



Universidad Internacional de La Rioja
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - ESIT

Máster Universitario en Gestión por Procesos para la
Transformación Digital (BPM)

Automatización del proceso de administración de TIC en empresas micro, pequeñas y medianas de Colombia.

Trabajo fin de estudio presentado por:	María de los Santos Sanabria Chacón
Director/a:	Cristóbal Toro Gallego
Fecha:	8 de octubre de 2021

Resumen

Las micro, pequeñas y medianas empresas en Colombia, llamadas Mipymes, han requerido apoyarse cada vez más en las tecnologías de la información y las comunicaciones para mantenerse competitivas en el mercado actual basado en una economía digital. A través de la experiencia de un proyecto de emprendimiento, se identificaron oportunidades y obstáculos en los procesos de digitalización de las Mipymes debido a sus características especiales relacionadas con limitaciones en sus habilidades tecnológicas, recursos financieros y enfoque operativo.

Este trabajo pretende abordar la problemática en la gestión administrativa de las TIC, que ha sido evaluada con la revisión del estado del arte y validada con una Mipyme operativa por medio de entrevistas, revisiones y simulaciones del proceso. Se establecieron oportunidades y limitaciones en la gestión administrativa de las TIC por medio de herramientas de análisis de mejora continua como causa-efecto, pareto, matriz de priorización y metodología Lean. Se identificaron beneficios cualitativos y cuantitativos del proceso en la estrategia de la Mipyme, la definición de la visión y misión del proceso y su ubicación en el mapa de procesos.

Se modeló el proceso AS-IS en BPMN y se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo, identificando los cuellos de botella y las actividades que deben ser mejoradas o incorporadas. Los hallazgos determinaron la necesidad de optimizar el proceso, fortaleciendo habilidades y capacidades digitales basadas en su cultura operativa y facilitando métricas del rendimiento del proceso y de los recursos TIC. Con base en los análisis realizados y la retroalimentación de la Mipyme piloto, se realizó la optimización, diseño y automatización del proceso TO-BE de la gestión administrativa de TIC en el BPMS Bizagi. Se estableció el plan de implementación del proceso en BPM que dé continuidad en la mejora de los procesos de digitalización e impulse la implementación BPM de otros procesos claves del negocio.

Palabras clave: digitalización de Mipymes, gestión por procesos de negocio en Mipymes, proceso de gestión administrativa de TIC, estrategia digital.

Abstract

SMEs: micro, small, and medium companies, have had to support themselves, more and more throughout time, with technologies of information and communication (TIC) to keep themselves competitive in the today's market, which is based upon a digital economy. Considering the experience gained through an entrepreneurship project, specific problems, and opportunities regarding the digitalization of SMEs were identified, due to their special characteristics related to limitations on technological abilities, financial resources, and operative focus.

The present study explores the problems within administrative gestion with TIC, which have been evaluated through state of art revisions and validated with an operative SME through interviews, revisions, and process simulations. Opportunities and limitations were established on the administrative gestion process of TIC through the analysis of constant betterment like cause-effect, pareto, prioritization matrix and Lean methodology. Qualitative and quantitative benefits of the process were identified within the SMEs strategy, vision definition, process mission and its location on the processes map.

An AS-IS process in BPMN was modeled and a qualitative and quantitative analysis was made, identifying the bottle necks and the activities that had to be upgraded or incorporated. The findings determined the necessity of optimizing the process, strengthening digital abilities and capabilities based upon their operative culture, allowing the measurement of effectiveness of the process and TIC resources. Based upon analysis and the feedback of the pilot SMEs, design, automatization, and optimization of the TO-BE process of administrative gestion of TIC in BPMS Bizagi was achieved. A plan of implementation of the BPM process which gives continuity to the betterment of digitalization processes and encourages the BPM implementation of other key processes on the company was established.

Keywords: SMEs, business digitalization of SMEs, business process management on TIC administration, digital strategy.

Índice de contenidos

1	Introducción	11
1.1	Justificación.....	13
1.2	Planteamiento del problema	18
1.3	Objetivos	18
1.3.1	Objetivo general	18
2	Marco teórico.....	19
2.1	Estado de la cuestión	19
2.1.1	Introducción a los marcos de gobierno y gestión digital	19
2.1.2	Marcos estándar de gobierno digital	21
2.1.3	Modelo OTI.....	23
2.1.4	Hallazgos en la problemática de digitalización en las Mipymes	26
2.1.5	Análisis del nivel de madurez BPMM del proceso administrativo de TIC.....	29
2.2	Análisis de mejora continua.....	34
2.2.1	Análisis de causa-efecto	34
2.2.2	Análisis de Pareto	48
2.2.3	Metodologías de mejora continua	51
2.3	Solución tecnológica	54
2.3.1	BPMS Bizagi	57
3	Desarrollo específico de la contribución.....	60
3.1	Análisis y modelado del proceso	60
3.1.1	Análisis estratégico	60
3.1.2	Modelo conceptual del proceso.....	64
3.1.3	Análisis cualitativo – valor añadido del proceso	68
3.1.4	Análisis cuantitativo – simulación del proceso.....	69

3.1.5	Modelo lógico del proceso TO-BE	70
3.1.6	Modelo físico del proceso TO-BE.....	76
3.1.7	Experimentos.....	95
4	Conclusiones.....	96
5	Valoraciones y prospectiva	97
6	Referencias bibliográficas	98
Anexo A.	Entrevista con la Mipyme piloto	103
Anexo B.	Plan de implementación BPM del proceso de gestión administrativa de TIC en la Mipyme piloto.	108
Anexo C.	Configuración del escenario de simulación del proceso AS-IS	110
Anexo D.	Plantillas de la Mipyme piloto para la generación de los archivos de datos del proceso	115

Índice de figuras

<i>Figura 1. Clasificación de Mipymes en Colombia</i>	11
<i>Figura 2. Ley Mipyme de Colombia</i>	12
<i>Figura 3. Encuesta MINTIC: Evolución de la penetración digital en las Mipymes colombianas</i>	16
<i>Figura 4. Tipo y nivel de digitalización por tamaño de Mipyme</i>	16
<i>Figura 5. Competitividad Digital Colombia - IMD 2016-2020</i>	17
<i>Figura 6. Relación del Gobierno empresarial con el gobierno y la gestión digital</i>	20
<i>Figura 7. Estándares de gobierno y gestión relacionados con las TIC</i>	20
<i>Figura 8. Mapa de procesos del modelo de madurez para la transformación digital</i>	22
<i>Figura 9. Mapa de procesos de una empresa estándar ISO 9000</i>	23
<i>Figura 10. Framework del modelo OTI para el gobierno y gestión digital para Mipymes</i>	24
<i>Figura 11. Dimensiones de la gestión digital del Modelo OTI</i>	25
<i>Figura 12. Modelo de madurez de procesos BPMM</i>	29
<i>Figura 13: Nivel de madurez AS-IS vs TO-BE del proceso de gestión administrativa de TIC</i>	32
<i>Figura 14 Análisis causa efecto de la gestión de TIC en las Mipymes</i>	36
<i>Figura 15. Matriz de priorización de estrategias: impacto versus esfuerzo</i>	48
<i>Figura 16: Análisis de Pareto de la problemática de gestión de TIC en Mipymes</i>	49
<i>Figura 17. Análisis Forrester: Comparativo de BPMS</i>	57
<i>Figura 18. Cuadro mágico de Gartner: comparativo de BPMS</i>	58
<i>Figura 19. Análisis de Bizagi por parte de los analistas</i>	59
<i>Figura 20. Mapa del proceso de gestión administrativa de TIC en las Mipymes</i>	65
<i>Figura 21. Modelo lógico del proceso AS-IS de la gestión administrativa de TIC en las Mipymes</i>	66
<i>Figura 22. Utilización de recursos de la simulación del proceso AS-IS</i>	69

<i>Figura 23. Cuellos de botella identificados en la simulación del ASIS</i>	<i>70</i>
<i>Figura 24. Modelo TO-BE Proceso gestión administrativa de TIC</i>	<i>72</i>
<i>Figura 25. Subproceso de adquisición de la gestión administrativa de TIC en las Mipymes ...</i>	<i>73</i>
<i>Figura 26. Subproceso de gestión de cotizaciones</i>	<i>74</i>
<i>Figura 27. Subproceso de recepción de la gestión administrativa de TIC en Mipymes.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 28. Modelo de datos del proceso de gestión administrativa de TIC de las Mipymes ...</i>	<i>77</i>
<i>Figura 29. Formulario de registro de la solicitud de cotización.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 30. Validar requerimientos técnicos</i>	<i>88</i>
<i>Figura 31. Formulario de adición o edición de proveedores TIC</i>	<i>88</i>
<i>Figura 32. Forma de adición o edición de proveedores TIC.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 33. Formulario de registro de cotización.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 34. Formulario para adición o edición de TIC cotizadas.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 35. Formulario para evaluación de cada cotización.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 36. Formulario para la selección de la cotización</i>	<i>90</i>
<i>Figura 37. Formulario de aprobación de la solicitud</i>	<i>90</i>
<i>Figura 38. Formulario para asignación del presupuesto</i>	<i>90</i>
<i>Figura 39. Formulario de información para la generación de la orden de compra</i>	<i>90</i>
<i>Figura 40. Formulario de información la cotización seleccionada</i>	<i>91</i>
<i>Figura 41 . Formulario de información de la solicitud aprobada</i>	<i>91</i>
<i>Figura 42. Formulario para la generación de la orden de compra.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 43. Formulario de recepción de TIC.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 44. Formulario de revisión operativa de la TIC recibida.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 45. Formulario de validación de entrega de TIC.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 46. Formulario para la generación del acta de entrega de TIC.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 47. Formulario de calificación del proveedor</i>	<i>93</i>

<i>Figura 48. Forma de asignación y generación de la carta de asignación de TIC.....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 49. Formas de búsqueda de la TIC a asignar al empleado</i>	<i>94</i>
<i>Figura 50. Forma de la gestión de presupuesto TIC</i>	<i>94</i>
<i>Figura 51. Forma de crear o actualizar inventario TIC</i>	<i>95</i>
<i>Figura 52. Forma de la gestión de proveedores TIC</i>	<i>95</i>
<i>Figura 53. Formulario de cancelación del proceso</i>	<i>95</i>
<i>Figura 54. Plan de implementación del proceso de gestión administrativa de TIC en la Mipyme piloto</i>	<i>109</i>
<i>Figura 55. Propiedades del escenario de simulación del proceso AS-IS</i>	<i>110</i>
<i>Figura 56. Configuración de la tasa de llegada del proceso.....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 57: Configuración de recursos</i>	<i>113</i>
<i>Figura 58. Configuración del escenario laboral</i>	<i>113</i>
<i>Figura 59. Configuración del calendario de almuerzo</i>	<i>114</i>
<i>Figura 60. Configuración de recursos</i>	<i>114</i>
<i>Figura 61. Plantilla de la solicitud de cotización.....</i>	<i>115</i>
<i>Figura 62. Plantilla de generación de la orden de compra de TIC.....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 63. Plantilla de generación del acta de entrega satisfactoria de TIC.....</i>	<i>117</i>
<i>Figura 64. Plantilla de generación de la carta de asignación de TIC.....</i>	<i>118</i>

Índice de tablas

Tabla 1. Estrategias del MINTIC para las Mipymes	14
Tabla 2. Hallazgos en el análisis de la problemática en la digitalización de las Mipymes (I) ...	27
Tabla 3. Hallazgos en el análisis de la problemática en la digitalización de las Mipymes (II) ..	28
Tabla 4: Análisis del nivel de madurez BPMM del proceso de gestión administrativa de TIC (I)	30
Tabla 5. Análisis del nivel de madurez BPMM del proceso de gestión administrativa de TIC (II)	31
Tabla 6. Ruta en la implementación BPM del proceso de gestión administrativa de TIC en las Mipymes	33
Tabla 7. Análisis de causas categoría Suppliers (I)	37
Tabla 8. Análisis de causas categoría Suppliers(II)	38
Tabla 9. Análisis de causas categoría Surroundings(I).....	39
Tabla 10. Análisis de causas categoría Surroundings(II).....	40
Tabla 11. Análisis de causas categoría Skills (I)	41
Tabla 12. Análisis de causas categoría Skills (II)	42
Tabla 13. Análisis de causas categoría Systems (I)	43
Tabla 14. Análisis de causas categoría Systems (II).....	44
Tabla 15. Análisis de estrategias con base en la clasificación de causas por dimensión OTI (I)	46
Tabla 16. Análisis de estrategias con base en la clasificación de causas por dimensión OTI (II)	47
Tabla 17. Análisis Lean de los desperdicios en la gestión administrativa de las TIC.....	53
Tabla 18 Análisis comparativo de herramientas BPMS (I).	55
Tabla 19. Análisis comparativo de herramientas BPMS (II).	56

Tabla 20. Beneficios cuantitativos del ROI del proceso de administración de TIC en Mipymes	61
Tabla 21. Beneficios cualitativos del ROI del proceso de administración de TIC en Mipymes	62
Tabla 22. Estimación de beneficios cuantitativos en una Mipyme	63
Tabla 23. TCO con base en una solución BPMS Bizagi	64
Tabla 24. ROI estimado en la Mipyme piloto	64
Tabla 25. Descripción del modelo lógico del proceso AS-IS.....	67
Tabla 26. Análisis de valor añadido del proceso de gestión administrativa de TIC	68
Tabla 27. ETC resultado de la simulación del proceso AS-IS	69
Tabla 28. Entidad principal del proceso	78
Tabla 29. Entidades de la gestión del inventario y asignaciones TIC	78
Tabla 30. Entidades el subproceso de adquisición.....	79
Tabla 31. Entidades de la gestión de recepciones TIC.....	80
Tabla 32. Entidades de la gestión del presupuesto TIC.....	80
Tabla 33. Entidades paramétricas del modelo de datos	81
Tabla 34. Participantes y funciones realizadas en el proceso	82
Tabla 35. Descripción de los elementos del proceso (I).....	83
Tabla 36. Descripción de los elementos del proceso (II).....	84
Tabla 37. Configuración de reglas de negocio tipo expresiones.....	85
Tabla 38. Reglas de negocio de tipo acciones de actividad (I)	86
Tabla 39. Reglas de negocio de tipo acciones de actividad (II)	87
Tabla 40. Plataforma TIC de la Mipyme piloto	110
Tabla 41. Configuración de probabilidades de las acciones de decisión	111
Tabla 42. Tiempos de procesamiento y espera configurados.....	112

1 INTRODUCCIÓN

Del 2016 al 2020 desarrollé un emprendimiento enfocado en servicios de consultoría prestados a las Mipymes¹ en Colombia para optimizar la gobernabilidad y gestión de las TIC². Este emprendimiento del sector Mipyme me permitió entender las prioridades, necesidades y obstáculos relacionados con la gobernabilidad y gestión de las TIC. Desarrollé una guía alineada a los modelos de negocio de las micro, pequeñas y medianas empresas para gestionar las TIC de forma autónoma y efectiva superando las barreras derivadas de la falta de experiencia y conocimientos especializados de las TIC, de la ausencia de buenas prácticas de administración de recursos y del bajo nivel de su cultura digital. Este trabajo de fin de máster surge por el interés de fortalecer la gestión de las TIC en las Mipymes basado en sus necesidades y limitaciones, facilitando obtener el máximo aprovechamiento de las TIC y la autonomía necesaria que superen las barreras del conocimiento del mercado y de capacidades limitadas en su administración.

Para efectos de este documento, la clasificación de las empresas en Colombia se basa en la siguiente reglamentación:

TAMAÑO	PLANTA PERSONAL	ACTIVOS TOTALES SMMLV
Microempresa	Hasta 10 trabajadores	Hasta 500 (\$368.858.500)
Pequeña	Entre 11 y 50 trabajadores	Superior a 500 y hasta 5.000 (\$3.688.585.000)
Mediana	Entre 51 y 200 trabajadores	Superior a 5.000 y hasta 30.000 (\$22.131.510.000)
SMMLV 2017: \$737.717		

Fuente: (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2004)

Figura 1. Clasificación de Mipymes en Colombia

- El Decreto 957 del mes de diciembre de 2019 con la cual se modifica la clasificación por el nivel de ingresos.
- Ley 905 de agosto de 2004 que clasifica las empresas de acuerdo con su volumen de ventas y tamaño de empleados.

¹ Mipymes: Sigla institucionalizada en Colombia para referirse a las micro, pequeñas y medianas empresas.

² TIC: Sigla estándar que indica Tecnología de la Información y las Comunicaciones

Clasificación	Manufactura	Servicios	Comercio
Microempresas	Hasta \$839.007.741	Hasta \$1.174.603.716	Hasta \$1.594.089.783
Pequeñas empresas	Superior a \$839.007.741 y hasta \$7.299.256.965	Superior a \$1.174.603.716 y hasta \$4.698.379.257	Superior a \$1.594.089.783 y hasta \$15.353.595.972
Medianas empresas	Superior a \$7.299.256.965 y hasta \$61.833.869.966	Superior a \$4.698.379.257 y hasta \$17.199.391.638	Superior a \$15.353.595.972 y hasta \$78.935.760.044

Figura 2. Ley Mipyme de Colombia

Fuente (Bancoldex, 2021)

- El segmento empresarial de las micro, pequeñas y medianas está reglamentado en la Ley 590 de 2000 conocida como la Ley Mipyme y sus modificaciones (Ley 905 de 2004) (Bancoldex, 2021)

A junio de 2021 se registraban en Colombia alrededor de 1.628.342 Mipymes que representan el 99,3% del total de empresas del país (Revista Semana, 2021). Según el Ministerio de Comercio, las Mipymes generan alrededor del 78% del empleo del país y de acuerdo con las cifras del RUES³ de mayo de 2021, generan el 50% del producto interno bruto (PIB) que representa el 41% del sector de comercio y el 40% del sector de servicios (La República, 2021). El número de Mipymes en Colombia ha seguido en aumento a pesar de la Pandemia del COVID 19 y con ello las necesidades de digitalización. Según cifras del RUES (Registro Único Empresarial y Social), en el primer trimestre del 2021 se han creado 96.431 empresas, 9,3% más que en el mismo periodo de 2020. De acuerdo con Confecámaras⁴ las nuevas empresas creadas están distribuidas en microempresas (99,6%), pequeñas empresas (0,38%) y medianas y grandes (0,02%). (La República, 2021).

Como requisito primordial para la sobrevivencia, productividad y competitividad empresarial las empresas continuamente fortalecen su base tecnológica digital adquiriendo plataformas y servicios para digitalizar sus procesos de negocio. Estas plataformas están conformadas por diversos tipos de TIC como computadores, software aplicativo, plataformas web y en la nube, redes de comunicaciones, internet, correo electrónico, herramientas de colaboración,

³ RUES: Registro Único Empresarial y Social de Colombia

⁴ Confecámaras: organismo gubernamental asiste en el desarrollo de sus funciones a las Cámaras de Comercio colombianas

infraestructura de datos y herramientas de seguridad, servicios de soporte y mantenimiento, entre otros. Estas plataformas se deben gestionar de forma óptima para que garanticen altos niveles de calidad y disponibilidad. Todas estas iniciativas hacen referencia a la digitalización sobre la cual se basa el desarrollo de este trabajo de máster.

No siempre la digitalización es resultado de procesos de transformación digital, considerando la transformación digital como un proceso que genera nuevos servicios o productos a través de la adopción de las TIC e impacta la cadena de valor con nuevos procesos de negocio. La digitalización también es resultado de procesos de renovación tecnológica, requerimientos técnicos o reglamentaciones, capacidad o perfiles del personal, cobertura geográfica, inclusión o eliminación servicios digitales, entre otras razones.

1.1 Justificación

Las Mipymes de Colombia y en general a nivel global ha sido el sector de la economía que históricamente representa la mayor generación de empleo, contribución al PIB y constituyen más del 90% del total de empresas. El número de Mipymes que han adoptado e incorporado las TIC a sus negocios se ha mantenido en continuo aumento en los últimos años en el país, sin embargo, estos esfuerzos no se ven capitalizados en los niveles productividad y competitividad especialmente en las micro y pequeñas empresas y distan gran medida de las empresas medianas y grandes. Por el contrario, las TIC se han convertido en un centro de gastos necesario para mantenerlas operativas. (CEPAL, 2020).

El nivel estratégico en las Mipymes está representado por el empresario cuyas capacidades y habilidades digitales son claves en establecer el nivel digital de la empresa. Es el empresario quien debe priorizar el desarrollo de estas competencias en sus empleados. El estudio de economía digital en las Mipymes del 2019 reveló que el 60% están lideradas por empresarios mayores de 36 años (Baby boomers y Generación X), cuya generación no es nativa a nivel digital y tienen un estilo gerencial tradicional. (MINTIC, 2018). La estrategia digital es clave en el éxito de las iniciativas digitales de las empresas ya sean a nivel de proyectos digitalización o de transformación digital. A junio de 2019, el Observatorio de Economía Digital del país, estimó que sólo el 11,7% de las empresas tenía una estrategia digital definida (Investor Latam, 2020)

El estado ha impulsado los procesos de digitalización y transformación digital del sector empresarial a través de programas que dispone recursos económicos y metodológicos para incentivar la adopción de tecnologías y asegurar su alineación e innovación en los modelos de negocio (MINTIC, 2019). La Tabla 1 resume las estrategias del estado y los resultados generados.

Tabla 1. Estrategias de apoyo del MINTIC en la digitalización de las Mipymes en Colombia

Estrategia	Periodo	Resultados
Cursos virtuales en TIC	2017	32.000 empresarios capacitados, alianzas con Google, Universidad del Bosque y Capacitate.co
Empresario digital	2017 – 2021	100.000 suscripciones gratuitas para empresarios, 36 cursos, 4 áreas por empresa.
Mipyme Vive Digital	2014-2018	70% de Mipymes conectadas a internet, 30% de Mipymes con comercio electrónico, 50% de Mipymes con presencia Web, 54% de Mipymes con presencia en redes sociales, 18 centros de transformación digital empresarial (CTDE)
Estudio de madurez digital Mipymes MMTD definición de ruta de transformación digital	2018-2019	24.000 empresarios sensibilizados, +11.000 Mipymes con diagnóstico y definición de ruta de transformación digital y 3.500 Mipymes con soluciones implementadas.
Convocatoria Ecommerce	2018	20.000 plazas para Mipymes, recibidas 8.000 Mipymes. Enfoque en el desarrollo de la cadena de valor del comercio electrónico, vitrina virtual, pasarela de pagos, logística y servicio postventa.
Talleres TIC para Mipymes		50.000 empresarios capacitados con talleres y campañas de sensibilización para derribar barreras y percepciones de las TIC. Inmersión en comercio electrónico.
Misión MINTIC	2020-2022	Formación gratuita en lenguajes de programación, 100.000 plazas disponibles. Preparación para la cuarta revolución industrial.
Talento digital	2021	Formación en habilidades digitales, 540 plazas gratuitas para empresas. Diplomado en ciberseguridad para directivos o gerentes y diplomado en ciberseguridad para personal técnico
Incentivos al desarrollo de aplicaciones	2020	Parte de los procesos de digitalización de las Mipymes. Cupo para 30 proyectos
Centro de la 4ta Revolución	2020-2021	Adopción de tecnologías de la cuarta revolución para mejorar modelos de negocio y competitividad. 50 Mipymes diagnosticadas para el uso de tecnologías emergentes como Blockchain, Internet de las Cosas (IoT) e Inteligencia Artificial (IA). 10 Mipymes en fase piloto.

Fuente: Elaboración propia con adaptación del MINTIC⁵ y (Rodríguez, Nairo, 2020)

⁵ MINTIC: Ministerio del Gobierno Colombiano a cargo de las tecnologías de la información y las comunicaciones

Con base en el estudio de la literatura disponible se han realizado varios estudios de análisis sobre los resultados de estas estrategias en el nivel de digitalización y adopción de las TIC en las Mipymes. Entidades de investigación económica y social como Fedesarrollo en el 2013 mostró que el uso de internet era de 58% en microempresas, 79% en pequeñas y 99% en medianas, y el uso de computadores era de 96% en pequeñas y del 100% en medianas empresas (Fedesarrollo, 2013). En el 2020 según estudios del mercado Mipyme realizado por Acopi⁶, el 78% de las Mipymes ya estaban usando herramientas tecnológicas que refuerzan sus actividades productivas, en ventas y marketing en un 52%, en labores administrativos en un 35%, en operaciones en un 9%, en logística en un 3% y el 1% en otras áreas (Acopi, 2020).

Con base en la encuesta el MINTIC realizada en el 2018, más de 5.000 Mipymes del país mostraron aumento del 2013 al 2017 en el nivel de penetración digital. Las principales necesidades digitales identificadas relacionadas con sus actividades económicas fueron: el fortalecimiento de la capacitación tecnológica de los empleados, el posicionamiento de redes sociales en la relación con sus clientes, la importancia de evolucionar los negocios con procesos eficientes de digitalización y transformación digital, aumentar la productividad por medio de un mejor aprovechamiento de las TIC y un mejor entendimiento de las diferencias entre transformación digital y digitalización. Se destaca también que el 72% de las Mipymes aún no invierten en la formación de su personal, aunque el 63% considera importante que su equipo de trabajo domine las TIC. (MINTIC, 2018)

Las Mipymes han incrementado levemente el nivel de digitalización o tenencia de tecnología de forma proporcional con los requerimientos de usuarios y de los negocios, siendo las empresas grandes las de mayor volumen de digitalización. Sin embargo, las microempresas a pesar de que tienen un nivel de digitalización menor han sido las que más han incrementado este nivel en los últimos años.

