equipos equilibrados y de asesorarse con la opinión de otras universidades que han implementado ERP. Además, se ha establecido que los consultores podrán ser removidos en caso de disconformidad por parte de la Universidad, teniendo la potestad de participar activamente de la selección de estos, con el fin de asegurarse de sus competencias.

Tabla 9. Análisis de mejores prácticas en relación con el proyecto.

## 4.2 PROCESOS

### 4.2.1 ERP Y PROCESOS

De acuerdo con la comparación realizada entre los procesos en su estado AS – IS y los procesos con la herramienta implementada, se obtuvieron los resultados mostrados en la ilustración 21. Se destaca que el total de actividades se reduce en un 28%, de 120 a 87; al igual que existe una reducción importante de las tareas manuales, disminuyendo en un 50%. Éstas pasan de conformar un 78% del total de actividades a un 54%.

Por otra parte, se encuentran las actividades en sistemas, que aumentan debido a la automatización de actividades manuales, incrementándose en un 54%. Éstas pasan de conformar un 22% del total de las actividades a un 46%. Además, tanto el número de revisiones y consolidaciones se reducen, estas últimas desapareciendo por completo. En conjunto, ambas pasan de conformar un 23% de las actividades a un 7%.

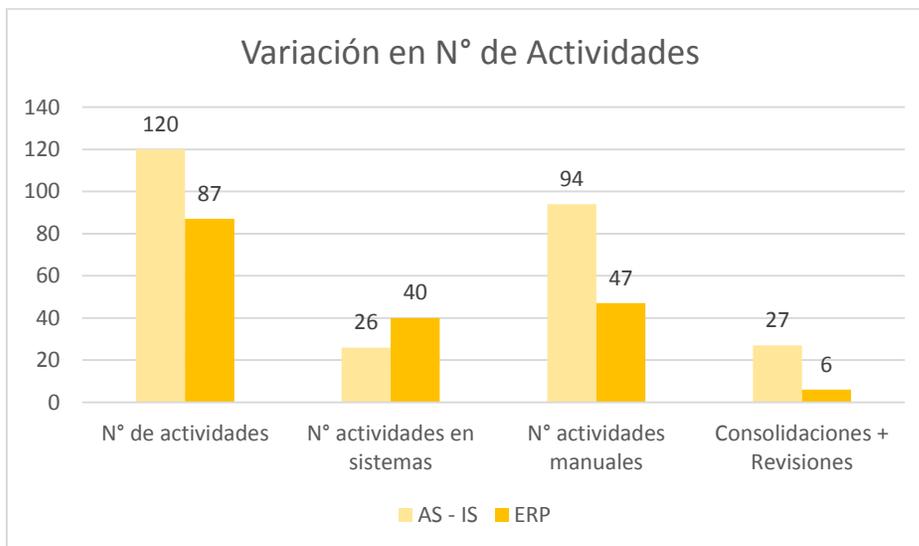


Ilustración 21. Variación del N° de actividades por tipo de actividad.

Al analizar en detalle cómo varía la cantidad de actividades por proceso, como se muestra en la ilustración 22, se puede observar que, en general, se produce una disminución de las actividades debido a una importante eliminación de actividades manuales, a excepción de dos procesos en los que se mantiene la misma cantidad. En cuanto a las actividades de sistema, existen dos efectos combinados que explican su aumento. Por una parte, se reducen las actividades de

sistema debido a que el ERP, en algunos casos, logra el mismo objetivo que el sistema legado con una menor cantidad de actividades; por ejemplo, los casos en que se requiere descargar información de un sistema, realizar modificaciones, y cargarlo en otro (como es el caso de la integración de los sistemas presupuestarios de facultades con AUGE). Por otra parte, se produce un aumento de las actividades de sistema debido a la automatización de actividades manuales, efecto que es predominante y que tiene como resultado que el total de éstas aumenten.

La suma de todos estos efectos tiene como resultado una disminución de la cantidad de actividades totales.

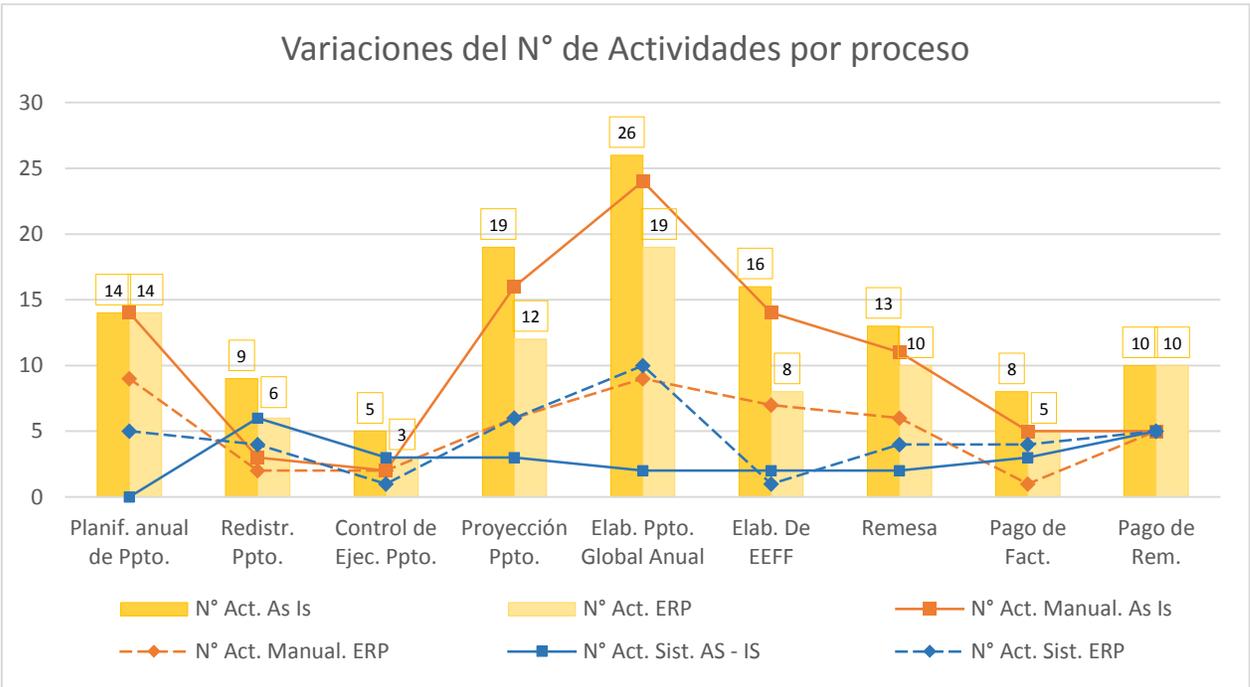


Ilustración 22. Variación del N° de actividades por proceso, detallado por tipo de actividad.

En cuanto a la proporción que tiene cada tipo de actividad por proceso, como se muestra en la ilustración 23, se aprecian los mismos efectos descritos anteriormente. A nivel general, el porcentaje de actividades manuales disminuye o se mantiene, mientras que el porcentaje de actividades de sistema aumenta o se mantiene, comparado con el total de actividades del proceso. Se debe considerar como una excepción el caso del proceso de Control de Ejecución de Presupuesto debido a que posee sólo cinco actividades, teniendo poco impacto para la totalidad del análisis.

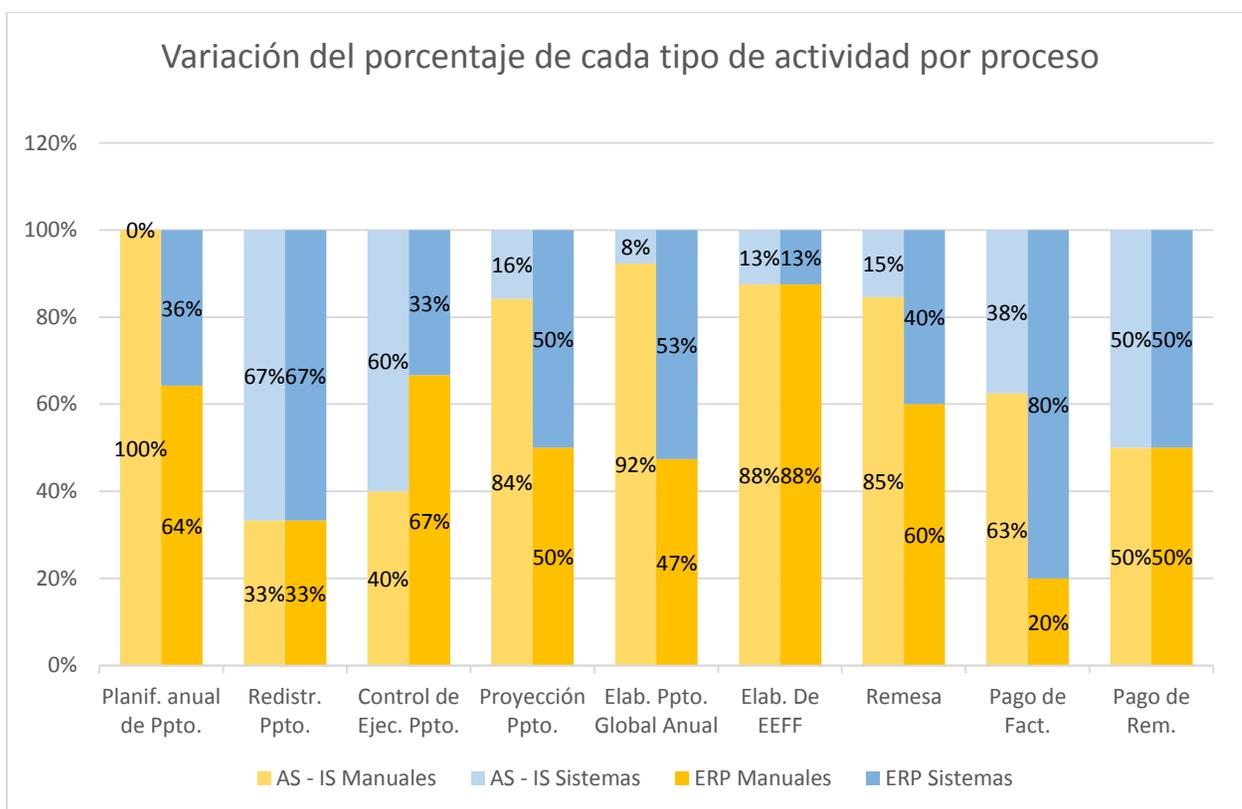


Ilustración 23. Variación del porcentaje de cada tipo de actividad por proceso.

Se considera además el n° de actividades por rol, tal como se muestra en la ilustración 24, con el fin de reflejar de algún modo la carga de trabajo sobre los distintos roles que intervienen en el proceso<sup>23</sup>. En general, se reduce el n° de actividades por rol para todos los procesos, a excepción de los procesos de Planificación Anual de Presupuesto (DER) y de Pago de Factura, en los que se mantiene. En promedio, se pasa de 3,0 a 2,2 actividades por rol, lo cual se explica debido a la importante eliminación de tareas manuales, por lo que, a excepción los dos procesos ya mencionados, la carga de trabajo por rol disminuye en la mayor parte de estos. En cuanto a las actividades de sistema, se produce el mismo efecto explicado previamente; de todos modos, resulta importante constatar que, para ciertos procesos, el n° de actividades de sistema por rol aumenta, lo cual exige una mayor carga de trabajo de actividades relacionadas con el uso de sistemas, en este caso, del nuevo ERP, lo cual conlleva, en la práctica, a mayores necesidades de capacitación para los usuarios.

<sup>23</sup> Es importante aclarar que cada uno de estos roles puede ser desempeñado por una o más personas.

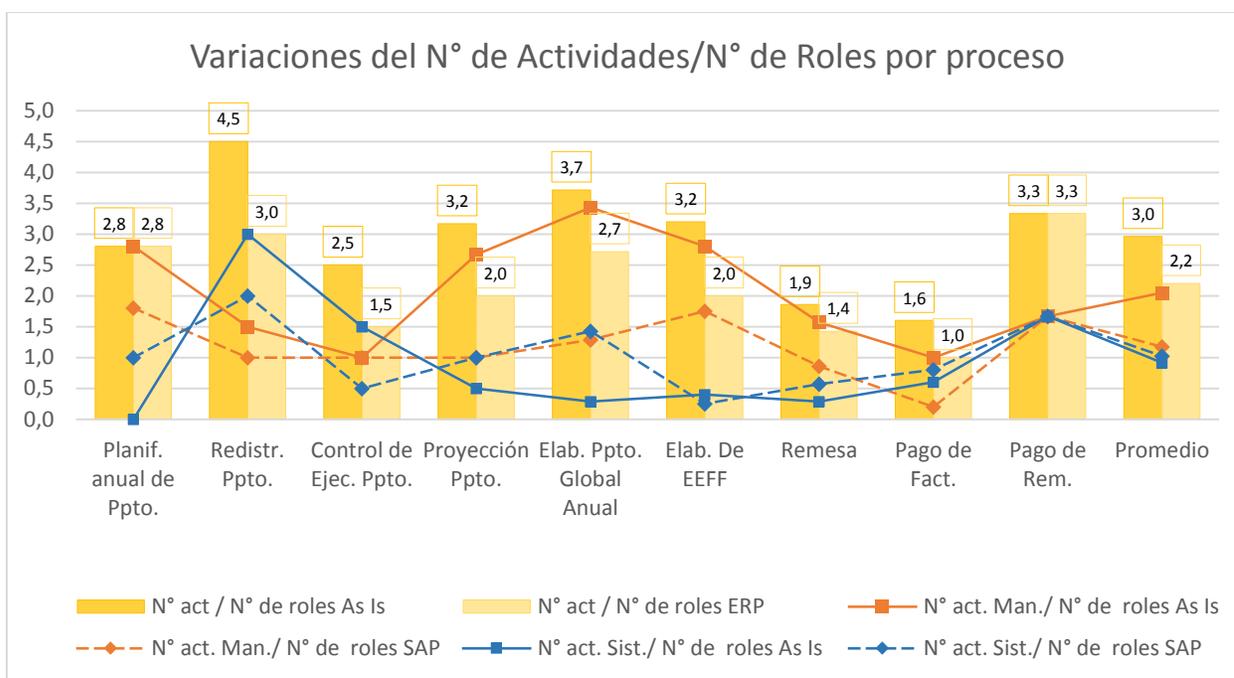


Ilustración 24. Variación del N° de actividades por Rol y por proceso, detallado por tipo de actividad.

#### 4.2.2 ANÁLISIS PROCESO A PROCESO

##### 4.2.2.1 PLANIFICACIÓN ANUAL DE PRESUPUESTO (FACULTAD DE DERECHO)

En la tabla 10, se muestran los resultados obtenidos para el presente proceso. Cabe destacar que este es uno de los pocos procesos en que el n° de actividades se mantiene, al igual que el n° de actividades por rol. Por otra parte, se aprecia el paso de 5 actividades manuales a ser realizadas mediante el sistema.

Planificación Anual de Presupuesto (DER)	N° de act.		N° act. en sistemas		N° act. Manuales		Consolidaciones + Revisiones		N° act / N° de roles	
	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP
	14	14	0	5	14	9	2	0	2,8	2,8
<b>Diferencia</b>	0		5		-5		-2		0	

Tabla 10. Indicadores para proceso de Planificación Anual de Presupuesto (DER).

El proceso tiene por objetivo determinar el monto que dispondrá cada departamento y unidades pertenecientes a la facultad durante el año próximo. Éste comienza luego del cierre del balance de ejecución presupuestaria anual en mayo de cada año y finaliza con el envío del presupuesto al Jefe de presupuesto de Servicios Centrales de la Universidad. Consta de una primera parte caracterizada por una serie de actividades manuales en las que se planifican las etapas de la formulación del presupuesto, actualización de información respecto a cambios de jerarquía de

profesores y ascensos y bonos que deben ser otorgados en el próximo período, terminando ésta en la aprobación por parte del Vicedecano de los instructivos para preparar el presupuesto. Posteriormente, cada departamento prepara su presupuesto, para luego ser consolidados de forma manual por un analista de gestión. Dicha consolidación es revisada y reajustada, en caso de ser necesario, para luego ser aprobada en su versión definitiva por el Consejo de Facultad. Finalmente, se consolida la información, se completa el formato DS180 y se envía a Servicios Centrales.

En el Anexo G.i. se aprecia el modelo AS – IS, mientras que en el Anexo G.ii. se muestra cómo será el proceso post implementación del sistema. Los cambios entre uno y otro se especifican, a continuación, en la tabla 11.

N°	AS - IS	ERP
1	Preparar presupuesto	Los departamentos pueden preparar su presupuesto mediante BPC automatizando la actividad.
2	Consolidar propuestas y analizar información	Se elimina la consolidación y sólo se debe analizar la información.
3	Reajustar presupuesto	Los departamentos pueden reajustar su presupuesto mediante BPC automatizando la actividad.
4	Consolidar propuestas y completar formato DS180	Se elimina la consolidación.
5	Enviar formato DS180 completo a Jefe de Presupuesto SSCC	Envío mediante sistema.

Tabla 11. Cambios situación AS - IS y ERP para proceso de Planificación Anual de Presupuesto (DER).

Otro de los cambios importantes traídos por el sistema, es la eliminación de dos consolidaciones; la primera, correspondiente al n° 2, toma el tiempo de 3 semanas en consolidar el presupuesto de la facultad y compararlo con el presupuesto y su ejecución del año anterior; mientras que la segunda, correspondiente al n° 4, toma una semana en consolidar los presupuestos provenientes de los departamentos. Ambas consolidaciones son eliminadas gracias a las funcionalidades de BPC, que permite la planificación de presupuesto de manera integrada entre distintas unidades, permitiendo la administración de niveles de jerarquía y roles y perfiles.

### **Fits y Gaps:**

- Integraciones

No existen integraciones con otros sistemas para este proceso, de hecho, todas las actividades se realizan forma manual.

- Capacitaciones

La tabla 12 muestra los cambios en actividades que sufrirá cada rol que participa en el proceso, con el fin de medir el impacto del proyecto en las labores cotidianas de cada uno de estos. Se constata que, en primer lugar, el rol de Analista de Presupuesto (facultad) se ve impactado ya que se reemplazan tres de sus actividades manuales por la utilización del sistema. Sumado a éste, se

encuentran los directores de departamento, quienes deben ser capaces de preparar su presupuesto y reajustarlo en el nuevo sistema. Ambos casos constituyen gaps de capacitación para este proceso.

Planificación Anual de Presupuesto (DER)	Analista de Presupuesto	Vicedecano	Dir. de Depto.	Analista RRHH	Consejo de Facultad
N° Actividades del Rol	0	0	0	0	0
N° act. en sistemas	3	0	2	0	0
N° act. manuales	-3	0	-2	0	0
N° cons + rev	-2	0	0	0	0

Tabla 12. Variación n° de actividades por roles para proceso de Planificación Anual de Presupuesto (DER).

Por último, se detallan las necesidades de negocio con el fin de identificar fits y gaps a nivel funcional.

- Funcional

<b>Necesidad de negocio</b>	Los departamentos pueden elaborar su presupuesto y enviarlo a través del sistema a analista para su consolidación.
<b>Actividad</b>	Preparar presupuesto.
<b>Prioridad</b>	Deseable.
<b>Resolución</b>	Fit – BPC permite la elaboración de presupuesto bottom – up y su envío y actualización automática a través del sistema.
<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema consolida automáticamente los presupuestos enviados por cada uno de los departamentos.
<b>Actividad</b>	Consolidar propuestas y analizar información.
<b>Prioridad</b>	Deseable.
<b>Resolución</b>	Fit – BPC permite la consolidación automática de los presupuestos.
<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema debe permitir reportar el presupuesto consolidado en el formato exigido por el Decreto Supremo 180.
<b>Actividad</b>	Consolidar propuestas y completar DS180.
<b>Prioridad</b>	Deseable.
<b>Resolución</b>	Fit – El sistema permite reportar el presupuesto en el formato DS180.

Tabla 13. Necesidades de negocio para proceso de Planificación Anual de Presupuesto (DER).

El sistema cumple con todas las necesidades a nivel funcional del proceso, presentando mejoras considerables al automatizar las actividades de preparación del presupuesto, su consolidación y su presentación en el formato DS180.

#### 4.2.2.2 REDISTRIBUCIÓN PRESUPUESTARIA (FACULTAD DE DERECHO)

La tabla 14 muestra los resultados generales para este proceso. En primer lugar, se produce una baja de las actividades, tanto de sistemas como manuales, a la vez que también disminuyen las consolidaciones y revisiones. Lo anterior, se explica por la eliminación de tareas manuales de poco valor y, además, por la simplificación del proceso al reemplazar actividades de carga y descarga de datos asociadas a los sistemas legados. Sumado a esto, el n° de actividades por rol disminuye, lo cual debiera significar una liberación de recursos del proceso. En la práctica, esto se da sólo si las nuevas actividades resultan ser menos costosas de realizar que las existentes.

Redistribución Presupuestaria (DER)	N° de act.		N° act. en sistemas		N° act. Manuales		Consolidaciones + Revisiones		N° act / N° de roles	
	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP
	9	6	6	4	3	2	2	0	4,5	3
<b>Diferencia</b>	-3		-2		-1		-2		-1,5	

Tabla 14. Indicadores del proceso de Redistribución Presupuestaria (DER).

El proceso (ver Anexo G.iii.) tiene por objetivo redistribuir el presupuesto entre los departamentos correspondientes cuando se requiere adquirir un bien o servicio. Comienza cuando se presenta una solicitud de redistribución mediante el sistema Dynamo, en la cual se especifica desde qué partida se extraerán los fondos y hacia donde se redirigirán. Posteriormente, el analista de gestión debe descargar desde AUGE un informe de ejecución presupuestaria y compararla con el presupuesto en Dynamo, con el fin de verificar si existe presupuesto disponible. En caso de haberlo, se debe modificar y consolidar el presupuesto en una planilla Excel (que es mediante la cual se maneja el presupuesto) y cargarlo a Dynamo. En caso de ser rechazado, se indican las razones a través del mismo sistema. Por otra parte, en el Anexo G.iv. se muestra el proceso con el ERP implementado.

Se detallan en la tabla 15 los cambios realizados entre uno y otro. En estos, se puede ver claramente uno de los beneficios de implementar un ERP: mientras que en el proceso actual se requiere descargar información de AUGE para compararla con información del sistema Dynamo, con el ERP dicha información se encuentra actualizada en tiempo real y en un único sistema, por lo que basta con consultar directamente el módulo BPC para acceder a ella. Además, en vez de modificar el presupuesto a través de planillas Excel, el sistema permite la realización de traslados de presupuesto. Por último, se elimina la necesidad de actualizar el presupuesto en uno y otro sistema (como es el caso de actualizar el presupuesto en Dynamo), dado que el ERP contiene toda la información integrada del negocio.

N°	AS - IS	ERP
1	<p>Descargar informe de ejec. del último mes de AUGE.</p> <p>Comparar información de ejecución con ppto. en Dynamo.</p>	Se reemplaza por (1), chequear ejecución presupuestaria en BPC.
2	Modificar y consolidar el presupuesto en Excel.	Se reemplaza por (2), se debe realizar el traslado presupuestario en cuestión mediante el ERP.

3	Actualizar presupuesto en Dynamo. nuevo	Se elimina ya que el presupuesto se actualiza automáticamente en el sistema.
---	---	--

Tabla 15. Cambios situación AS - IS y ERP para proceso de Redistribución Presupuestaria (DER).

### Fits y Gaps:

- Integración

El proceso se ve atravesado por la integración de los sistemas Dynamo y AUGE. El nuevo ERP posee las características necesarias para reemplazar a ambos y de este modo evitar la falta de disponibilidad de información debido a su fragmentación. Este caso constituye uno en el que el proceso se debe adaptar a la nueva herramienta, por lo cual se debe tener en cuenta el impacto a nivel facultad.

Dado que la decisión de si reemplazar o no su sistema corresponde a la facultad, existe la posibilidad de que se quiera mantener el sistema Dynamo, por ejemplo, en el caso de que la facultad considere demasiado el esfuerzo de tener que adaptar su gestión presupuestaria al nuevo sistema. En este caso, se tendría que integrar Dynamo con SAP, para lo cual el proceso tendría que modificarse y considerar el workaround necesario, uno de los cuales podría ser la carga y descarga de planillas entre un sistema y otro.

- Capacitación

La tabla 16 muestra que el rol del Analista de Gestión es el que recibe todos los cambios de las actividades debido a la llegada del ERP. En este caso, dicho rol cambia completamente sus labores cotidianas ya que deja de utilizar los sistemas legados y debe realizar todas sus actividades a través del sistema: debe ser capaz de chequear el presupuesto y realizar un traslado en caso de que corresponda. Por lo tanto, este rol representa un gap de capacitación frente a la nueva herramienta.

Redistribución Presupuestaria (DER)	Analista de Gestión	Solicitante
N° Actividades del Rol	-3	0
N° act. en sistemas	-2	0
N° act. manuales	-1	0
N° cons + rev	-2	0

Tabla 16. Variación en el n° de actividades por rol para proceso de Redistribución Presupuestaria (DER).

- Funcional

La necesidad del negocio (tabla 17) se encuentra cubierta por el ERP. SAP, mediante su módulo FM, permite gestionar el presupuesto de manera automatizada y redistribuirlo entre unidades, siempre que se cuente con la venia de la autoridad que corresponda. El proceso actual, el cual presenta un alto riesgo de error debido al manejo presupuestario mediante planilla Excel, y que además requiere de comparar lo entregado por AUGE cargándolo en Dynamo, para luego volver a cargar el presupuesto actualizado en AUGE, se transforma, en el nuevo sistema, en una solicitud

que se realiza mediante éste, la cual, en caso de ser aceptada, se ejecuta mediante un movimiento presupuestario denominado traslado.

<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema permite redistribuir el presupuesto desde una partida a otra.
<b>Actividad</b>	Contempla el proceso completo.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.
<b>Resolución</b>	Fit – SAP permite redistribuir el presupuesto mediante sus funcionalidades estándar, siempre que se cuente con la autorización correspondiente.

Tabla 17. Necesidades del negocio para proceso de Redistribución Presupuestaria (DER)

#### 4.2.2.3 CONTROL DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA (FACULTAD DE DERECHO)

La tabla 18 muestra resultados generales para el proceso. Se puede apreciar una disminución de las actividades de sistemas lo cual se debe a una simplificación del proceso debido a que el ERP es capaz de realizar el mismo objetivo llevando a cabo una menor cantidad de actividades; en este caso, para analizar la ejecución presupuestaria, el ERP no requiere la descarga y carga de archivos de un sistema a otro. Sumado a esto, se produce una disminución del n° de actividades por rol, en particular, para el rol del analista.

Control de Ejecución Presupuestaria (DER)	N° de act.		N° act. en sistemas		N° act. Manuales		Consolidaciones + Revisiones		N° act / N° de roles	
	As	Is	As	Is	As	Is	As	Is	As	Is
	5	3	3	1	2	2	0	0	2,5	1,5
<b>Diferencia</b>	-2		-2		0		0		-1	

Tabla 18. Indicadores proceso de Control de Ejecución Presupuestaria (DER).

El proceso tiene como propósito controlar la ejecución presupuestaria de las unidades y departamentos de la facultad. Se inicia mensualmente descargando información de AUGE, para ingresarla al sistema Dynamo, con el fin de analizar si existen desvíos del presupuesto. Dicho análisis se envía entonces al Vicedecano de la facultad, quien, en caso de que exista la necesidad de realizar ajustes, se reúne con las autoridades correspondientes de la unidad en cuestión para solucionar los desvíos. Este proceso se muestra en detalle en el Anexo G.v., en su estado AS – IS. El Anexo G.vi. muestra el proceso con el ERP ya implementado, destacándose principalmente el reemplazo de los sistemas legados por la nueva herramienta, tal como se describe en la tabla 19:

N°	AS - IS	ERP
1	<p>Descargar resumen de ingresos y gastos en AUGE.</p> <p>Cargar resumen de ingresos y gastos en Dynamo.</p>	Ambas se eliminan debido a que el sistema cuenta con la información presupuestaria integrada.

Tabla 19. Cambios situación As - Is y ERP proceso de Control de Ejecución Presupuestaria (DER).

Se destaca la eliminación de la actividad “carga de resumen de ingresos y gastos en Dynamo”, la cual toma 3 horas al analista aproximadamente.

### Fit y gaps:

- Integraciones

En este caso se da la misma situación que en el proceso previo: el proceso está cruzado por AUGÉ y Dynamo, para lo cual existe la posibilidad de reemplazarlos, exigiendo una adaptación del proceso a la nueva herramienta, o la integración (si es que la facultad así lo decide) entre Dynamo y el ERP. Esta situación representa un gap de integración.

- Capacitación

La tabla 20 muestra que los principales cambios en el proceso afectan únicamente al analista de gestión, el cual pasa a realizar su trabajo totalmente a través del nuevo sistema. Por lo tanto, existe un gap de capacitación en este caso.

Control de Ejecución Presupuestaria (DER)	Vicedecano	Analista de gestión
N° Actividades del Rol	0	-2
N° act. en sistemas	0	-2
N° act. manuales	0	0
N° cons + rev	0	0

Tabla 20. Variación n° de actividades por rol.

- Funcional

La tabla 21 detalla las necesidades del negocio que deben ser cubiertas por el ERP, para lo cual se identifica un caso de fit. SAP, a través de su herramienta BPC, permite realizar análisis directos sobre la ejecución presupuestaria. Como ya se ha mencionado, el módulo FM no permite exceder el presupuesto, a no ser que el sistema se configure con dicha holgura.

<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema permite controlar la ejecución presupuestaria.
<b>Actividad</b>	Contempla todo el proceso.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.
<b>Resolución</b>	Fit – SAP, mediante BPC, permite controlar la ejecución presupuestaria contando con información en tiempo real. Además, el sistema maneja límites de tolerancia respecto a sobrepasar el presupuesto que se le asigna a una unidad. En caso de que no exista esa holgura, el sistema no permite exceder el presupuesto.

Tabla 21. Necesidades de negocio proceso de Control de Ejecución Presupuestaria (DER).

#### 4.2.2.4 PROYECCIÓN PRESUPUESTARIA (FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS)

La tabla 22 muestra los resultados generales para este proceso, el cual representa todo lo que se esperaría, a grandes rasgos, que haga un ERP: disminuyen la cantidad de actividades totales, disminuyen en gran medida las actividades manuales, y las actividades de sistema aumentan medianamente debido a la automatización de tareas. Además, se eliminan actividades de poco valor, como consolidaciones y revisiones.

Proyección Presupuestaria (FEN)	N° de act.		N° act. en sistemas		N° act. Manuales		Consolidaciones + Revisiones		N° act / N° de roles	
	As	Is	As	Is	As	Is	As	Is	As	Is
	19	12	3	6	16	6	5	1	3,2	2
<b>Diferencia</b>	-7		3		-10		-4		-1,2	

Tabla 22. Indicadores proceso de Proyección Presupuestaria (FEN).

El proceso actual se muestra en el Anexo G.vii. en su estado AS – IS, y tiene como objetivo proyectar el presupuesto para el segundo semestre (de julio a diciembre). Se inicia en mayo, cuando el analista de presupuesto prepara la ejecución presupuestaria desde enero a abril y solicita a los departamentos proyectar su presupuesto mediante planillas creadas para ello. Posteriormente, estas planillas son visadas por el director del Departamento, para luego ser analizadas tanto por el analista de presupuesto, como por la Dirección Económica Administrativa. Se analizan los desvíos, en conjunto entre el Vicedecano y los Directores de Departamento, realizando ajustes en caso de ser necesario. En caso contrario, el analista de presupuesto consolida las proyecciones de presupuesto y prepara una presentación para el Vicedecano, la cual es revisada por la Dirección Económica Administrativa, para luego ser efectivamente revisada por éste. Se realizan las últimas observaciones y ajustes, para luego ser presentada la propuesta al Consejo de Facultad, que, en caso de ser aprobada, se carga al sistema presupuestario Sigma. En caso contrario, se deben realizar nuevos ajustes.

El nuevo proceso, con la herramienta ya implementada, se muestra en el Anexo G.viii., mientras que en la tabla 23 se detallan los cambios realizados. En primer lugar, se elimina una cantidad importante de tareas en el punto n°1, debido a que la información se encuentra disponible y en tiempo real. Los siguientes cambios corresponden a la automatización del proceso debido a que las actividades comprendidas en ellos pueden ser realizadas mediante el uso de BPC, como lo es el análisis de ejecución presupuestaria o la realización de ajustes al presupuesto. Además, se eliminan tareas de consolidación y carga de información en sistemas legados (como en el punto 7, donde se debe cargar información a SIGMA)

N°	AS - IS	ERP
1	Actualizar planilla de proyección. pptaria.	Se elimina.
	Aprobar planilla.	

	Descargar ejecución de enero a abril en AUGE.	Se puede acceder a la ejecución presupuestaria directamente en BPC.
	Preparar ejecución pptaria. a la fecha.	
	Toma de razón.	No se requiere.
	Descargar información de AUGE.	Se elimina.
2	Completar planilla de proy. pptaria. y explicar desviaciones.	Se reemplaza por (1). No se requiere planilla, basta con revisar la ejecución pptaria. en BPC
3	Analizar ejec. pptaria. v/s ppto. inicial y proy. pptaria.	Se reemplaza por (2). Se puede realizar el análisis directamente en el ERP, deja de hacerse manualmente.
4	Consolidar proy. del ppto. y preparar presentación.	Se elimina la necesidad de consolidar.
5	Realizar ajustes a la proy. del ppto.	Se reemplaza por (3), los ajustes se pueden realizar en el ERP por lo que deja de ser una tarea manual.
6	Realizar ajustes y presentar proy. del ppto. al Vicedecano.	Se reemplaza por (5), los ajustes se pueden realizar en el ERP por lo que deja de ser una tarea manual.
	Realizar ajustes y presentar proy. del ppto. al Consejo de Facultad.	
7	Cargar proy. del ppto. en SIGMA	Se elimina.

Tabla 23. Cambios situación AS - IS y ERP proceso de Proyección Presupuestaria (FEN).

### Fit y gaps:

- Integraciones

El presente proceso muestra cómo la falta de integración entre los sistemas genera la necesidad de descargar información desde AUGE, con el fin de utilizarla como planilla Excel, para luego ser cargada al sistema SIGMA. Al implementar el ERP, ambos sistemas debieran ser reemplazados por las funcionalidades de la nueva herramienta, por lo que el proceso debiera adaptarse a este último. De todos modos, tal decisión depende del nivel de facultad, por lo que, en caso de considerarse necesario seguir utilizando el sistema SIGMA, se requiere una integración con el ERP.

- Capacitación

La tabla 24 muestra el n° de actividades por cada uno de los roles que participa en el proceso. Para este caso, el analista de presupuesto ve afectadas la totalidad de sus actividades, por lo que es el rol en el cual más impacta la implementación del ERP; éste tendrá que pasar de realizar sus labores utilizando AUGE y SIGMA a tener que utilizar el ERP para la totalidad de estas.

En un segundo lugar, se encuentra el CAD, el cual debe pasar a realizar todas sus actividades con la herramienta, dejando de utilizar AUGE y sin tener que realizar labores de consolidación ni

ajustes de forma manual. Para el caso de DEA y los directores de departamento, no existe un cambio relevante ya que sólo dejan de realizar actividades de revisión.

Por lo tanto, tanto el Analista de Presupuesto, como el CAD representan gaps de capacitación que deben ser cubiertos.

Proyección Presupuestaria (FEN)	Analista de Presupuesto	Vicedecano	DEA	Dir. de Depto.	CAD	Consejo de Facultad
N° Actividades del Rol	-4	0	-1	-1	-1	0
N° act. en sistemas	2	0	0	0	1	0
N° act. manuales	-6	0	-1	-1	-2	0
N° cons + rev	0	0	0	0	-1	0

Tabla 24. Variación n° de actividades por rol proceso de Proyección Presupuestaria (FEN).

- Funcional

En la tabla 25 se detallan las necesidades funcionales que deben ser cubiertas por el ERP, las cuáles efectivamente son soportadas por el sistema, lo cual resulta esperable ya que la proyección presupuestaria es una de las funcionalidades estándar que cubre BPC.

<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema debe permitir analizar la ejecución presupuestaria llevada por las distintas unidades.
<b>Actividad</b>	Preparar ejecución presupuestaria a la fecha.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.
<b>Resolución</b>	Fit - El sistema, al contar con información en tiempo real, permite obtener reportes de ejecución presupuestaria mediante las funciones estándar de la herramienta BPC.
<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema debe permitir que las unidades dentro de la facultad puedan realizar proyecciones de su presupuesto.
<b>Actividad</b>	Completar planilla proyección presupuestaria y explicación de desviaciones.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.
<b>Resolución</b>	Fit – El sistema efectivamente permite realizar proyección de presupuesto, brindando opciones como la simulación de escenarios “what if” y basarse en proyecciones previas, o en la situación actual, para proyectar su presupuesto. Todo esto es realizable mediante las funciones estándar de la herramienta BPC.
<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema debe consolidar las proyecciones presupuestarias de las unidades dentro de la facultad.
<b>Actividad</b>	Consolidar proyección del presupuesto y preparar presentación.

<b>Prioridad</b>	Deseable.
<b>Resolución</b>	Fit – El sistema permite realizar consolidaciones automáticas mediante las funcionalidades estándar de la herramienta BPC, por lo que es posible consolidar las proyecciones de los departamentos disponiendo de información en tiempo real, para ser presentada a otras autoridades.

Tabla 25. Necesidades de negocio proceso de Proyección Presupuestaria (FEN).

#### 4.2.2.5 ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO GLOBAL ANUAL (SERVICIOS CENTRALES)

La tabla 26 muestra los resultados generales del proceso. Nuevamente, se está en presencia de un proceso que disminuye el n° total de actividades, disminuyendo las manuales y aumentando aquellas realizadas en sistemas. Se destaca la eliminación de 7 actividades de revisión y/o consolidación, las cuales agregan poco valor al proceso. Además, disminuye el n° de actividades por rol, lo cual es susceptible de producir una liberación de recursos.

Elab. Ppto Global Anual (SSCC)	N° de act.		N° act. en sistemas		N° act. Manuales		Consolidaciones + Revisiones		N° act / N° de roles	
	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP
	26	19	2	10	24	9	11	4	3,7	2,7
<b>Diferencia</b>	-7		8		-15		-7		-1,0	

Tabla 26. Indicadores proceso de Elaboración del Presupuesto Global Anual (SSCC).

El proceso, tal como se muestra en el Anexo G.ix., tiene como objetivo la formulación del presupuesto de la Universidad para el siguiente año, iniciándose en el mes de octubre. Incluye la ejecución presupuestaria hasta dicho mes y la proyección de los meses restantes, y considera también el reajuste anual. A grandes rasgos, el proceso se divide en dos partes principales que, hacia el final de éste, deben ser consolidados como un solo presupuesto global. En primer lugar, se encuentra la elaboración del presupuesto por parte de las facultades, para lo cual existe una labor conjunta entre estas y Servicios Centrales, este último proporcionando el formato actualizado del DS180 a utilizar para la generación de presupuesto por parte de las unidades académicas, además de estimar aportes y otros datos relevantes que suministran información para la elaboración del presupuesto. Desde Servicios Centrales se descarga también información útil de AUGE, para ayudar en paralelo a ir revisando y ajustando el presupuesto de la facultad, mientras estas desarrollan su presupuesto tal como lo señala el proceso de Planificación Anual de Presupuesto analizado previamente (para el caso de la Facultad de Derecho).

Por otra parte, se prepara el presupuesto del Fondo General de la Universidad, correspondiente a todos los gastos que se realizan de manera transversal a ésta. Se inicia preparando el formato del DS180, en este caso, para el Fondo General, para luego obtener información útil de Aranceles desde el sistema AUGE. Se proyecta, con ésta y otras informaciones, los aranceles, crédito solidario y morosidad para elaborar el presupuesto correspondiente al Fondo General, el cual es revisado, para posteriormente ser consolidado y actualizado de acuerdo con la posible existencia de nuevas políticas institucionales, proyectos, nuevos programas o cambios de prioridades que puedan existir. Finalmente, se consolidan los presupuestos de los distintos organismos en una sola planilla Excel, para luego consolidarlo con el presupuesto del Fondo

General en una única planilla Excel, obteniendo así el consolidado del presupuesto Global de la Universidad, el cual debe ser revisado y aprobado por las instancias y autoridades correspondientes.

El proceso con el ERP ya implementado se muestra en el Anexo G.x. En la tabla 27 se destacan los cambios realizados entre un proceso y otro. El principal cambio entre estos corresponde a que el proceso, en su situación AS – IS, es llevado principalmente mediante la utilización de planillas Excel, proveyéndose de información desde diversas fuentes, entre ellas, de AUGE, para consolidar todo en un solo archivo. Con el ERP ya implementado, el proceso es llevado principalmente mediante el sistema, lo cual permite eliminar tareas de poco valor, se automatizan tareas manuales, y se disminuye el riesgo asociado a trabajar mediante el uso de planillas y consolidaciones, permitiendo prescindir de revisiones excesivas. Se debe considerar también, que el ERP mejora el subproceso de elaboración de presupuesto en las facultades, lo cual también permite mejorar el proceso global.

N°	AS - IS	ERP
1	Descargar Estado de Resultado, resumen de ingresos y gastos y flujo efectivo en AUGE.	Se elimina.
2	Preparar Formato DS180, instrucciones generales y oficio para organismos.	Se reemplaza por (1), el formato DS180 se prepara como un reporte en SAP, por lo que basta con emitirlo.
3	Elaborar presupuesto Facultad.	Se reemplaza por (2), el presupuesto de las facultades puede ser elaborado mediante el uso de BPC.
4	Aprobar presupuesto Facultad	Se reemplaza por (3), el presupuesto de las facultades puede ser aprobado mediante el uso de BPC.
5	Elaborar cuadro Estimación de Aportes y otros datos relevantes	Se elimina ya que los datos se encuentran disponibles.
6	Preparar Formato DS180 (Fondo General).	Se reemplaza por (4), se emite el formato DS180 para el Fondo General.
7	Extraer Estados de Situación de Aranceles de AUGE.	Se elimina, ya que no se requiere descargar información.
8	Elaborar Proyección de Aranceles, Crédito Solidario y Morosidad	Se reemplaza por (5), la elaboración puede ser realizada de manera automatizada utilizando BPC.
9	Elaborar Presupuesto Fondo General	Se reemplaza por (6), la elaboración puede ser realizada de manera automatizada utilizando BPC.
10	Revisar Presupuesto Fondo General	Se reemplaza por (7), la proyección puede ser realizada de manera automatizada utilizando BPC.
11	Consolidar Presupuesto Fondo General.	Se elimina, no es necesario consolidar información.

12	Consolidar Presupuestos de Organismos y revisar información.	Se elimina, no es necesario consolidar información.
13	Consolidar Presupuesto Global.	Se reemplaza por (8), no es necesario consolidar.
14	Revisar Presupuesto Fondo General.	Se elimina, no son necesarias las revisiones dada la integridad de la información.
	Revisar y corregir Presupuesto Fondo General.	

Tabla 27. Cambios situación AS - IS y ERP proceso de Elaboración del Presupuesto Global Anual (SSCC).

### Fits y Gaps

- Integraciones

Actualmente, para realizar el proceso la mayor parte de las facultades no utiliza ningún tipo de sistema, a excepción de FEN y Derecho, que usan los sistemas SIGMA y DYNAMO, respectivamente, permitiéndoles consolidar la información presupuestaria. Para el proceso de implementación, dichos sistemas debieran ser reemplazados (mediante las funcionalidades del módulo BPC), sin embargo, esto es decisión exclusiva de dichas facultades, por lo que existe la posibilidad de que esto no ocurra y que deba realizarse una integración con estos.

- Capacitación

La siguiente tabla permite analizar la variación en el n° de actividades de cada rol. En primer lugar, el Jefe de Presupuesto es quien se ve mayormente afectado por la implementación del ERP, dado que las principales actividades que realiza, como la preparación del formato DS180 para los organismos y el Fondo General, la elaboración del presupuesto del Fondo General, o la consolidación del presupuesto global, se ven impactadas. Para dicho rol, aumenta el n° de actividades en sistema, y se produce una disminución importante de sus actividades manuales, correspondientes a consolidaciones y extracción de información desde otros sistemas principalmente.

En segundo lugar, el Analista de Presupuesto ve eliminadas todas las actividades manuales de revisión que realiza (las cuales representan un 80% del total de sus actividades), quedándose sólo con la labor de apoyar a las facultades en la elaboración de su presupuesto.

En tercer lugar, se encuentra el DEA, quien debe realizar su rol mediante la utilización del sistema, tal como se ha explicitado previamente en el análisis del proceso de elaboración de presupuesto a nivel facultad.

Los tres casos mencionados corresponden a gaps de capacitación que deben ser cubiertos.