⁶ Acopi: Asociación Colombiana de Mipymes

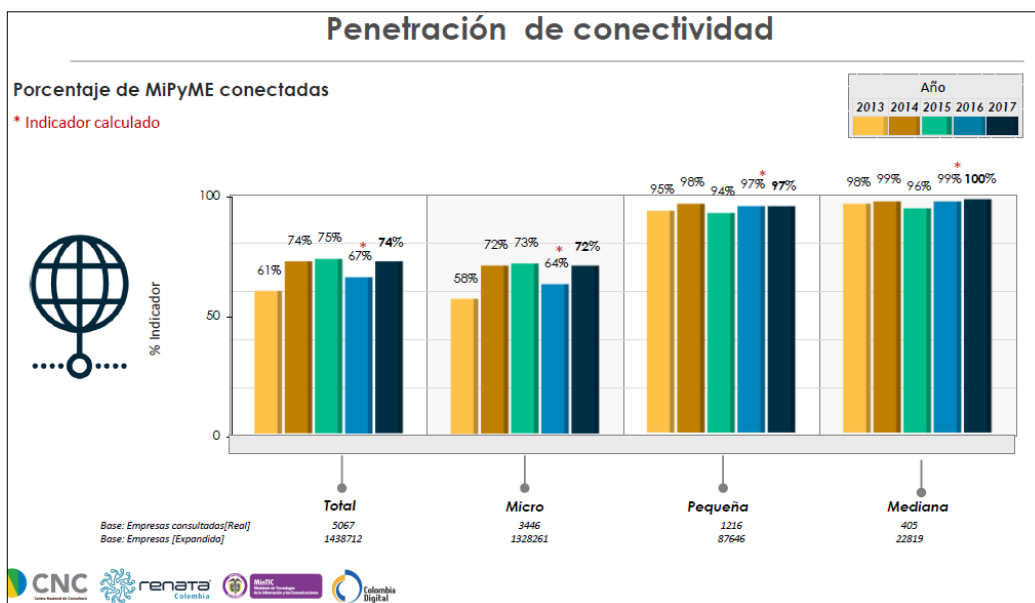


Figura 3. Encuesta MINTIC: Evolución de la penetración digital en las Mipymes colombianas

Fuente: caracterización de pymes y relación con las TIC (MINTIC, 2018)

Los requerimientos mínimos en los procesos de digitalización de cualquier empresa están relacionados con la adquisición de computadores y con la conectividad que trae consigo servicios en la nube y redes sociales. Las Mipymes ya han logrado un alto nivel en la tenencia de este tipo de TIC. Sin embargo, a nivel de presencia web y aplicaciones para el negocio la tenencia es aún baja, lo cual sugiere la dificultad de adquisición por los altos costos, el desconocimiento del mercado y de procesos para su efectiva operación.

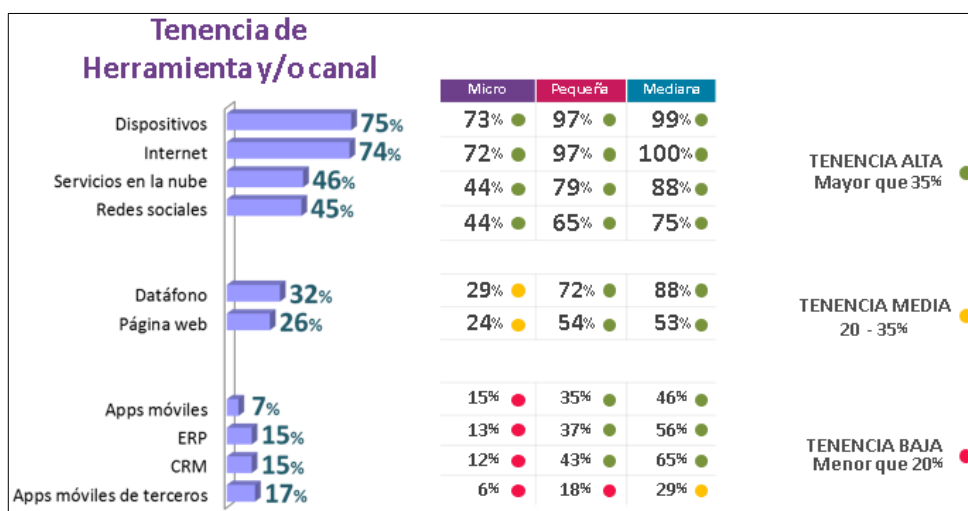


Figura 4. Tipo y nivel de digitalización por tamaño de Mipyme

Fuente: caracterización de pymes y relación con las TIC (MINTIC, 2018)

El nivel de penetración digital que se observa en las Mipymes hace necesario herramientas y procesos que faciliten y aseguren el máximo valor de las TIC en sus negocios.

En el ranking mundial de competitividad digital publicado por el Centro Mundial de Competitividad de la escuela de negocios IMD que evalúa a 63 economías, Colombia se ubica en los últimos puestos de forma consecutiva desde el 2016. Este ranking agrupa indicadores en tres factores: conocimiento, tecnología y preparación. (IMD , 2021):

- Conocimiento: proceso de transformación digital mediante el descubrimiento, comprensión y aprendizaje de nuevas tecnologías.
- Tecnología: regulaciones legales que permiten su desarrollo, la disponibilidad de capital para inversiones en este sector y en la infraestructura tecnológica.
- Preparación: Nivel de adopción de las TIC por el gobierno, sector privado y la sociedad

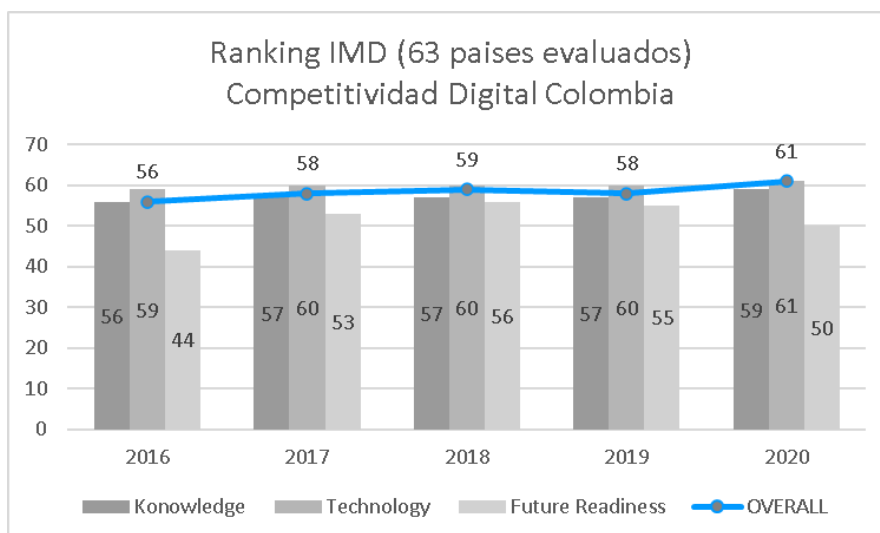


Figura 5. Competitividad Digital Colombia - IMD 2016-2020

Fuente: Elaboración propia adaptado del IMD (IMD , 2021)

La baja posición de Colombia no refleja los esfuerzos estatales y empresariales que se han realizado en el país. Estos indicadores reiteran la importancia de incluir estrategias que fortalezcan la apropiación, la gobernabilidad y la gestión de las TIC. Debido a la falta de personal calificado, es clave fortalecer el conocimiento tecnológico de los empleados, desarrollar y automatizar los procesos productivos y de soporte facilitando su interacción interna y externa. (Pérez, 2020).

1.2 Planteamiento del problema

La gobernabilidad y modelos de gestión de las TIC en las Mipymes son conceptos necesarios para garantizar alineación de iniciativas digitales con el logro de los objetivos estratégicos trazados por las empresas. Se requiere entonces herramientas y procesos que faciliten su adopción bajo las limitaciones de las Mipymes y al mismo tiempo, concienticen en la importancia de las TIC como activos claves del negocio a nivel productivo y competitivo de sus negocios (Jimeno, Ariza, & Piñeres, 2017)

El auge en la digitalización de Mipymes ha sido resultado de iniciativas independientes o subsidiadas por programas estatales o resultado de programas de transformación digital. Se evidencia el aumento de Mipymes digitalizadas que se ha tenido en el país en los últimos años, pero con retrasos importantes en innovación y productividad debido a una política fallida de programas de promoción en el uso de las TIC por la falta de integración y concentración de esfuerzos en su ejecución y al poco conocimiento de cómo eliminar las barreras de las Mipymes en la inversión y adopción de las TIC. (Santamaria, 2021).

Es necesario fortalecer la cultura digital de las Mipymes con procesos óptimos de incorporación y utilización por lo tanto se requieren estrategias que permita a las Mipymes tomar decisiones que aumenten la eficiencia en el uso y gestión de las TIC.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Optimizar y automatizar el proceso de la gestión administrativa de TIC en las Mipymes bajo el marco conceptual de BPM.

Objetivos específicos:

- a) Realizar un diagnóstico de la gestión administrativa de las TIC en las Mipymes de Colombia.
- b) Modelar el proceso de AS-IS y TO-BE de la gestión administrativa de las TIC.
- c) Rediseñar y automatizar en una herramienta BPMS el proceso TO-BE de la gestión administrativa de las TIC.
- d) Soportar el diagnóstico, diseño y automatización del proceso administrativo de las TIC en la funcionalidad de una Mipyme operativa de Colombia.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Estado de la cuestión

2.1.1 Introducción a los marcos de gobierno y gestión digital

Las TIC son parte fundamental en el desarrollo de cualquier organización, siendo un pilar clave en su cadena de valor, lo que hace necesario que sean dirigidas y reguladas de manera eficiente y se aseguren proyectos e iniciativas digitales viables con la aportación del valor que el negocio requiere. La existencia de un gobierno digital en las Mipymes es aún más relevante debido a la falta de un gobierno corporativo que garantice la toma eficiente de decisiones.

Los procesos de digitalización están enfocados en adquirir y usar las TIC para convertir labores manuales en labores digitalizadas en cualquier ámbito de la empresa. Es un paso previo a la transformación digital propiamente dicha, la cual se basa en la tecnología digital para transformar la cadena de valor, generando e innovando sus productos y servicios. A un mayor y mejor uso de las TIC se aumenta la tasa de éxito de los proyectos de transformación digital. “Se evidencia que un mayor nivel de adopción de herramientas TIC, no se ve reflejado en un alto nivel de transformación digital. En este sentido, la digitalización es un proceso de adopción y la transformación es un comportamiento hacia la tecnología”. (MINTIC, 2018)

El Gobierno Corporativo define como se dirige, administra y controla una empresa a través del establecimiento de procesos, políticas y estructura organizacional. Proporciona dirección estratégica, asegura el logro de los objetivos del negocio, gestiona los riesgos y el uso responsable de los activos empresariales, regido por principios de responsabilidad, igualdad, independencia y transparencia. (Quiroa, 2021).

El gobierno digital o gobierno de TI hace parte del gobierno corporativo con el fin de asegurar el alineamiento estratégico de las TIC con la empresa, la creación de valor al negocio, la optimización de costos, la gestión de los riesgos asociados, garantizando el máximo desempeño en la entrega de proyectos, en la prestación de los servicios digitales y en la gestión de los recursos. Está conformado por un conjunto de procesos, controles, métricas, roles y responsabilidades que establecen la forma en que realiza la toma de decisiones. (Project Admin, 2019).

Los estándares disponibles en la industria relacionados con la gobernabilidad y gestión del sector TIC, son el resultado del entendimiento de necesidades y buenas prácticas en diversas industrias y modelos de negocio que se han sido aceptados a través de la mejora continua. La mayoría de los estándares se muestran en la siguiente figura.

Sin embargo, en la mayoría de las Mipymes, la implementación de estos estándares tiene un alto nivel de complejidad y no se adaptan adecuadamente a sus modelos de negocio, los cuales son altamente operativos y con un bajo nivel de burocracia. Las Mipymes generalmente no disponen de un área especializada en las TIC. Los recursos tecnológicos son limitados y el volumen de requerimientos son mínimos, lo cual no justifica el esfuerzo ni el beneficio obtenido. Sin embargo, estos estándares de industria pueden ser un complemento valioso en la definición de modelos de gobernabilidad y gestión que se alineen a las necesidades de las Mipymes.

2.1.2 Marcos estándar de gobierno digital

Se dispone en la industria de varios modelos estándar de gobierno digital para las organizaciones siendo los más utilizados el estándar australiano AS8015ISO para el gobierno corporativo de la tecnología de la información y las comunicaciones, COBIT el cual es un marco de negocio para el gobierno y la gestión de las TIC de la empresa y la norma ISO/IEC 38500, estándar para gobernar las TIC al interior de las organizaciones, basada en principios y procesos de evaluación, dirección y seguimiento al uso de las TIC (Wikipedia, 2020).

La norma ISO 38500 se constituye en la principal base conceptual del modelo de gobierno y gestión de TI desarrollado para las Mipymes, que establece el marco para evaluar, dirigir y monitorizar las TIC generando el máximo valor posible a la Mipyme. Se asegura su efectividad con la adaptación de los principios de la norma (Wikipedia, 2020):

- Responsabilidad que empodere al responsable de las TIC en la ejecución de las actividades;
- Estrategia que alinee las decisiones de las TIC con los requisitos presentes y futuros de la Mipyme
- Adquisiciones que aseguren inversiones claras, efectivas con riesgos controlados
- Desempeño de las TIC acorde al propósito definido

- La conformidad que garantice el cumplimiento de políticas y normas internas como también de las regulaciones vigentes
- El comportamiento humano que formalice políticas, prácticas y decisiones digitales demostrando respeto ante las necesidades cambiantes de personal involucrado.

El modelo de madurez para la transformación digital para las Mipymes (MMTD) desarrollado por el MINTIC e iNNpulsa⁷ en el 2019 define la ruta de transformación digital óptima con base en el nivel de digitalización, las capacidades instaladas y las debilidades en las Mipymes. Su mapa de procesos se basa en la cadena de valor de Michael Porter, conformado por cinco categorías evaluadas desde dos dimensiones: nivel de la digitalización y habilitadores o elementos de apoyo. (iNNpulsa, MINTIC, 2019).



Figura 8. Mapa de procesos del modelo de madurez para la transformación digital

Fuente: (MINTIC, 2019)

A continuación, se detalla el alcance de cada una de las categorías de procesos que conforman este modelo de madurez:

- Suministro colaborativo: optimizar la adquisición de plataformas y servicios TIC.
- Gestión inteligente: Mejorar el uso de la información y de las tecnologías tanto en la gestión humana, administrativa, financiera, tecnología y seguridad física.
- Operación es y prestación del servicio: planeación y operación eficiente de las TIC

⁷ iNNpulsa: Institución del Gobierno Colombiano que ayuda y promueve el crecimiento empresarial

- Innovación de productos y servicios: diseño de nuevos productos y procesos del negocio soportados en las TIC
- Relación con el cliente: fortalecer la gestión comercial a través de las TIC

Este modelo de madurez para la transformación digital para las Mipymes (MMTD) da visibilidad en la importancia del desarrollo de habilidades para gobernar y gestionar las TIC de manera inteligente como soporte clave a los procesos de negocio.

2.1.3 Modelo OTI

El modelo OTI desarrollado a través del proyecto de emprendimiento de servicios de digitalización a las Mipymes en Colombia, es un modelo de gobernabilidad y gestión digital soportado en el análisis de la problemática que se presenta en la digitalización de las Mipymes y en la necesidad de fortalecer las capacidades y habilidades digitales. Su implementación está basada en guías de fácil manejo que se potencializan con el conocimiento del negocio por parte del responsable de las TIC y se basan en mejores prácticas empresariales y estándares de industria.



Figura 9. Mapa de procesos de una empresa estándar ISO 9000

Fuente: (Benavides, 2016)

Además de fortalecer las capacidades y habilidades de gobierno y gestión digital de las Mipymes, el modelo OTI se soporta en el mapa de procesos empresariales definido por la norma de calidad ISO 9001 el cual puede ser utilizado por empresas de cualquier sector

económico y asegura una relación óptima de las TIC con los procesos de negocio. (Benavides, 2016).

En el nivel de los procesos estratégicos, se define la estrategia digital que relaciona las decisiones digitales con los objetivos del negocio y establece la planeación y recursos de estrategias digitales junto con los procesos de gobierno y gestión digital asegurando la aportación de valor, el control de los riesgos y la gestión eficiente de los recursos tecnológicos.

En los procesos operativos se garantizan las TIC que intervienen en la elaboración de productos y prestación de servicios, las cuales fueron definidas en la estrategia de TI. Se establece los recursos de conocimiento, personal, financieros y metodológicos necesarios para una efectiva adquisición, implementación y operación. Las TIC definidas facilitan el entendimiento de los requisitos del cliente y aseguran altos niveles de satisfacción. Algunas de las TIC que contribuyen a nivel de los procesos operativos son: comercio electrónico, redes sociales, diseño asistido, software aplicativo, Inteligencia artificial (IA), Internet de las cosas (IoT), automatización, robótica (RPA), e-marketing, inteligencia de mercados, impresión 3D, entre otros.

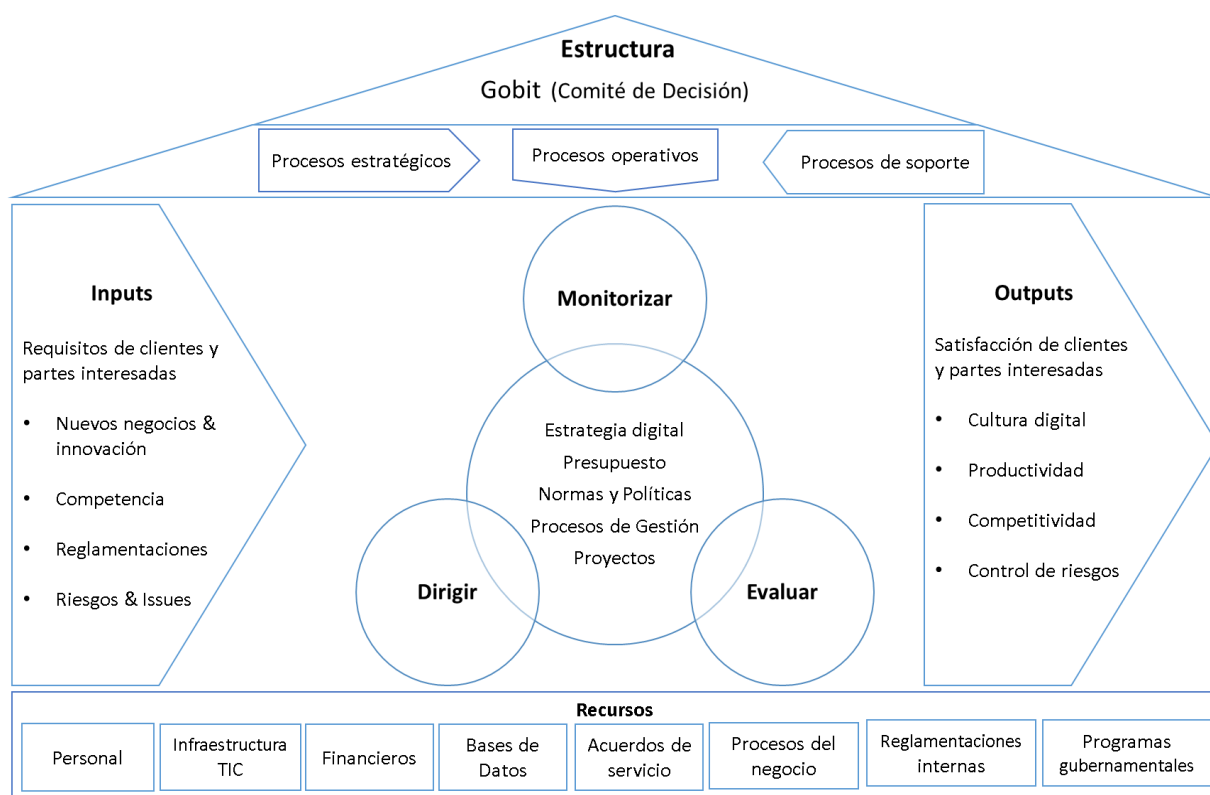


Figura 10. Framework del modelo OTI para el gobierno y gestión digital para Mipymes

Fuente: Elaboración propia

A través de los procesos de soporte o apoyo, se realiza la gestión operativa de las plataformas TIC que garanticen alta calidad y seguridad en los servicios digitales, fortalecen la cultura digital de la Mipyme y garanticen la eficiencia en la administración de los recursos tecnológicos. Algunas de las TIC en este nivel son: computadores, impresoras, internet, intranet, bases de datos, redes de comunicaciones, plataformas de seguridad, e-learning, herramientas de colaboración, teletrabajo, medios de pago electrónicos, software aplicativo, soporte técnico y mantenimiento, entre otros.

El modelo OTI utiliza una metodología Top-Down que inicia desde el entendimiento del negocio, sus necesidades, prioridades y riesgos, la identificación de los requerimientos digitales y del inventario TIC para luego determinar el nivel de madurez digital y así establecer un plan de ruta para su implementación y mejora continua. Está dirigido por un comité o GobIT⁸ que toma las decisiones en colaboración, representados por el empresario y los líderes funcionales. El Gobierno digital prioriza los procesos de gestión digital a implementar y asegura los recursos disponibles para su ejecución exitosa. Los procesos de gestión digital considerados en el modelo OTI se agrupan en tres dimensiones de acuerdo con el nivel de toma de decisiones de la Mipyme, como se muestra en siguiente figura:

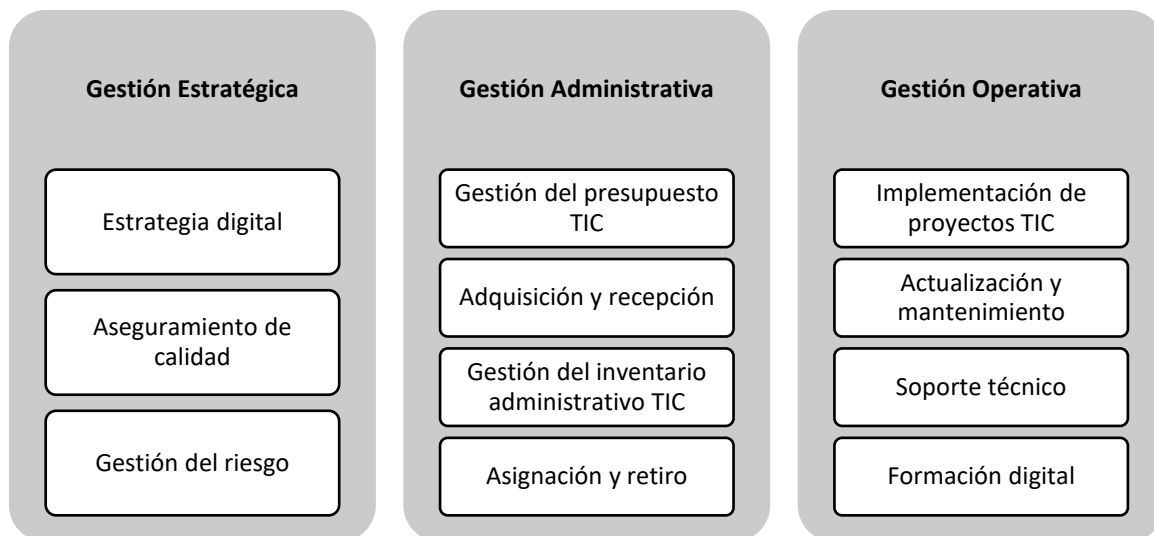


Figura 11. Dimensiones de la gestión digital del Modelo OTI

Fuente: Elaboración propia

⁸ GobIT: Sigla que representa el gobierno de TI, forma en que las TIC son dirigidas en las organizaciones.

Gestión estratégica

- Alineamiento estratégico: El GobIT define la estrategia digital con base en las necesidades del negocio presentes y futuras y se aseguran los recursos necesarios
- Aseguramiento de calidad: Obtiene el máximo valor posible con altos niveles de calidad tanto en la entrega de proyectos e iniciativas como en la prestación del servicio.
- Gestión del riesgo: Asegura el cumplimiento de las reglamentaciones y la mitigación de los riesgos asociados en la entrega, administración y operación de las TIC

Gestión Administrativa

- Gestiona la ejecución del presupuesto definido y aprobado en la estrategia digital.
- Realiza la adquisición y recepción de las TIC acorde con la estrategia digital, asegurando negociaciones óptimas, cumplimiento de reglamentaciones y de especificaciones requeridas por el negocio.
- Realiza la asignación formal de las TIC a los empleados.

Gestión operativa.

- Implementa los proyectos TIC asegurando el máximo valor y el mínimo impacto al negocio
- Realiza la actualización y mantenimiento técnico necesario para garantizar TIC operativas con altos niveles de calidad y seguridad.
- Garantiza el soporte técnico para atender de manera oportuna los requerimientos e incidentes reportados por los usuarios.
- Establece y ejecuta programas de formación que fortalezcan la cultura digital.

2.1.4 Hallazgos en la problemática de digitalización en las Mipymes

Con el fin de conocer y entender diferentes los estudios de análisis de la gobernabilidad y gestión de las TIC realizados en las Mipymes colombianas y cómo se han transformado con nuevas tecnologías, necesidades del mercado y la ejecución de programas de apoyo tanto del estado como independientes, se revisa la literatura disponible encontrando varios estudios recientes realizados por entidades estatales, académicas e independientes. A continuación, se relacionan con los respectivos hallazgos.