Elab. Ppto Global Anual (SSCC)	Analista de Presupuesto	Jefe de Presupuesto	Dir. Finanzas	VAEGI	DEA	Senado Universitario	Consejo Universitario
N° Actividades del Rol	-4	-3	0	0	0	0	0
N° act. en sistemas	0	6	0	0	2	0	0
N° act. manuales	-4	-9	0	0	-2	0	0
N° cons + rev	-4	-3	0	0	0	0	0

Tabla 28. Variación n° de actividades por rol proceso de Elaboración del Presupuesto Global Anual (SSCC).

- Funcional

La tabla 29 detalla las necesidades de negocio que deben ser cubiertas por el ERP. No se presentan gaps debido a que el ERP cubre, mediante sus funcionalidades estándar, dichas necesidades.

<b>Necesidad de negocio</b>	de	El sistema permite obtener Estado de Resultados, resumen de Ingresos y Gastos y Flujo Efectivo.
<b>Actividad</b>		Descargar Estado de Resultados, resumen de Ingresos y Gastos y Flujo Efectivo de AUGE.
<b>Prioridad</b>		Obligatorio.
<b>Resolución</b>		Fit – El sistema cubre esta necesidad de negocio con las funcionalidades estándar del módulo FI, teniendo la posibilidad de configurar los reportes en caso de ser necesario.
<b>Necesidad de negocio</b>	de	El sistema debe proveer información de las "Remuneraciones del Personal Directivo", que no está disponible en sistema AUGE
<b>Actividad</b>		Revisiones, correcciones y ajustes a Presupuesto Facultad.
<b>Prioridad</b>		Deseable.
<b>Resolución</b>		Fit – El sistema, al poseer la información de manera íntegra, permite obtener dicha información mediante el módulo FI de SAP. En caso de ser necesario, es posible elaborar un reporte en base a dicha información.
<b>Necesidad de negocio</b>	de	El sistema permite proyectar la situación de Aranceles, crédito solidario y morosidad, con el fin de que puedan ser contemplados en la elaboración de presupuesto.
<b>Actividad</b>		Elaborar proyección de Aranceles, Crédito Solidario y Morosidad.
<b>Prioridad</b>		Deseable.
<b>Resolución</b>		Fit – El sistema, mediante su herramienta BPC, permite crear proyecciones en base a presupuestos de años anteriores, generar análisis de escenarios, etc., por lo que las funcionalidades estándar de SAP cubren este punto.

<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema permite obtener la ejecución del Presupuesto del Fondo General del año vigente a la fecha y analizar saldos por ejecutar en cada uno de los programas, para definir presupuesto base. Además, permite extraer informe de Estados de Situación de Aranceles de AUGÉ, para elaborar la Proyección de Aranceles, Crédito Solidario y Morosidad.
<b>Actividad</b>	Elaborar presupuesto del Fondo General.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.
<b>Resolución</b>	Fit – El sistema, al poseer la información integrada, permite contar con toda esa información en tiempo real.
<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema debe consolidar ingresos, aportes, gastos de programas, saldos disponibles sin uso, reajuste anual y prioridades.
<b>Actividad</b>	Calcular el Presupuesto Fondo General estimado para el próximo periodo.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.
<b>Resolución</b>	Fit – El sistema permite la consolidación automática.
<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema debe ser capaz de consolidar, en un único presupuesto, el presupuesto Global y el presupuesto consolidado de los organismos.
<b>Actividad</b>	Consolidar el Presupuesto Global.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.
<b>Resolución</b>	Fit – El sistema permite la consolidación automática al utilizar la herramienta BPC para la confección de presupuestos.

Tabla 29. Necesidades de negocio proceso de Elaboración del Presupuesto Global Anual (SSCC).

#### 4.2.2.6 ELABORACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS (SERVICIOS CENTRALES)

La tabla 30 muestra los resultados generales del proceso, para el cual disminuyen tanto las actividades manuales como de sistema. Además, se reduce el n° de actividades por rol. Esto se debe principalmente a que se elimina parte importante del proceso, debido a que la situación actual requiere la consolidación de la información proveniente de todos los organismos de la Universidad, para lo cual se requiere reunir información desde planillas.

Elab. de EEFF (SSCC)	N° de act.		N° act. en sistemas		N° act. manuales		Consolidaciones + Revisiones		N° act / N° de roles	
	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP
	16	8	2	1	14	7	4	1	3,2	2,0
<b>Diferencia</b>	-8		-1		-7		-3		-1,2	

Tabla 30. Indicadores proceso de Elaboración de Estados Financieros (SSCC).

El objetivo de este proceso es suministrar los Estados Financieros de la Universidad a Contraloría General de la República y cumplir con las exigencias de transparencia del Ministerio de Educación. Es importante destacar que el informe debe ser enviado cumpliendo con la normativa IFRS.

Tal como se muestra en el Anexo G.xi., el proceso se inicia a principios de cada mes en que se reciben los cierres contables de las facultades: 36 de ellas lo realizan mediante el sistema AUGE, mientras que 3 lo realizan por medio de INFORMAT. Debido a que estos sistemas no se encuentran integrados, es necesario que las facultades que poseen INFORMAT envíen archivos planos, correspondientes a Balance, Estado de Resultados, Resumen de Ingresos y Gastos, Saldos de Balance y Activo Fijo. El flujo continúa con la revisión de las planillas complementarias, verificando que las facultades que poseen AUGE hayan realizado sus cierres contables y aquellas que poseen INFORMAT hayan enviado los archivos ya mencionados. En caso de que esté todo en orden, el analista contable procede a descargar desde AUGE el Balance y Estados de Resultado, mientras que el analista STI carga los archivos planos al sistema AUGE, con el fin de consolidar toda la información en el paso siguiente. En caso de que la consolidación esté correcta, se procede a generar las secciones requeridas por el informe solicitado por Contraloría, denominadas sección de Notas Explicativas, sección de Contingencias y Restricciones y sección de Boletas de Garantía e Impacto Ambiental, las cuales permiten finalizar su elaboración para una posterior revisión por parte del Jefe de Contabilidad. Llegado diciembre, la Universidad realiza su cierre de contabilidad, para, posteriormente en marzo, verificar si han ocurrido contingencias durante el período de ambos meses. En caso de que todo esté correcto, se envía el informe a Contraloría General de la República y se publica en la web institucional.

El proceso con el sistema ERP ya implementado se detalla en el Anexo G.xii. Los cambios realizados entre uno y otro proceso se destacan en la tabla 31. De ésta, se destacan los puntos del 1 al 5, los cuales son eliminados debido a que el sistema posee la información de todos los organismos siempre disponible y actualizada en tiempo real, lo cual facilita el proceso de forma importante.

N°	AS - IS	ERP
1	Revisar planillas complementarias (Patrimonio, Activo Fijo, Variación del Estado de Resultados).	Se elimina el uso de plantillas ya que la información se encuentra disponible en el sistema de manera íntegra.
2	Descargar Balance y Estado de Resultados de AUGE.	Se eliminan debido a que no se requiere recopilar información desde distintos sistemas ya que se encuentra todo integrado.
	Cargar archivos planos de INFORMAT en AUGE.	
3	Consolidar Balance, Estado de Resultados y Planillas Complementarias, y revisar información.	Se elimina debido a que no se requiere consolidar la información, dado que se encuentra en un sistema en línea.
4	Revisar cifras globales	No se requiere realizar revisiones de este tipo ya que el sistema no permite descuadres.

5	Realizar ajustes	No se requiere realizar revisiones de este tipo.
6	Elaborar informe de Estados Financieros	Se reemplaza por (1), se emite el reporte de Estados Financieros en el ERP, configurado previamente de acuerdo a las necesidades de negocio.

Tabla 31. Cambios situación AS - IS y ERP proceso de Elaboración de Estados Financieros (SSCC).

### Fits y gaps

- Integración

El proceso requiere recoger información desde INFORMAT y AUGÉ, los cuales debieran ser reemplazados al implementar el ERP, haciendo que el proceso tenga que adaptarse a la nueva herramienta. Al igual que en otros casos, la decisión depende de la facultad, por lo que existe la posibilidad de que el ERP tenga que integrarse con INFORMAT, en caso de querer mantener este último.

- Capacitación

En la tabla 32 se muestra el n° de actividades por cada rol que participa en el proceso. En primer lugar, destaca el Jefe de Contabilidad, para el cual son eliminadas dos actividades; en este caso, el impacto no es relevante debido a que este rol no interactúa con el sistema ERP.

Por otra parte, el analista contable ve afectadas sus labores de manera importante, ya que debe utilizar el ERP, en vez recoger la información desde otros sistemas, consolidar y elaborar el informe de Estados Financieros.

Por último, el analista STI es el único rol que se elimina con la implementación del ERP, ya que cumple sólo con una tarea específica dentro del proceso, que es la carga de archivos al sistema.

Por tanto, para este proceso existe un gap de capacitación para el caso del analista contable.

Elab. de EEFF (SSCC)	Analista Contable	Jefe de Contabilidad	Analista STI	Dirección	Jefe de Contabilidad
N° Actividades del Rol	-2	-3	-1	0	-2
N° act. en sistemas	0	0	-1	0	0
N° act. manuales	-2	-3	0	0	-2
N° cons + rev	-1	-2	0	0	0

Tabla 32. Variación del n° de actividades por rol.

En la tabla 33 se destacan las necesidades del negocio, las cuales son cubiertas por las funcionalidades estándar del ERP. El proceso presentará cambios importantes debido a la posibilidad de generar el Estado Financiero sin la necesidad de tener que consolidar la información, dado que ésta se albergará bajo un solo sistema. Por lo tanto, en la situación en que todas las facultades se encuentren utilizando SAP, la obtención del reporte será relativamente sencilla. Sin embargo, la creación de un reporte de este tipo puede presentar dificultades debido a que se debe consolidar una gran cantidad de información, y, sobre todo, presentará dificultades al principio, cuando aún no todas las facultades estén utilizando el sistema, teniendo que apostar a algún tipo de integración de complejidad menor.

- Funcional

<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema obtiene las planillas complementarias de manera automatizada.
<b>Actividad</b>	Revisar planillas complementarias (Patrimonio, Activo Fijo y Variación del Estado de Resultados).
<b>Prioridad</b>	Deseable.
<b>Resolución</b>	Fit – El sistema posee toda la información en tiempo real, por lo que la información sobre el Patrimonio, Activo fijo y variación de Estado de Resultados se encuentra disponible y actualizada.
<b>Necesidad de negocio</b>	Emitir Estados Financieros bajo la norma IFRS.
<b>Actividad</b>	Enviar Estados Financieros a Contraloría General de la República y publicarlo en web Institucional.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.
<b>Resolución</b>	Fit – SAP soporta la normativa IFRS para la entrega de Estados financieros.
<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema permite obtener el Balance y Estado de Resultados, y consolidarlos junto a la información obtenida actualmente mediante las planillas complementarias.
<b>Actividad</b>	Descargar Balance y Estado de Resultados de AUGE; Consolidar Balance, Estado de Resultados y Planillas Complementarias, y revisar información; Cargar archivos planos de INFORMAT en AUGE.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.
<b>Resolución</b>	Fit – El sistema permite la creación de Estados Financieros como reporte, obteniendo la información necesaria que se encuentra en el sistema mediante su módulo FI.

Tabla 33. Necesidades de negocio proceso de Elaboración de Estados Financieros (SSCC).

#### 4.2.2.7 REMESA (SERVICIOS CENTRALES)

La tabla 34 muestra los resultados generales para el proceso, para el cual disminuyen las actividades manuales, mientras que las de sistemas aumentan en menor medida. Esto se produce principalmente por la sustitución de actividades manuales por actividades de sistema, y la eliminación de tareas manuales. Además, se crea un leve descenso en el n° de actividades por rol.

Remesa (SSCC)	N° de act.		N° act. en sistemas		N° act. Manuales		Consolidaciones + Revisiones		N° act / N° de roles	
	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP
	13	10	2	4	11	6	2	0	1,9	1,4
<b>Diferencia</b>	-3		2		-5		-2		-0,4	

Tabla 34. Indicadores proceso de Remesa (SSCC).

El proceso de Remesa tiene por objetivo determinar el monto mensual que se debe entregar (o cobrar, según corresponda) a cada uno de los organismos de la Universidad, de parte de Servicios Centrales. Este proceso se da principalmente debido a que las remuneraciones se pagan desde el nivel central, a la vez que Servicios Centrales recibe los aranceles de los alumnos, por lo que éste y los organismos deben regularizar esta situación mensualmente.

El proceso (ver Anexo G.xii.) se inicia cuando el Jefe de Remuneraciones (a nivel central) informa al área de Presupuesto que el proceso mensual de pago de sueldos ha finalizado. Se procede, entonces, a descargar desde SISPER la información de remuneraciones, para realizar, por cada organismo, el cálculo de remesa correspondiente. El analista de presupuesto elabora un Oficio y Anexo por cada organismo, el cual es enviado al Coordinador de Presupuesto para su revisión. En caso de no tener que realizarse ajustes, se consolidan los Oficios y Anexos de todos los organismos y se envían al Jefe de Presupuesto y a DIRFAP para su revisión. Posteriormente, se le otorga un número a cada documento, para luego digitalizarlo y notificar a los Directores Económicos y Administrativos (DEA) de cada facultad. El proceso sigue notificándole a los Jefes de Tesorería, Contabilidad y Presupuesto para luego hacer el ingreso a AUGÉ de la remesa por cada organismo, con el fin de que se emita un cheque de cobro por cada uno de ellos (o pago, según corresponda).

En cuanto al proceso con el ERP implementado (ver Anexo G.xiv.), se simplifica debido a la automatización de tareas manuales, la eliminación de consolidaciones y la eliminación de actividades manuales debido a la capacidad de prescindir del uso del papel. La tabla 35 muestra en detalle los cambios realizados entre el proceso AS – IS y aquel con el ERP implementado.

N°	AS - IS	ERP
1	Cálculo y ajustes de remesa por organismo.	Se reemplaza por (1). La remesa debe calcularse en SAP, para lo cual se deben configurar las cuentas de donde obtener los fondos para calcular el valor final y crear un reporte.
2	Elaborar oficio y anexo de remesa por cada organismo.	Se reemplaza por (2), la actividad se realiza en el ERP y genera un reporte con el cálculo de la remesa.
3	Consolidar oficios y anexos de todos los organismos.	No se requiere consolidar información ya que no se utilizan planillas.
4	Otorgar número a cada documento.	Se elimina debido a que la información se encuentra digitalizada a lo largo del proceso.
	Digitalizar documentos.	No se requiere.

5	Ingresar remesa por organismo a AUGE.	Se reemplaza por (3), consistente en realizar los traslados y pagos necesarios vía el sistema.
---	---------------------------------------	--

Tabla 35. Cambios situación AS - IS y ERP proceso de Remesa (SSCC).

### Fit y gaps

- Integración

Se requiere integrar el sistema SISPER con el ERP, con el fin de que pueda ser cargada la información de remuneraciones en SAP. Esto representa un gap del proceso, ya que no existe certeza por parte del equipo de proyecto de la información que dispone SISPER y cual requiere SAP para el cálculo posterior de la remesa.

- Capacitación

De la tabla 36, se aprecia que el rol de Analista de Presupuesto es aquel mayormente afectado por el nuevo sistema; esto debido a que el 75% de sus actividades pasan a ser desarrolladas mediante la utilización de SAP. Este rol es el único afectado directamente por la herramienta, ya que el resto de los casos destacados sólo sufren cambios en actividades manuales de poco valor, como consolidaciones, digitalización de documentos y otras. Por lo tanto, existe solo un gap de capacitación para el rol de Analista de Presupuesto.

Remesa (SSCC)	Secretaria Presupuesto	Analista de Presupuesto	Coordinador de Ppto.	Jefe de Presupuesto	Secretaria DIRFAP	Dir. Finanzas	Analista Tesorería
N° Actividades del Rol	-1	0	-1	0	-1	0	0
N° act. en sistemas	0	2	0	0	0	0	0
N° act. manuales	-1	-2	-1	0	-1	0	0
N° cons + rev	0	0	-2	0	0	0	0

Tabla 36. Variación en n° de actividades por rol proceso de Remesa (SSCC).

- Funcional

En la tabla 37 se destacan las necesidades de negocio que debe cubrir el sistema, la cual es cubierta mediante la funcionalidad estándar del ERP.

<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema permite el pago entre un organismo y Servicios Centrales.
<b>Actividad</b>	Emitir cheque de remesas o cobrar saldo a organismo.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.

<b>Resolución</b>	Fit – El sistema es capaz de realizar este pago, ya sea mediante la emisión de un cheque o por medio de un traslado de presupuesto.
-------------------	---

Tabla 37. Necesidades de negocio proceso de Remesa (SSCC).

Existen diversas opciones para abordar el proceso de remesa al momento de implementar el ERP, lo cual requerirá de una definición por parte de la organización. Si bien el sistema tiene la capacidad de soportar el proceso de manera similar a como se desarrolla actualmente, difícilmente esto representa una buena práctica, dado que, en los hechos, algunas facultades suelen estar “eternamente” endeudadas con Servicios Centrales, ya que no existe ningún control sobre las contrataciones que estas realizan, por lo que algunas facultades, en especial las que no manejan un presupuesto abultado, suelen contratar más personal del que pueden cubrir posteriormente. Aunque la raíz del problema no necesariamente radica en el organismo en cuestión (por ejemplo, existe la posibilidad de que efectivamente el presupuesto no les alcance para cubrir sus necesidades de contratación), el hecho es que SAP brinda otras opciones para realizar el proceso. Una buena práctica es, por ejemplo, que exista control sobre el presupuesto de las facultades, impidiéndoles sobrepasarlo y que, en caso de requerir más recursos, se resuelva de esa manera si corresponde otorgárseles. De este modo, se evita el sobreendeudamiento con Servicios Centrales.

#### 4.2.2.8 PAGO DE FACTURA (SERVICIOS CENTRALES)

Se muestran resultados generales para el proceso en la tabla 38, para el cual existe una disminución de las actividades manuales que se realizan. Para este proceso, además, se disminuye el n° de actividades por rol.

<b>Pago de Factura (SSCC)</b>	<b>N° de act.</b>		<b>N° act. en sistemas</b>		<b>N° act. Manuales</b>		<b>Consolidaciones + Revisiones</b>		<b>N° act / N° de roles</b>	
	As	Is	As	Is	As	Is	As	Is	As	Is
	8	5	3	4	5	1	1	0	1,6	1,0
<b>Diferencia</b>	-3		1		-4		-1		-0,6	

Tabla 38. Indicadores proceso de Pago de Factura (SSCC).

El proceso de pago de factura permite pagar a los proveedores por la recepción de un bien o un servicio. El proceso (ver Anexo G.xv.) se inicia cuando se recibe dicho bien y la factura emitida por el proveedor. Dependiendo de si es un activo fijo, el bien debe ser inventariado para posteriormente recibir y revisar los documentos de respaldo. Se realiza entonces un registro contable de egreso, donde se ingresa al sistema AUGÉ la factura, en el módulo facturas por pagar. Al hacer dicho registro, se genera el compromiso o deuda con el proveedor, emitiéndose un comprobante de egreso contable, que debe ser aprobado por el Jefe de Contabilidad. Posteriormente, desde Contabilidad perteneciente a Servicios Centrales, se emite una nómina junto a todos los documentos de respaldo, los cuales son enviados a Tesorería de Servicios centrales para la emisión del cheque correspondiente. Finalmente, se realiza un control posterior de egreso por parte de contabilidad, verificando que toda la documentación y los pagos se encuentren en orden.

Con el nuevo sistema (ver Anexo G.xvi.), el proceso de Pago de Factura cambia de manera importante. En primer término, en SAP la factura se asocia a una orden de compra, la cual se realiza de manera previa, al momento de comprar. Dado que el sistema posee un control de presupuesto

en línea, al momento de realizar dicha orden, automáticamente se verifica si el organismo que compra dispone del presupuesto necesario. Esto se distancia en gran medida de lo que se realiza hoy en la organización, donde cada vez que se quiere comprar se debe solicitar la emisión de un certificado de disponibilidad presupuestaria, haciendo más lento el proceso y generando gastos innecesarios en papel. Además, en el proceso en SAP, al recibir la factura e ingresarla al sistema, se genera de manera automática el compromiso de pago con el proveedor asociado a dicha orden de compra, evitando la emisión de otros documentos, como ocurre en la situación actual. El detalle de los cambios entre un proceso y otro se muestra en la tabla 39:

N°	AS - IS	ERP
1	Registro contable de Egreso.	Se reemplaza por (1), Registro contable de Egreso en el ERP.
2	Autorizar ingreso contable.	Se reemplaza por (2), se autoriza mediante sistema.
3	Emitir nómina de pagos.	Se elimina debido a que la información se encuentra disponible para todas las unidades. Se envía solicitud de pago por sistema.
	Control posterior de egresos	No se requiere debido al control por sistema.

Tabla 39. Cambios situación AS - IS y ERP proceso de Pago de Factura (SSCC).

- Integración

Para este caso, existe el gap de integración con el sistema IGEO, utilizado para llevar el inventario de los activos fijos, información que debe ser consolidada con la que posee el sistema AUGÉ, lo cual se hace mediante planillas. Por tanto, SAP debe integrarse en alguna medida con dicho sistema.

- Capacitación

Se puede apreciar, según lo observado en la tabla 40, que el Analista Contable resulta ser el más afectado por la inserción del nuevo sistema, ya que con el futuro ERP debe ser capaz de registrar contablemente las facturas recibidas. Sumado a este, el Jefe de Contabilidad debe autorizar el egreso contable mediante el ERP. En definitiva, ambos constituyen dos casos de gap de capacitación.

Pago de Factura (SSCC)	Analista Contable	Jefe de Contabilidad	Analista Tesorería	Cons. de Inventario	Solicitante
N° Actividades del Rol	-3	0	0	0	0
N° act. en sistemas	0	1	0	0	0
N° act. manuales	-3	-1	0	0	0
N° cons + rev	-1	0	0	0	0

Tabla 40. Variación de n° de actividades por rol proceso de Pago de Factura (SSCC).

La tabla 41 detalla las necesidades de negocio respecto a este proceso, las cuales son cubiertas por las funcionalidades estándar del ERP.