Tabla 2. Hallazgos en el análisis de la problemática en la digitalización de las Mipymes (I)

Fuente del estudio	Hallazgos
Estudio de madurez digital de Mipymes colombianas (MINTIC, 2019)	Falta de alineación entre la oferta y la demanda, que deriva en soluciones inadecuadamente dimensionadas
	Alto costo percibido de las soluciones TIC.
	Falta de conocimiento sobre las tecnologías.
	Falta de acompañamiento a las empresas, durante y después de la implementación de soluciones TIC
Investigación académica, Universidad Javeriana, Colombia, Modelo de gestión basada en TI para Pymes (Peña Forero, 2014)	Falta de Asociatividad
	Subutilización de la capacidad instalada
	Falta de apropiación tecnológica y conocimiento sobre temas de actualidad
	Escasa atención al proceso de selección e inducción de personal
	Aplicación nula de técnicas de planeación de la producción
	Falta de presupuesto
	Visión reducida del potencial de las TIC para generar ventajas competitivas. Solo se utiliza para fines operativos
	Estimación inadecuada de la vida útil de las TIC
	Adopción de TIC forzadas por factores externos: la industria, los clientes, las reglamentaciones y la competencia
	Renuencia del empresario a perder el control de la toma decisiones
	Inversión paulatina y rezagada en tecnología de bajo riesgo
	No invierten tiempo en aprender TIC e indagar lo que podría aportar al negocio
	Prefieren no invertir en TIC por la falta de control sobre decisiones digitales al carecer de capacidad técnica en la evaluación
	Las TIC representa un desvío de recursos más que una inversión que generará oportunidades de crecimiento
	Se consideran solamente costos y beneficios tangibles en las decisiones de adopción de TIC.
	Estiman las TIC con vida útil muy larga evitando modernizarlas, que trae obsolescencia y altos costos de mantenimiento.
	Desaprovechan el potencial de las TIC por el uso limitado y el recelo por una adopción obligada.
	Informalidad laboral y empresarial. Débil conocimiento y relación con los proveedores de las TIC
	Desconocimiento del entorno digital como tendencias y reglamentaciones
	No obtienen ventajas de planes y programas de apoyo públicas y privadas
Gestión digital subjetiva, sin indicadores	
Bajo enfoque en procesos, más funcional	
Bajo nivel de escolaridad, formación empírica e informal de dueños y responsables de las TIC.	

Fuente: Elaboración propia con base en el MINTIC, Fedesarrollo y proyectos de investigación académicos

Tabla 3. Hallazgos en el análisis de la problemática en la digitalización de las Mipymes (II)

Fuente del estudio	Hallazgos
Fedesarrollo, Coyuntura TIC (Fedesarrollo, 2013)	Poco intensivas en tecnología y capital humano calificado en las TIC
	Una de cada cinco prefiere asociarse con proveedores lo que dificulta la reducción de costos.
	Baja motivación de cooperar en asuntos relacionados a las TIC
	Mínima inversión de TIC para la innovación del negocio
	Percepción de baja utilidad, especialmente el uso de internet.
	Limitado acceso al sector financiero formal
Universidad Nueva Granada, Barreras para la innovación en las pymes colombianas (Padilla Ariza, 2014)	Poco apoyo en financiación de la innovación
	Falta promover el uso de tecnología en la gestión de la innovación
	Falta generar conexión y apoyo entre los centros de investigación, la academia e industria
	Algunos incentivos del gobierno para fomentar la innovación y la investigación no tienen el suficiente desarrollo
	Falta elevar los factores de I+D en las empresas.
Encuesta MINTIC: Caracterización de las Mipymes y su relación con las TIC, (MINTIC, 2018)	El 50% de las Mipymes no le ven utilidad al uso de las TIC
	TIC desaprovechados porque no saben utilizarlas y requieren mucha capacitación,
	Abandono de las TIC debido a la falta de capacidad de pago.
	El 21% declara tener barreras económicas para acceder a las TIC
	Requieren mucho tiempo ponerlas en funcionamiento
	TIC abandonados por obsolescencia
	El 35% de las Mipymes no tienen claras las necesidades de inversión
	Bajo nivel de formación y de explotación de las TIC con objetivos de productividad
Anexo A. Entrevista a la Mipyme piloto.	Ausencia de un mercado TIC adecuado a sus requerimientos
	No se realiza gestión del inventario ni del presupuesto TIC
	Alto riesgo de incumplimiento de reglamentaciones y pérdida de información.
	No se cuenta con las habilidades y capacidades para su gestión
	Falta control en el cumplimiento de los proveedores
	Se tiene una baja calidad del personal especialista
	Las TIC no son gestionadas como activos estratégicos

Fuente: Elaboración propia con base en MINTIC, Fedesarrollo, proyectos de investigación académicos y entrevista a la Mipyme

2.1.5 Análisis del nivel de madurez BPMM del proceso administrativo de TIC

Con el fin de identificar que tan preparada está la Mipyme para la gestión por procesos en la gestión administrativa de TIC y establecer acciones concretas que conlleven a su exitosa implementación, se realiza el análisis del nivel de madurez de procesos utilizando el modelo BPMM de Pedro Robledo. Este modelo facilita el análisis BPMM bajo una estructura organizacional simple y con pocos recursos como ocurre en las Mipymes. Es decir, en estas empresas no es común contar con un área formal de TIC, el gobierno corporativo es prácticamente inexistente, su estilo de liderazgo es netamente operativo y no se dispone de personal suficiente para roles y comités para la implementación de mejoras que pudieran ser de alta complejidad para una Mipyme.



7 Factores Clave de la Madurez de una Organización Orientada a Procesos

Figura 12. Modelo de madurez de procesos BPMM

Fuente (Robledo, 2019)

El modelo BPMM de Robledo (2014) propone que todo proyecto BPM inicia con el análisis del nivel de madurez entendiendo fortalezas y debilidades en la gestión por procesos y establece un mapa de ruta para implementar y mejorar continuamente en la cultura de gestión por procesos. A continuación, se presenta el análisis de madurez del proceso de gestión administrativa de TIC en las Mipymes basado en el modelo de madurez BPMM de Robledo (2014).

Tabla 4: Análisis del nivel de madurez BPMM del proceso de gestión administrativa de TIC (I)

Nivel 1 INICIAL	Nivel 2 GESTIONADO	Nivel 3 DEFINIDO	Nivel 4 ORIENTADO POR PROCESOS	Nivel 5 EXCELENCIA
1. Estrategia				
Ningún alineamiento de los procesos hacia la estrategia empresarial. No se están evaluando los procesos en cuanto a contribución hacia la estrategia empresarial.	Se dispone de algunas métricas o KPIs del funcionamiento y rendimiento de algunos procesos y hay cierta estrategia de plan de mejora de esas métricas. También se dispone de métricas de rendimiento de recursos.	Se dispone de un completo cuadro de mando de procesos automatizados enlazado con la estrategia empresarial para tener capacidad de respuesta operativa	Cuadros de mandos estratégicos y operativos relacionados con los procesos, con capacidad de respuesta operativa del negocio, rápida y ágil.	Alineamiento de los procesos a la estrategia empresarial, realizando una gestión predictiva, proactiva y reactiva. Alineación de la gestión por procesos buscando excelencia.
AS-IS: No hay alineación TIC con la estrategia debido a que no está definida y las TIC se gestionan solamente a nivel operativo. Es improvisada, sin objetivos claros.	TO-BE: Se establecerán métricas de rendimiento y planes de mejora acorde a sus prioridades y capacidades. Se mide el desempeño del presupuesto y la efectividad de adquisiciones			
2. Procesos				
No procesos en BPM, sólo Pilotos BPM.	Pocos procesos en BPM. Mapa de procesos definido y documentado	Estrategia BPM definida y Roadmap de Procesos definido.	Automatización del 75% de los procesos de la organización en BPM	Procesos automatizados en BPM en toda la Organización.
AS-IS: Falta de trazabilidad del proceso administrativo y de control en la calidad de los datos en cotizaciones, contratos, inventarios, garantías y licencias.	TO-BE: El proceso administrativo de TIC está modelado y automatizado bajo BPM. El proceso está definido y documentado en el mapa de procesos del negocio de la Mipyme.			
3. Tecnologías				
No uso de tecnología BPM y no seleccionada herramienta BPM	Uso herramientas Modelización y Análisis de procesos (Business Procesos Analysis)	Utilización de BPMS para optimización de procesos	Uso siempre de BPMS para automatización de procesos.	Innovación tecnológica continua para satisfacer demandas de la orientación a procesos y dinámica del mercado.
AS-IS: La mipyme no utiliza BPM, es poco conocida y su relevancia no es clara. El seguimiento al proceso administrativo se realizan informes manuales o en excel.	TO-BE: El proceso administrativo de TIC está modelado en BPMN 2.0 en una plataforma gratuita (Bizagi) y con facilidades de simulación para su análisis.			

Fuente: creación propia basada en el modelo BPMM (Robledo, 2019)

Tabla 5. Análisis del nivel de madurez BPMM del proceso de gestión administrativa de TIC (II)

Nivel 1 INICIAL	Nivel 2 GESTIONADO	Nivel 3 DEFINIDO	Nivel 4 ORIENTADO POR PROCESOS	Nivel 5 EXCELENCIA
4. Personas				
Falta de conocimiento BPM	Conocimientos fundamentales en BPM y en modelización y diseño de procesos. Cierta involucración de Dirección.	Equipo mínimo formado. Definición de Roles y Responsabilidades de Procesos.	La Dirección realiza una Gestión por Procesos con conocimiento de la contribución de los procesos a la estrategia empresarial	RRHH gestiona los recursos Humanos por su productividad y competencias en los procesos que participa.
AS-IS: La mipyme no tiene conocimiento de BPM y de sus beneficios.	TO-BE: La modelización y diseño del proceso es entendido y gestionado por la Mipyme			
5. Gobierno				
No compromiso Dirección. Dificil gestión de los cambios del mercado. No se evalúa contribución de los procesos en la estrategia.	Cierta involucración de la Dirección. Primeras métricas de rendimiento. Gestión de procesos para facilitar la gestión de cambios. Control de la implantación BPM.	Equipo BPM. Gobierno mediante Cuadro de mando de los procesos automatizados . Uso de herramientas de Gobierno BPM.	Formación completa del Centro de Competencias y operativo. Implantación herramientas de Gobierno para administrar la orientación por procesos.	Gobierno de BPM alineado al Gobierno de otras gestiones empresariales (calidad, EFQM, Competencias, ISO, Seguridad, RRHH, Riesgos, Prevención, Medio Ambiente.
AS-IS: El conocimiento del empresario en BPM es mínimo y aún más del valor que aporta al negocio en la optimización y automatización de la administración TIC	TO-BE: El proceso impacta la estrategia empresarial y tiene asignado un responsable y se mide su rendimiento. Se cuenta con una ruta de implementación del proceso en BPM			
6. Métodos				
No uso de metodologías	Uso de Notación formal BPMN para representar procesos BPM, DMN para representar Decisiones y CMN para representar Casos	Utilización de enfoque metodológico hacia procesos.	Utilización de metodología de Arquitectura Empresarial	Utilización de metodologías de mejora continua con BPM (Lean, Six Sigma, TOC)
AS-IS: La gestión administrativa de TIC se realiza de manera improvisada e informal.	TO-BE: El proceso es modelado en BPMN, diseñado y automatizado en una herramienta BPMS			
7. Cultura				
No cultura de procesos	Asimilación conceptual de la filosofía BPM.	Empresa mentalizada con orientación a procesos, definido cambio cultural a procesos.	Empresa gestionada por procesos. Ejecución de la Gestión del Cambio hacia BPM	Organización orientada a procesos con un organigrama con Líderes de Procesos alineados a la Estrategia Empresarial.
AS-IS: Las actividades de gestión administrativa de TIC son reactivas, controles deficientes, informalidad..	TO-BE: El proceso propicia el conocimiento en BPM a nivel empresarial y la optimización de otros procesos clave.			

Fuente: creación propia basada en el modelo BPMM (Robledo, 2019)

El análisis de madurez BPMM del proceso AS-IS de la administración de las TIC en las Mipymes indican que todos los pilares se encuentran en el nivel 1-Inicial. El aumento del nivel de madurez a nivel 2 – Gestionado traerá consigo entre otras, las siguientes mejoras:

- El proceso estará modelado en BPMN 2.0 y gestionado por la Mipyme quien tendrá los fundamentos en BPM suficientes para la gestión y mejora continua del proceso.
- Se tendrá un gobierno del proceso liderado por el GobIT tanto en la implementación como en la gestión.
- El proceso estará automatizado en una herramienta BPMS con reglas de negocio que aseguran la ejecución adecuada del proceso y a su vez su alineación a la estrategia
- El proceso propiciará una cultura BPM impulsando la automatización de otros procesos del modelo OTI y de proceso claves del negocio.



Figura 13: Nivel de madurez AS-IS vs TO-BE del proceso de gestión administrativa de TIC

Fuente: Elaboración propia basado en modelo BPMM (Robledo, 2019)

Es claro que las Mipymes no tienen una estructura de gestión por procesos, por lo tanto, la optimización de la gestión administrativa de TIC es un primer paso en la implementación de una cultura BPM. Para lograr una implementación exitosa teniendo en cuenta sus limitaciones y cultura organizacional de las Mipymes se establece la siguiente ruta BPM bajo la cual se definirá el plan de implementación del proceso TO-BE.

Tabla 6. Ruta en la implementación BPM del proceso de gestión administrativa de TIC en las Mipymes

FASES	Subfases	Artefactos	Que se hace / define	Resultados
Concientización y capacitación BPM <i>1 semana</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión inicial con el empresario - Preparar el material e identificar audiencia - Realizar las jornadas de presentación del proyecto y capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas de oficina - Campañas 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer objetivos y acuerdos iniciales - Comunicar el proyecto y los objetivos a lograr a la Mipyme 	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar el compromiso y establecer objetivos - Crear un ambiente de cambio a BPM
Evaluación estado actual <i>2 semanas</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar participantes - Definir plan entrevistas - Reunir y revisar documentos relevantes: - Ejecutar entrevistas preferiblemente presenciales - Validar y reasignar puntuación 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan entrevistas - Herramientas de oficina - Puntuación modelo madurez 	<ul style="list-style-type: none"> - modelo de madurez de BPM - Inventario inicial de las TIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación BPM - Estado actual de las TIC y de su administración - Estado financiero actual de las TIC - Aportaciones de valor de las TIC al negocio
Definición visión futura <i>2 semanas</i>	<i>Workshops 2 hrs nivel ejecutivo</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas de colaboración - Estrategia del negocio (si existe) 	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivo general Alcance - Beneficios - Principios rectores - Visión futura 	<ul style="list-style-type: none"> - Alcance inicial del proyecto - identificación de obstáculos y recursos - Estrategia Digital - Perfiles TIC
	Análisis GAP		Estado actual vs visión futura	<ul style="list-style-type: none"> - Inhibidores BPM - Planes acción para mitigar o corregir.
Planificación <i>1 semana</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar actividades y recursos del proyecto - Identificar requerimientos de integración 	<ul style="list-style-type: none"> - Inventario de las TIC - Presupuesto 	Participantes y recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de implementación - Recursos asignados
Implementación del proyecto de automatización <i>2 meses</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación BPM - Implementación de la herramienta BPMS - Configuración del proceso - Gestión del cambio - Puesta en producción y Documentación final 	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de capacitación - Documentación de capacitación - Herramienta BPMS - Simulaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación BPM - Instalación del BPM - Configuración del proceso - Ejecución de pruebas - Medición de resultados 	Proceso configurado y operativo
Medición del éxito del proyecto <i>1 semana</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar encuesta de satisfacción - Medición del rendimiento - Identificar aportaciones de valor de las TIC - Evaluar el nivel de madurez del proceso TO-BE 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de la encuesta - Simulaciones - Metas definidas - Puntaje nivel de madurez 	<ul style="list-style-type: none"> - Definición del nivel de satisfacción - Definición del nivel de madurez 	<ul style="list-style-type: none"> - Metas cumplidas - Nivel de madurez proceso TO-BE

Fuente: creación propia basada en la ruta BPM(Robledo, 2019)

2.2 ANALISIS DE MEJORA CONTINUA

Para el entendimiento de la problemática en la gestión de la digitalización de las Mipymes y la priorización de implementación de mejoras, se utilizan las herramientas de mejora continua de análisis de causa efecto de Ishikawa que identifica y clasifica las causas con base en una categorización y un nivel de profundización para luego priorizar las mejoras de acuerdo a su complejidad e impacto, junto con el diagrama de Pareto que ayuda a determinar cuáles es el 20% de las causas que originan el 80% de los problemas, discriminando las causas más importantes, reducidas y vitales de las que son menos importantes, triviales y abundantes

2.2.1 Análisis de causa-efecto

Utilizando la herramienta de mejora continua de análisis de causa efecto de Ishikawa, se analizan las causas potenciales de las barreras presentadas en la digitalización o adopción óptima de las TIC, identificadas a partir de la revisión de la literatura, entrevista con la Mipyme piloto, el estudio de madurez BPMM y en mi experiencia profesional y conocimiento tanto del sector Mipyme como de las TIC.

Para la categorización de las causas identificadas se utiliza la técnica 4S por sus palabras en inglés (suppliers, systems, skills y surroundings) que dispone de las opciones: proveedores, sistemas, habilidades y entornos. Se identifican causas hasta un tercer nivel de profundización las cuales son clasificadas en las dimensiones del modelo OTI:

- **Nivel estratégico:** El dueño, director o junta directiva de la Mipyme toma decisiones a nivel de la estrategia digital, gestión de riesgos, asignación de recursos y gobernabilidad de las TIC.
- **Nivel administrativo:** Se toman decisiones en negociación, adquisición y contratación de TIC, administración del inventario, gestión de proveedores y disposición de recursos TIC al personal.
- **Nivel operativo:** Se realiza la implementación, operación y mantenimiento de las TIC, garantiza la disponibilidad, calidad, seguridad y uso adecuado de las mismas.
- **Nivel externo:** decisiones y actividades del entorno que impacta a las Mipymes, pero éstas no tienen inferencia alguna.

Con base en el número de causas en cada una de estas dimensiones se realiza un análisis de Pareto u 80/20 con el fin de determinar el impacto de cada dimensión en la gobernabilidad y gestión digital. Se prioriza entonces el proceso o dimensión a rediseñar que elimina la mayor cantidad de causas que afectan en una digitalización o adopción óptima de las TIC en las Mipymes.

Técnica 4S utilizada:

- 1- **Suppliers (proveedores):** Se analiza tanto la eficacia de los modelos de negociación en la venta de productos y servicios TIC con base en las necesidades y capacidades, como el nivel de entendimiento, alineación y cumplimiento de los niveles de servicio requeridos y reglamentaciones respectivas por parte de los proveedores.
- 2- **Surroundings (entorno):** Se analiza, por una parte, el entorno colombiano a nivel de las políticas y programas gubernamentales dispuestos a incentivar y apoyar el desarrollo de la digitalización en las Mipymes. Por otra parte, se evalúa el mercado de las TIC a nivel de conveniencia y alineación a sus necesidades y capacidades tanto a nivel de estándares tecnológicos, metodologías, infraestructura, software, modelos de servicio y disponibilidad de oferta laboral especializada.
- 3- **Skills (habilidades):** Analiza la cultura digital de las Mipymes evaluando habilidades y capacidades a nivel la gobernabilidad, gestión y utilización de las TIC y los mecanismos utilizados para su fortalecimiento.
- 4- **Systems (sistemas):** Se analiza como las plataformas y servicios TIC han sido dimensionados e incorporados a la operación de las Mipymes, como se garantiza la calidad en su operación y como se gestionan los riesgos asociados a la seguridad de la información, aprovechamiento y renovación tecnológica.

La figura a continuación muestra el diagrama causal con las causas potenciales en cada una de las categorías de la técnica 4S:

- En la relación con los proveedores, las Mipymes no sólo tiene que sortear los altos costos de las TIC con recursos financieros limitados sino con la informalidad que conlleva a la falta de garantías en disponibilidad y calidad de productos y servicios aunado al incumplimiento de reglamentaciones.

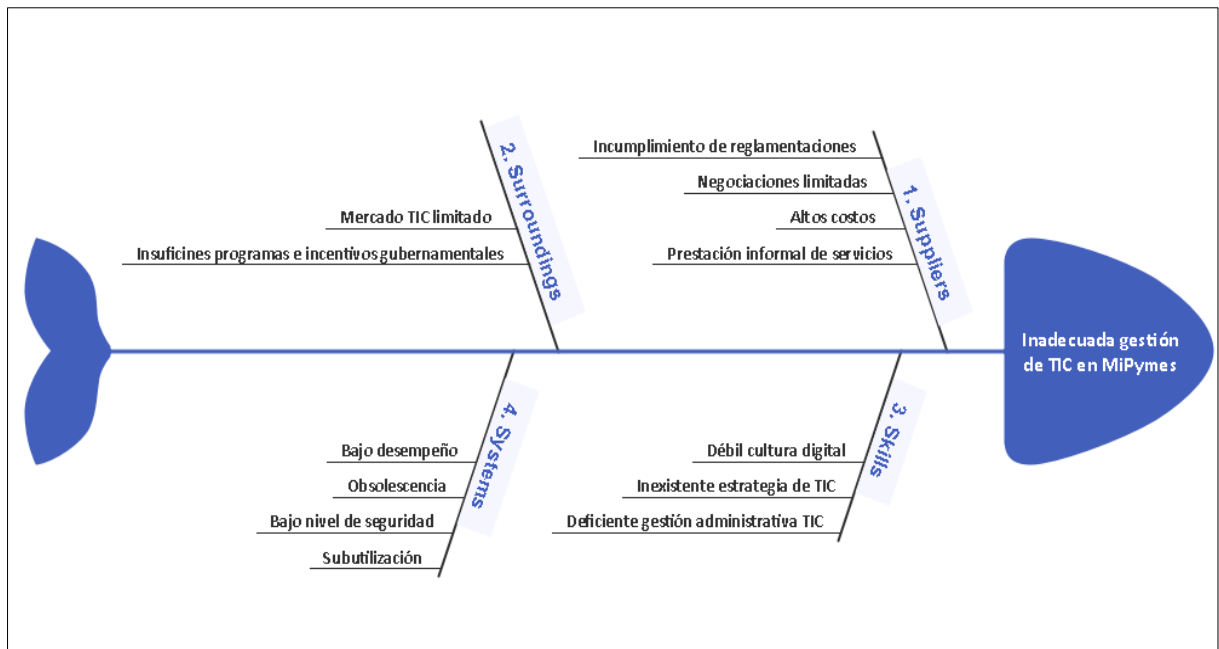


Figura 14 Análisis causa efecto de la gestión de TIC en las Mipymes

Fuente: Elaboración propia basada en el mapa causa de Ishikawa

- A nivel del entorno, El mercado tecnológico y de profesionales de TIC no están enfocados en el nicho de las Mipymes al no ser un sector atractivo a nivel económico y tecnológico. La mayoría del desarrollo de las TIC se han basado en grandes empresas, entonces las Mipymes no disponen de TIC adecuadas a sus requerimientos. A pesar de las iniciativas y programas que el Estado ha emprendido para dinamizar este sector económico, éstas no han sido suficientes o no han estado bien enfocadas a sus necesidades y capacidades.
- Las habilidades necesarias para gobernar, gestionar y usar las TIC son limitadas. No poseen el conocimiento del mercado TIC y carecen de una visión estratégica digital.

A nivel de los sistemas, éstos no operan con adecuados niveles de calidad y seguridad. Es frecuente la subutilización por adquisiciones sobredimensionadas o innecesarias y por la falta de planes efectivos de formación.

Con el objetivo de ahondar en el origen del problema se realiza el siguiente análisis de causas con de tercer nivel, las cuales se clasifican y se totalizan de acuerdo con la dimensión del modelo OTI que representa el origen de responsabilidad o toma de decisiones en la Mipyme.