- Funcional

<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema debe ser capaz de realizar el pago de factura a proveedores.
<b>Actividad</b>	Contempla todo el proceso.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.
<b>Resolución</b>	Fit – Dado que éste es un proceso común a la mayor parte de las organizaciones, SAP es capaz de soportarlo mediante sus funcionalidades estándar mediante los módulos MM y FI.
<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema debe ser capaz de inventariar los bienes que correspondan a activo fijo.
<b>Actividad</b>	Inventariar bien.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.
<b>Resolución</b>	Fit – El sistema posee funcionalidades estándar, comprendidas en su módulo MM, que permiten inventariar los bienes.

Tabla 41. Necesidades de negocio proceso de Pago de Factura (SSCC).

#### 4.2.2.9 PAGO DE REMUNERACIONES (SERVICIOS CENTRALES)

El proceso de pago de remuneraciones (ver Anexo G.xvii.) tiene como objetivo realizar el pago de sueldos a los trabajadores de la Universidad, iniciándose con la solicitud a Tesorería, por parte del Jefe de Remuneraciones, de realizar el pago a través de nómina o de cheques, todo esto a nivel de Servicios Centrales. El primer paso consiste en revisar dicha solicitud, para luego continuar el proceso de acuerdo con el medio de pago. En el caso de la nómina, el apoderado de cuentas corrientes, perteneciente a Tesorería, debe revisar y aprobar la nómina en la página web de cada banco. En caso de que esté autorizado el pago por el banco, se procede a su registro contable. En los casos en que el pago por nómina es rechazado, se solicita hacer el pago mediante cheque.

Por otra parte, para el caso de los pagos que deben ser realizados mediante cheques, se deben revisar los cheques disponibles y entregar el número de cheque de cada banco, con el fin de poder ingresar los números de cheque correspondientes en el sistema para realizar el pago. Se ingresa entonces una solicitud de pago en el sistema SISPER, notificando a los titulares que deben firmar los cheques y a los apoderados para que aprueben su emisión. Estos últimos deben revisar la solicitud y confirmar que lo estipulado en el correo de notificación coincida con lo que aparece en el sistema SISPER. En caso de que efectivamente sea así, se imprime el correo y se envía al analista con el fin de que verifique la información con el informe final que se obtiene de SISPER, lo que sirve para provisionar los fondos por cada banco. Cuando el Jefe de Remuneraciones solicita al analista de Tesorería la entrega de los cheques en blanco, estos quedan en manos del analista de Remuneraciones, quien los imprime y envía a Tesorería, para que sean entregados a los encargados de distribuirlos en cada organismo. Se registra entonces contablemente, cargando la lista de remuneraciones de SISPER en AUGÉ.

Para el proceso con el ERP implementado (ver Anexo G.xviii.), se produce solo un cambio en las actividades, debido a que casi todo el proceso se mantiene intacto debido a que son actividades que se realizan mediante SISPER o que no son cubiertas por los módulos a implementar por el proyecto. El n° de actividades no presenta ningún cambio, tal como se muestra en la tabla 42.

Pago de Remuneraciones (SSCC)	N° de act.		N° act. en sistemas		N° act. Manuales		Consolidaciones + Revisiones		N° act / N° de roles	
	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP	As Is	ERP
	10	10	5	5	5	5	0	0	3,3	3,3
<b>Diferencia</b>	0		0		0		0		0,0	

Tabla 42. Indicadores proceso de Pago de Remuneraciones (SSCC).

En la tabla 43, se destaca el cambio realizado entre ambos procesos.

N°	AS - IS	ERP
1	Registrar contablemente	Se reemplaza por (1), Registrar contablemente en SAP.

Tabla 43. Cambios situación AS - IS y ERP proceso de Pago de Remuneraciones (SSCC).

### Fits y Gaps

- Integración

El principal gap del proceso es la integración entre SISPER y SAP, con el fin de contabilizar los pagos. Este proceso es complejo debido a que se producen flujos bidireccionales de información, por lo que SISPER también modifica cuentas contables en AUGE, lo cual requeriría que los movimientos en SISPER deban ser contabilizados en SAP.

- Capacitación

A pesar de que obviamente no existen cambios en el n° de actividades, existe un gap de capacitación debido a que el Analista de Tesorería debe ser capaz de registrar contablemente en SAP, para lo cual debe saber utilizar la herramienta.

- Funcional

En la tabla 44 se especifica el único requerimiento funcional que tiene el proceso.

<b>Necesidad de negocio</b>	El sistema debe ser capaz de registrar contablemente el proceso de Pago de Remuneraciones.
<b>Actividad</b>	Registrar contablemente.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio.
<b>Resolución</b>	Fit – Solucionada la integración entre SISPER y el ERP, este último es capaz de realizar el registro contable del proceso de Pago de Remuneraciones.

Tabla 44. Necesidades de negocio proceso de Pago de Remuneraciones (SSCC).

### 4.3 DISEÑO DE ESTRATEGIA Y RECOMENDACIONES

#### 4.3.1 RECOMENDACIONES

Se obtienen recomendaciones para el proyecto de implementación de la Universidad de Chile, en base a los factores críticos de éxito y las problemáticas abarcadas previamente en la literatura. Los factores críticos considerados en el análisis se muestran en la tabla 45.

<b>Factor Crítico de Éxito</b>	<b>Riesgo</b>
Reingeniería de los procesos de negocio.	Alto
Soporte por parte de las altas autoridades.	Medio
Equipo de implementación.	Medio
Gestión del cambio.	Medio
Comunicación.	Medio
Gestión del proyecto de implementación.	Bajo
Plan de negocio y preparación del proyecto.	Bajo
Implementación técnica.	Bajo
Capacitación.	Bajo
Conocimiento de los sistemas legados.	Bajo
Cultura organizacional.	Bajo

Tabla 45. Riesgo asociado a Factores Críticos de Éxito para el proyecto.

En primer lugar, se recomienda desarrollar el proyecto con una mayor cercanía al conjunto de las facultades, ya que existe un importante riesgo en la estandarización de los procesos al momento de la implementación. Es vital, para el funcionamiento del proyecto, que las facultades puedan alinearse entre ellas, y de paso, alinear sus procesos con el fin de limitar las adaptaciones de la herramienta al negocio. Por lo tanto, el equipo de proyecto debe conformar, de manera anticipada, los espacios de coordinación entre las distintas facultades y organismos, con el fin de que, desde el inicio de la implementación, estos se encuentren alineados.

Se debe mejorar la alineación de alto nivel con el fin de comprometer a los decanos y a otras autoridades con el proyecto. La dificultad radica en que la Universidad, al funcionar de manera descentralizada, requiere de un esfuerzo mucho mayor para poder alinear a las altas autoridades. Se recomienda conseguir una mayor participación por parte del Rector en el proyecto, obteniendo su apoyo explícito, buscando “ordenar la casa”; a pesar de que la Universidad funcione de forma altamente descentralizada, el apoyo de la más alta autoridad no sólo genera que otras autoridades puedan alinearse con el proyecto, sino que también entrega una buena señal a los futuros usuarios de éste.

Por otra parte, se hace necesario incorporar un mayor conocimiento del ERP al equipo de proyecto, ya que el principal riesgo se encuentra en este punto, debido a que no existe un

conocimiento técnico detallado sobre la herramienta, el cual podría ser incorporado mediante la integración de un experto en el sistema o mediante capacitaciones.

Por último, se recomienda involucrar desde ya la participación de expertos en gestión del cambio en el proyecto, lo cual también traerá como resultado una mejora en las comunicaciones hacia el resto de la organización.

Los riesgos asociados a las problemáticas extraídas de la literatura se encuentran en la tabla 46.

<b>Problemática</b>	<b>Riesgo</b>
Implementación por fases y adaptación de las unidades	Alto
Implementación segmentada	Medio
Contrato	Medio
Customización para requerimientos específicos	Bajo
Relación con el consultor	Bajo
Curva de aprendizaje	Bajo
No subestimar costos	Bajo
Limitar el alcance	Bajo
Uso de consultores	Bajo

Tabla 46. Riesgo asociado a Problemáticas Clave para el proyecto.

Como primer punto, se recomienda, dada la envergadura del proyecto, realizar una implementación por fases, ya que, a pesar de que comúnmente se extienden los plazos y costos del proyecto, resulta demasiado riesgosa una implementación del tipo “big bang”, dados los recursos con los que cuenta el equipo de implementación. La implementación por fases trae como riesgo que la implementación se enclaustra en Servicios Centrales y la facultad que se escoja como piloto, produciendo un alejamiento del resto de las facultades a medida que avanza el proyecto, sobre todo si éstas no ven avances y resultados concretos del proceso de implementación. Para ello, se recomienda fortalecer los lazos con las facultades y tener una preocupación constante porque estos lazos se mantengan en el tiempo

Como segundo punto, es importante tomar las medidas necesarias para mitigar el riesgo asociado a la implementación segmentada de los módulos, lo cual quiere decir que el equipo de implementación debe planificar con anticipación su despliegue, ya que se crea un desfase que genera un impacto a nivel funcional, técnico y organizacional. Para el primero, las funcionalidades del ERP no estarán todas disponibles desde un principio, por lo que algunos procesos quedarán “cortados”, al menos durante el intervalo que separa la implementación de un módulo y otro, por lo que se deberá recurrir a soluciones de tipo work around u otras, para completar el proceso. Por ejemplo, mientras no se implemente el módulo de cuenta corriente del alumno (considerado para una tercera fase dentro de la implementación, fuera del alcance de este trabajo), deberá existir una adaptación del proceso que permita que los aranceles de los estudiantes sean contabilizados en SAP. A nivel técnico, se tendrán que realizar integraciones de carácter temporal entre algunos

sistemas; siguiendo el mismo ejemplo, SAP no permite que otro sistema escriba directamente en su base de datos (lo cual es permitido por los sistemas actuales, en particular, GUIA, que maneja los aranceles, cambia directamente los datos maestros en la base de datos de AUGÉ, ya que ésta es compartida), por lo que se debe buscar la forma de que los datos estén constantemente actualizados para ambos sistemas. Por último, los usuarios del nuevo sistema se ven impactados por este desfase, pudiendo existir una mayor resistencia al cambio debido a estos problemas. Por ejemplo, pueden darse casos en que el proceso requiera una mayor cantidad de trabajo, o que las expectativas del usuario se vean afectadas al no ver una mejora inmediata durante la implementación.

Como un último punto, se debe mejorar el asesoramiento para la elaboración de contratos y licitaciones, ya que es un proceso complejo que tiene un impacto importante dentro del desarrollo del proyecto. Se recomienda, por tanto, sumar al equipo de proyecto a alguien que posea los conocimientos necesarios para dicha tarea.

Respecto al resto de factores críticos y problemáticas, éstas se encuentran con un bajo riesgo, por lo que se recomienda realizar un seguimiento constante de estos con el fin de mantener bajos los niveles de riesgo.

### 3.3.2 PROCESOS

Con el fin de poder establecer una estrategia para la adopción de procesos, se procede a categorizarlos de acuerdo a su nivel de dificultad y a su nivel de impacto.

Se consideró el nivel de dificultad como la suma de la dificultad de las integraciones y las necesidades de capacitación. Para las integraciones se consideraron los valores mostrados en la tabla 47:

<b>Integración</b>	<b>Caso</b>	<b>Valores asignados</b>
No se requiere	No existe sistema que requiera integrarse	1
Se requiere integración simple	Para los casos en se requiere integración con Dynamo, SIGMA, INFORMAT e IGEO	2
Se requiere integración compleja	Para el caso de integración con SISPER	3

Tabla 47. Evaluación de integraciones.

Para las capacitaciones, se tomó el valor del número de gaps de capacitación correspondiente al proceso en cuestión, considerados como el n° de roles que tienen cambios en sus actividades y que, luego de la implementación, deben realizar actividades en la nueva herramienta.

Con el fin de considerar el nivel de impacto, se toma en cuenta la variación del n° de actividades para el proceso, es decir, el valor absoluto de la variación de actividades manuales más

el valor absoluto de la variación de actividades de sistema. A esto, se le suma la variación del n° de actividades por rol correspondiente al proceso.

En resumen, se tiene lo siguiente:

<b>Impacto</b>			<b>Dificultad</b>	
Variación n° de actividades del proceso	de	N° de actividades por rol correspondiente al proceso.	Gaps de capacitación	de Integraciones

Tabla 48. Impacto – Dificultad.

Se obtienen los siguientes resultados:

<b>Proceso</b>	<b>Impacto</b>	<b>Dificultad</b>
Planificación anual de presupuesto (Facultad de Derecho)	10,0	2
Redistribución presupuestaria (Facultad de Derecho)	4,5	3
Control de Ejecución Presupuestaria (Facultad de Derecho)	3,0	3
Proyección presupuestaria (Facultad de Economía y Negocios)	14,2	4
Elaboración del Presupuesto Global Anual (Servicios Centrales)	24,0	5
Elaboración de Estados Financieros (Servicios Centrales)	9,2	3
Remesa (Servicios Centrales)	7,4	4
Pago de Factura (Servicios Centrales)	5,6	3
Pago de Remuneraciones (Servicios Centrales)	0,0	4

Tabla 49. Evaluación de los procesos según impacto y dificultad.

Con el fin de ilustrar de mejor manera los resultados, se construye un mapa impacto-dificultad, mostrado en la ilustración 25.

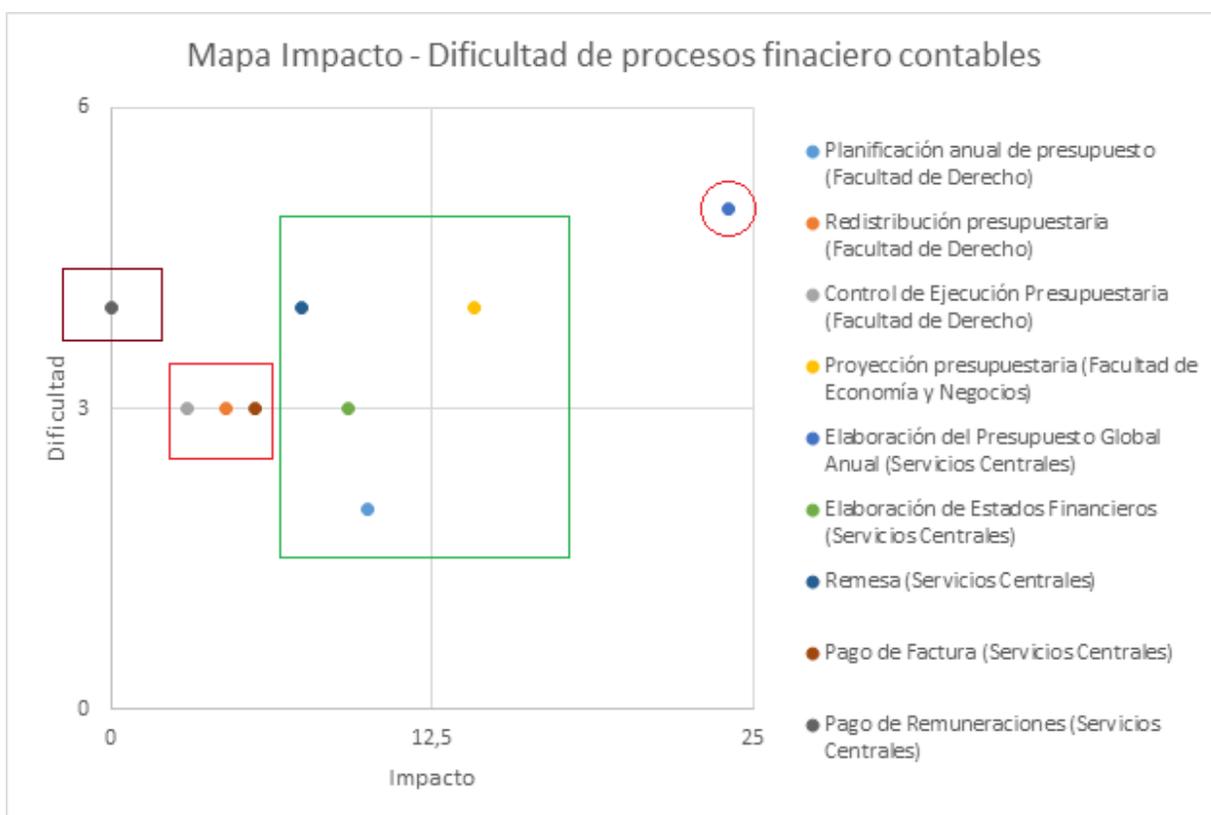


Ilustración 25. Mapa Impacto – Dificultad.

Del gráfico se obtiene lo siguiente: el proceso de Elaboración del Presupuesto Global Anual es el más complejo de implementar, dada su alta dificultad e impacto, por lo que no resulta conveniente abordarlo desde un principio en la implementación.

Los procesos de Proyección Presupuestaria (FEN), Elaboración de Estados Financieros (SSCC), Remesa (SSCC) y Planificación Anual de Presupuesto (Derecho), configuran un grupo cercano al centro del mapa, por lo cual son procesos que deben ser evaluados en detalle para considerarlos como parte del inicio de la implementación, dado que no existe ningún caso de baja dificultad y alto impacto, que sería inmediatamente un mejor candidato. Se recomienda comenzar la implementación por estos procesos, abarcando de esta manera a Servicios Centrales como a una facultad.

Un tercer grupo, de menor impacto y dificultad media, se encuentra conformado por los procesos de Pago de Factura (SSCC), Redistribución Presupuestaria (Derecho) y Control de Ejecución Presupuestaria (Derecho), los cuales se recomienda mantener como complementarios a los del grupo previo, ya que, por su dificultad, es posible implementarlos en conjunto con los otros procesos de mayor importancia.

Por último, se encuentra el proceso de Pago de Remuneraciones, el cual se recomienda implementar en una etapa posterior, ya que su dificultad es alta debido a la necesidad de integración con SISPER y su impacto es pequeño.

Por otra parte, respecto a las necesidades de capacitación, se calculó la variación en el n° de actividades por cada uno de los roles que componen los procesos, obteniéndose lo siguiente (se consideran sólo los roles que forman algún gap de capacitación en algún proceso):

Rol	Variación Act. En Sistemas	Variación Act. Manuales	Variación Actividades
Jefe de Presupuesto (DIRFAP)	6	9	15
Analista de Presupuesto (Facultad)	5	9	14
Analista de Presupuesto (DIRFAP)	2	6	8
Analista Contable	0	5	5
Jefe de Contabilidad (DIRFAP)	1	4	5
DEA (Facultad)	2	3	5
Dir. de Depto. (Facultad)	2	3	5
Analista de Gestión (Facultad)	4	1	5
CAD	1	2	3
Jefe de Contabilidad (Facultad)	0	2	2

Tabla 50. Necesidades de capacitación.

Se desprende que el área que recibirá el mayor impacto con la implementación del sistema es DIRFAP, en particular, en los roles mostrados en la tabla 50. Además, el rol del Analista de Presupuesto, perteneciente a las facultades, se posiciona como el segundo rol más impactado. Se deben realizar las capacitaciones necesarias para apoyar las labores de dichos roles, además de tener en cuenta la presente información al momento de seleccionar a los usuarios claves que participarán en el proyecto.

## CAPÍTULO V – CONCLUSIÓN

El proceso de implementación de un ERP es un proceso complejo, que presenta diversos factores críticos de éxito, de los cuales es vital hacerse cargo durante el proceso de implementación, como lo sugiere el estudio de casos en otras universidades chilenas, donde estos factores se siguen repitiendo como las principales causantes de problemas durante la implementación. Esto da cuenta de que, si bien existe amplia literatura al respecto, la complejidad de los proyectos de este tipo es difícil de manejar, sobre todo cuando se cuenta con poca experiencia. La alineación de los procesos de la organización con las funcionalidades del ERP se constituye como uno de esos factores, donde se presenta el debate respecto a cuánto debiera ser customizado el sistema para atender las necesidades específicas del negocio. Si bien no hay una respuesta única, existe evidencia de que la excesiva customización del software tiende a desaprovechar el valor traído por éste por medio de sus mejores prácticas, eleva el riesgo de desactualización del software y el riesgo de no poder adquirir nuevas funcionalidades, por lo cual, es preferible adaptar los procesos de la organización al ERP, a pesar del estrés que pueda generarse en ésta.

Se detecta, además, que las características propias de la universidad, por ejemplo, su alto grado de descentralización en la toma de decisiones, puede dificultar aún más la implementación de un ERP. En cuanto al proceso de implementación en la Universidad de Chile, su principal desafío es el de alinear al resto de las facultades en torno al proyecto, dado el alto grado de descentralización que esta posee, pudiendo repetir las mismas falencias de implementación como ocurrió en el caso del MIT, sin lograr un buen grado de estandarización de procesos. A ello se suma el riesgo de que, debido a que la implementación se desarrolla por fases, las facultades requieran customizaciones a medida que el proyecto va avanzando, para lo cual es vital la etapa de diseño, en la que se deben lograr acuerdos respecto a establecer procesos estandarizados que eviten la necesidad de desarrollos específicos para cada una de estas, buscando limitar el alcance del proyecto.

Respecto a los procesos, se obtiene que la implementación del ERP disminuye el número total de actividades en un 28%, pasando de 120 a 87 actividades en total, debido principalmente a la eliminación de actividades manuales. Esta reducción se debe, principalmente, a dos efectos: por una parte, las revisiones y consolidaciones se reducen de un 23% a un 7% de las actividades totales, siendo estas últimas eliminadas totalmente; mientras que, por otro lado, se eliminan actividades manuales debido a la simplificación de los procesos, ya que éstas son reemplazadas por una menor cantidad de actividades de carácter sistémico. Sumado a esto, el porcentaje de actividades manuales, que disminuye en un 50%, pasando de conformar un 78% a un 54% de las actividades totales, también se reduce debido al reemplazo de éstas por actividades de sistema.

En cuanto a la automatización de los procesos, se produce un aumento de las actividades de sistema, aumentando en un 54%, pasando a conformar de un 22% a un 46% del total. Esto se explica en base a dos efectos cruzados: se produce un aumento de estas debido al reemplazo de actividades manuales por actividades de sistema, lo cual es predominante por sobre el segundo efecto, correspondiente a una disminución de este tipo de actividades en algunos procesos debido a que estos se simplifican, eliminando actividades de sistema de poco valor, como lo son la carga y descarga de archivos entre un sistema legado y otro.

Otro factor interesante es que se reducen la cantidad de actividades por rol, pasando de 3,2 a 2,0, debido a que se reducen la cantidad de actividades totales mientras que la cantidad de roles en general se mantiene, a excepción de un solo proceso donde uno de estos se ve eliminado. Este resultado debiera, en teoría, permitir una liberación de recursos que pueden ser destinados a actividades más valiosas dentro de la organización. Es importante destacar que el número de actividades de sistema por rol aumenta para 5 de los 9 procesos, debido a la automatización de estos, lo cual presupone una mayor necesidad de capacitación debido a una mayor utilización del nuevo sistema en comparación al actual.