Tabla 7. Análisis de causas categoría Suppliers (I)

Categoría Suppliers			Dimensión			
Causas generales	Causas 2do nivel	Causas de 3er nivel	Estrategia	Admini- stración	Operación	Externo
Incumpli-miento de reglamenta-ciones	Reducción de costos	1. Reducir precios a la Pyme		x		
		2. Aumentar utilidades del proveedor				x
	Desconocimiento	3. Poca investigación		x	x	
		4. Asesorías técnicas poco confiables			x	
		5. Programas de formación inexistentes				x
	Falta de garantías	6. Reducción de tiempos de entrega		x		
		7. Subvaloración del Sector Pyme				x
		8. Reducción de costos		x		
		9. Falta de controles		x		
Negociación limitada	Bajo presupuesto	10. Baja capacidad financiera	x			
		11. Visión cortoplacista	x			
		12. Presupuesto TIC inexistente	x			
	No se fomenta la asociatividad entre Pymes	13. Desconocimiento de ventajas	x			
		14. Cultura individualista	x			
		15. Falta confianza entre pymes	x			
	La pyme desconoce el mercado TIC	16. Falta de incentivos				x
		17. Personal a cargo no calificado	x	x	x	
		18. Asesorías ineficientes		x	x	
		19. No se realiza vigilancia tecnológica	x	x	x	
		20. Asesorías sesgadas a las negociaciones	x	x	x	
		Alta dependencia de proveedores	21. Falta de criterio técnico		x	x
	22. Negociaciones comprometidas		x	x		
23. Deficientes habilidades de negociación			x			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Análisis de causas categoría Suppliers(II)

Categoría Suppliers			Dimensión			
Causas generales	Causas 2do nivel	Causas de 3er nivel	Estrategia	Adminis- tración	Operación	Externo
Altos costos	Sobredimensiona- miento	25. Desconocimiento del sector Pyme				x
		26. Falta de claridad de los requerimientos	x	x	x	
	Proceso de compras deficiente	27. El proceso de compras no está establecido	x	x		
		28. Enfoque en reducción de costos	x	x		
		29. Desconocimiento del mercado TIC		x	x	
		30. Falta de acuerdos corporativos para pymes				x
	Alto volumen de imprevistos	31. No se conoce la necesidad de actualización de TIC		x	x	
		32. No se realiza mantenimiento técnico		x	x	
		33. No se realiza mejora continua		x	x	
Prestación informal de servicios	Estrategia TIC inexistente	34. Las TIC son gastos, no activos estratégicos	x	x		
		35. Falta de planeación estratégica del negocio	x			
		36. Desconocimiento del mercado TIC	x	x	x	
		37. Desconocimiento de reglamentaciones TIC	x	x	x	
	Gestión deficiente de proveedores de servicio	38. Selección deficiente de proveedores		x		
		39. Desconocimiento contractual		x	x	
		40. ANS (SLA) inexistentes		x	x	x
		41. Bajo nivel de conocimiento técnico		x		
		42. Falta de control de cumplimiento		x	x	
Relación de causas por dimensión			17	27	17	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Análisis de causas categoría Surroundings(I)

Categoría Surroundings			Dimensión			
Causas generales	Causas 2do nivel	Causas de 3er nivel	Estrategia	Admini- stración	Operación	Externo
Mercado TIC limitado	Falta de alineación al Sector pyme	1. Desconocimiento del sector pyme				X
		2. Falta de acompañamiento durante y después de las implementaciones		X	X	X
		3. Alto costo percibido de las soluciones TIC	X	X		
		4. Enfocado a empresas grandes o con áreas de TI				X
		5. Débil liderazgo de representantes Pymes	X			X
		6. Los estándares TIC se han desarrollado basados en industrias grandes o estructuradas				X
		7. Programas de formación no enfocados en Pymes				X
		8. Poco apoyo en financiación en innovación en pymes a través de las TIC				X
		9. Inexistentes programas corporativos Pymes				X
	Desinterés del personal especializado	10. Oferta laboral TIC atraída por grandes compañías				X
		11. Bajos salarios y beneficios limitados		X		
		12. Pocas oportunidades de desarrollo profesional	X		X	
		13. Bajo nivel de la Pyme en I&D	X		X	X
		14. Visión profesional no enfocada en Pymes				X

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Análisis de causas categoría Surroundings(II)

Categoría Surroundings			Dimensión			
Causas generales	Causas 2do nivel	Causas de 3er nivel	Estrategia	Administración	Operación	Externo
Insuficientes programas e incentivos del Estado	Plazas limitadas	16. Complejos procesos en el acceso a programas				x
		17. Limitado acceso al sector financiero formal				x
		18. Asignación presupuestal ineficiente				x
		19. Burocracia en la inclusión de entidades de apoyo				x
		20. Cobertura geográfica parcial				x
		21. Falta de alianzas con sector privado y academia				x
	Bajo nivel de efectividad de los programas del estado	22. Falta alineación a los modelos de negocio pyme				x
		23. Falta de calidad en el desarrollo de los programas				x
		24. Algunos incentivos del gobierno para fomentar la innovación y la investigación no tienen el suficiente				x
		25. Falta de seguimiento y continuidad de programas				x
		26. Falta de incentivos en la ejecución exitosa				x
		27. Falta elevar los factores de I+D para Pymes				x
		28. Inefectivas estrategias de publicidad y despliegue				x
		29. Herramientas y guías complejas para Pymes				x
30. Falta generar conexión y apoyo entre los centros de investigación, la academia e industria					x	
Relación de causas por dimensión			4	3	4	27

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Análisis de causas categoría Skills (I)

Categoría Skills			Dimensión			
Causas generales	Causas 2do nivel	Causas de 3er nivel	Estrategia	Administración	Operación	Externo
Débil cultura digital	Empleados con perfil digital deficiente	1. Inadecuados procesos de contratación de personal	X			
		2. Asumen que los empleados tienen habilidades digitales	X	X	X	
		3. Procesos deficientes de inducción de personal	X		X	
		4. Programas inexistentes de formación digital	X		X	
		5. Desaprovechamiento de formación digital gratuita		X	X	
		6. No invierten tiempo en aprendizaje e investigación	X	X	X	
		7. Baja participación en asuntos tecnológicos	X	X		
		8. Manuales técnicos y guías no disponibles o complejas			X	X
	Gobernabilidad de TI inexistente	9. La adopción de TIC es forzada por factores externos	X			
		10. Las TIC son gastos o desvío de recursos	X	X		
		11. Falta de apropiación tecnológica	X	X	X	
		12. Formación empírica del responsable de las TIC		X	X	
		13. Se desconocen los riesgos asociados a las TIC	X	X	X	
		14. Falta de visión en la utilidad a las TIC	X			
	Ineficiente gestión especializada de las TIC	15. Las TIC se gestionan como un centro de gastos	X	X		
		16. Falta de conocimiento sobre TIC		X	X	
		17. No se contrata personal especializado	X			
		18. Alta dependencia de proveedores		X	X	
		19. Aseguramiento de calidad inexistente		X	X	
Inexistente estrategia de TIC	Inexistente planeación estratégica empresarial	20. Perfil empírico del empresario	X			
		21. Falta de alineación entre la oferta y la demanda	X	X		
		22. No tienen claras las necesidades de inversión	X	X		
		23. Bajo nivel de escolaridad del empresario	X			
		24. Consultorías empresariales de alto costo				X
		25. Abandono de TIC por falta de capacidad de pago	X	X		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Análisis de causas categoría Skills (II)

Categoría Skills			Dimensión			
Causas generales	Causas 2do nivel	Causas de 3er nivel	Estrategia	Adminis- tración	Operación	Externo
	Inexistente planeación estratégica empresarial	26. Altas barreras económicas para acceder a las TIC				x
		27. No se utilizan técnicas para planear la producción	x			
	Las TIC son gastos, no activos estratégicos	28. Las TIC se utilizan principalmente para fines operativos	x	x		
		29. Se consideran solo costos y beneficios tangibles	x	x		
		30. Las TIC no son generadoras de ventajas competitivas	x	x		
		31. Inversión paulatina y rezagada en TIC de bajo riesgo	x	x		
	32. Las TIC no se utilizan para habilitar nuevos negocios	x				
Deficiente gestión de las TIC	Inadecuado perfil del personal a cargo	33. Capacidad no evaluada en el perfil del personal			x	
		34. El personal especializado es costoso o limitado				x
		35. Desconocimiento de capacidades y habilidades			x	
	Desconoci- miento del mercado y reglamentacio- nes TIC	36. Formación inexistente en metodologías y buenas	x	x	x	
		37. Asesorías deficientes		x	x	
		38. El conocimiento limitado TIC obliga a confiar en		x	x	
		39. Falta de capacidad técnica para evaluar sugerencias		x	x	
		40. No se realiza vigilancia tecnológica	x	x	x	
	No se tiene enfoque a procesos	41. Desaprovechamiento de formación gratuita TIC		x	x	
		42. Metodologías del mercado de alta complejidad				x
		43. Débil conocimiento y relación con proveedores de las		x	x	
		44. Prefieren asociarse con los proveedores	x	x	x	
45. No se definen metas ni se miden resultados		x	x	x		
46. Su enfoque es altamente operativo		x	x	x		
	47. Documentación limitada / reducida			x	x	
	48. Negación al cambio tecnológico	x	x	x		
Relación de causas por dimension			30	30	26	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Análisis de causas categoría Systems (I)

Categoría Systems			Dimensión			
Causas generales	Causas 2do nivel	Causas de 3er nivel	Estrategia	Admini- stración	Operación	Externo
Bajo desempeño	Ineficiente mantenimiento y soporte	1. Presupuesto limitado	x	x		
		2. Desconocimiento especializado		x	x	
		3. Negociaciones y contrataciones deficientes		x	x	
		4. Alto nivel de personalización de los sistemas			x	
		5. Ineficiente gestión de proveedores		x	x	
		6. No se realiza mejora continua de los sistemas		x	x	
	Cambios tecnológicos con alto impacto al negocio	7. Procesos inadecuados de gestión del cambio	x		x	
		8. Falta de conciencia de los riesgos asociados	x		x	
		9. Gestión inadecuada de proyectos de TIC		x	x	
		10. Ejecución paralela de tareas manuales similares	x		x	
		11. Requieren mucho tiempo para ponerlas en funcionamiento	x	x	x	x
		12. Asesorías deficientes.		x	x	x
	Falta de garantías	13. Deficiente procesos de negociación			x	x
		14. Desconocimiento del mercado TIC			x	x
		15. Deficiente gestión contractual	x		x	x
		16. Desconocimiento de reglamentaciones			x	x
Obsolescencia	Inexistente estrategia de TI	17. Planeación estratégica empresarial inexistente	x			
		18. Las TIC son considerados como gastos generales	x	x		
	Renovación tecnológica deficiente	19. Presupuesto limitado	x	x		
		20. Estimación inadecuada de la vida útil de las TIC		x	x	
		21. Prefieren abandonarlas que renovarlas	x	x	x	
		22. Desconocimiento de los riesgos asociados	x	x	x	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Análisis de causas categoría Systems (II)

Categoría Systems			Dimensión				
Causas generales	Causas 2do nivel	Causas de 3er nivel	Estrategia	Administración	Operación	Externo	
Bajo nivel de seguridad	Control deficiente del inventario lógico y físico	23. Falta de control en la documentación		X	X		
		24. Espacios de resguardo inseguros o inexistentes		X	X		
		25. Desconocimiento de la gestión de licenciamiento		X	X		
		26. Desconocimiento de las reglamentaciones		X	X		
		27. Certificaciones técnicas inexistentes		X	X	X	
		28. Procesos de asignación y rotación deficientes		X	X		
	Implementaciones de baja calidad	29. Falta de controles y pruebas			X	X	
		30. Desconocimiento especializado				X	
		31. Procesos inadecuados de compras			X	X	
	Controles de acceso deficientes	32. Falta de políticas de seguridad de la información	X			X	
		33. Falta de conocimiento especializado				X	
		34. Falta de conciencia de los riesgos asociados	X	X	X	X	
	Deficientes procesos de resguardo y recuperación	35. Inadecuados medios de almacenamiento	X	X	X	X	
		36. Falta de presupuesto TIC	X	X			
37. Falta de conocimiento especializado					X		
38. Políticas de continuidad inexistentes		X			X		
Subutilización	Sobredimensionamiento	39. Falta de claridad en los requerimientos	X	X	X		
		40. Asesorías ineficientes		X	X	X	
		41. Desconocimiento especializado				X	
		42. No se planea la demanda de TIC	X	X			
	Bajo nivel de conocimiento de los usuarios	43. Proceso ineficiente de compras		X	X		
		45. Capacitaciones no incluidas en las negociaciones		X	X		
		46. No se asegura la calidad de las capacitaciones				X	
		47. No se realizan capacitaciones continuas de refuerzo			X		
Relación de causas por dimensión			18	33	40	4	

Fuente: Elaboración propia

El propósito del modelo OTI es asegurar el máximo aprovechamiento de las TIC en los negocios de las Mipymes. Cada una de las dimensiones del modelo busca resolver parte de la problemática en la gestión digital con guías de fácil utilización y alta efectividad. Para determinar la relevancia de implementar el modelo OTI en las Mipymes en cuanto a los beneficios generados al negocio en cada una de las dimensiones correspondientes, se analizan las causas identificadas bajo dos perspectivas de priorización:

Análisis de esfuerzo y complejidad versus impacto al negocio

De acuerdo con los tipos de causas identificados en cada una de las dimensiones, se consolidan las principales estrategias que podrían resolver la problemática para ser analizadas a nivel del esfuerzo necesario para implementarlas y el impacto que generan al negocio, cuyos argumentos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 15. Análisis de estrategias con base en la clasificación de causas por dimensión OTI (I)

Estratégica	ESTRATEGIA DIGITAL: Establecer un plan estratégico empresarial que permita la definición alineada de una estrategia digital	Mayor cumplimiento de objetivos empresariales con inversiones digitales adecuadas	Alto	De alta complejidad debido al nivel empírico del empresario, falta de claridad en los requerimientos por su bajo conocimiento digital y los altos costos en consultoría empresarial	Alto
Estratégica	GOBIERNO DIGITAL: Implementar un gobierno digital que asegure la definición y utilización adecuada de los recursos digitales junto con la mitigación de los riesgos asociados	TIC adecuadas, eficientes y seguras que fortalecen los niveles de productividad y competitividad del negocio en el corto, mediano y largo plazo	Alto	Es necesario el liderazgo en la creación y apropiación de una cultura digital robusta y en fortalecer el conocimiento de metodologías de gobernabilidad de TIC que ya son complejas para las Mipymes	Alto
Estratégica	DISPONIBILIDAD DE RECURSOS Disponer del presupuesto digital acorde a las prioridades del negocio y del personal idóneo para su gestión.	Asegura la adquisición oportuna de TIC requeridas y la gestión adecuada con personal especializado que asegure altos niveles de calidad y seguridad.	Alto	Disponer de un presupuesto digital requiere un replanteamiento de las prioridades del negocio, mejor gestión de los recursos financieros y formalizar procesos eficientes de contratación de personal.	Alto
Estratégica	CULTURA DIGITAL: Liderar el conocimiento, la vigilancia y la apropiación de las TIC en beneficio del negocio	Las TIC se convierten en habilitadoras de nuevos negocios, se fortalece la productividad con el máximo aprovechamiento y buen uso	Alto	La falta de visión del empresario junto con el bajo conocimiento del mercado digital	Alto
Administrativa	NEGOCIACION: Negociaciones que aseguren TIC con base en las necesidades del negocio, de alta calidad y a precios competitivos	Alta relación costo / beneficio de las TIC	Alto	A través de buenas prácticas en contratación y compras de TIC alineadas a las prioridades del negocio	Medio
Administrativa	GESTION FINANCIERA: Fortalecer el conocimiento del mercado digital y las habilidades en negociaciones, adquisiciones y contrataciones	Optimización de la ejecución presupuestal de las TIC	Alto	Por medio de prácticas de vigilancia digital y del seguimiento de la ejecución financiera de las TIC se tiene la visibilidad con indicadores que faciliten mejorar la toma de decisiones.	Medio

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Análisis de estrategias con base en la clasificación de causas por dimensión OTI (II)

Dimensión	Estrategias	Impacto al negocio		Esfuerzo / Capacidad	
Administrativa	GESTION DE INVENTARIO: Fortalecer metodologías en gestión de recursos digitales, administración de inventario y asignaciones.	TIC controladas y disponibles acorde a los requerimientos del negocio	Alto	Por medio de guías sencillas para el registro y control de movimiento del inventario de las TIC.	Bajo
Administrativa	CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y CONTRACTUALES: Asegurar la vigilancia en el cumplimiento de reglamentaciones y contractuales relacionados a las TIC	Reducción de riesgos en el impacto al negocio por incumplimiento de reglamentaciones, garantías y servicios contratados	Alto	Incentivando la investigación en TIC, asistencia a eventos de interés digital para las mipymes. A través del seguimiento al inventario y el trabajo conjunto con la gestión operativa se controla el cumplimiento de garantías y SLA.	Medio
Operación	FORMACION DIGITAL: Elevar el nivel de conocimiento digital a través de la ejecución de programas de formación tecnológica	Las TIC son mejor usadas y aprovechadas, aumentando la disponibilidad de los sistemas	Alto	Se requiere el personal especializado que ejecute continuamente formaciones de bajo costo o a través de los programas gratuitos de fabricantes.	Medio
Operación	SOPORTE TECNICO: Atención y solución eficiente y oportuna de requerimientos e incidentes técnicos de acuerdo a los requerimientos del negocio	Se garantiza la calidad y disponibilidad de los sistemas reduciendo el impacto negativo al negocio	Alto	Es indispensable la formalización en la prestación del servicio de soporte por parte de personal especializado y la gestión del cumplimiento de SLA definidos con proveedores.	Bajo
Operación	MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACION TECNOLOGICA: Garantizar el desempeño adecuado de los sistemas	Disponibilidad de TIC de alto desempeño y seguros que permiten la ejecución adecuada de aplicaciones y servicios que soportan al negocio	Alto	Se requiere el personal especializado de alto nivel con el dominio técnico de los sistemas y la gestión adecuada de la calidad de los servicios tercerizados	Bajo
Operación	GESTION DE PROYECTOS DIGITALES: Implementación y gestión de los cambios tecnológicos	Asegura la rápida apropiación tecnológica con el menor impacto al negocio	Alto	Se requiere el conocimiento y la experiencia en metodologías adecuadas para la gestión del cambio en la organización y para la gestión de los proyectos tecnológicos.	Alto

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las capacidades y habilidades de las Mipymes, las iniciativas administrativas son las que representan un esfuerzo bajo o moderado en su ejecución y a su vez se constituyen en un buen inicio de la mejora pues es en esta dimensión donde las Mipymes tienen un mejor dominio. En cambio, el nivel estratégico y operativo requieren esfuerzos adicionales por la ausencia de una estrategia empresarial y por la complejidad técnica asociada a las TIC.

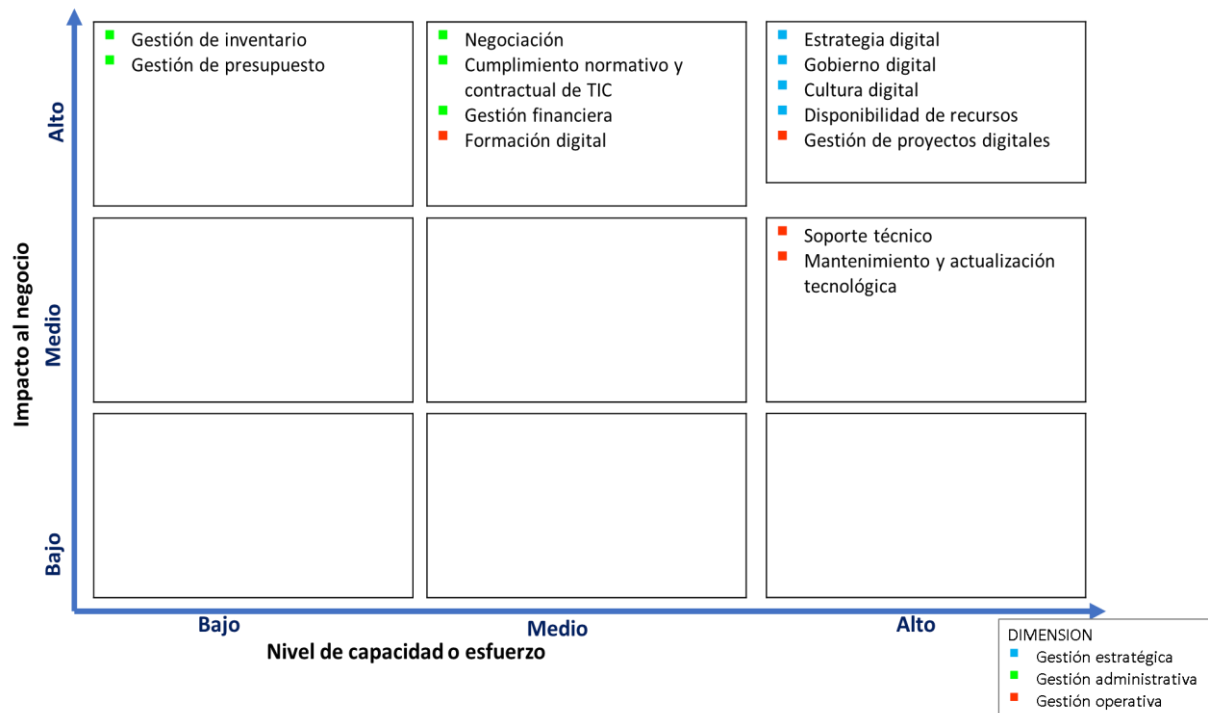


Figura 15. Matriz de priorización de estrategias: impacto versus esfuerzo

Fuente: Elaboración propia

2.2.2 Análisis de Pareto

A través del siguiente análisis de Pareto se determina la participación de causas que originan la problemática en la gestión de las TIC en cada una de las dimensiones correspondientes al modelo OTI. Los resultados de este análisis muestran la concentración de las causas en el nivel administrativo seguido del nivel operativo, nivel estratégico y el nivel externo.

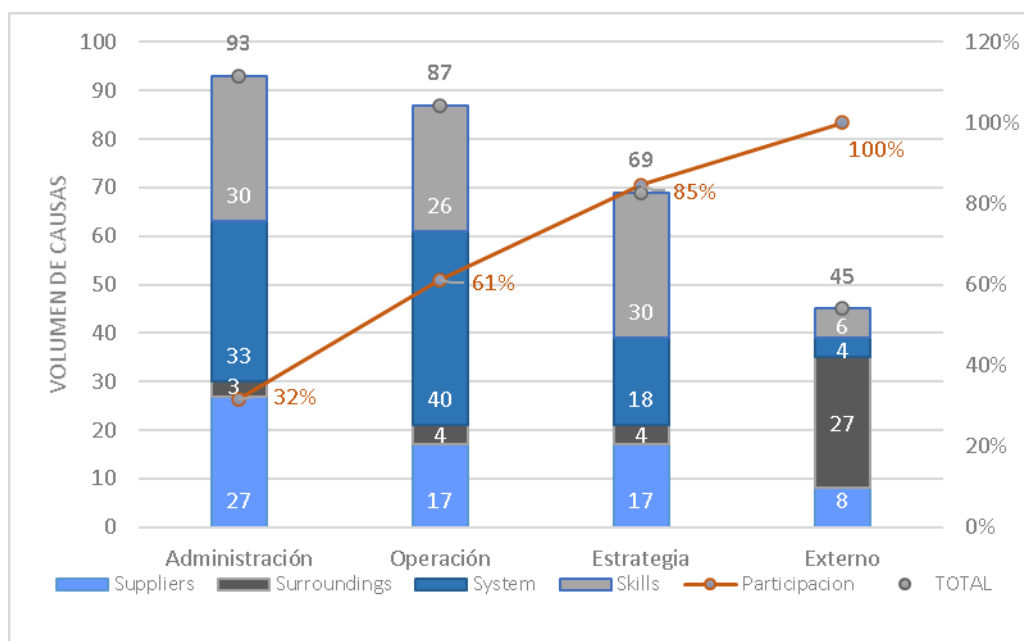


Figura 16: Análisis de Pareto de la problemática de gestión de TIC en Mipymes
 Fuente: Elaboración propia

A nivel de las categorías vemos que en el entorno (surroundings) es la que menos impacta en la problemática presentada en la digitalización. Los sistemas (systems) no están siendo definidos de acuerdo con las prioridades del negocio y las habilidades (skills) con que cuenta la Mipyme para gobernar y gestionar estos sistemas no son insuficientes o no son los adecuados.

La relación de causalidad con el nivel externo es sólo del 15% por lo tanto la mejora depende en su mayoría de cómo la Mipyme gobierne y gestione las TIC con un 32% a nivel administrativo, 29% en el nivel estratégico y 24% a nivel operativo. Los principales obstáculos se deben al poco conocimiento técnico, la ausencia de metodologías y buenas prácticas de gestión en todos los niveles y la falta de una planeación estratégica del negocio que deriva en una estrategia digital inexistente. El nivel administrativo representa el mayor número de causas las cuales están relacionadas con una inexistente gestión presupuestal de las TIC ocasionada no solamente por la falta de su planeación y aprobación a nivel estratégico sino por deficientes prácticas de adquisición y contratación de TIC las cuales no aseguran precios ni niveles óptimos de calidad como tampoco cumplimiento de reglamentaciones. Es común que el personal encargado de la gestión administrativa de las TIC sea el mismo que realiza las labores de servicios generales, contrata el personal o gestiona la contabilidad. Las decisiones

se toman sin la debida planeación y evaluación del impacto al negocio basadas principalmente en la urgencia del mercado para mantener o aumentar su competitividad o evitar penalizaciones. Los cambios tecnológicos son resultado de recomendaciones de sus proveedores o conocidos con criterios sesgados o con insuficiente conocimiento tanto de las TIC como del negocio de la Mipyme. Su prioridad es asegurar en primer lugar soluciones inmediatas con precios bajos antes que la calidad y alineación a sus prioridades estratégicas.

Las empresas y en especial las Mipymes han tenido que transformar sus modelos de negocio con la limitación de recursos y conocimientos de las TIC, con la ausencia de una estrategia digital y procesos efectivos de administración y operación, lo que impacta aún más sus niveles de productividad y competitividad. En especial las pequeñas empresas tienen un reto aún mayor al tener un volumen importante de digitalización, pero sin disponer de un área especializada responsable de las TIC. La gestión inadecuada de los recursos o la falta de controles efectivos en las TIC pueden provocar interrupción de los servicios, afectar su imagen corporativa e incluso llevarla a su cierre de operaciones. “Las pequeñas y medianas empresas han tenido que acelerar su digitalización. Ahora deben consolidar ese proceso a largo plazo y no pueden hacerlo solas “ (El Pais, 2021). Su plataforma TIC es el resultado de decisiones reactivas, improvisadas u obligadas por reglamentaciones, con un mercado tecnológico costoso y no alineado a sus necesidades y capacidades.

Las medianas y grandes empresas suelen estar mejor estructuradas, contar con más recursos, estar a la vanguardia y disponer de un staff especializado en las TIC acorde al nivel tecnológico y necesidades de su negocio. El personal especializado en las TIC prefiere emplearse en estas empresas que les ofrecen estabilidad laboral, planes de carrera y salarios muy atractivos. También prefieren liderar proyectos de emprendimiento donde pueden desarrollarse profesionalmente de acuerdo con sus preferencias. Bajo este escenario, las Mipymes se encuentran ante un mercado con una reducida oferta laboral especializada aunado a servicios tercerizados y de consultoría que superan su capacidad financiera y distan del conocimiento y experiencia de su sector de mercado. Esta situación obliga a las Mipymes a gestionar su plataforma digital por sus propios medios con un alto riesgo de impactar negativamente al negocio con inversiones inadecuadas, incumplimiento de reglamentaciones, bajos niveles de calidad y seguridad y una alta dependencia de sus proveedores en la toma de decisiones tecnológicas. La optimización y automatización del proceso administrativo de TIC será la

punta de lanza en las Mipymes para crear una cultura BPM que impacta directamente en su capacidad financiera, en la mitigación de riesgos asociados a las TIC y en el fortalecimiento de su productividad y competitividad. El proceso administrativo de las TIC es entonces un habilitador que garantiza inversiones digitales de alto valor y asegura la disposición y control de los recursos tecnológicos.

2.2.3 Metodologías de mejora continua

La mejora continua del proceso administrativo de las TIC se enfoca en primera instancia en el rediseño del proceso incluyendo cambios procedimentales, el cual es un proceso de soporte al negocio que interactúa tanto con el nivel estratégico como con el nivel operativo de las TIC. Con base en las mejores prácticas del gobierno BPM, como entregables de su implementación se requiere:

- El modelado del proceso actual (proceso AS-IS), con las políticas y procedimientos relacionados.
- El modelado del proceso diseñado (proceso TO-BE) con las reglas de negocio documentadas y las actividades nuevas o revisadas.
- El proceso requerido para gestionar su rendimiento junto con las herramientas y las métricas que a lo alineen a los objetivos estratégicos.
- La plataforma BPM funcional para gestionar el proceso automatizado
- Un equipo encargado de la gestión del proceso conformado tanto por personal a cargo de la ejecución como de soporte al proceso. Este último podría ser personal contratado considerando las limitaciones de capacidad de personal y financieras de las Mipymes.
- La aceptación formal de los usuarios del proceso para una gestión del cambio exitosa
- Un plan de evaluación del proceso y de valoración continua de mejora, basada principalmente en metodologías de mejora continua.

Metodología Lean

Lean es una metodología de mejora continua que busca optimizar los procesos de gestión y productivos de la empresa, utilizando menos recursos, reduciendo la inversión, el tiempo y el esfuerzo. Inicia en los años 80 en Japón de la mano de Taiichi Ohno, ingeniero de Toyota, quien buscaba fabricar vehículos de la forma más eficiente. Esta metodología se formalizó en el 2011

como Lean Manufacturing y se basa en las siguientes actividades claves (Redacción APD, 2018):

- Definir el valor, lo que el cliente está dispuesto a pagar como calidad, funcionalidad y entrega, que se traduce en aumentar utilidades o reducir costos / gastos.
- Determinar la cadena de valor identificando lo que crea valor para el cliente y eliminando todo lo que se considerase un desperdicio, tiempo o cosas
- Mejorar el flujo del proceso asegurando que siempre se aporte valor acorde a la demanda real. Mantiene el flujo continuo del proceso y provee la estabilidad en su repetibilidad.
- Ejecutar el proceso basado en un método PULL: No ejecuta nada al menos que el cliente lo solicite.
- Se mejora continuamente el proceso para obtener la excelencia.

En el caso de las Mipymes esta metodología es la recomendada para la mejora continua del proceso de acuerdo con su estilo de gestión simple, de acciones rápidas sin desgastarse en estudios analíticos. Es una cultura de confianza mutua que involucra al máximo el personal en la toma de decisiones con la mínima burocracia. La metodología Lean valora las actividades que estén siendo ejecutadas y da un enfoque visual del flujo del proceso que facilita entender su funcionamiento y como se generan los resultados esperados.

La metodología Lean aumenta la eficiencia con base en el valor al cliente y con el menor consumo de recursos eliminando al máximo todo tipo de desperdicio o actividad que no genere valor. A través de la optimización del proceso de gestión administrativa de TIC, las Mipymes eliminan varios tipos de desperdicios especialmente en los recursos financieros utilizados para su adquisición y mantenimiento, en el aprovechamiento de las TIC por parte de los empleados y en los tiempos requeridos para adquirir y recibir TIC acorde a los requerimientos del negocio. Los desperdicios identificados son detallados a continuación.

Tabla 17. Análisis Lean de los desperdicios en la gestión administrativa de las TIC

DESPERDICIO	SOLUCION A TRAVES DEL PROCESO TO-BE
DEFECTOS TIC de baja calidad, defectuosas o con un desempeño deficiente.	TIC alineadas a una estrategia digital. Presupuesto definido y controlado Evaluación continua de proveedores Control de calidad en la entrega de TIC Asignaciones controladas
SOBRE PRODUCCION Adquisiciones sin objetivos claros y sobrecostos por corrección de TIC obsoletas o no funcionales.	Evitar la adquisición de TIC que no estén alineadas a una iniciativa estratégica clara, minimizando el desaprovechamiento. Renovación tecnológica oportuna evitando sobrecostos en mantenimientos y soporte.
TIEMPOS DE ESPERA Largos periodos de tiempo en recibir las TIC solicitadas	Adquirir las TIC acorde a un plan estratégico del negocio Selección de proveedores confiables Requerimientos del negocio y técnicos claros y alineados
TALENTO NO UTILIZADO: Personal que administra las TIC sin el perfil y las herramientas adecuadas. Se realizan tareas inútiles o deficientes.	Empoderar al administrador de las TIC a través de un proceso automatizado que lo guía en su ejecución eficiente. Reduce la micro gestión del empresario e incrementa la productividad.
EXCESO DE INVENTARIO TIC desaprovechadas o inactivas.	Se asegura el suministro de TIC de acuerdo con la demanda y el entendimiento de los requerimientos del negocio. Se evalúan los proveedores que aseguren entregas oportunas y confiables.
MOTION WASTE: TIC inadecuadas u obsoletas. Inversiones inadecuadas	Se mantienen TIC actualizadas, con garantías y contratos de servicio vigentes. Negociaciones efectivas en precios, niveles de servicios y beneficios.
SOBREPROCESAMIENTO: Continuamente se adquieren TIC no necesarias o no adecuadas.	Se elimina la solicitud de cotizaciones sin requerimientos claros. Se reduce el riesgo de adquirir TIC se baja calidad Se adquieren TIC alineadas a una estrategia digital.

Fuente: Elaboración propia basado en la metodología Lean

2.3 Solución tecnológica

Con el fin de seleccionar la herramienta BPMS más apropiada para modelar, diseñar y automatizar el proceso de gestión administrativa de TIC, se han evaluado cuatro (4) herramientas BPMS que han desarrollado proyectos en varios tipos de industria en Colombia, acorde al alcance del proyecto: Bizagi, Process Maker, Aura Quantic y Bonita Soft.

La siguiente tabla muestra el análisis comparativo realizado a nivel de tres (3) ejes de evaluación:

- Fabricante de la solución: evalúa en primera instancia la fortaleza y posicionamiento del fabricante en Colombia a través de la estrategia geográfica. Se valida la viabilidad financiera y operativa a través de su historia y de la capacidad de servicio de forma directa o con socios locales.
- Proyectos en Colombia: Se identifican los proyectos desarrollados, tipos de clientes e industrias, lo que permite validar el conocimiento del mercado colombiano. Se validan las referencias de los clientes en cuanto a su experiencia y resultados obtenidos documentados en los casos de éxito.
- Portafolio de productos y servicios: Se validan las tecnologías y servicios disponibles, el modelo de licenciamiento, planes de entrenamiento y los precios, acorde a las necesidades y capacidades de las Mipymes.

Los criterios de cada eje tienen un peso de ponderación que representa la importancia o relevancia para las Mipymes. La calificación total de cada BPMS es la suma de las calificaciones ponderadas con el peso correspondiente. La herramienta BPMS con el mayor puntaje ha sido Bizagi, la cual ha sido elegida para el desarrollo de este proyecto.

Tabla 18 Análisis comparativo de herramientas BPMS (I).

EJE	CRITERIO	PESO	BIZAGI		PROCESS MAKER		AURA QUANTIC		BONITA SOFT	
			Argumentos	Cal	Argumentos	Cal	Argumentos	Cal	Argumentos	Cal
Fabricante de la Solución	1. Estrategia geográfica en Colombia	10%	Presencia geográfica: Directa y partners, emprendimiento colombiano. Industrias atendidas: seguros, servicios profesionales, transporte, logística, servicios, energía, salud, gobierno, educación, hotelería y turismo	10	Presencia geográfica: Directa y partners. Industrias atendidas: educación superior, banca, seguros, gobierno, atención médica, fabricación, Tcomm	9	Presencia Geográfica: A través de partners, atención directa en USA para Latinoamérica. Industrias atendidas: banca, finanzas, ventas, fabricación, TIC, agro, minería, salud, gobierno, farmacéutica, transporte, educación.	9	Presencia geográfica: A través de partners. Oficinas en España, Francia y USA. Industrias atendidas: comercio, educación, energía, manufactura, salud, sector público, finanzas, Tcomm.	8
	2. Viabilidad financiera y operativa	15%	Historia: 1989 - 2021. Capacidad de servicio directo y socios a nivel global. Alta rentabilidad, alta reputación global, Premios a nivel global, altamente calificada por analistas	10	Historia: 2000 - 2021. En Colombia desde 2010. Sede tecnológica de investigación y desarrollo: USA. Capacidad de servicio directo y con socios a nivel global, presencia global, buena reputación. rentabilidad,	9	Historia: 2002-2021. Capital: + 25 millones de euros Capacidad de servicio directo y partners. alta rentabilidad y reputación. Premios a nivel global, alta calificación de analistas	10	Historia: 2009 - 2021 Capacidad de servicio: A través de partners, altamente especializados. Premios y reconocimientos a nivel global. Buena calificación de analistas	10
Proyectos en Colombia	3. Proyectos en Colombia	10%	Bancolombia, Colpensiones, Quala, Ministerios de Vivienda, Secretaría Jurídica Distrital (Legalbog), Secretaría de Gobierno, Productos Naturela, Cerrejón, Credivalores, Procuraduría, Junta central de Contadores, Ministerio Defensa	10	Universidad Nacional de Medellín, Adecco Colombia	9	Alquería, Argos, Escuela Julio Garavito, EPM, Universidad Técnica del Norte	9	BBVA, Davivienda (en conversaciones), Recaudo Bogotá, Universidad Javeriana	9
	4. Referencias de clientes	15%	Metodología ágil, analítica, alineación a la estrategia, productividad, excelencia operativa, aumento de eficiencia, riesgo operaciones reducido.	10	Efectividad en la ejecución de proyectos, control de procesos, mayor seguridad e integridad de la información.	10	Proyectos efectivos, resultados excepcionales, mejores tiempos de respuesta, eficiencia, capacidad analítica	10	Experiencia, acompañamiento, empoderamiento al usuario, aprendizaje, efectividad en resultados, productividad	10

Fuente: Elaboración propia adaptado de (Bizagi, s.f.), (Aura Quantic, s.f.), (Process Maker, s.f.), (Bonita Soft, s.f.)

Tabla 19. Análisis comparativo de herramientas BPMS (II).

EJE	CRITERIO	PESEO	BIZAGI		PROCESS MAKER		AURA QUANTIC		BONITA SOFT	
			Argumentos	Cal	Argumentos	Cal	Argumentos	Cal	Argumentos	Cal
Portafolio de productos y servicios	5. Tecnología y servicios	15%	Automatización de procesos inteligente & digital, RPA, IA, SAP, conectores, análisis dinámico de datos, reglas de negocio, LowCode.	10	LowCode, BPM, Análisis dinámico de datos, Movilidad, conectores, Gestión documental, reglas de negocio. .	9	BPM, LowCode, Movilidad, Gestión documental, reglas de negocio, Azure, conectores, IA, análisis dinámico, Teletrabajo	10	BPM principal foco. ACM, RPA, Desarrollo Low Code, reglas de negocio, Movilidad	10
	6. Modelo de licenciamiento	15%	- Gratuita , opensource, modelado y diseño. Empresarial: Modelado, diseño y automatización - On premise: -Transacciones: + 50mil, - Usr nombrado: +1 usr, x paquetes; -On cloud: (Azure). por nivel de uso (transacciones / instancias). Clientes son ilimitados	10	- Gratuita: opensource, modelado y diseño. Empresarial: Modelado, diseño y automatización: - On premise: Por uso (transacciones /instancias) y por usuario nombrado (en paquetes); -On cloud: por nivel de uso (transacciones / instancias), clientes ilimitados	10	Gratuita: no disponible. No hay opción On premise Empresarial: Core + Quantums: <i>Startert:</i> 20 usrs, soporte 15x5, Private Cloud 12x5, Core, sin Quantums, 1 formación completa <i>Standard:</i> Mínimo 50 usrs, soporte 15x5, Private Cloud 12x5, Core + 2 Quantums, 5 formaciones <i>Ilimitado:</i> todas las opciones	8	- Gratuita: opensource, Versión comunitaria Empresarial. Modelado, diseño, automatización y desarrollo de aplicaciones low-code - Licenciamiento ilimitado a nivel de usuarios e instancias. - On premise, On cloud Bonita (Paas): pública o privada	7
	7. Plan de entrenamiento	5%	Suscripción web, Gratuita. Básico hasta especializado - certificación sin costo para básico. - certificación con costo para especializadas y personalizadas	10	Suscripción web, Gratuita. básico hasta especializado, Personalizadas con costo - certificación básico con costo	9	Adquiridos con una oferta o incluidos en la adquisición de licenciamiento con costo , e-learning o presenciales, con o sin tutor, incluye certificación.	8	Suscripción web, - Gratuita.: En YouTube. Con costo: especializada. - Con suscripción Enterprise se puede obtener la certificación	8
	8. Precios	15%	Modalidades: - <i>Usuarios nombrados</i> (10) + USD 4.000 = USD 10.000. Usr USD 400 - <i>Por Transacciones:</i> +USD 91.200. + 50mil transacciones - Ambiente de prueba desde USD 6.000 Descuentos: - Por renovación y volumen de licencias	9	Modalidades: Paquetes + 10 usuarios: USD 30.000 anual. usuario USD 300 - <i>Estándar:</i> + USD 17.940 = USD 47.000 - <i>Empresarial:</i> + USD 29.748 x año = USD 59.748 Descuentos: - Precio licencia de Usr por volumen	6	Modalidades: <i>Startert:</i> USD28,8 usr / mes, 20 usuarios <i>Standard:</i> USD 44,4 usr/mes, Mínimo 50 usuarios Costo adicional por Quantum Descuentos: No hay	7	Modalidades: Un solo costo por la licencia ilimitada On Cloud: € 112mil On premise: € 60mil Descuentos: No hay.	5
EVALUACION		100%		9,9		8,9		9,0		8,4

Fuente: Elaboración propia adaptado de (Bizagi, s.f.), (Aura Quantic, s.f.), (Process Maker, s.f.), (Bonita Soft, s.f.)

2.3.1 BPMS Bizagi

Bizagi es una plataforma iBPMS (Intelligent Business Process Management Suite) que transforma las empresas en negocios digitales a través de la automatización de procesos, conectando personas, información, aplicaciones y dispositivos de forma ágil, asegurando la ejecución exitosa de BPM (Business Procesos Management). Es una empresa colombiana que cuenta con proyectos exitosos desarrollados en 52 países y más de 9 industrias diversas como seguros, banca, servicios profesionales, transporte y logística, servicios y energía, salud, gobierno y educación, hotelería y turismo, entre otras. Han desarrollado diversas soluciones de negocio en más de 1.000 clientes corporativos con proyectos de experiencia del cliente, riesgo, cumplimiento, RH, finanzas, servicios TI entre muchos otros. (Bizagi, s.f.) Bizagi es una plataforma líder en el mercado en automatización inteligente de procesos (iBPMS), reconocida en varias ocasiones por consultoras internaciones de gran prestigio en investigación de tecnologías como Gartner y Forrester.



Figura 17. Análisis Forrester: Comparativo de BPMS

Fuente: (Forrester Research Inc., 2019)

2019 - Forrester: reconocido como plataforma Líder del mercado de iBPMS, que indica que Bizagi presenta tanto una fuerte oferta comercial como alta fortaleza en su estrategia de negocio.

2018 – Gartner: Reconocida como “challenger” en su cuadrante mágico lo que indica que Bizagi está siendo reconocido a nivel internacional como líder del mercado de automatización inteligente de procesos y que además se predice un desarrollo continuo y exitoso en el futuro.



Figura 18. Cuadro mágico de Gartner: comparativo de BPMS

Fuente: (Gartner, 2020)

Bizagi es una herramienta apropiada para las Mipymes porque permite ejecutar el proceso sin programación y con un alto nivel reusabilidad en reglas de negocio, entidades y formularios. El acceso es transparente a datos externos y dispone de un portal de trabajo personalizado y contextualizado que se puede ejecutar desde cualquier lugar. Es seguro, escalable y tolerante a fallas. Incluye agentes de decisión por inteligencia artificial (DIA), aprendizaje automático y permite compartir procesos en la nube (live process). Es una plataforma de colaboración digital que dispone de facilidades de auditoría, trazabilidad y reportes de análisis que permiten mejorar el desempeño de los procesos y a su vez tener visibilidad de la ejecución de las estrategias del negocio. (Bizagi, s.f.).

Gartner indica en su último 'Gartner Magic Quadrant 2019' dedicado a 'Intelligent Business Process Management Suites, que "Bizagi es uno de los productos más fáciles de usar de acuerdo con nuestra investigación" (Gartner, 2017), lo cual confirma una vez más la conveniencia como herramienta BMS en las Mipymes.



Figura 19. Análisis de Bizagi por parte de los analistas

Fuente (Jaimes, 2021)

Por medio de la Suite de Bizagi se podrán cumplir los objetivos de este proyecto al ser una plataforma gratuita, confiable e intuitiva. Dispone de todas las herramientas necesarias para la automatización del proceso como se describe a continuación:

- Bizagi Modeler: Software gratuito para el modelado de procesos y documentación, que cumple con el estándar BPMN 2.0 y que dispone de almacenamiento local y en la nube. Cuenta con facilidades de validación de errores y simulación.
- Bizagi Studio: Software para el diseño y automatización de procesos. Cuenta con una versión gratuita que permite la construcción del modelo de datos, la creación de formas para la interfaz de usuario, ejecución de simulaciones y la generación de reportes.

3 Desarrollo específico de la contribución

3.1 Análisis y modelado del proceso

3.1.1 Análisis estratégico

La gestión administrativa de las TIC en las Mipymes requiere de capacidades y habilidades que garanticen las TIC alineadas a las estrategias del negocio, con el nivel de calidad y las garantías necesarias. Las necesidades de optimización del proceso identificadas a través del análisis del proceso AS-IS son las siguientes:

- Adquirir las TIC con base en una estrategia digital y un presupuesto definido.
- Controlar la ejecución del presupuesto con base en el plan definido en la estrategia digital.
- Establecer las mejores prácticas para la adquisición de TIC
- Realizar negociaciones TIC asegurando proveedores confiables y precios óptimos.
- Definir y solicitar cotizaciones con especificaciones claras y el cumplimiento de los requerimientos del negocio.
- Realizar la evaluación de las ofertas presentadas de manera objetiva con criterios de calidad y cumplimiento.
- Ejecutar controles de calidad en la entrega de las TIC por parte de proveedores.
- Actualizar oportunamente el inventario de TIC con la información administrativa necesaria que facilite la toma de decisiones a nivel operativo y estratégico.
- Garantizar los niveles de servicio y garantías necesarias para una operación efectiva.
- Mitigar los riesgos asociados a altos costos, baja calidad e incumplimiento de reglamentaciones.
- Asegurar la entrega oportuna de TIC a los usuarios acorde a la estrategia digital definida.

3.1.1.1 Análisis del retorno de la inversión ROI

Para determinar el ROI de la automatización del proceso de la administración de las TIC, se estiman varios beneficios de tipo cuantitativo y cualitativo que obtienen las Mipymes, que se contrarrestan de los costos de la implementación o TCO (Total Cost Ownership).

Beneficios cuantitativos

Para la estimación cuantitativa de los beneficios obtenidos es necesario que la Mipyme establezca indicadores del rendimiento del área o empresa antes y después de la optimización del proceso.

Tabla 20. Beneficios cuantitativos del ROI del proceso de administración de TIC en Mipymes

Beneficios	Justificación
1. Aumento de la rentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de costos por desperdicio de TIC desaprovechadas • Disminución de costos de mantenimiento y soporte en TIC de bajo desempeño u obsoletas • Disminución de costos asociados a asesorías tecnológicas inadecuadas • Reducción de intermediarios en las negociaciones de las TIC • Optimización de las inversiones digitales
2. Aumento del nivel de productividad	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de errores a través de actividades automatizadas y estándar • Mayor aprovechamiento de las TIC. • Disposición de información administrativa confiable de las TIC para la toma de decisiones • Facilita el seguimiento de tareas de administración de las TIC
3. Reducción del tiempo de ciclo del proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de TIC adecuadas y a tiempo. • Reducción de desperdicios por reprocesos y tiempos muertos • Se simplifica la administración de las TIC reduciendo tiempos y costos en supervisión y soporte.
4. Mayor aprovechamiento del costo de oportunidad	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor entendimiento del mercado TIC • Mayor aprovechamiento de beneficios ofrecidos por fabricantes • Negociaciones con beneficios adicionales

Fuente: Elaboración propia

Beneficios cualitativos

Para estimar los beneficios cualitativos obtenidos con la optimización del proceso se utiliza una lista de verificación del cumplimiento de los objetivos planteados.

Tabla 21. Beneficios cualitativos del ROI del proceso de administración de TIC en Mipymes

Beneficios	Justificación
1. Mayor cumplimiento de objetivos de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de TIC acorde a una estrategia digital alineada a la estrategia empresarial. • Mayor agilidad y flexibilidad de cambios del negocio facilitados por la TIC • TIC adecuadas y oportunas que soportan la implementación exitosa de proyectos digitales.
2. Fortalecimiento de la imagen de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la calidad de los productos y servicios soportados en las TIC • Mitigación de riesgos y sanciones por incumplimiento normativo y reglamentaciones
3. Aumento de la satisfacción del cliente interno y externo	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la calidad y oportunidad de los productos y servicios que están soportados en la digitalización. • Mitigación de los riesgos asociados a las interrupciones del servicio que se soportan en TIC. • Mejora en la atención oportuna de requerimientos y reclamaciones de los clientes soportados en las TIC. • Empleados más felices con TIC adecuadas para su trabajo
4. Reducción de riesgos asociados a las TIC	<ul style="list-style-type: none"> • Formalización de la entrega y retiro de las TIC asignadas a los empleados • Reducción de riesgos en la pérdida y fuga de la información sensible al negocio. • Control de calidad en la recepción de las TIC adquiridas
5. Mejora continua del proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Se dispone de la trazabilidad del proceso • Disminución de reprocesos o errores • Medición y optimización del rendimiento del proceso. • Se mantiene el conocimiento del proceso en la Organización.

Fuente: Elaboración propia

Para determinar el ROI que una Mipyme obtiene al implementar el proceso de gestión administrativa de las TIC, se realiza el análisis con base en la plataforma TIC de la Mipyme descrita en el Anexo C. Configuración del escenario de simulación.

Tabla 22. Estimación de beneficios cuantitativos en una Mipyme

Descripción	Descripción	Base del cálculo	% Reducción	Anual	Beneficio \$
Costos de mantenimiento de TIC	40% de TIC obsoletas o sin SLA o garantías, con mayor valor en servicio y repuestos.		40%	\$ 5.000.000	\$ 2.000.000
Costos de soporte técnico	20% de Incidentes por fallas técnicas por la baja calidad o falta de garantías o SLA	Horas o volumen de tickets contratados	20%	\$ 24.000.000	\$ 4.800.000
Ahorro en inversiones	Adquisiciones realizadas sin validar el mercado e incluir varios proveedores en la evaluación.	Inversiones digitales promedio	40%	\$ 40.000.000	\$ 16.000.000
Costos de oportunidad por formación	No hay planes definidos de formación técnica		100%	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Tiempo en reprocesos del administrador de las TIC	Disminución de tareas por seguimiento a solicitud de cotizaciones y entregas, aclaración de requerimientos, corrección de compras y devoluciones.	Salario del administrador	10%	\$ 60.000.000	\$ 6.000.000
Tiempo de espera de TIC que reduce la productividad en un 50%	10 eventos de espera al año de 1 semana promedio. Sueldo promedio empleado \$2.000.000	10 eventos x 5 días x \$1.000.0000 salario x50% productividad	50%	\$ 1.000.000	\$ 25.000.000
TOTAL BENEFICIOS \$PESOS COL					\$ 55.800.000
TOTAL BENEFICIOS USD					USD 13.950

Fuente: Elaboración propia

Los beneficios cuantitativos identificados están relacionados con ahorros en inversiones y en costos de mantenimiento y soporte técnico. Se estima una mejora en la productividad al reducir errores y reprocesos por parte del administrador de las TIC y en la ejecución de las labores de los empleados al disponer de TIC oportunas y adecuadas. Con base en la información de costos suministrada por Bizagi, se calcula el TCO para implementar el BPMS para tres usuarios en un ambiente cloud.