Los principales gaps corresponden a las necesidades de integración y capacitación, ya que el ERP logra cubrir de buena forma las necesidades funcionales del negocio. Esto se explica debido a que los procesos considerados son comunes a la mayor parte de las organizaciones, por lo que el ERP tiene vasta experiencia en cómo abordarlos. Por lo demás, se evidencia que los principales desafíos en este tipo de implementación no corresponden a las dificultades técnicas de implementar la herramienta, sino que a cómo la organización se adapta e incorpora estas nuevas prácticas a su quehacer.

En cuanto a la estrategia de adopción de procesos, se revela la existencia de cuatro procesos de impacto y dificultad cercanos a la media, los cuales resultan ser excelentes candidatos para desplegar desde ahí una implementación exitosa, que pueden ser complementados por la implementación de un grupo de otros tres procesos que poseen una dificultad media, pero que tienen un menor impacto para la organización. Los procesos de Elaboración del Presupuesto Global Anual y el Pago de Remuneraciones deben ser abordados posteriormente, el primero debido a su alto impacto y dificultad, mientras que el segundo debido a su alta dificultad y poco impacto; de todas maneras, se debe considerar para el primero que su implementación debe coordinarse con el funcionamiento regular de la Universidad, ya que éste es de carácter anual.

Por último, respecto a las necesidades de capacitación, los procesos en cuestión afectan principalmente a DIRFAP, por lo que se requiere destinar una mayor cantidad de recursos de capacitación en dicha área, en particular, para el rol de Jefe de Presupuesto, a la vez que para las facultades el rol más relevante corresponde al de Analista de Presupuesto, siendo ambos los roles que presentan una mayor variación de sus labores cotidianas.

## BIBLIOGRAFÍA

- DeToro, I. and McCabe, T. (1997), "How to stay flexible and elude fads", *Quality Progress*, Vol. 30 No. 3, pp. 55-60. [Google Scholar] [Infotrieve]
- Davenport T, (1998) Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business Review* 76(4):121-131
- Ehie, I. C., & Madsen, M. (2005). Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation. *Computers in industry*, 56(6), 545-557.
- Elzinga, D. J., Horak, T., Lee, C. Y., & Bruner, C. (1995). Business process management: survey and methodology. *IEEE transactions on engineering management*, 42(2), 119-128.
- Goodhue, D. L., & Thompson, R. L. (1995). Task-technology fit and individual performance. *MIS quarterly*, 213-236.
- Grobot, B. (2008). Process Alignment or ERP Customisation: Is There a Unique Answer?. In *ERP Systems and Organisational Change* (pp. 139-156). Springer, London.
- Info Tech Research Group (2016), Establish a Concrete ERP Foundation. Getting your ERP project off the ground starts with a stakeholder-aligned blueprint.
- Kvavik, R. B., Katz, R. N., Beecher, K., Caruso, J., King, P., Voloudakis, J., & Williams, L. A. (2002). The promise and performance of enterprise systems for higher education. *EDUCAUSE Center for Applied Research*, 4, 1-123.
- McNay, I. (1995). From the collegial academy to corporate enterprise: the changing cultures of universities. *The changing university*, 9, 105-115.
- Nagpal, S., Khatri, S. K., & Kumar, A. (2015, May). Comparative study of ERP implementation strategies. In *Systems, Applications and Technology Conference (LISAT), 2015 IEEE Long Island* (pp. 1-9). IEEE.
- OMG, B. P. M. (2011). Notation (BPMN) 2.0. Object Management Group: Needham, MA, 2494, 34.
- Pajk, D., & Kovačič, A. (2013). Fit Gap Analysis – The Role of Business Process Reference Models. *Economic & Business Review*, 15(4).
- Pollock, N., & Cornford, J. (2005). Implications of enterprise resource planning systems for universities: An analysis of benefits and risks.
- Rabaai, A. (2009). The impact of organisational culture on ERP systems implementation: Lessons from Jordan. *PACIS 2009 Proceedings*, 14.

Seo, G. (2013). Challenges in implementing enterprise resource planning (ERP) system in large organizations: similarities and differences between corporate and university environment (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

Solutions, P. C. (2016). Report on ERP systems and enterprise software. Panorama Consulting Solutions.

Solutions, P. C. (2018). Report on ERP systems and enterprise software. Panorama Consulting Solutions.

Swartz, D., & Orgill, K. (2001). Higher education ERP: Lessons learned. *Educause Quarterly*, 24(2), 20-27

Zairi, M. (1997), "Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness", *Business Process Management*, Vol. 3 No. 1, pp. 64-80.

## ANEXO

### ANEXO A. BENEFICIOS Y COSTOS ECONÓMICOS DEL PROYECTO

#### A.i. DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS

Ítem	Datos	Supuestos	Funcionarios (JCE)	USD/año <sup>24</sup>
Tramitación situaciones	100.000 situaciones al año	1 hora por trámite, ahorro de 50%	23,1	\$ 534.188
Tramitación certificado disponibilidad presupuestaria	48.000 órdenes de compra en mercado público	1 hora por trámite, ahorro de 50%	11,1	\$ 256.410
Consolidación EEFF Contabilidad SSCC	4 personas que consolidan EEFF de los Organismos	Ahorro por consolidación automática de contabilidad	4,0	\$ 92.308
Horas extra SSCC	24.000 horas extra año 2016	Ahorro de 50% por automatización de procesos.	5,6	\$ 128.205
Licencias médicas	18.000 licencias médicas, promedio 10 días, rechazos prestador 8%	Recuperar 20% de licencias rechazadas	10,7	\$ 246.154
Pago de facturas	177.000 facturas (Signature)	1,5 horas por trámite (atención de proveedores y rastreo de facturas), ahorro de 25%	30,7	\$ 709.135
Papel e impresiones SSCC	Contrato impresoras SSCC 3,4 MM hojas, \$80 MM	Ahorro de 50% por automatización de procesos	N.A.	\$ 61.538
<b>SUMA TOTAL DE AHORROS</b>			<b>85,2</b>	<b>\$2.027.938</b>

Tabla 51. Descripción de beneficios de implementación.

<sup>24</sup> El costo anual se calculó considerando un salario bruto mensual promedio por funcionarios jornada completa (JCE) de \$1.250.000 pesos chilenos de 2018.

A.ii. DESCRIPCIÓN DE COSTOS

Equipo Proyecto	de	Director de Proyecto
		Líder de Proyecto (Funcional/TI)
		PMO
		Jefe Gestión del Cambio
		Ingeniero de Procesos
		Jefe Proyecto TI
		Ingeniero de Proyecto
		Usuarios Clave
		PC Notebook
Equipo Soporte	de	Jefe Proyecto Mejora Continua
		Ingeniero de Proyecto TI (Basis, Roles y Perfiles)
		Mesa de Ayuda
		PC Notebook
Proyecto		Hardware
		Licencias SAP ERP
		Proyecto de Implementación
		Gestión del Cambio
		QA Externo Proyecto
Mantenimiento		Licencias 22% anual
		Soporte Alto Nivel
Otros		Oficina 30 Personas
		Levantamiento Infraestructura/Inventario

Tabla 52. Descripción de costos de implementación.

## ANEXO B. PROBLEMÁTICAS CLAVE EN OTRAS IMPLEMENTACIONES EN UNIVERSIDADES

<b>Customización para requerimientos específicos</b>
Existieron diferencias importantes entre los procesos de cada unidad ya que cada una poseía sus propios procesos y políticas, por lo cual, resultó difícil comprometerlas en estandarizar sus procesos, permitiendo muchas excepciones a las reglas de la CAO para realizar tareas específicas. A pesar de que el proyecto requería una nueva mirada sobre la organización, el MIT quiso mantener la familiaridad de sus sistemas previos en el nuevo sistema, los cuales llevaban más de dos décadas en uso. Todo esto derivó en que el equipo de proyecto decidiera que era necesario customizar significativamente el ERP para adaptarse a las necesidades específicas del negocio. Debido a los altos niveles de customización, resultó muy difícil realizar cambios al sistema y mantenerlo actualizado con las nuevas versiones.
<b>Relación con el consultor</b>
Los consultores aceptaron customizar el ERP, en general, sin dar ningún argumento en contra. Desde su punto de vista, entre mayor la customización del sistema, les correspondía una menor responsabilidad en la resolución de los posibles problemas que se generaran. Por otra parte, los consultores no tenían experiencia en educación superior, y fue necesario comprometerlos para que la fecha de salida en vivo estuviera coordinada con el inicio del nuevo año fiscal, dado que, al ser utilizados los datos de manera transversal por los módulos en el sistema, se hacía mucho más difícil hacerlo de manera posterior.
<b>Curva de aprendizaje</b>
Fue necesario que el equipo perteneciente al MIT aprendiera un nuevo lenguaje y terminología asociada al ERP; por ejemplo, para la contabilidad, el MIT utilizaba el término “account” (cuenta) para categorizar sus costos e ingresos asociados a una actividad particular, mientras que en SAP estos eran denominados “cost objects” (objetos de costo). Puede parecer sencillo, pero el problema se agranda si se considera que éste no era el único caso y, además, que fue necesario traspasar este nuevo lenguaje a todos los involucrados en el proyecto.
<b>Implementación por fases y adaptación de las unidades</b>
El MIT decidió realizar una implementación por fases, en vez de una que comprometiera de manera simultánea a toda la universidad (conocida como “big bang” en la literatura), por lo que el sistema se configuró, en una primera etapa, para cumplir con los requerimientos dados por la CAO. Por lo tanto, esto limitaba las opciones para las Unidades en una segunda etapa, ante lo cual existía la opción de hacer los esfuerzos necesarios para adaptar sus propios procesos a dichas opciones o la de customizar el sistema. Prontamente, al realizar un primer piloto en una de las unidades, el equipo de implementación se dio cuenta que era demasiado costoso implementar los requerimientos para cada una. Como resultado, otras unidades no pusieron ningún esfuerzo en reingeniería de procesos y siguieron utilizando sus sistemas alternativos (conocidos como “shadow systems”) para soportar sus necesidades específicas, tal como lo hacían previo al proyecto. Los beneficios para las unidades fueron limitados, ya que algunas de las funciones del nuevo sistema fueron imposibles de implementar y la comunicación con éstas, al estar disgregadas, fue una tarea compleja. Los aprendizajes de la primera fase, por tanto, no resultaron en una mejora para la implementación de la segunda fase del proyecto.
<b>Implementación segmentada</b>

<p>El MIT acotó el alcance de la implementación sólo a su parte financiera, dejando fuera otros módulos relacionados con recursos humanos, gestión de viajes, gestión de estudiantes, y otros, lo cual creó una desconexión entre los empleados; dado que no todos poseían licencias SAP para acceder al sistema y, dado que el módulo financiero interactúa con distintas áreas de la organización, fue necesario continuar con procesos en papel en algunos casos, crear soluciones alternativas a los procesos (conocidas como “workarounds”), un mayor desarrollo de interfaces y manejo de datos redundante.</p>
<p><b>No subestimar costos</b></p> <p>Se debe realizar un buen análisis de los costos que tendrá el proyecto, pero también es fundamental considerar otros costos extra que pueden aparecer en el camino, asociados principalmente a extensiones de hardware, reclutamiento de personal, adquisición de nuevas funcionalidades, como también costos de largo plazo, por ejemplo, la mantención del sistema y sus futuras actualizaciones.</p>
<p><b>Contrato</b></p> <p>El contrato es de suma importancia, por lo cual se debe realizar de manera precisa, contando con el apoyo tanto en lo legal como en lo que refiere al ERP, ya que la contraparte aprovechará cualquier minucia para tomar ventaja y reducir sus costos. Además, es preferible tener un solo contrato, con una única contraparte, que manejar una mayor cantidad de estos, ya que suma complejidad al proyecto tener que lidiar con más de un proveedor, sobre todo si los servicios que entregan se requieren de forma coordinada. Es importante también dejar la puerta abierta a sumar nuevas funcionalidades que aparezcan durante el desarrollo del proyecto, sobre todo considerando que estos suelen extenderse en el tiempo.</p>
<p><b>Limitar el alcance</b></p> <p>Se debe delinear y limitar efectivamente el alcance del proyecto, para lo cual el diseño del contrato puede ser de gran ayuda. Se debe tener en cuenta que, en caso de no tener un contrato con costos fijos, si no que dependientes del tiempo y entregables, la contraparte tiene incentivos a añadir cualquier funcionalidad extra que se le solicite. Además, a medida que el proyecto progresa, es probable que los mismos miembros de la universidad soliciten nuevas funcionalidades y realicen esfuerzos por conseguirlas. Si bien éstas no son desechables de antemano, se debe mantener el alcance del proyecto bajo control. El peor escenario es cuando las customizaciones al sistema ocurren tras bambalinas sin el conocimiento del jefe de proyecto.</p>
<p><b>Uso de consultores</b></p> <p>Se debe hacer un balance entre la cantidad de miembros de la organización y la cantidad de personas externas al formar el equipo de proyecto, ya que un exceso de estas últimas dificultará la transferencia de conocimiento hacia los nuevos usuarios del ERP, además de carecer del conocimiento de los sistemas legados y procesos actuales. Es importante conseguir referencias de los consultores de manera previa contactándose con otras universidades y además poseer una estrategia de salida de estos en el proyecto, ya que los costos pueden aumentar de manera crítica con el paso de los meses. Otro factor relevante es consignar en el contrato el derecho de cambiar los consultores cuando estos no cumplen con las expectativas.</p>

Tabla 53. Problemáticas en otras implementaciones en universidades.

ANEXO C. EXPERIENCIAS DE UNIVERSIDADES CHILENAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP

<b>Universidad A</b>	
<b>Rol</b>	Director de TI y Gerente de Proyectos de la Dirección de Personal.
<b>Sistema</b>	Oracle y PeopleSoft
<b>Descripción</b>	Implementación de Oracle Financials en la que se realizaron muchos desarrollos y que actualmente se encuentran sin soporte. Se implementó PeopleSoft en recursos humanos, extendiéndose por dos años el proyecto. Es una implementación más reciente y tuvieron que traer consultores extranjeros. PeopleSoft obliga a cambiar el portal del empleado, por lo que el impacto en gestión del cambio fue grande.
<b>Factores críticos de éxito</b>	Respaldo del Rector en el proyecto e involucramiento de las autoridades como jefes de Proyectos de las áreas funcionales.
<b>Riesgos</b>	Elección de partner fue riesgosa ya que no habían partners con experiencia disponibles en el mercado. No hubo evaluación técnica de la herramienta.
<b>Universidad B</b>	
<b>Rol</b>	Gerente General y Jefe de Desarrollo de Proyectos TI
<b>Sistema</b>	PeopleSoft
<b>Factores críticos de éxito</b>	Formación de un equipo propio de mantención, soporte y nuevos desarrollos del sistema, eliminando así la dependencia del partner. Equipo compuesto por personas de las áreas técnicas y funcionales.
<b>Riesgos</b>	No hubo evaluación técnica de la herramienta, ni levantamiento de procesos, ni tampoco involucramiento de las áreas funcionales en la fase de preparación del proyecto. Se decidió comprar todos los módulos al inicio, en vez de planificar una implementación por fases.
<b>Universidad C</b>	
<b>Rol</b>	Gerente de Procesos y Aplicaciones Centrales
<b>Sistema</b>	SAP
<b>Factores críticos de éxito</b>	Respaldo y alineación de las autoridades de la universidad. Visión de largo plazo al comienzo del proyecto. Fueron exigentes con los consultores de implementación y se preocuparon de elegirlos cuidadosamente. Se ajustaron al estándar de SAP y limitaron los desarrollos.
<b>Riesgos</b>	Gestión del cambio fue un desafío. Los datos de activo fijo no eran confiables, por lo que tuvieron que levantarlos de nuevo.
<b>Universidad D</b>	
<b>Rol</b>	Director de Mejora Continua
<b>Sistema</b>	SAP
<b>Factores críticos de éxito</b>	Se creó una dirección de gestión del cambio, que realizó capacitaciones permanentes. Hubo coordinación entre las áreas. Resultó clave elegir un buen jefe de proyecto. Los usuarios claves fueron aliados importantes al momento de gestionar el cambio.

<b>Riesgos</b>	Hubo resistencia a cambiar los procesos y adaptarse al estándar. Existía una brecha generacional importante entre los usuarios, polarizando la visión sobre el proyecto. La estabilización fue lenta y costosa debido al gran número de desarrollos.
<b>Universidad E</b>	
<b>Rol</b>	Vicerrector de Gestión Económica
<b>Sistema</b>	SAP
<b>Factores críticos de éxito</b>	El proyecto fue impulsado por las autoridades. Se preocuparon de elegir ellos al jefe de proyecto. Se formó un directorio de proyecto que se reunía cada 15 días. Realizaron una importante inversión en gestión del cambio.
<b>Riesgos</b>	Tuvieron problemas al momento de limpiar y migrar los datos hacia el nuevo sistema.
<b>Universidad F</b>	
<b>Rol</b>	Director de Sistemas de Información y Computación
<b>Sistema</b>	FIN700
<b>Factores críticos de éxito</b>	El equipo de proyecto tuvo libertad para hacer cambios y desarrollos sobre la herramienta. Los procesos no estaban suficientemente maduros como para implementar un sistema World Class.
<b>Riesgos</b>	El ERP implementado es un sistema antiguo y el implementador ya no está desarrollando nuevas funcionalidades ni actualizaciones.

Tabla 54. Experiencias de universidades chilenas en la implementación de un ERP.

ANEXO D. SISTEMAS QUE INTERACTÚAN CON AUGE

D.i. SISTEMAS EXTERNOS QUE INTERACTÚAN CON AUGE

<b>Sistemas externos que interactúan con AUGE</b>	
<b>Integraciones Actual Sistema Financiero Contable</b>	<b>Descripción / Proceso Involucrado</b>
Sistema de Impuestos Internos (SII)	Envío y recepción de Documentos Tributarios Electrónicos (facturas, notas de crédito, notas de Débito, guías de despacho, entre otras) vía Signature/Gosocket, procesos de renta, declaraciones juradas, procesos de impuestos mensuales, obtención de valores UF y UTM, entre otros.
Auditoría Externa	Auditoría realizada por alguna empresa externa
Contraloría General de la República	Auditoría, entrega de información presupuestaria trimestral, remuneraciones, pasivos, convenios marco, entre otros.
Bancos	Conciliaciones, Transferencias Bancarias, Cheques, Informes, Abonos y Cargos bancarios.
Banco Central	Responder a solicitudes de informes del Banco Central, obtener tipo de cambio, entre otros.
Púlsar TRIB	Software de generación de Declaraciones Juradas al SII
MINEDUC	Información financiera solicitada por SIES (Sistema de Información de la Educación Superior)
Mercado Público	Contiene información de proveedores del estado, catálogo electrónico de compras públicas y licitaciones; permite la emisión órdenes de compra para la adquisición de bienes y servicios; entre otros.
Signature	Sistema de Facturas Electrónicas. Permite una comunicación fluida de envío y recepción de Documentos Tributarios Electrónicos (Facturas, notas de crédito, notas de débito) hacia el SII.
Puntos de Venta	Sistemas de pago físico y web de la universidad (pregrado, postgrado, doctorado, diplomados, CEAC, servicios odontológicos, Tickets CEAC, DEMRE, etc.).

Tabla 55. Sistemas externos que interactúan con el actual sistema financiero – contable AUGE.

## D.ii. SISTEMAS INTERNOS QUE INTERACTÚAN CON AUGE

<b>Sistemas internos que interactúan con AUGE</b>	
<b>Integraciones Actual Sistema Financiero Contable</b>	<b>Descripción / Proceso Involucrado</b>
SISPER	Sistema de remuneraciones y contrataciones de la universidad. Recepción de resúmenes para registros contables.
U-Campus	Sistema de Gestión Curricular
U-Cursos	Plataforma de Apoyo a la Docencia
Portal de Servicios de Medicina	Sistema de Gestión de la Facultad de Medicina
HCUCH	Sistema de Gestión del Hospital Clínico de la Universidad de Chile
Dinamo & Sigma	Sistemas de Gestión de Presupuesto (FEN y Derecho), se espera reemplazar estos sistemas.
Manager	Sistema Administrativo Contable de la Facultad de Medicina.
IGEO	Sistema que permite planificar y gestionar la infraestructura y bienes de la universidad. Este cuenta con datos técnicos y estadísticas de infraestructura, espacio físico, activos y bienes muebles, además de permitir la visualización de planos y plantas. Permite la obtención de reportería de planta física e inventarios de la universidad.
DELFO	Sistema que permite gestionar y administrar la información financiera de las distintas carteras de la Unidad Administración de Aranceles y Crédito Universitario (UAACU) y realizar gestión de cobranza.
GUIA	Sistema que contiene la información académica (cursos, programa de estudio, situación académica, entre otros) y la situación financiera universitaria (cheques emitidos, devolución de excedentes, deudas de aranceles, etc.) de los estudiantes y ex estudiantes de la Universidad de Chile.
U-Campus FCFM	Sistema de Gestión Administrativa de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
Portal Mi.Uchile	Pago de aranceles en línea e impresión de cupones.

U-Datos	Data Warehouse de la Universidad.
---------	-----------------------------------

Tabla 56. Sistemas internos que interactúan con el actual sistema financiero – contable AUGE.

## ANEXO E. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN PARA UN ERP

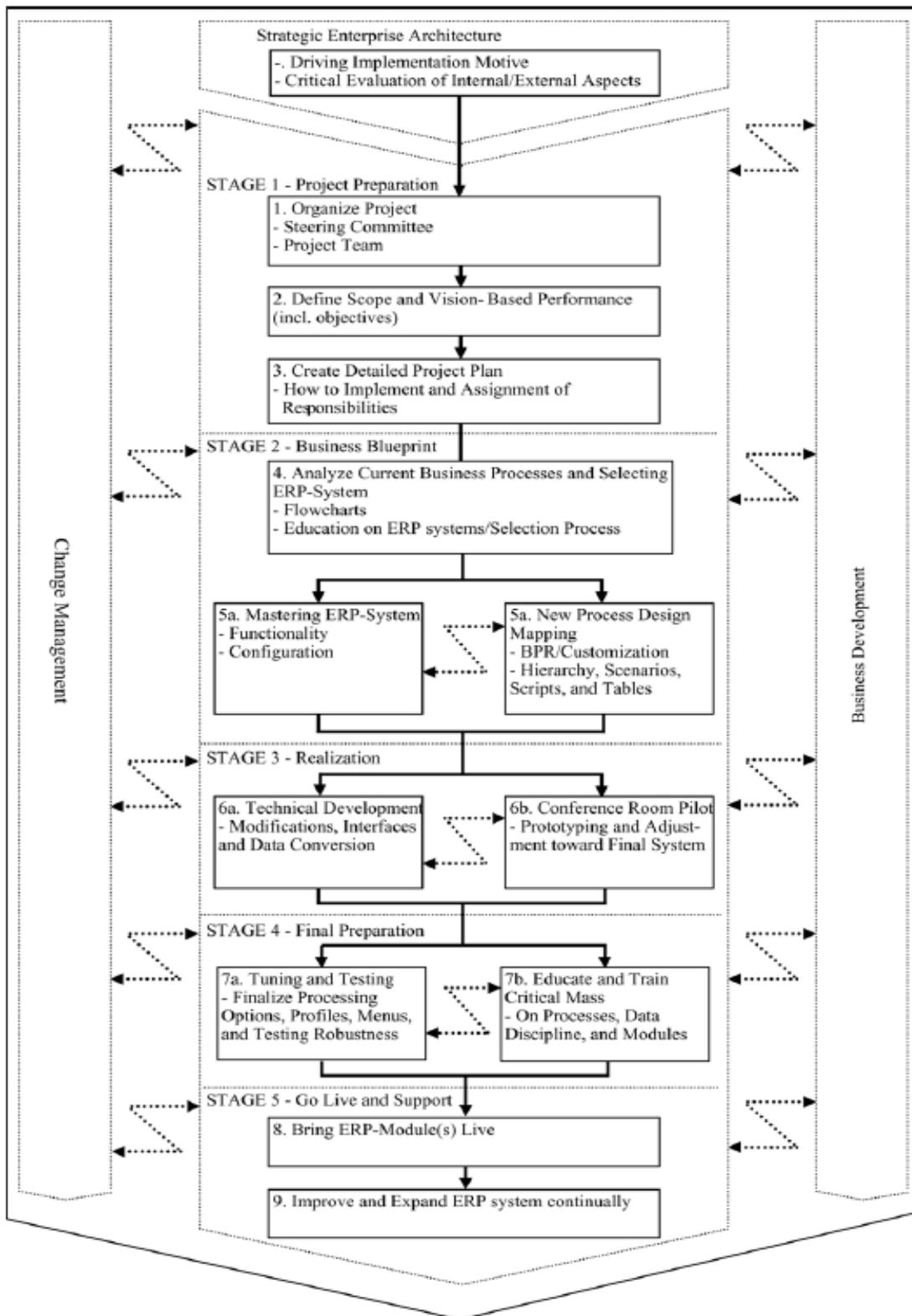


Ilustración 26: Proceso de implementación para un ERP.

## ANEXO F. EQUIPO DE PROYECTO

Corresponde al equipo de trabajo que ejecutará el proyecto y estará conformado por los siguientes miembros:

<b>Universidad, Dirección Ejecutiva</b>
• Director de Proyecto ERP
• Jefe de Proyecto Funcional
• Jefe de Proyecto TI
• Jefe de Gestión del Cambio
• PMO
• Equipo Funcional: A cargo de las funcionalidades de los procesos a implementar
• Equipo TI: A cargo de la Infraestructura, Integraciones y Datos
<b>Adjudicatario</b>
• Gerente de Proyecto SAP S/4HANA
• Equipo de Consultores SAP S/4HANA funcionales y de TI
<b>Control de Calidad (QA) de Proyecto</b>
• Servicios de consultoría independiente

Tabla 57. Equipo de proyecto.

ANEXO G. DIAGRAMAS DE PROCESOS BPMN

G.i. PLANIFICACIÓN ANUAL DEL PRESUPUESTO AS – IS

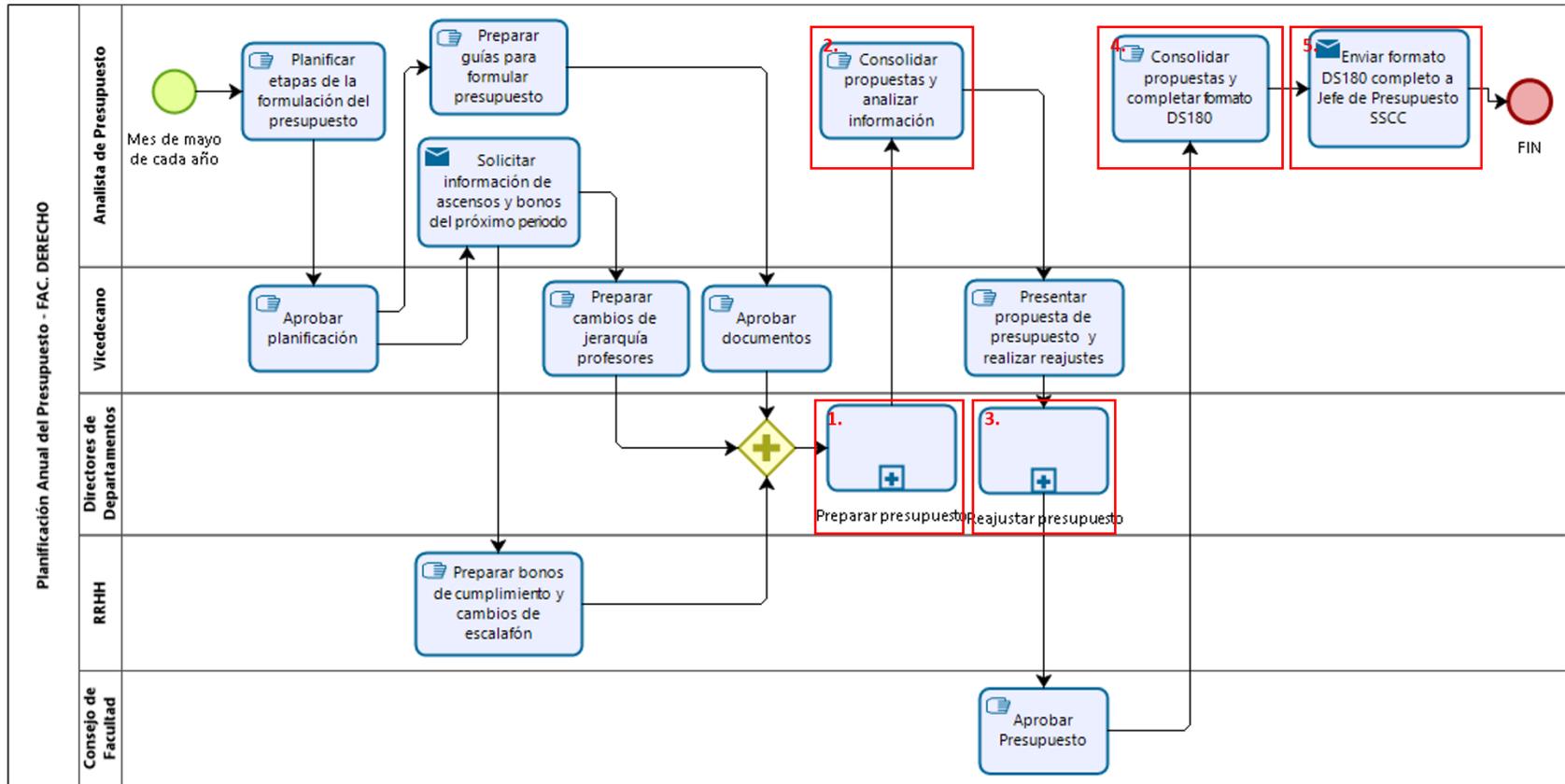


Ilustración 27. Planificación anual de presupuesto AS-IS.

## G.ii. PLANIFICACIÓN ANUAL DEL PRESUPUESTO ERP

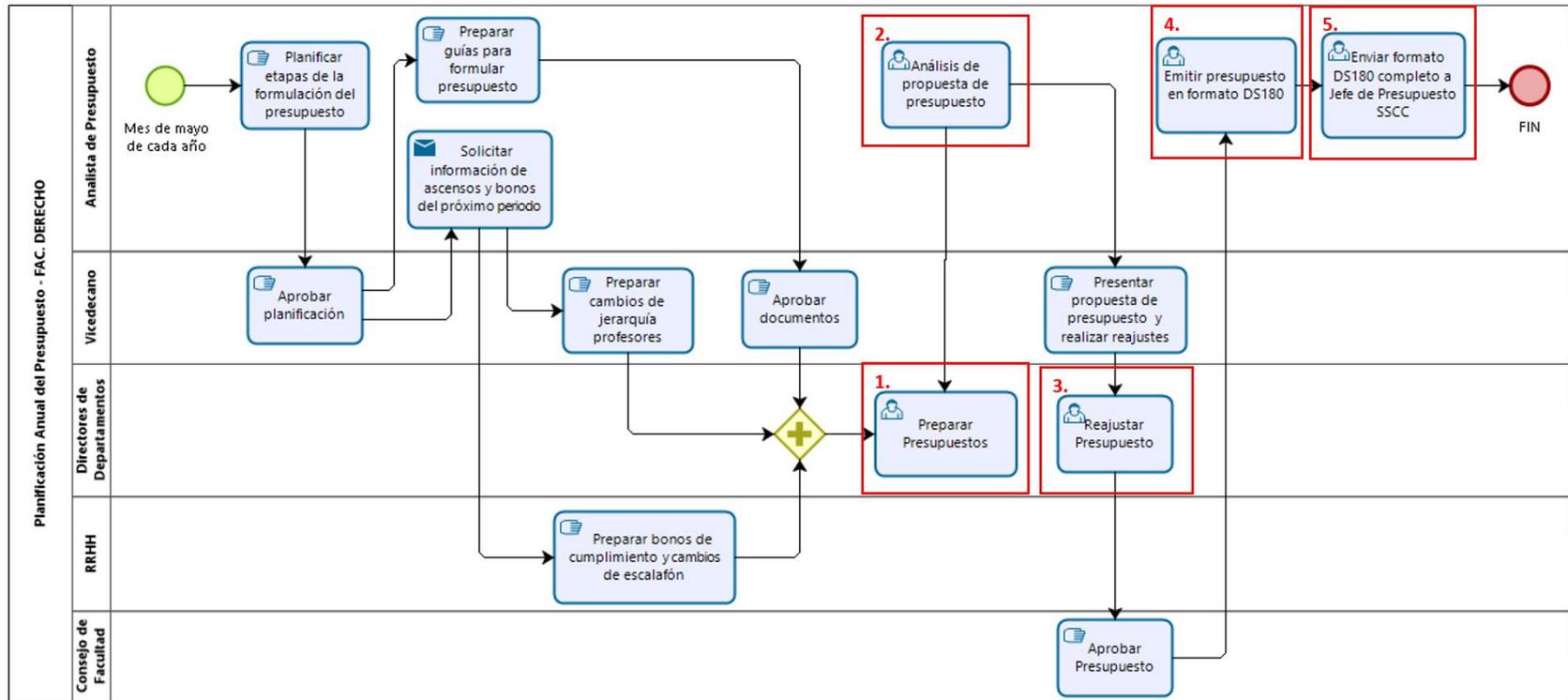


Ilustración 28. Planificación anual de presupuesto TO-BE.

### G.iii. REDISTRIBUCIÓN PRESUPUESTARIA AS – IS

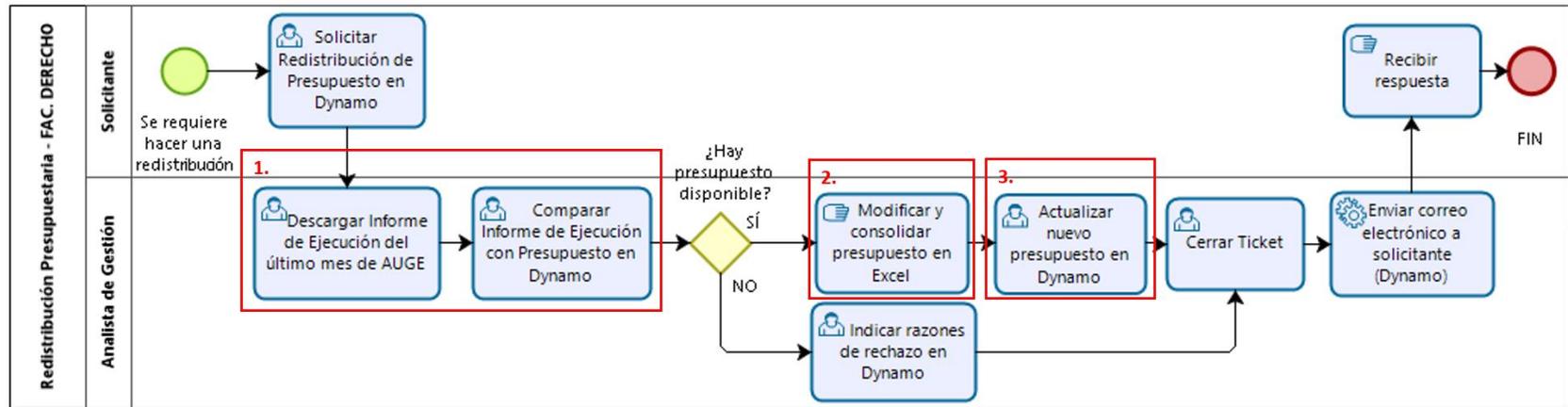


Ilustración 29. Redistribución presupuestaria AS-IS.

G.iv. REDISTRIBUCIÓN PRESUPUESTARIA ERP

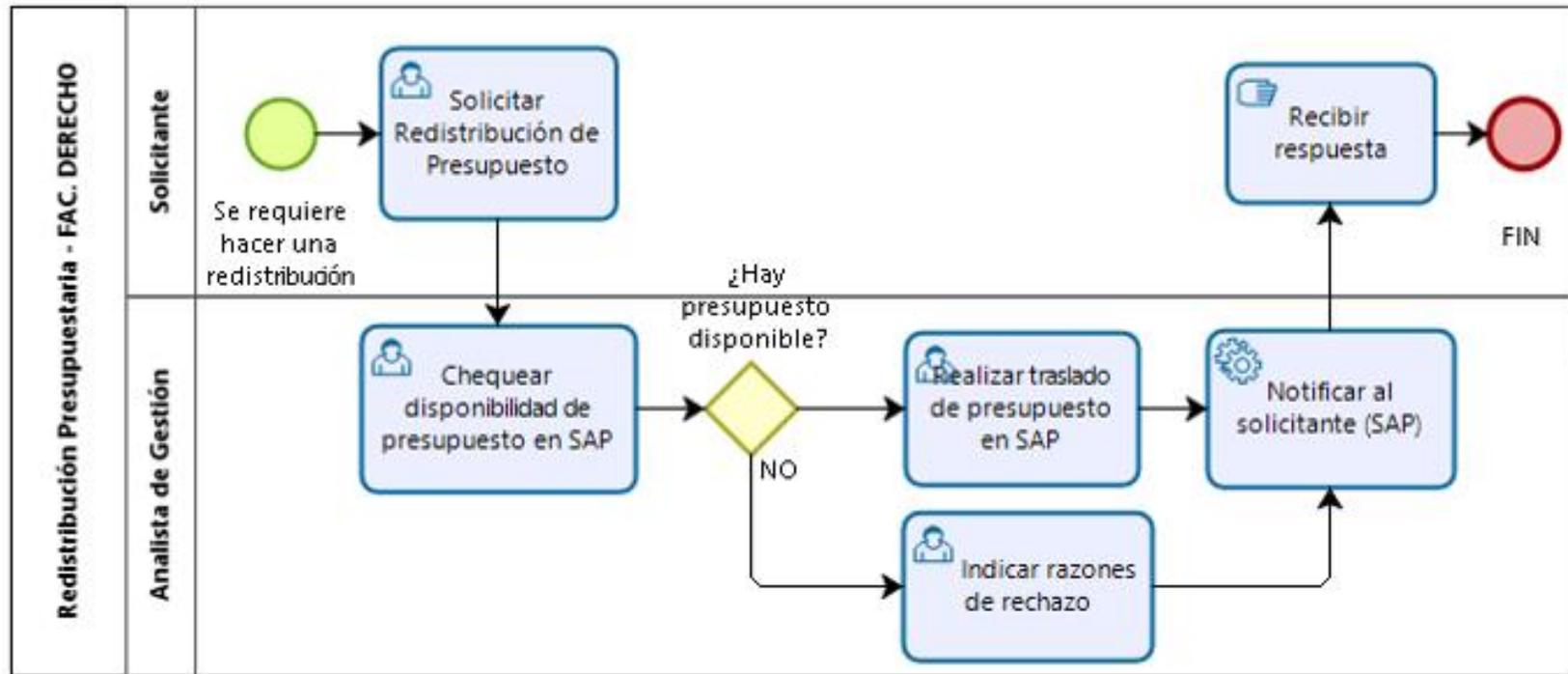


Ilustración 30. Redistribución presupuestaria TO-BE.

G.v. CONTROL DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA (FACULTAD DE DERECHO) AS – IS

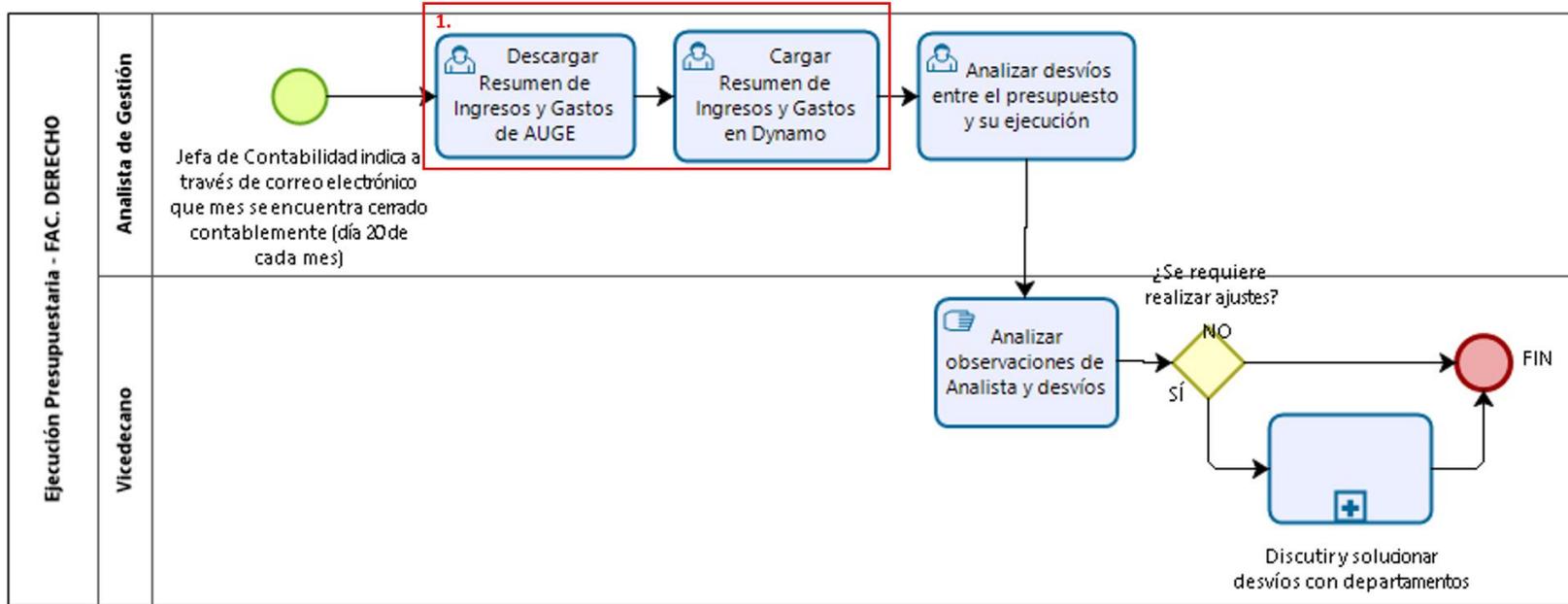


Ilustración 31. Control de ejecución presupuestaria (Facultad de Derecho) AS-IS.