Tabla 23. TCO con base en una solución BPMS Bizagi

TCO	Anual
3 Usuarios nombrados x licencia anual USD 400	USD 1.200
Ambiente cloud	USD 6.000
10 horas de consultoria en implementación x usd400 hora	USD 4.000
TOTAL TCO	USD 11.200

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del ROI

El ROI obtenido indica que, por cada dólar invertido en implementar la automatización del proceso administrativo de TIC, se obtendrá una ganancia del 25% equivalente a USD 24,55, siendo entonces un proyecto conveniente de gran para la Mipyme, que le permitirá optimizar el nivel de digitalización con una administración optima de las TIC.

Tabla 24. ROI estimado en la Mipyme piloto

ROI			
$(\text{Beneficios} - \text{Costos} / \text{Costos}) \times 100$	$\text{USD } ((15.275 - 10.400) / 10.400) \times 100$	USD 24,55	25%

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Modelo conceptual del proceso

Visión del proceso

Fortalecer el valor de las iniciativas de digitalización de las Mipymes a través de la optimización y automatización del proceso de administración de las TIC.

Misión del proceso

Proporcionar un proceso optimo y automatizado de administración de las TIC en las Mipymes, asegurando inversiones alineadas a las prioridades estratégicas y eficiencia en la adquisición de TIC con altos niveles de calidad y precios adecuados, cumpliendo las reglamentaciones, el control del inventario y la asignación formal y oportuna de TIC a los usuarios de la organización.

Mapa del proceso

El proceso de administración de las TIC hace parte del proceso de gestión de las TIC que establece la norma ISO 9001 en el pilar de los procesos de soporte. El proceso interactúa a nivel interno de la Mipyme en la gestión presupuestal que se ha definido en la estrategia

digital por parte del gobierno de las TIC (GobIT). A nivel externo interactúa con proveedores y fabricantes con negociaciones que garanticen los requerimientos del negocio y con las entidades regulatorias asegurando el cumplimiento normativo respectivo.

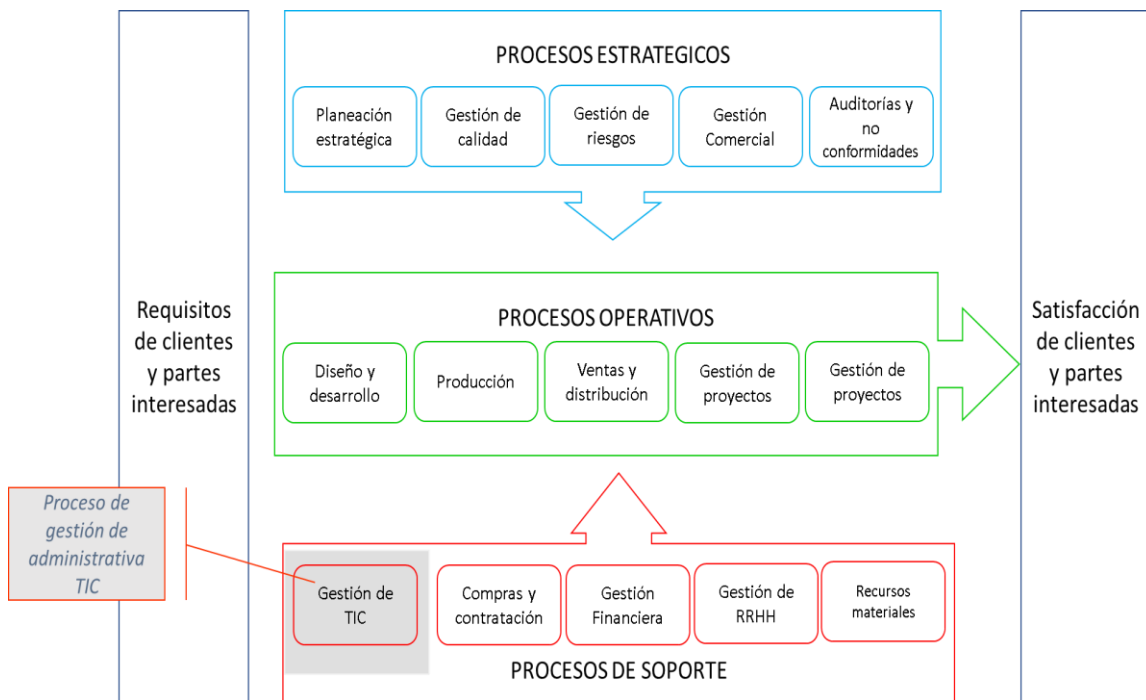


Figura 20. Mapa del proceso de gestión administrativa de TIC en las Mipymes

Fuente: Elaboración propia adaptado del mapa de procesos de la Mipyme

La automatización del proceso agiliza la toma de decisiones, reduce errores y minimiza costos, a su vez que facilita el análisis de información en la ejecución del presupuesto, el cumplimiento de contratos y la gestión del inventario TIC. El proceso también incentiva la planeación financiera de las TIC alineada con el nivel estratégico, con adquisiciones eficientes y asignaciones oportunas a los empleados. Mantiene el inventario TIC con la información administrativa que apoya a la gestión operativa y estratégica de las TIC. De esta forma se garantizan TIC adecuadas para la ejecución óptima de los procesos operativos del negocio.

Modelo lógico del proceso AS-IS

A continuación, se describe el flujo del modelo lógico del proceso AS-IS de la gestión administrativa de TIC en las Mipymes. Se sustenta en las Mipymes pequeñas que cuentan con un nivel de digitalización para soportar entre 10 y 50 usuarios, con TIC disponibles de tipo hardware, software, redes y servicios contratados.

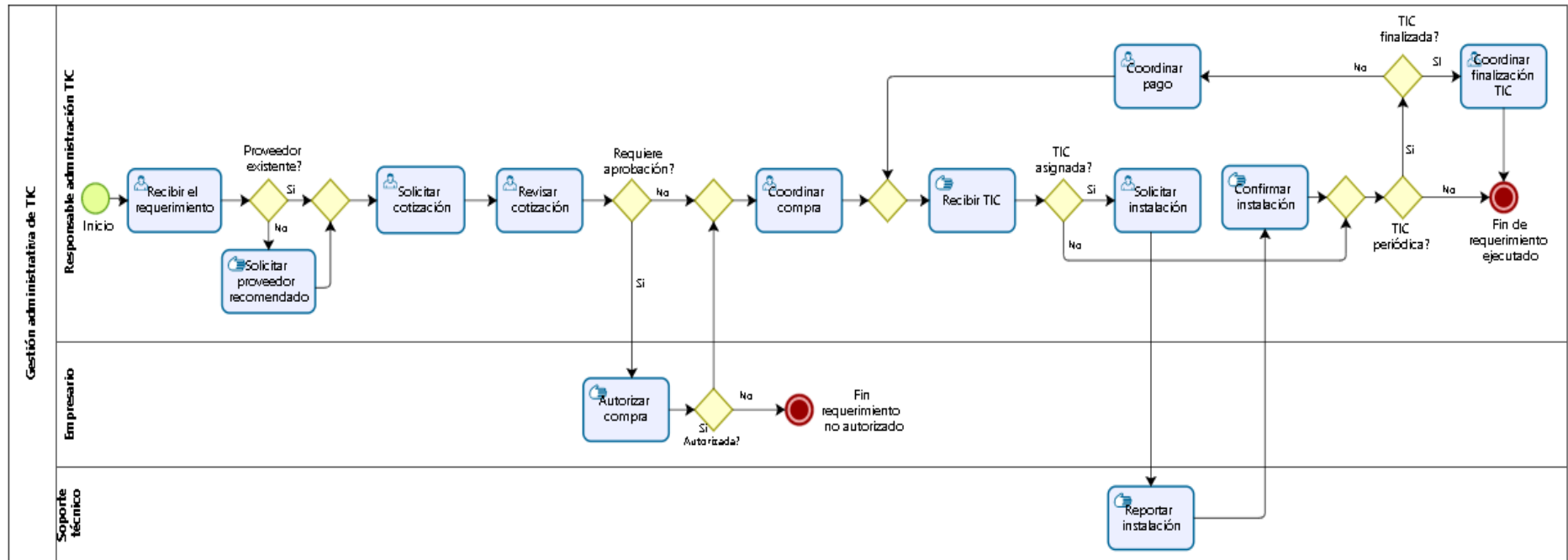


Figura 21. Modelo lógico del proceso AS-IS de la gestión administrativa de TIC en las Mipymes

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describen cada uno de los elementos del proceso AS-IS:

Tabla 25. Descripción del modelo lógico del proceso AS-IS

Actividad / Decisión	Responsable	Descripción
Recibir el requerimiento	Administrador TIC	El requerimiento de TIC por parte del empresario, empleados o el mismo administrador.
¿Proveedor existente?	Administrador TIC	El proveedor que siempre provee el tipo de TIC
Solicitar proveedor recomendado	Administrador TIC	Si no existe el proveedor, entonces se buscan recomendaciones en los empleados o conocidos
Solicitar cotización	Administrador TIC	Al proveedor existente o recomendado.
Revisar cotización	Administrador TIC	Confirma que la cotización esté acorde al requerimiento.
¿Requiere aprobación?	Administrador TIC	Si superan el monto establecido para compras menores.
Autorizar compra	Empresario	El empresario valida el requerimiento
¿Autorizada?	Empresario	Con base a los recursos disponibles y urgencia
Fin requerimiento no autorizado	Empresario	Si no es autorizada por el empresario
Coordinar compra	Administrador TIC	Si es autorizada, el administrador realiza la compra directamente o a través del responsable de compras
Recibir TIC	Administrador TIC	Recibe las TIC a los proveedores. Puede ser recibido una sola vez o de forma periódica.
¿Son asignadas?	Administrador TIC	Asigna las TIC a los usuarios que requiere para ejecutar sus labores.
Solicitar instalación	Administrador TIC	Se solicita la instalación ya sea a un personal técnico o al mismo proveedor.
Reportar instalación	Soporte técnico	El personal técnico confirma al administrador que sea ha realizado la instalación
Confirmar instalación	Administrador TIC	Realiza una verificación de la funcionalidad de la TIC generalmente visual o a través de los usuarios.
¿TIC periódica?	Administrador TIC	Corresponde a TIC de tipo servicio o suscripción.
¿TIC finalizada?	Administrador TIC	Decide continuar con el servicio de TIC, modificarlo o suspenderlo.
Coordina pago	Administrador TIC	Coordina el pago y continua el servicio del siguiente periodo de la TIC
Coordinar finalización TIC	Administrador TIC	Formaliza directamente o con quien corresponde, la terminación de la TIC con el proveedor.

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Análisis cualitativo – valor añadido del proceso

A continuación, se realiza el análisis de valor añadido del proceso AS-IS teniendo en cuenta que el cliente del proceso es el empresario o dueño de la Mipyme.

Tabla 26. Análisis de valor añadido del proceso de gestión administrativa de TIC

Actividad	VA	BVA	NVA	Hallazgos
Recibir el requerimiento			x	Se realizan de forma esporádica sin planeación ni alineación a una estrategia del negocio.
¿Proveedor existente?		x		Se tiene en cuenta el conocimiento y experiencia del proveedor actual.
Solicitar proveedor recomendado			x	No se validan las capacidades y referencias de los proveedores y se reduce la capacidad de negociación.
Solicitar cotización		x		No se consideran más opciones del mercado TIC que pudieran favorecer en calidad, oportunidad y precio.
Revisar cotización		x		La revisión se enfoca sólo en precio
¿Requiere aprobación?	x			Se tiene control financiero
Autorizar compra	x			Se tiene control financiero
Coordinar compra		x		No se establecen condiciones de entrega
Recibir TIC		x		No validan condiciones de entrega.
¿TIC asignada?		x		No se formaliza la entrega a los usuarios en el buen uso de las TIC
Solicitar instalación		x		No se asegura la capacidad técnica necesaria del personal asignado. No se garantiza la confidencialidad y responsabilidad por daños y perjuicios.
Reportar instalación		x		No hay formalidad en la entrega del servicio realizado
Confirmar instalación			x	No se tienen soportes técnicos que soporten la instalación y su garantía.
¿TIC periódica?		x		No se establecen condiciones para la continuidad de la TIC
¿TIC finalizada?		x		La decisión de finalización no se basa en condiciones formales de entrega.
Coordina pago		x		El pago no está sujeto a condiciones de entrega: calidad, cumplimiento, satisfacción, entre otros.
Coordinar finalización TIC		x		No se evalúan razones de finalización ni se genera una comunicación formal de finalización de la TIC

Fuente: Elaboración propia

3.1.4 Análisis cuantitativo – simulación del proceso

Por medio de la herramienta de simulación de Bizagi se configura el escenario real del proceso AS-IS como resultado de la evaluación de la gestión de las TIC en la Mipyme piloto mostrado, el cual es documentado en el Anexo C. Configuración del escenario de simulación. A continuación, se realiza el análisis de los resultados generados:

- *Eficiencia de Tiempo de Ciclo*

Con base en los datos estimados en el escenario de simulación registrados del Anexo C, se evalúa la eficiencia del proceso con relación al tiempo de ciclo que permita identificar oportunidades a ser consideradas en la optimización del proceso

Tabla 27. ETC resultado de la simulación del proceso AS-IS

Tiempo de procesamiento	10d,10hr, 30mi
Tiempo de espera	37d,1hr
Tiempo de ciclo (TC)	47 días, 11 horas, 30 min
Tiempo sin valor agregado (NVA)	5 días, 1 hora
Tiempo de ciclo teórico (TCT)	5 días, 11 horas, 30 min
Eficiencia de Tiempo de ciclo (ETC)	0,12 (12%)

Fuente: Elaboración propia

La eficiencia del tiempo de ciclo de 12% indica que el proceso tiene un alto rango de mejora tanto en el procesamiento como en los tiempos de espera.

- *Utilización de recursos*

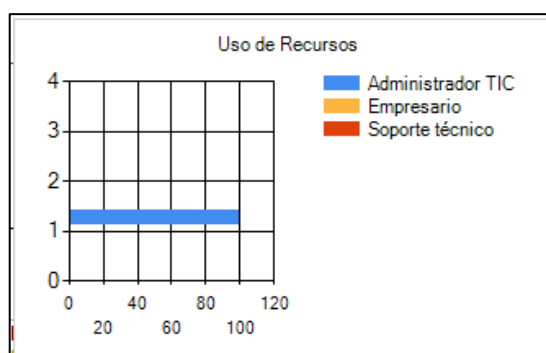


Figura 22. Utilización de recursos de la simulación del proceso AS-IS

Fuente: Reporte simulación de Bizagi

El administrador de las TIC presenta una alta sobrecarga debido a la falta de planeación en la adquisición de TIC e ineficiencia en la ejecución de tareas por falta de conocimiento y herramientas adecuadas.

La mayoría de las labores de administración son actividades de valor agregado para el negocio con un enfoque altamente operativo que requieren ser mejoradas u optimizadas. Sin embargo, son mínimas las actividades de valor agregado para el cliente, el empresario en este caso, que garanticen TIC con un alto valor al negocio fortaleciendo el cumplimiento exitoso de objetivos estratégicos.

- *Cuellos de botella identificados*

ASIS Administración TIC en Mipymes									
Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Tiempo total	Tiempo mínimo esperando recursos	Tiempo máximo esperando recursos
Recibir el requerimiento	Tarea	4	4	2d 30m	11d 1h 30m	6d 1h 15m	24d 5h	0	9d 1h
Solicitar cotización	Tarea	2	2	4d	11d	7d 12h	15d	0	7d
Coordinar compra	Tarea	1	1	9d 3h	9d 3h	9d 3h	9d 3h	8d 1h	8d 1h
Revisar cotización	Tarea	1	2	9d 30m	9d 30m	9d 30m	9d 30m	2d 30m	5d 3h

Figura 23. Cuellos de botella identificados en la simulación del ASIS

Fuente: Reporte de simulación de Bizagi

- La recepción del requerimiento es muy demorada debido a la dedicación parcial del administrador de las TIC, la falta de herramientas de gestión de apoyo y el no tener la planeación de la demanda con un presupuesto asignado.
- La solicitud de cotizaciones con altos tiempos de procesamiento está demandando un alto tiempo tanto en procesamiento como en espera debido a la falta de especificaciones claras en las solicitudes de cotización, métodos eficientes de selección proveedores y de evaluación de propuestas.
- Las compras están requiriendo un alto tiempo de ejecución debido a la sobrecarga del administrador y la falta de conocimiento técnico que pudiera impactar en aclaraciones y correcciones con los usuarios y los proveedores
- La revisión de las cotizaciones se ve impactada por la falta claridad y justificación de los requerimientos, un proceso comparativo eficiente y de criterios formales para su evaluación.

3.1.5 Modelo lógico del proceso TO-BE

El proceso TO-BE ha sido diseñado teniendo en cuenta la cultura práctica y operativa de la Mipyme que le permita ejecutar las actividades con pasos de fácil comprensión y una duración corta. EL modelo TO-BE resuelve los obstáculos que se presentan en el control de la ejecución

presupuestal, en las prácticas de adquisición y recepción de TIC y en la asignación a los empleados.

A continuación, se muestra el modelo del proceso AS-IS y los subprocesos correspondientes.

Modelo del proceso principal

El proceso de gestión administrativa de las TIC es el proceso formal de la Mipyme para la adquisición, recepción y asignación de las TIC en su organización. Inicia con la decisión de la actividad a realizar desde la adquisición de las TIC, la recepción a los proveedores, la asignación de las TIC a los empleados y el control en los movimientos de inventario y ejecución de presupuesto correspondientes. Con cada instancia de proceso se genera un evento de cancelación para facilitar a la Mipyme cancelar el proceso en cualquier momento.

Se establecen las siguientes fases del proceso:

- Definición: El administrador de las TIC inicia un proceso acorde a las opciones disponibles, con base en los requerimientos presentados: adquisición, recepción, documentación o asignación de TIC.
- Adquisición: El administrador de las TIC gestiona la adquisición de una TIC
- Recepcion: El administrador de las TIC gestiona la entrega de las TIC adquiridas a los proveedores TIC
- Asignación: Se asigna formalmente las TIC requeridas por los empleados para ejecutar sus labores.
- Documentación: Se gestiona la documentación relacionada con el proceso tales como inventarios, presupuesto y base de datos de proveedores.

Proceso principal

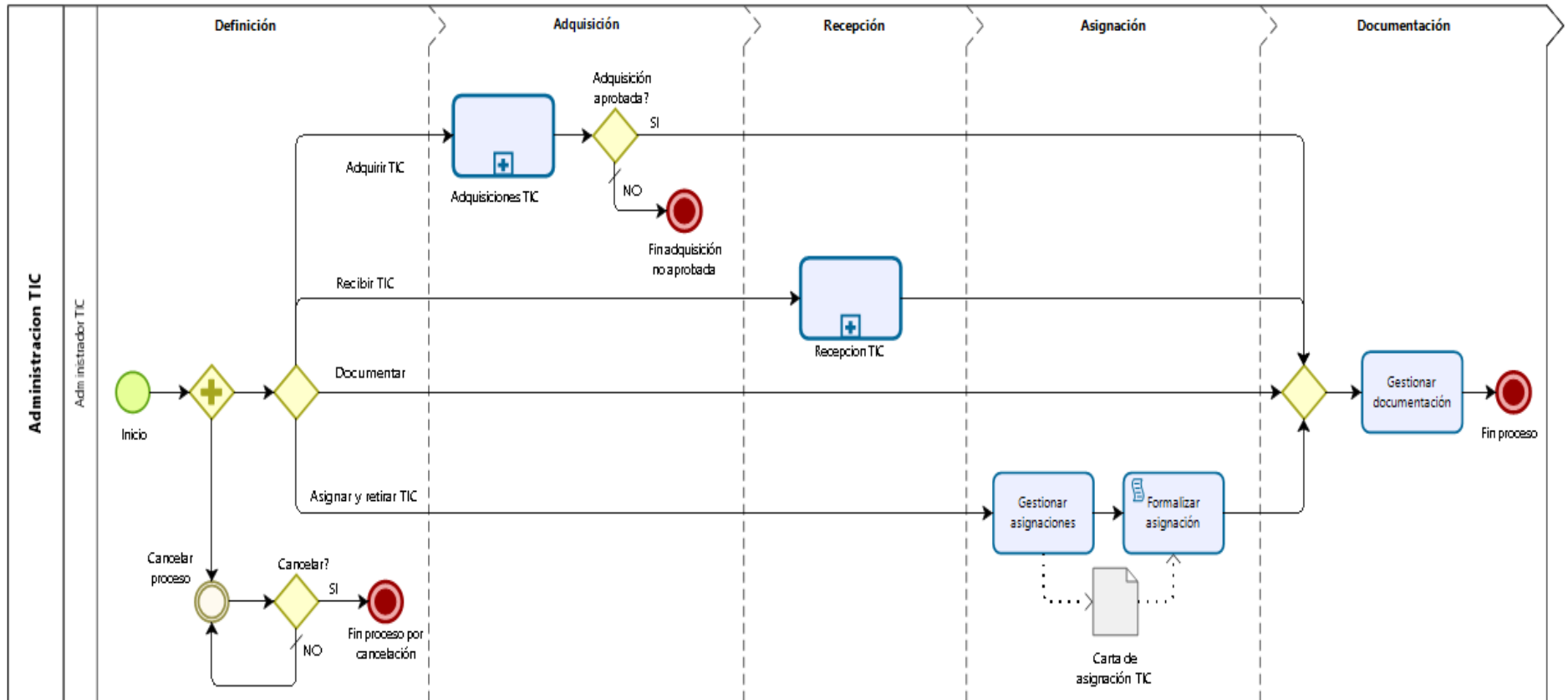


Figura 24. Modelo TO-BE Proceso gestión administrativa de TIC

Fuente: elaboración propia

Subproceso Adquisiciones TIC

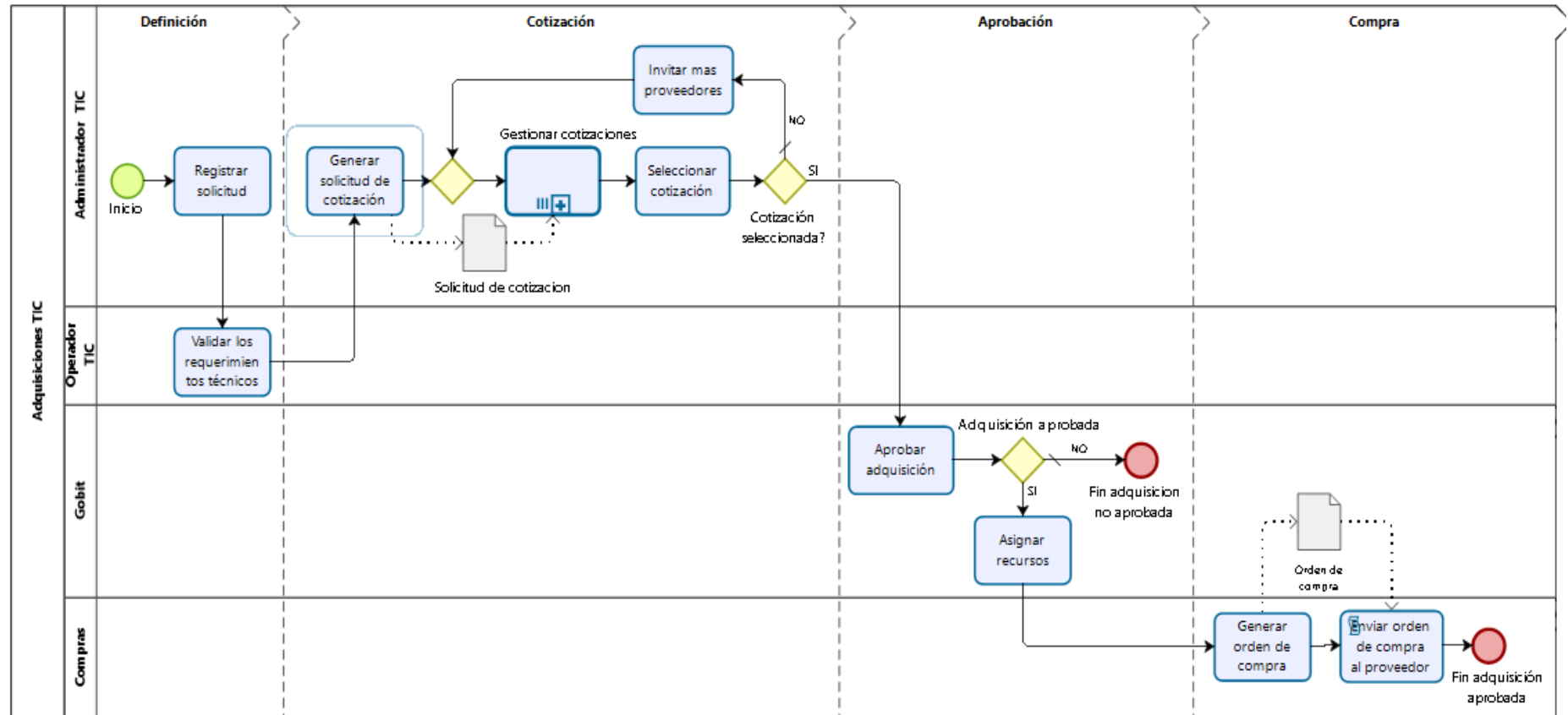


Figura 25. Subproceso de adquisición de la gestión administrativa de TIC en las Mipymes

Fuente: elaboración propia

La Mipyme realiza una adquisición de TIC a cargo del Administrador de las TIC a través de las siguientes fases:

- Definición: Genera una solicitud de cotización que establece los requerimientos del negocio, la cual es validada en conjunto con el personal técnico.
- Cotización: La solicitud y selección de cotizaciones es modelada en el subproceso de gestión de cotizaciones a través del cual se podrá invitar el número de proveedores acorde a su política de compras o en su defecto 3 proveedores o más hasta que las condiciones sean cumplidas.