G.vi. CONTROL DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA (FACULTAD DE DERECHO) SAP

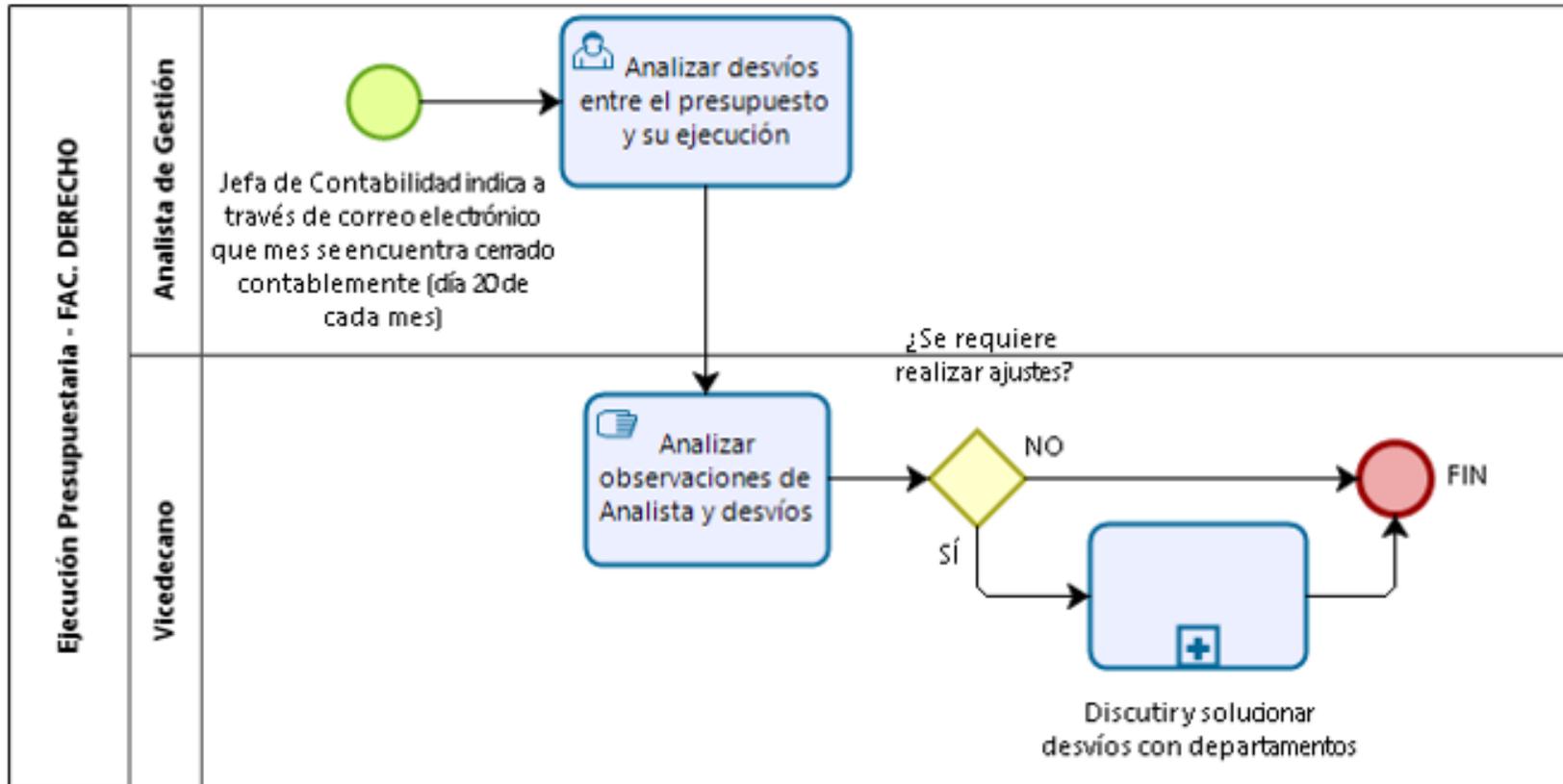
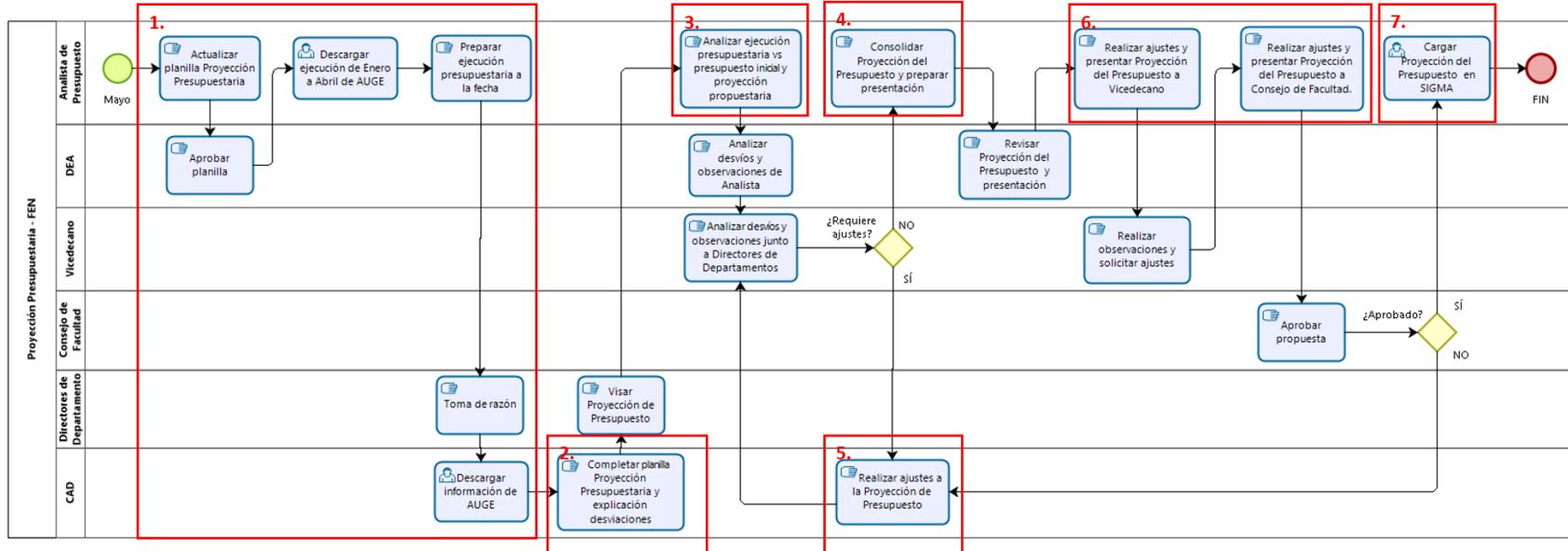


Ilustración 32. Control de ejecución presupuestaria (Facultad de Derecho) TO-BE.

### G.vii. PROYECCIÓN PRESUPUESTARIA (FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS) AS – IS



Powered by bizagi Modeler

Ilustración 33. Proyección presupuestaria (Facultad de Economía y Negocios) AS-IS.

G.viii PROYECCIÓN PRESUPUESTARIA (FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS) ERP

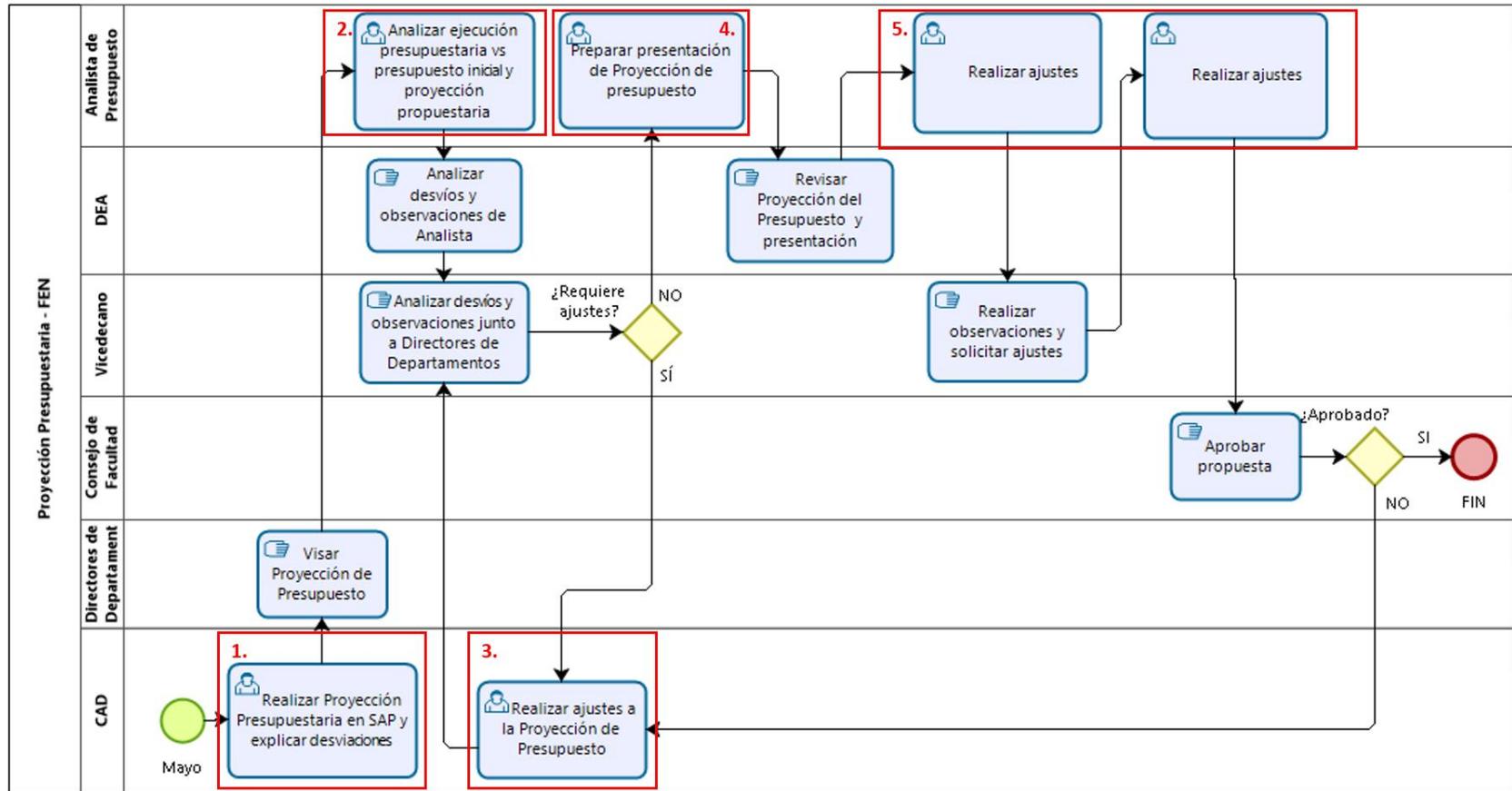


Ilustración 34. Proyección presupuestaria (Facultad de Economía y Negocios) TO-BE.

## G.ix. ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO GLOBAL ANUAL (SERVICIOS CENTRALES) AS – IS

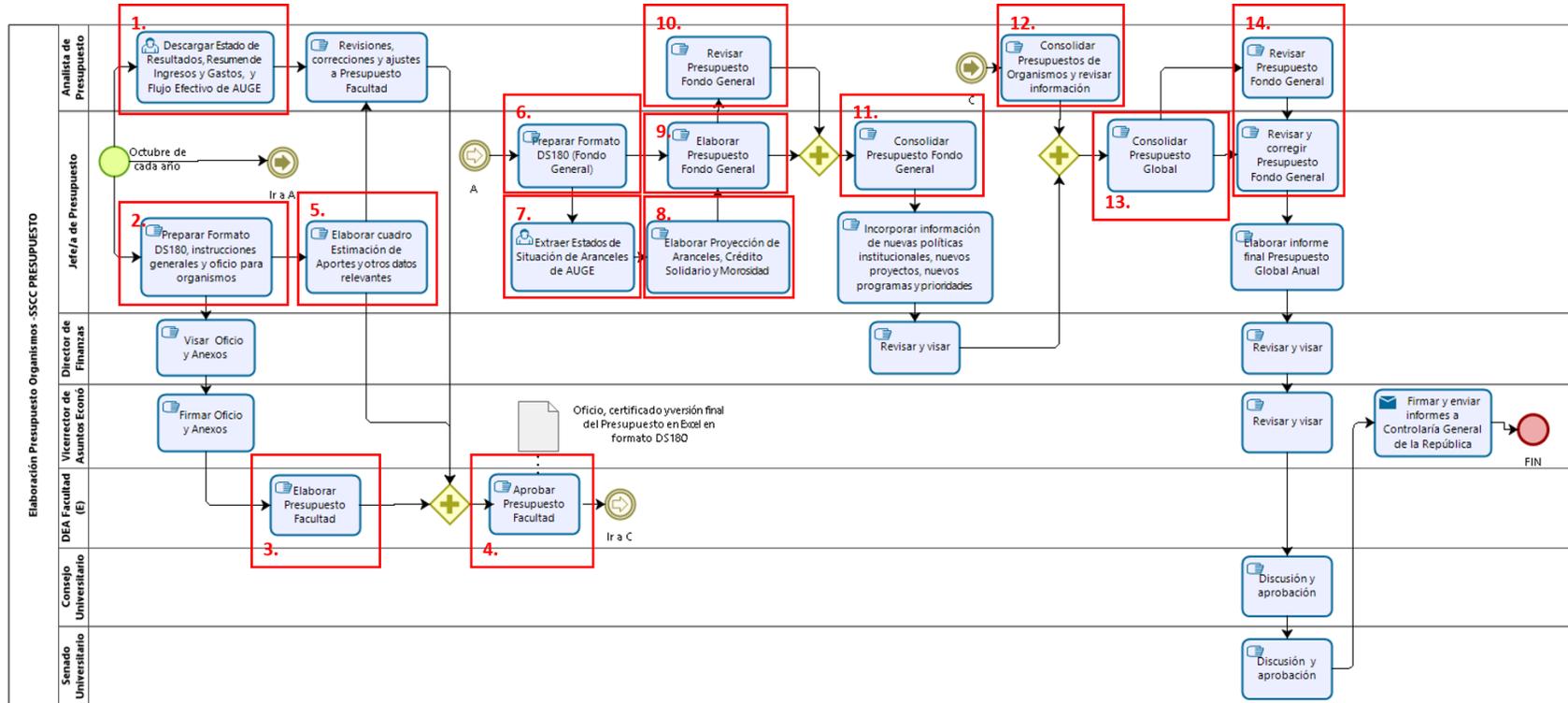


Ilustración 35. Elaboración del Presupuesto Global Anual (Servicios Centrales) AS-IS.

## G.x. ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO GLOBAL ANUAL (SERVICIOS CENTRALES) ERP

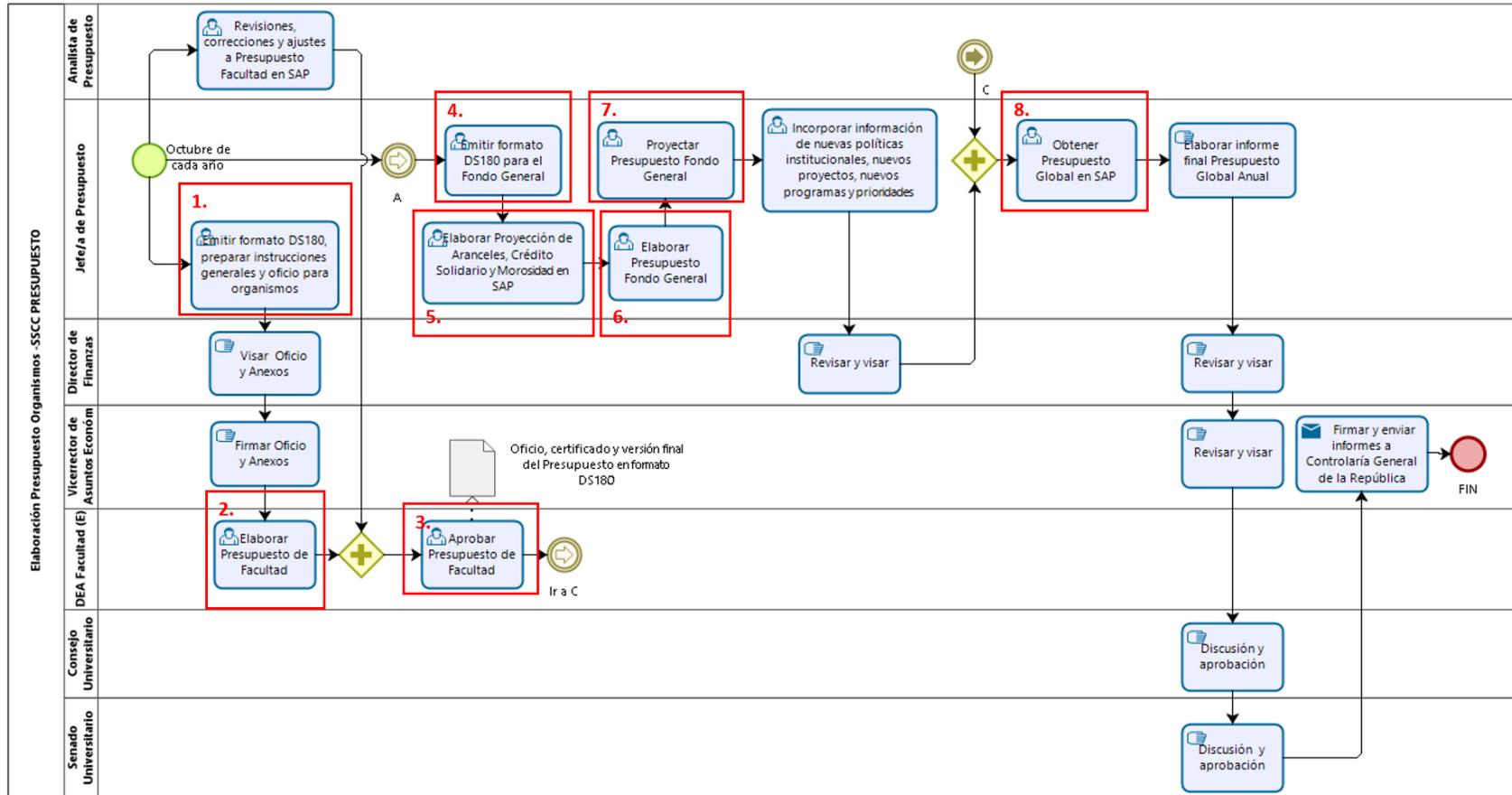


Ilustración 36. Elaboración del Presupuesto Global Anual (Servicios Centrales) TO-BE.

## G.xi. ELABORACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS (SERVICIOS CENTRALES) AS – IS

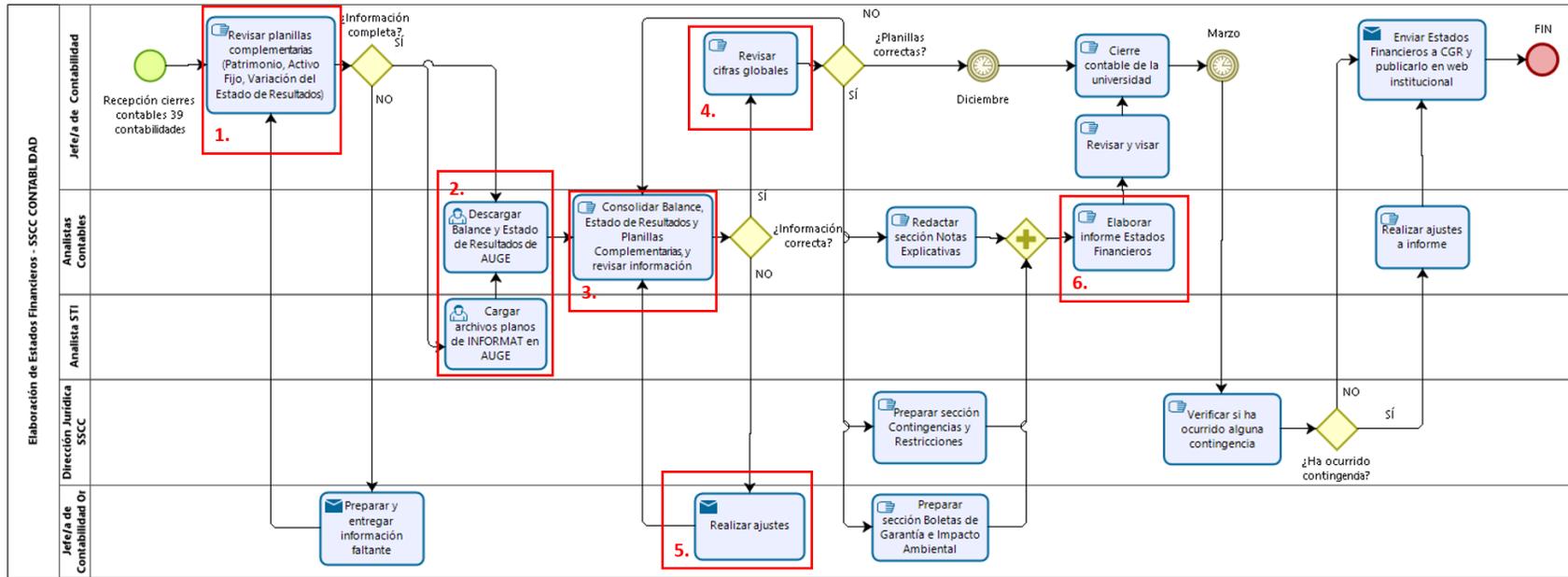


Ilustración 37. Elaboración de Estados Financieros (Servicios Centrales) AS-IS.

G.xii. ELABORACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS (SERVICIOS CENTRALES) ERP

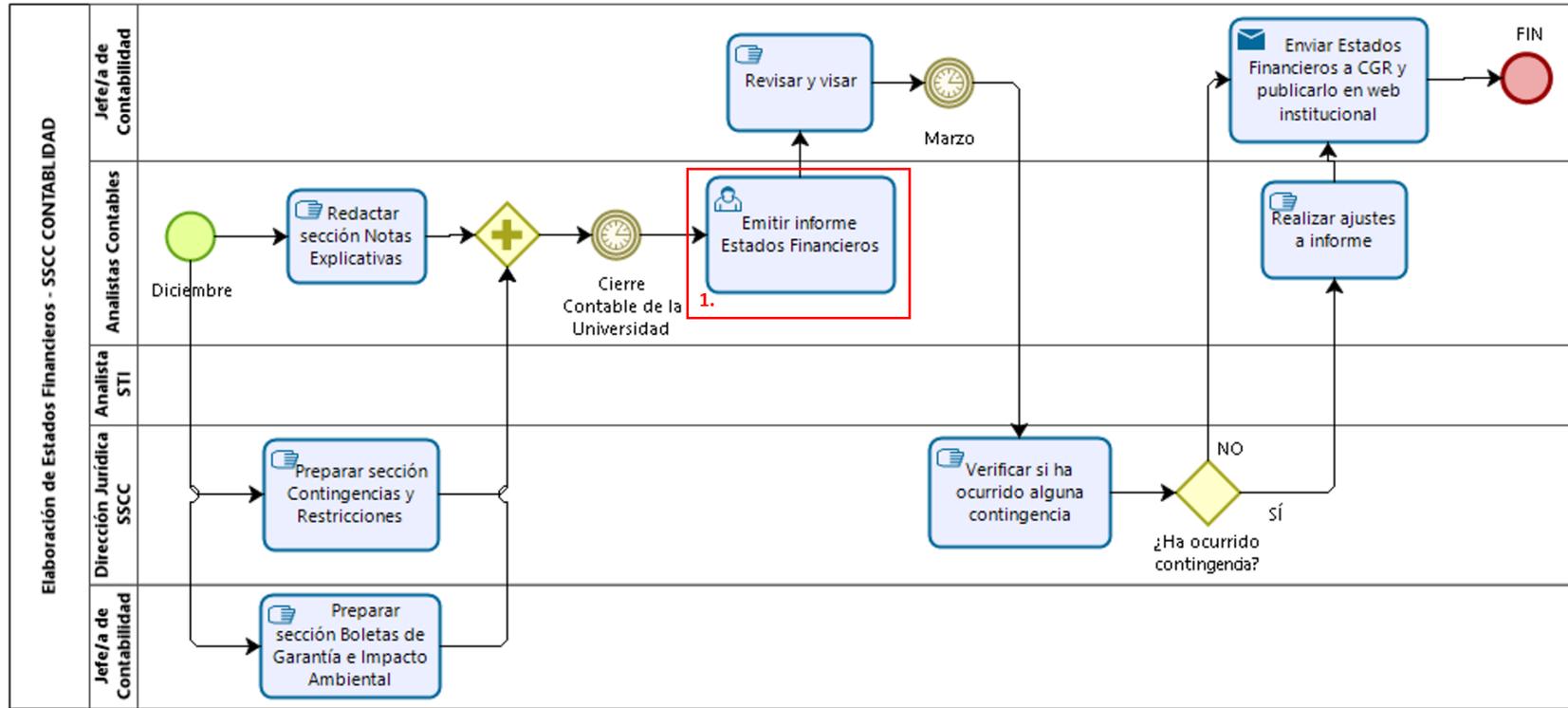


Ilustración 38. Elaboración de Estados Financieros (Servicios Centrales) TO-BE.

G.xiii REMESA (SERVICIOS CENTRALES) AS – IS

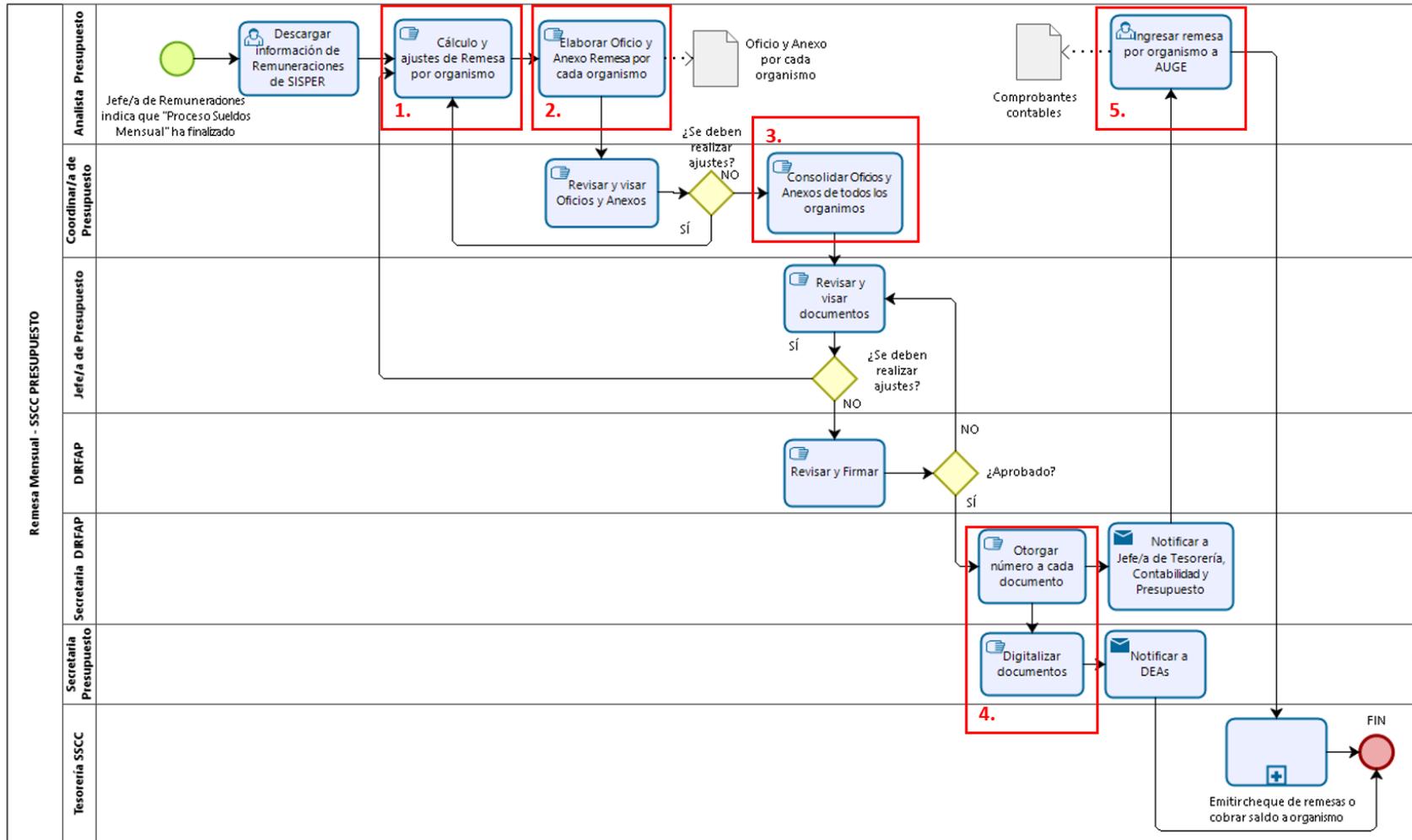


Ilustración 39. Remesa (Servicios Centrales) AS-IS.

G.xiv. REMESA (SERVICIOS CENTRALES) ERP

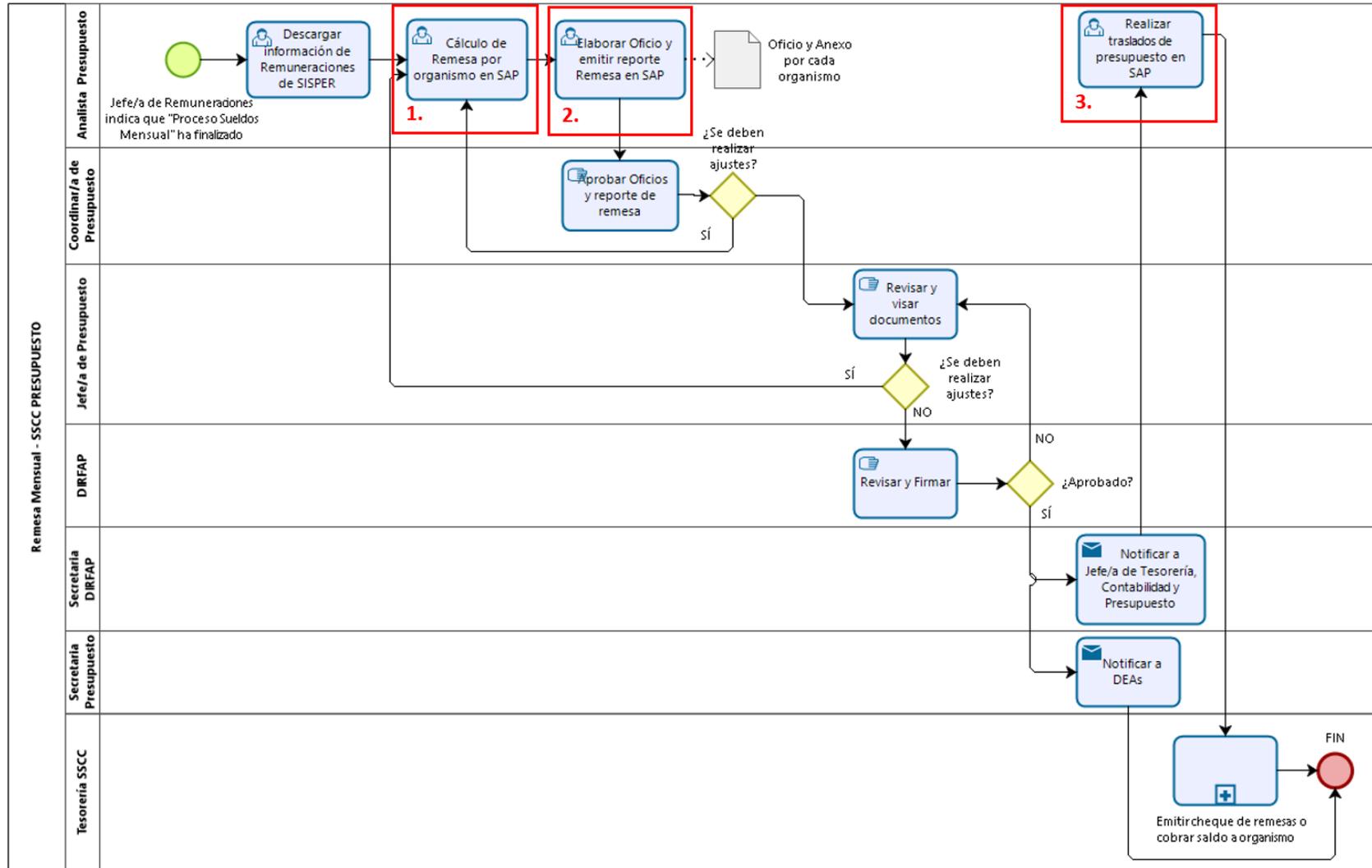


Ilustración 40. Remesa (Servicios Centrales) TO-BE.

G.xv. PAGO DE FACTURA (SERVICIOS CENTRALES) AS – IS

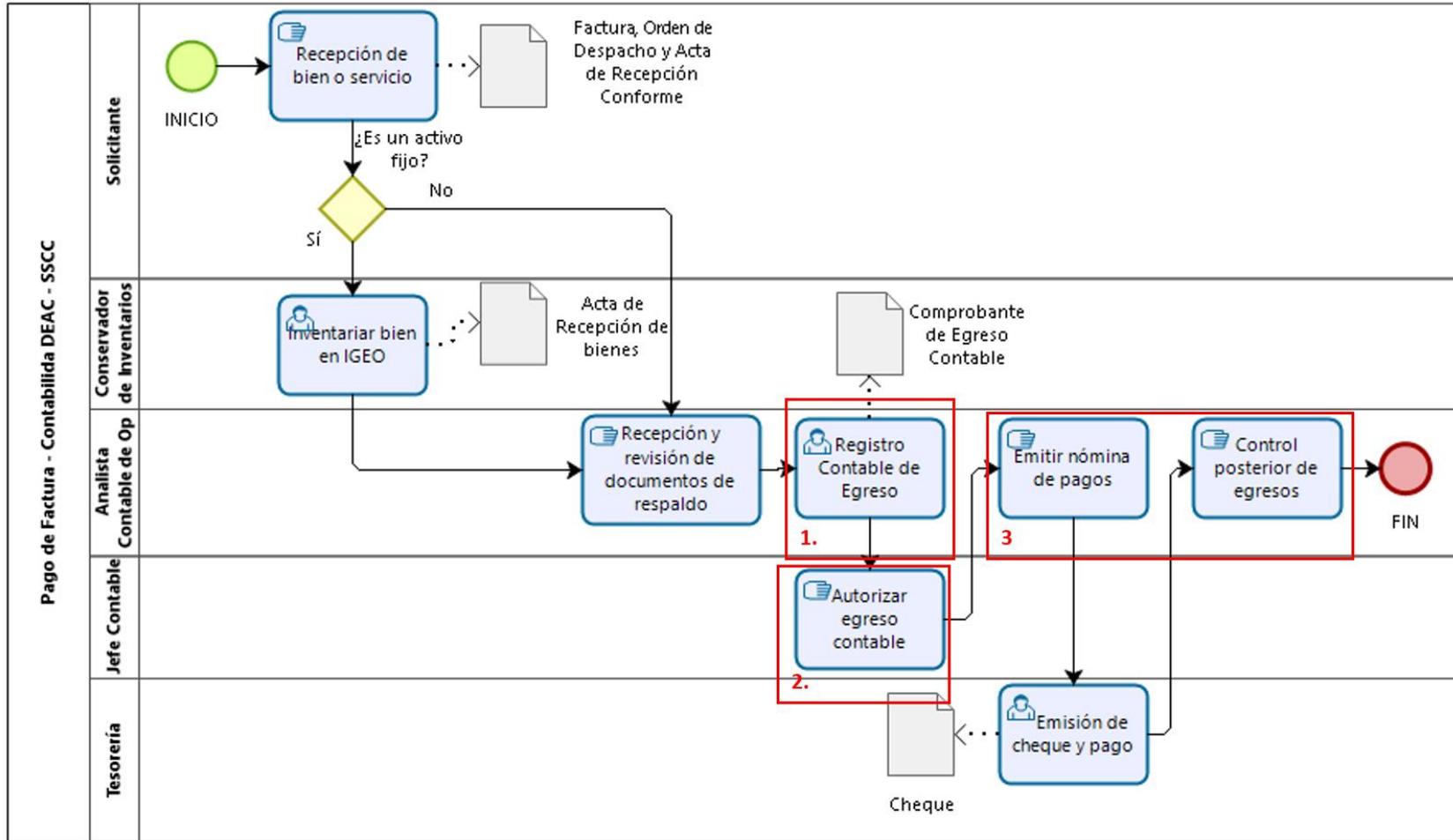


Ilustración 41. Pago de factura (Servicios Centrales) AS-IS.

G.xvi. PAGO DE FACTURA (SERVICIOS CENTRALES) ERP

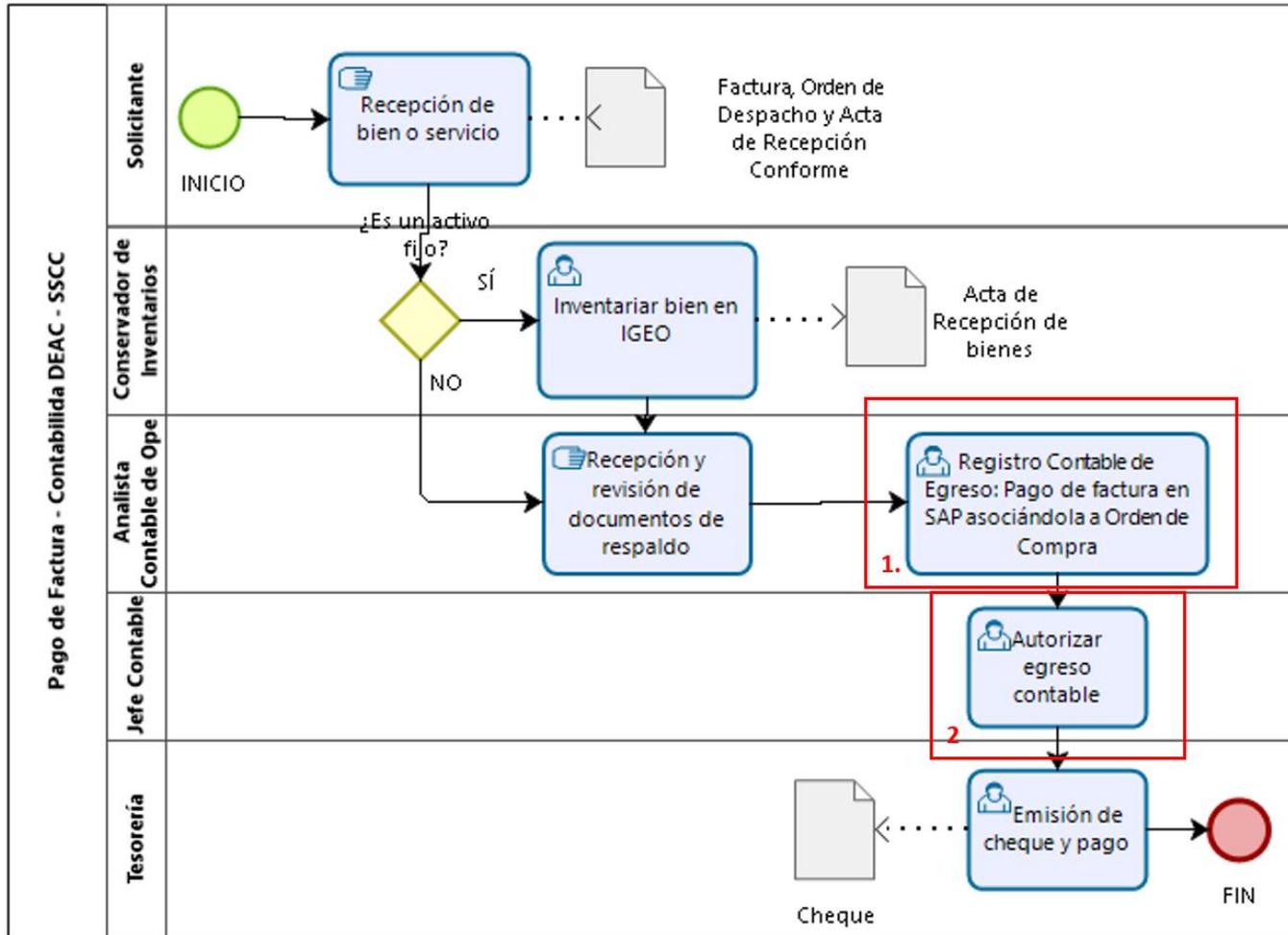


Ilustración 42. Pago de factura (Servicios Centrales) TO-BE.

G.xvii. PAGO DE REMUNERACIONES (SERVICIOS CENTRALES) AS – IS

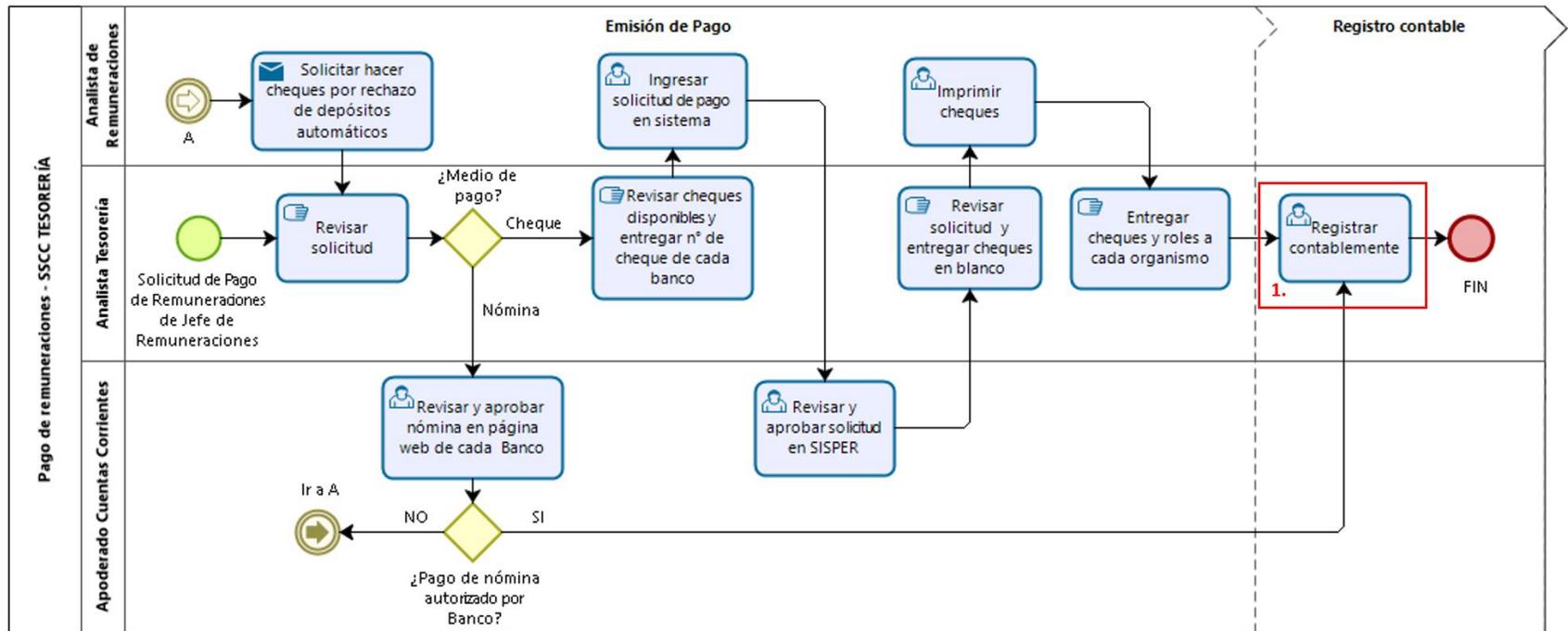


Ilustración 43. Pago de remuneraciones (Servicios Centrales) AS-IS.

G.xviii PAGO DE REMUNERACIONES (SERVICIOS CENTRALES) ERP

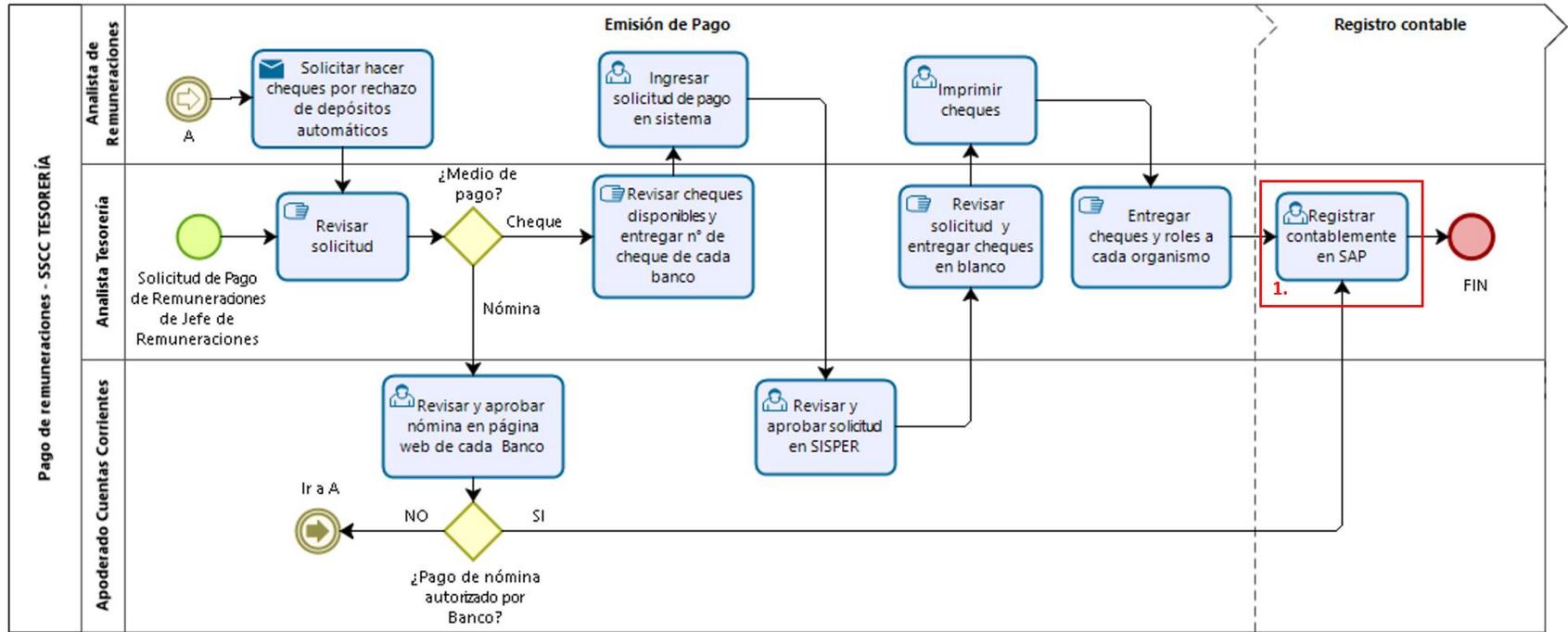


Ilustración 44. Pago de remuneraciones (Servicios Centrales) TO-BE.