Subproceso de gestión de cotizaciones

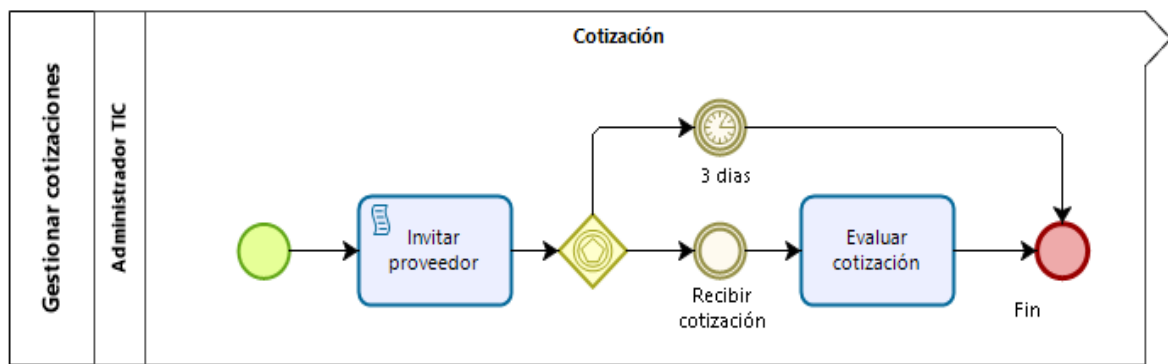


Figura 26. Subproceso de gestión de cotizaciones

Fuente: elaboración propia

La Mipyme podrá construir una lista de proveedores calificados con base en las entregas previas. El proveedor cuenta con un tiempo prudencial para la entrega de las cotizaciones, el cual podrá ser modificado a través de las políticas del proceso. Las cotizaciones son evaluadas con base en criterios de cumplimiento, calidad y precio.

- Aprobación: Una vez es la cotización es seleccionada, el administrador de las TIC solicita la autorización del presupuesto por parte del GobIT, cuyo comité podrá estar representando por el empresario, los líderes de las áreas interesadas y el administrador de las TIC.
- Compra: El responsable de las compras genera la respectiva orden de compra con las condiciones pactadas en la cotización, la cual se envía vía correo electrónica al proveedor seleccionado. Al mismo tiempo se realiza el control de la ejecución presupuestal.

Subproceso de recepción

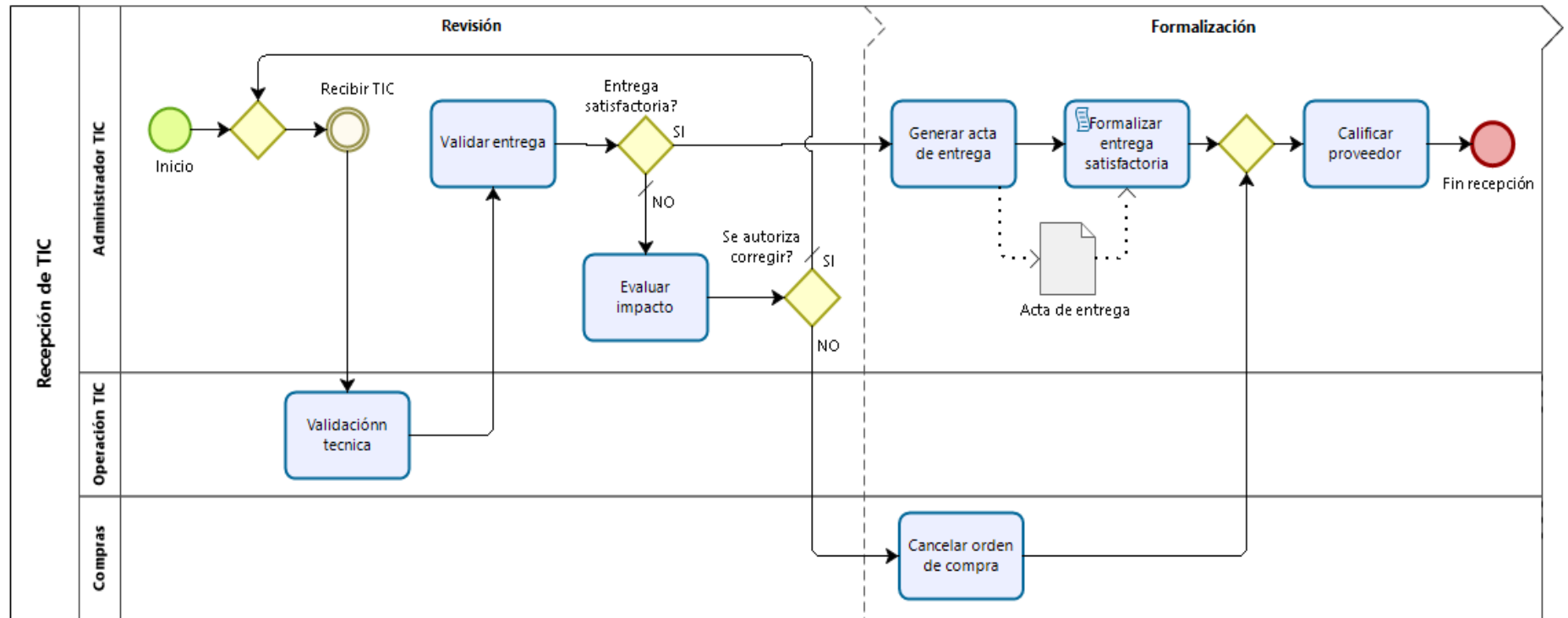


Figura 27. Subproceso de recepción de la gestión administrativa de TIC en Mipymes
 Fuente: elaboración propia

El subproceso de recepción contiene las siguientes fases:

- **Revisión:** La entrega de las TIC por parte de los proveedores se realiza a través de la recepción formal a cargo del administrador de las TIC, quién debe validar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la orden de compra respectiva. Si las condiciones no se cumplen a cabalidad, la Mipyme podrá solicitar la cancelación de la orden de compra o dar más tiempo al proveedor para su entrega.
- **Formalización:** Una vez las TIC son entregadas a satisfacción se genera el acta de recibido a satisfacción la cual se envía al proveedor correspondiente. U se procede a evaluar el proveedor con respecto a la entrega recibida y se realiza la actualización del inventario de las TIC y el control en la ejecución presupuestal.

Asignación y retiro de TIC

El administrador de las TIC realizará la asignación formal de las TIC a los empleados a través de una carta de asignación formal que se genera o se actualiza con las novedades de asignación, actualización o retiro de las TIC. La carta está sustentada en la política de uso aceptable de las TIC de la Mipyme. De esta forma se promueve el uso responsable por parte de los empleados y se controlan los movimientos de inventario de las TIC.

Simulación del proceso TO-BE

Los subprocesos descritos anteriormente son reusables, por lo tanto, no fue posible realizar la simulación debido a restricciones técnicas de Bizagi: “Los elementos contenidos en Subprocesos Reusables, no son simulados.” (Bizagi, s.f.).

3.1.6 Modelo físico del proceso TO-BE

Acorde a la configuración de Bizagi, el modelo de datos del proceso está conformado por tablas maestras que definen y almacenan los datos de la ejecución del proceso y por tablas paramétricas que son datos de referencia o predefinidos que son utilizados en la ejecución. A continuación, se detallará la funcionalidad de cada una de estas tablas.

Modelo de datos del proceso

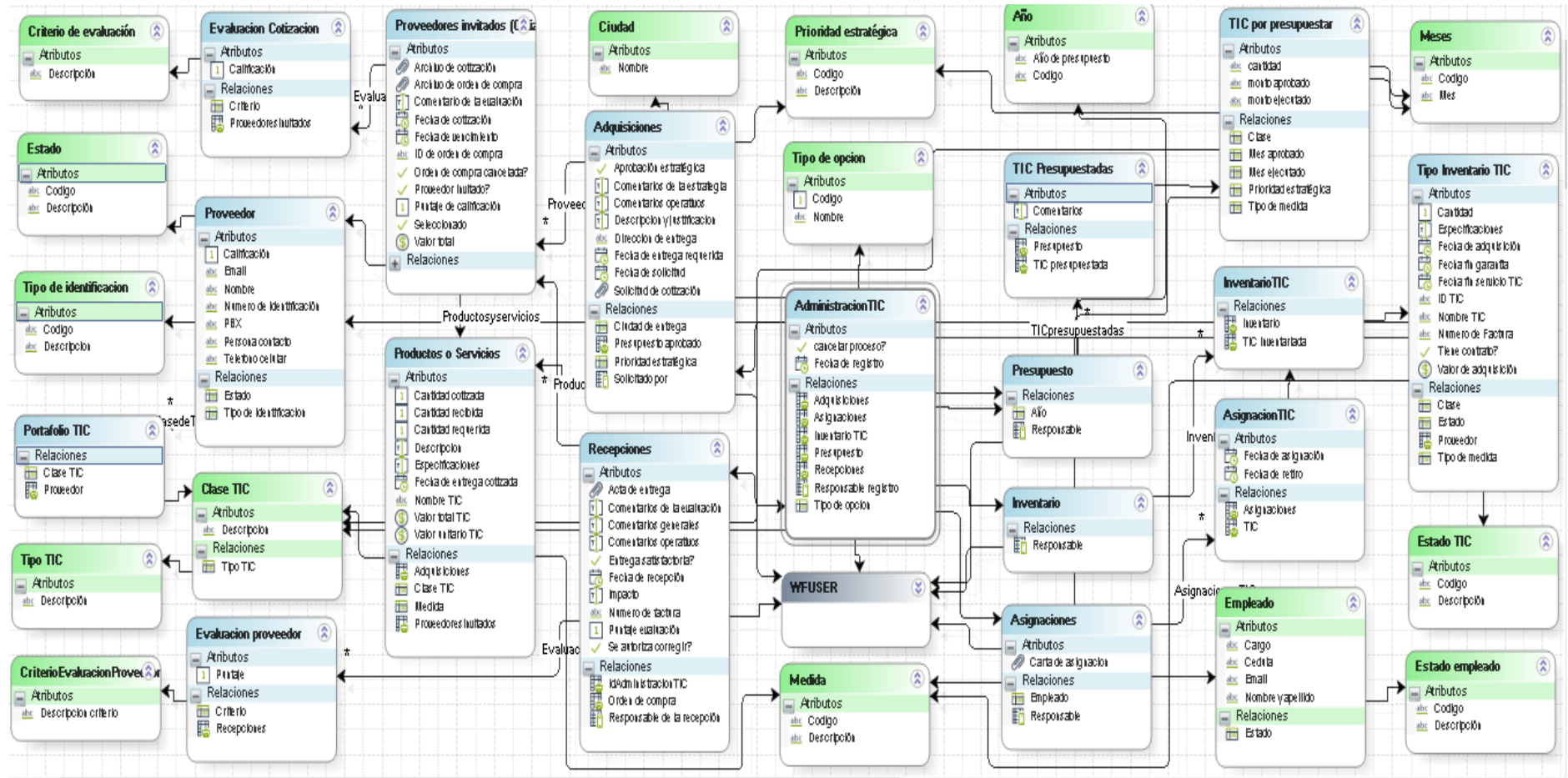


Figura 28. Modelo de datos del proceso de gestión administrativa de TIC de las Mipymes

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan las entidades agrupadas de acuerdo con los datos de los subprocesos o actividades que modelan y la descripción de los atributos que las conforman.

Tabla 28. Entidad principal del proceso

Nombre	Descripción	Atributos			
		Nombre	Tipo	Entidad relacionada	Función
Administración TIC	Entidad principal del proceso	Adquisiciones	Entidad	Adquisiciones	Relacion con la entidad principal de adquisiciones
		Asignaciones	Entidad	Asignaciones	Relacion con la entidad principal de asignaciones
		Inventario TIC	Entidad	Inventario	Relación con la entidad principal del inventario
		Presupuesto	Entidad	Presupuesto	Relación con la entidad principal de presupuesto
		Recepciones	Entidad	Recepciones	Relacion con la entidad principal de recepciones
		Responsable del registro	Entidad	WFUSER	Responsable del proceso
		Tipo de opción	Entidad	Tipo de opción	Opciones de los tipos de acción a ejecutar
		Cancelar proceso?	Booleano		Permite cancelar el proceso en cualquier momento
		Fecha de registro	Fecha-Hora		Fecha actual del registro del proceso

Fuente: Elaboración propia

La entidad principal del proceso establece las relaciones con las entidades de los subprocesos y actividades de adquisiciones, recepciones y gestión de documentación.

Tabla 29. Entidades de la gestión del inventario y asignaciones TIC

Nombre	Descripción	Atributos			
		Nombre	Tipo	Entidad relacionada	Función
Asignaciones	Consolida las asignaciones de TIC en la Mipyme	Carta de asignación	Archivo		El documento formal de asignación de TIC al empleado
		Empleado	Entidad	Empleados	Los empleados de la Mipyme
		Responsable	Entidad	WFUSER	El administrador de TIC quien realiza las asignaciones
		Asignaciones TIC	Colección	Asignación TIC	Asignaciones TIC realizadas a cada empleado
Asignación TIC	Define el detalle de cada asignación TIC realizada a un	Asignaciones	Entidad	Asignaciones	Relación con la entidad principal
		Fecha de asignación	Fecha-Ho		Fecha de cada asignación
		Fecha de retiro	Fecha-Ho		Fecha de cada retiro de TIC
		TIC	Entidad	Inventario TIC	La TIC asignada o retirada
Inventario	Entidad principal del inventario TIC	Responsable	Entidad	WFUSER	El administrador de las TIC responsable del inventario
		Inventarios TIC	Colección	Inventario TIC	Consolida el inventario de cada TIC de la Mipyme
Inventario TIC	Consolida el inventario TIC	Inventario	Entidad	Inventario	Relacion con la entidad principal de inventario
		TIC Inventariada	Entidad	Tipo inventario	El detalle del inventario de cada TIC
Tipo inventario TIC		Cantidad	Entero		Cantidad de la TIC acorde al tipo de medida
		Clase	Entidad	Clase TIC	Clase de la TIC
		Especificaciones	Texto		Detalles técnicos de la TIC
		Estado	Entidad	Estado TIC	Estado de la TIC en el inventario
		Fecha de adquisición	Fecha-Ho		Fecha en que se adquirió
		Fecha fin garantía	Fecha-Ho		Fecha en que expira la garantía si aplica
		Fecha fin servicio TIC	Fecha-Ho		Fecha en que expira la TIC tipo servicio
		ID TIC	Texto		Identificador de la TIC en la Mipyme
		Nombre TIC	Texto		Nombre técnico de la TIC
		Numero de factura	Texto		Numero de la factura del proveedor correspondiente
		Proveedor	Entidad	Proveedor	Proveedor que suministra la TIC
		Tiene contrato?	Booleano		Especifica si tiene un contrato relacionado
		Tipo de medida	Entidad	Medida	Tipo de medida de la TIC
Valor de adquisición	Moneda		Valor de adquisición de la TIC		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Entidades el subproceso de adquisición

Nombre	Descripción	Atributos			
		Nombre	Tipo	Entidad relacionada	Función
Adquisiciones	Entidad principal del subproceso de adquisiciones TIC	Aprobación estratégica	Booleano		Permite aprobar o no el presupuesto por parte del Gobit
		Ciudad de entrega	Entidad	Ciudad	Ciudad donde el proveedor debe entregar la TIC
		Comentarios del Gobit	Texto Ext		Relacionados con la aprobacion o no del presupuesto
		Comentarios operativos	Texto Ext		Relacionados con la revisión técnica de la solicitud
		Descripción y justificación	Texto Ext		Detalle de la solicitud para la aprobacion del Gobit
		Dirección de entrega	Texto		Dirección donde la TIC deberá ser entregada
		Fecha de entrega requerida	Fecha-Ho		Fecha en que la TIC deberá ser entregada
		Fecha de solicitud	Fecha-Ho		Fecha de la solicitud de cotización
		Presupuesto aprobado	Entidad	Presupuesto	Relación con la entidad de presupuesto
		Prioridad estratégica	Entidad	Prioridad estraté	Relacionaa la TIC con las prioridades estratégicas
		Solicitado por	Entidad	WFUSER	El administrador de TIC
		Solicitud de cotización	Archivo		El archivo de solicitud que se envía a los proveedores
		Productos o Servicios	Colección	Productos o serv	Conjunto de TIC solicitadas
Proveedores invitados	Colección	Proveedores invi	Conjunto de proveedores invitados a cotizar		
Evaluación cotización	Consolida las calificaciones de las cotizaciones	Calificación	Entero		Calificación de criterios de evaluacion de la cotización
		Criterio	Entidad	Criterio de evalu	Criterios definidos para evaluar las cotizaciones
		Proveedores invitados	Entidad	Proveedores invi	Proveedor que presentan las cotizaciones
Productos o servicios	Las TIC que la Pyme requiere en la solicitud de cotización	Adquisiciones	Entidad	Adquisiciones	Relación con la entidad principal
		Cantidad cotizada	Entero		Cantidad cotizada por el proveedor
		Cantidad recibida	Entero		Cantidad recibida por la Mipyme
		Cantidad requerida	Entero		Cantidad solicitada por la Mipyme
		Clase TIC	Entidad	Clase TIC	Clase de TIC solicitada
		Descripción	Texto		Detalles de la solicitud
		Especificaciones	Texto		Detalles técnicos de las TIC solicitadas
		Fecha de entrega cotizada	Fecha-Ho		Fecha de entrega cotizada por el proveedor
		Medida	Entidad	Medida	Tipo de medida de la TIC
		Nombre TIC	Texto		Nombre técnico de la TIC
		Proveedores invitados	Entidad	Proveedores invi	Proveedores a quienes se envía la solicitud de cotización
Valor Total TIC	Moneda		Valor total de cada TIC acorde a la cantidad		
Valor Unitario TIC	Moneda		Valor unitario de cada TIC cotizada		
Proveedor	Datos característicos de un proveedor de TIC	Calificación	Flotante		Calificación de la evaluación de la recepción
		Email	Texto		Correo electrónico del proveedor
		Estado	Entidad	Estado	Determina la disponibilidad del proveedor
		Nombre	Texto		Nombre del proveedor
		Tipo de identificación	Entidad	Tipo de identifica	Determina si es una empresa o persona natural
		Número de identificación	Texto		Numero de identificación del proveedor
		PBX	Texto		Telefono principal del proveedor
		Telefono celular	Texto		Telefono celular del proveedor
		Persona contacto	Texto		Determina si se cuenta con una persona contacto
		Portafolio TIC	Colección		Las TIC ofrecidas por el proveedor
Proveedores invitados	Entidad que consolida los proveedores invitados a cotizar	Adquisiciones	Entidad	Adquisiciones	Relación con la entidad principal de adquisiciones
		Archivo de cotización	Archivo		Cotizacion presentada por el proveedor invitado
		Archivo de orden de compra	Archivo		Orden de compra enviada al proveedor
		Comentario de la evaluación	Texto Ext		Justificación de la evaluacion de las cotizaciones
		Fecha de cotización	Fecha-Ho		Fecha de cada cotización presentada
		Fecha de vencimiento	Fecha-Ho		Fecha de vencimiento de cada cotización presentada
		ID de orden de compra	Texto		ID de la orden de compra generada
		Orden de compra cancelada	Booleano		Define si la orden de compra es cancelada
		Proveedor invitado	Booleano		Determina si un proveedor es invitado a cotizar
		Proveedores	Entidad	Proveedor	Clase padre de los proveedores invitados
		Puntaje de calificación	Flotante		Resultado de la calificación de cada cotización
		Seleccionado	Booleano		Determina si el proveedor es seleccionado
		Valor Total	Moneda		Valor total de la cotización presentada
		Productos o Servicios	Colección	Productos o serv	TIC solicitadas a cotizar
Evaluaciones	Colección	Evaluación cotiza	Calificación de criterios de evaluación de cotización		
Tipo portafolio TIC	Especifica cada TIC que ofrece un	Clase TIC	Entidad	Clase TIC	La TIC que suministra el proveedor
		Proveedor	Entidad	Proveedor	El proveedor que suministra la TIC

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Entidades de la gestión de recepciones TIC

Nombre	Descripción	Atributos			
		Nombre	Tipo	Entidad relacionada	Función
Evaluación proveedor	Consolida las calificaciones de las recepciones	Criterio	Entidad	Criterioevaluacion proveedor	Criterios para evaluar el proveedor en la entrega de las TIC
		Puntaje	Entero		Rango de calificación
		Recepciones	Entidad	Recepciones	Relación con la recepción correspondiente
Proveedores invitados	Entidad que consolida los proveedores invitados a	ID de orden de compra	Texto		Número de identificación de la orden de compra generada
		Seleccionado	Booleano		Determina si el proveedor fue el seleccionado en el proceso de compra
Recepciones	Entidad que gestiona las recepciones de TIC	Acta de entrega	Archivo		Documento formal de recepción de TIC
		Comentario de la evaluacion	Texto Exte		Comentarios sobre la evaluación del proveedor
		Comentario generales	Texto Exte		Comentarios del estado de la recepción por parte del administrador TIC
		Comentario operativos	Texto Exte		Comentarios del estado de la recepción por parte del operador TIC
		Entrega satisfactoria?	Booleano		Valida si la entrega de TIC se hizo acorde a los condiciones establecidas
		Fecha de recepción	Fecha-Hor		Fecha en que se reciben las TIC
		idAdministracionTIC	Entidad	Administracion TIC	Relación con la entidad principal del proceso
		Impacto	Texto Exte		Comentarios sobre el impacto debido a una entrega no satisfactoria
		Numero de factura	Texto		Numero de la factura del proveedor correspondiente a la recepción
		Orden de compra	Entidad	Proveedores invitados	Orden de compra correspondiente a la recepción
		Puntaje de evaluación	Flotante		Resultado de la evaluacion realizada al proveedor que entrega las TIC
		Responsable de la recepción	Entidad	WFUSER	Se refiere al administrador de las TIC
		Se autoriza corregir?	Booleano		Permite decidir si da tiempo para corregir acorde la impacto evaluado
		Evaluación	Colección	Evaluación proveedor	Consolida la evaluacion de cada uno de los criterios de entrega de TIC

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Entidades de la gestión del presupuesto TIC

Nombre	Descripción	Atributos			
		Nombre	Tipo	Entidad relacionada	Función
Presupuesto	Entidad principal del presupuesto de las TIC	Año	Entidad	Año	Establece el año del presupuesto
		Responsable	Entidad	WFUSER	El administrador de las TIC responsable del presupuesto
		TIC presupuestadas	Colección	TIC Presupuesta	El conjunto de las TIC presupuestadas
TIC por presupuestar	Entidad que define el detalle del presupuesto de cada TIC	Cantidad	Texto		Cantidad de TIC autorizadas acorde al tipo de medida
		Clase	Entidad	Clase TIC	TIC presupuestada
		Mes aprobado	Entidad	Meses	Mes aprobado para la ejecución del presupuesto
		Mes ejecutado	Entidad	Meses	Mes de ejecucion real del presupuesto
		Monto aprobado	Texto		Monto de presupuesto aprobado
		Monto ejecutado	Texto		Monto real ejecutado
		Prioridad estratégica	Entidad	Prioridad estratégica	Prioridad estratégica relacionada con la TIC aprobada
		Tipo de medida	Entidad	Medida	Tipo de medida de la TIC
TIC presupuestadas	Cada una de las TIC presupuestadas	Comentarios presupuesto	Texto		Comentarios generales del presupuesto
		presupuesto	Entidad	Presupuesto	Relación con la entidad principal de presupuesto
		TIC presupuestada	Entidad	TIC por presupuestar	Define la estructura del presupuesto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Entidades paramétricas del modelo de datos

Entidades Paramétricas			
Nombre	Descripción	Tipo Atributo	Valores
Año	Año del presupuesto	Año de presupuesto - Texto	2021. 2022. 2023,....
Ciudad	Ciudad de entrega	Descripción - Texto	Bogota, Cali, Medellin,....
Clase TIC	Grupo de TIC	Tipo TIC - Entidad	De acuerdo al tipo: ejemplo: redes (canal dedicado, internet, red lan, cableado, wifi.. Etc)
		Descripción - Texto	
Criterio Evaluación	Evaluación de cotizaciones	Descripción - Texto	Tiempo de entrega, capacidad técnica, beneficios, cumplimiento solicitud, precio, ...
Criterio Evaluación Proveedor	Evaluación de proveedores	Descripción - Texto	Puntualidad, cobertura, funcionalidad, documentación
Empleado	Empleados que usan TIC	Cargo - Texto	
		Cedula - Texto	
		Email - Texto	
		Nombre y apellido - texto	
		Estado - Entidad	
Estado Empleado	Estado del empleado	Descripción - Texto	Activo, retirado.
Tipo TIC	Tipos que agrupan las clases	Descripción - Texto	Hardware, Software, Redes, Servicios, Industrias 4.0, etc....

Fuente: Elaboración propia

3.1.6.1 Participantes en el proceso

A continuación, se describen los participantes correspondientes con los lanes del modelo del proceso y las funciones realizadas en cada una de las opciones del proceso: adquisiciones, recepciones, asignaciones y gestión de la documentación.

Tabla 34. Participantes y funciones realizadas en el proceso




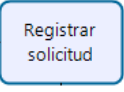
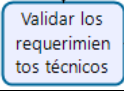
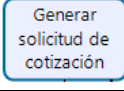
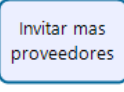

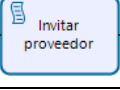


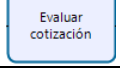
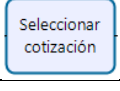
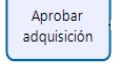
Participante	Adquisiciones	Recepciones	Asignaciones	Documentación
Administrador TIC	Registra la solicitud	Recibe las TIC	Registra la novedad de asignación TIC	Registra la ejecución del presupuesto TIC
	Genera la solicitud de cotización	Evalúa el cumplimiento de la orden de compra	Genera la carta de asignación TIC	Registra y actualiza los datos de los proveedores TIC
	Invita a los proveedores a cotizar	Evalúa el impacto de la entrega no satisfactoria	Formaliza la carta de asignación con el empleado	Registra y actualiza el inventario administrativo TIC
	Registra las cotizaciones recibidas	Autoriza al proveedor a corregir la entrega	Cancela el proceso	Actualiza los criterios de evaluación de cotizaciones y proveedores TIC
	Evalúa y selecciona la cotización	Genera el acta de entrega		Configura el tiempo de entrega de cotizaciones
	Cancela el proceso	Formaliza la entrega satisfactoria al proveedor		Cancela el proceso
		Registra el inventario administrativo e TIC		
		Evalúa el proveedor		
	Cancela el proceso			
Operador TIC	Valida técnicamente la solicitud y comenta observaciones	Valida técnicamente la TIC recibida y comenta observaciones		Revisa la documentación de inventario TIC
Gobit	Aprueba la solicitud de adquisición			Registra el presupuesto TIC aprobado
	Asigna el presupuesto			Revisa la documentación en general
Compras	Genera y envía la orden de compra al proveedor seleccionado.			Revisa las cotizaciones correspondientes a una adquisición
	Cancela la orden de compra y envía notificación al proveedor.			Registra la orden de compra

Fuente: Elaboración propia

3.1.6.2 Elementos del proceso

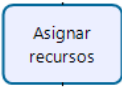
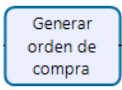
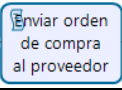


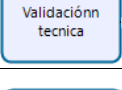
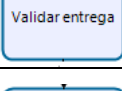
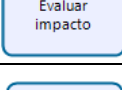
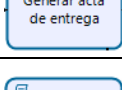
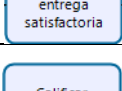
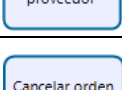
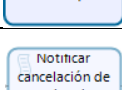
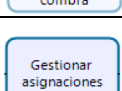
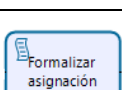
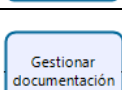

A continuación, se describen los subprocesos, actividades y eventos del proceso.

Tabla 35. Descripción de los elementos del proceso (I)

 Inicio	<p>Se establecen los datos iniciales a nivel general y de las actividades que no hacen parte de subprocesos.</p>
 Cancelar proceso	<p>Cada instancia del proceso se genera en paralelo con una instancia que permite su cancelación en cualquier momento.</p>
 Adquisiciones TIC	<p>Subproceso que permite la adquisición de TIC desde el registro de la solicitud, validación técnica, aprobación por parte del GobIT, invitación a cotizar, selección de la cotización, generación y envío de la orden de compra correspondiente.</p>
 Registrar solicitud	<p>Actividad del subproceso de adquisiciones que permite el registro de la solicitud con los detalles técnicos y de negocios requeridos por parte del administrador TIC</p>
 Validar los requerimientos técnicos	<p>Se documenta el resultado de la validación técnica de la solicitud por parte del operador TIC</p>
 Generar solicitud de cotización	<p>Permite al administrador TIC completar la solicitud de cotización con base en los comentarios del operador TIC.</p>
 Invitar mas proveedores	<p>Permite agregar más proveedores para ser invitados a cotizar si no se ha recibido ninguna cotización que cumpla con los requerimientos.</p>
 Gestionar cotizaciones	<p>Subproceso que invita a cada proveedor, recibe la cotización y la evalúa.</p>
 Invitar proveedor	<p>Actividad tipo script que envía via email la solicitud de cotización al proveedor invitado.</p>
 3 días	<p>Evento de temporización que determina el tiempo máximo de espera para la entrega de la cotización por parte del proveedor.</p>
 Recibir cotización	<p>Evento simple que permite al administrador TIC documentar los datos de la cotización recibida</p>
 Evaluar cotización	<p>El administrador TIC evalúa cada cotización con base en los criterios definidos</p>
 Seleccionar cotización	<p>El administrador TIC realiza la selección de la cotización</p>
 Aprobar adquisición	<p>El GobIT aprueba la adquisición con base en la información del requerimiento y las cotizaciones evaluadas</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Descripción de los elementos del proceso (II)

	El GobIT asigna los recursos del presupuesto de la adquisición definiendo el monto y el mes aprobado para su ejecución.
	El responsable de Compras genera la orden de compra con base en la información de la adquisición y el presupuesto aprobado.
	El responsable de Compras envía la orden de compra al proveedor seleccionado a través de correo electrónico.
	Subproceso que realiza la recepción de las TIC y valida el cumplimiento de las condiciones de entrega.
	Evento a través del cual se reciben las TIC solicitadas
	El operador TIC valida los aspectos técnicos y confirma la aceptación de la entrega TIC
	El administrador TIC valida y aprueba la entrega con base en la información recibida
	El administrador TIC evalúa el impacto al negocio de dar más tiempo al proveedor para la entrega de las TIC
	El administrador TIC genera el acta de entrega aprobada si la TIC han sido recibida a satisfacción e la Mipyme.
	Se envía el acta de entrega al proveedor via correo electrónico.
	El administrador TIC evalúa al proveedor que entrega las TIC con base en los criterios definidos para una recepción exitosa.
	Compras cancela la orden de compra debido al incumplimiento del proveedor.
	Compras notifica la cancelación de la orden de compra al proveedor.
	Se registran las novedades de asignación, se genera y se envía la carta de asignación de TIC al empleado
	Actividad tipo script que envía un correo electrónico al empleado con la carta de asignación de TIC actualizada con la novedad
	Actividad que permite consultar y actualizar presupuesto, inventario y los datos de los proveedores

Fuente: Elaboración propia

3.1.6.3 Reglas del negocio

Las reglas de negocio del proceso se presentan agrupadas acorde a los tipos de configuración de Bizagi:

- Las expresiones que definen las condiciones del negocio:

Tabla 37. Configuración de reglas de negocio tipo expresiones

Expresiones	Regla configurada
Cancelar el proceso	<code>AdministracionTIC.cancelproceso es igual a verdadero</code>
Aprobar la adquisición	<code>AdministracionTIC.Adquisiciones.Aprobacionestrategica es igual a verdadero</code>
Validar si existe una cotización seleccionada	<code>exists(Adquisiciones.Proveedoresinvitados[Seleccionado = true], es igual a verdadero</code>
Definir la acción de acuerdo a la opción seleccionada	<p>Adquisición:</p> <code>AdministracionTIC.Tipodeopcion es igual a Tipodeopcion, idTipodeopcion = '1'</code> <p>Recepción:</p> <code>AdministracionTIC.Tipodeopcion es igual a Tipodeopcion, idTipodeopcion = '3'</code> <p>Documentación:</p> <code>AdministracionTIC.Tipodeopcion es igual a Tipodeopcion, idTipodeopcion = '2'</code> <code>AdministracionTIC.Tipodeopcion es igual a Tipodeopcion, idTipodeopcion = '5'</code> <code>AdministracionTIC.Tipodeopcion es igual a Tipodeopcion, idTipodeopcion = '6'</code> <p>Asignación:</p> <code>AdministracionTIC.Tipodeopcion es igual a Tipodeopcion, idTipodeopcion = '4'</code>
Definir si la entrega de TIC fue satisfactoria	<code>Recepciones.Entregasatisfactoria es igual a verdadero</code>
Autorizar al proveedor a corregir la entrega de TIC	<code>Recepciones.Seautorizacoregir es igual a falso</code>

Fuente: Elaboración propia

- Acciones de actividad realizadas de acuerdo con los resultados esperados:

Tabla 38. Reglas de negocio de tipo acciones de actividad (I)

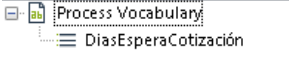
Acciones de actividad configuradas
<p>Establece los valores iniciales de inicio del proceso tales como la fecha actual y el creador del caso como el responsable de las actividades a realizar.</p> <pre style="font-family: monospace; font-size: 0.9em;"> <AdministracionTIC.Fechaderegistro> = DateTime.Now; <AdministracionTIC.Responsableregistro> = Me.Case.Creator.Id; <AdministracionTIC.Asignaciones.Responsable> = Me.Case.Creator.Id; <AdministracionTIC.InventarioTIC.Responsable> = Me.Case.Creator.Id; <AdministracionTIC.Presupuesto.Responsable> = Me.Case.Creator.Id; </pre>
<p>Formalizar la asignación de TIC el empleado</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Para <input type="text" value="<AdministracionTIC.Asignaciones.Empleado.Email>"/></p> <p>CC <input type="text"/></p> <p>BCC <input type="text"/></p> <p>Asunto <input type="text" value="Notificación de asignación de TIC"/></p> </div> <p>Señor (a) <AdministracionTIC.Asignaciones.Empleado.Nombreyapellido></p> <p>La Organización le notifica los recursos TIC (Tecnología de la Información y las Comunicaciones) necesarios para la ejecución de las labores a su cargo, asignados formalmente a partir de la fecha los cuales se deben utilizar conforme a la política de uso aceptable relacionada.</p> <p><AdministracionTIC.Asignaciones.Cartadeasignacion></p> <p>Por favor dirigirse al responsable de las TIC para resolver las dudas que surjan</p> <p>Ate</p> <p>La Organización</p>
<p>Invitar al proveedor a cotizar</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Para <input type="text" value="<Proveedoresinvitados.Proveedores.Email>"/></p> <p>CC <input type="text"/></p> <p>BCC <input type="text"/></p> <p>Asunto <input type="text" value="Invitación a cotizar"/></p> </div> <p>Señores <Proveedoresinvitados.Proveedores.Nombre></p> <p>La Organización se complace en invitarlos a cotizar los productos y servicios relacionados en el documento adjunto</p> <p><Proveedoresinvitados.Adquisiciones.Solicituddecotizacion></p> <p>Atentamente</p> <p>La Organización</p>
<p>Calcular el valor total de la cotización</p> <pre style="font-family: monospace; font-size: 0.9em;"> <Proveedoresinvitados.Valortotal> = <sum(Proveedoresinvitados.Productosyservicios.ValortotalTIC)>; </pre>
<p>Calcular el puntaje de evaluación de la cotización</p> <pre style="font-family: monospace; font-size: 0.9em;"> <Proveedoresinvitados.Puntajedecalificacion> = <avg(Proveedoresinvitados.Evaluaciones.Calificacion)>; </pre>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Reglas de negocio de tipo acciones de actividad (II)

Calcular el tiempo de espera para la entrega de la cotización por parte del proveedor. Los días se definen en el portal de trabajo con base en la política de compras de la Mipyme.

```
Me.Duration = 8*60*CHelper.resolveVocabulary(Me,"DiasEsperaCotizacion");
```



Enviar la orden de compra al proveedor seleccionado

Para: <Proveedoresinvitados.Proveedores.Email>
 CC: _____
 BCC: _____

Asunto: Aprobación Orden de Compra de TIC

La Organización confirma la adquisición de las TIC de acuerdo a la Orden de Compra adjunta.
 <Proveedoresinvitados.Archivodeordendecompra>

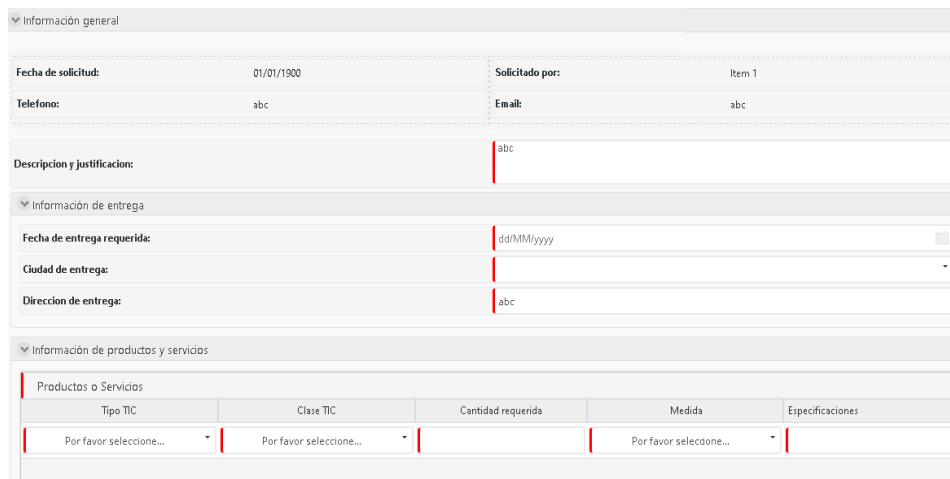
Atentamente
 La Organización

Fuente: Elaboración propia

3.1.6.4 Formularios

- Adquisiciones

El Administrador de las TIC registra los datos relevantes para la solicitud con su respectiva descripción y justificación, los datos de entrega y las TIC y cantidad a solicitar.



▼ Información general

Fecha de solicitud: 01/01/1900 Solicitado por: Item 1
 Telefono: abc Email: abc

Descripción y justificación: abc

▼ Información de entrega

Fecha de entrega requerida: dd/MM/yyyy
 Ciudad de entrega: _____
 Dirección de entrega: abc

▼ Información de productos y servicios

Productos o Servicios				
Tipo TIC	Clase TIC	Cantidad requerida	Medida	Especificaciones
Por favor seleccione...	Por favor seleccione...		Por favor seleccione...	

Figura 29. Formulario de registro de la solicitud de cotización

Fuente: Elaboración propia

El formulario de adición de TIC facilita al Administrador de las TIC registra las características técnicas, cantidad y especificaciones o condiciones de la TIC a solicitar.

El operador de las TIC valida la información de la solicitud de cotización registrada por el Administrador de las TIC y registra los comentarios técnicos que la complementan o corrigen.

Comentarios operativos:

Figura 30. Validar requerimientos técnicos

Fuente: Elaboración propia

A través de la siguiente sección del formulario de registro de la solicitud, se seleccionan los proveedores invitados a cotizar de una base de datos de proveedores disponible y se genera el archivo de la solicitud de cotización correspondiente.

Selección de proveedores

Proveedores invitados

Nombre	Email	PBX	Teléfono celular	Calificación



Solicitud de cotización:  document.pdf ...

Figura 31. Formulario de adición o edición de proveedores TIC

Fuente: Elaboración propia

Con el siguiente formulario permite agregar proveedores a la lista de invitados y también se podrán actualizar los datos de un proveedor existente.

Seleccionar proveedor: 

[Forma Anclada: Crear proveedor](#)

Nombre:

Tipo de identificación:

Numero de identificación:

Email:

PBX:

Teléfono celular:

Persona contacto:

Estado:

Portafolio TIC	Clase TIC

Figura 32. Forma de adición o edición de proveedores TIC

Fuente: Elaboración propia

De cada cotización recibida, el Administrador de las TIC registra los datos correspondientes

Clase TIC	Especificaciones	Fecha de entrega cotizada	Cantidad cotizada	Medida	Valor unitario TIC	Valor total TIC
Por favor seleccione...		dd/MM/yyyy		Por favor seleccione...		

Valor total: \$123

Figura 33. Formulario de registro de cotización

Fuente: Elaboración propia

A través de esta forma se registran o se actualizan los datos de las TIC cotizadas

Tipo TIC: Por favor seleccione...
Clase TIC: Por favor seleccione...
Especificaciones: abc
Fecha de entrega cotizada: dd/MM/yyyy
Cantidad cotizada: 123
Medida:
Valor unitario TIC: \$123
Valor total TIC: \$123

Figura 34. Formulario para adición o edición de TIC cotizadas

Fuente: Elaboración propia

Una vez la solicitud es registrada, se evalúa a través de los criterios establecidos.

Criterio	Calificación (De 1(malo) a 5(excelente))
Por favor seleccione...	

Puntaje evaluación cotización: 123
Comentario de la evaluación: abc

Figura 35. Formulario para evaluación de cada cotización

Fuente: Elaboración propia

El siguiente formulario se selecciona la cotización Se dispone de una forma con la información de la solicitud para facilitar la selección de la cotización.

Figura 36. Formulario para la selección de la cotización

Fuente: Elaboración propia

A través del siguiente formulario el GobIT procede a aprobar la solicitud, el cual incluye dos formas adicionales (Tab) para mostrar información requerida para su aprobación

Figura 37. Formulario de aprobación de la solicitud

Fuente: Elaboración propia

El GobIT registra el presupuesto aprobado y la prioridad estratégica relacionada con la TIC.

Figura 38. Formulario para asignación del presupuesto

Fuente: Elaboración propia

Si la solicitud es aprobada, el responsable de compras revisa la información de la generación de la orden de compra en el siguiente formulario que muestra todas las solicitudes aprobadas

Figura 39. Formulario de información para la generación de la orden de compra

Fuente: Elaboración propia

El siguiente formulario permite consultar la información de la solicitud y de cotización:

Nombre:	abc		
Fecha de cotización:	01/01/1900		
Archivo de cotización:	No hay archivos		
Fecha de vencimiento:	01/01/1900		
Productos y servicios			
Clase TIC	Cantidad cotizada	Valor unitario TIC	Valor total TIC
Evaluaciones			
Criterio	Calificación		
Puntaje de calificación:	123		
Comentario de la evaluación:	abc		

Figura 40. Formulario de información la cotización seleccionada

Fuente: Elaboración propia

En este formulario muestra los detalles de la solicitud, proveedores invitados y presupuesto aprobado en la hoja (tab) de información de la solicitud.

▼ Información general

Fecha de solicitud: 01/01/1900	Solicitado por: Item 1
Email: abc	Telefono: abc

Descripción y justificación: abc

▼ Información de productos y servicios

Productos o Servicios					
Tipo TIC	Clase TIC	Descripción	Cantidad requerida	Medida	Especificaciones

▼ Información de entrega

Fecha de entrega requerida:	01/01/1900
Ciudad de entrega:	Item 1
Dirección de entrega:	abc

▼ Selección de proveedores

Proveedores invitados					
Seleccionado	Nombre	PBX	Email	Telefono celular	

▼ Presupuesto aprobado

Presupuesto aprobado:	Item 1				
TIC presupuestadas					
Prioridad estratégica	Clase	cantidad	Tipo de medida	monto aprobado	Mes aprobado

Figura 41 . Formulario de información de la solicitud aprobada

Fuente: Elaboración propia

El siguiente formulario permite el registro y generación de la orden de compra de cada solicitud que se envía al proveedor por una notificación automática de correo electrónico. La plantilla definida por la Mipyme piloto está documentado en el Anexo D.Plantillas de la Mipyme piloto para la generación de los archivos de datos del proceso

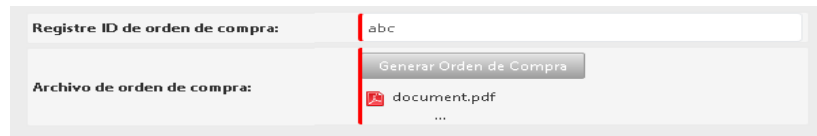


Figura 42. Formulario para la generación de la orden de compra

Fuente: Elaboración propia

- Recepciones

El Administrador de las TIC registrar la entrega de TIC correspondiente a la orden de compra



Figura 43. Formulario de recepción de TIC

Fuente: Elaboración propia

El operador TIC registra los comentarios de la evaluación y agrega el nombre técnico de la TIC.

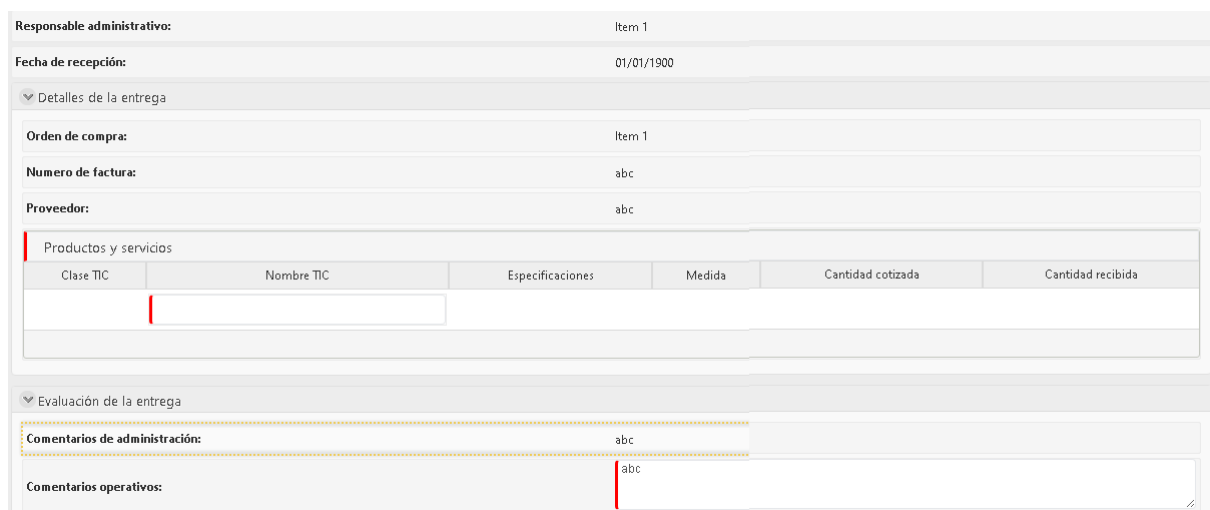


Figura 44. Formulario de revisión operativa de la TIC recibida

Fuente: Elaboración propia

Si la entrega no es satisfactoria se autoriza a corregir o se solicita cancelar la orden de compra

▼ Evaluación de la entrega

Comentarios operativos: abc

Comentarios de administración: abc

Entrega satisfactoria?: Si No

▼ Evaluación de la entrega

Comentarios operativos: abc

Comentarios de administración: abc

Entrega satisfactoria?: Si

Evaluación de Impacto: abc

Se autoriza corregir?: Si No

Cancelación de orden de compra:

Figura 45. Formulario de validación de entrega de TIC

Fuente: Elaboración propia

Si la entrega es satisfactoria, se genera el acta de entrega correspondiente y se califica la entrega realizada por el proveedor.

Generar acta de entrega satisfactoria:

Figura 46. Formulario para la generación del acta de entrega de TIC

Fuente: Elaboración propia

Criterio	Puntaje (0=Malo hasta 5=Excelente)
Por favor seleccione...	

Puntaje evaluación: 123

Comentarios de la evaluación: abc

Figura 47. Formulario de calificación del proveedor

Fuente: Elaboración propia

La plantilla utilizada por la Mipyme piloto está documentada en el Anexo D. Plantillas de la Mipyme piloto para la generación de los archivos de datos del proceso

- Asignaciones

El Administrador de las TIC selecciona las TIC y registra la fecha de asignación o retiro y procede a generar la carta de asignación que se notifica al empleado por correo electrónico.

ID TIC	Nombre TIC	Fecha de asignación	Fecha de retiro
		dd/MM/yyyy	dd/MM/yyyy

Carta de asignación de recursos TIC:

Generar documentos

document.pdf

Figura 48. Forma de asignación y generación de la carta de asignación de TIC

Fuente: Elaboración propia

La plantilla utilizada por la Mipyme piloto está documentada en el Anexo D. Plantillas de la Mipyme piloto para la generación de los archivos de datos del proceso.

Se utilizan las siguientes formas de búsqueda de las TIC a asignar

TIC inventariada: Item 1

Clase: Item 1

Tipo TIC: Item 1

Nombre TIC: abc

Estado:

Tipo: Por favor seleccione...

Clase TIC: Por favor seleccione...

Estado: Por favor seleccione...

Estado	ID TIC	Nombre TIC	Clase value
--------	--------	------------	-------------

Figura 49. Formas de búsqueda de la TIC a asignar al empleado

Fuente: Elaboración propia

- Gestión de documentación

El siguiente formulario está conformado por tres hojas (tab) que permite actualizar o adicionar cada tipo de documentación: presupuesto, inventario y proveedores.

Presupuesto Inventario Proveedores

Información general

Responsable administrativo: Item 1

Año de Presupuesto: Item 1

Distribución del presupuesto

TIC presupuestadas	Prioridad estratégica	Clase	cantidad	Medida	monto aprobado	Mes aprobado	Mes ejecutado	Mes ejecutado	monto ejecutado
							Por favor seleccione...	Por favor seleccione...	

Figura 50. Forma de la gestión de presupuesto TIC

Fuente: Elaboración propia

Presupuesto Inventario Proveedores +

Responsable administrativo: Item 1

Inventarios TIC

ID TIC	Clase	Nombre TIC	Estado	Proveedor	Cantidad	Medida	Especificaciones

Figura 51. Forma de crear o actualizar inventario TIC

Fuente: Elaboración propia

Presupuesto Inventario Proveedores +

Proveedores invitados

Estado	Nombre	Tipo de identificación	Numero de identificación

Figura 52. Forma de la gestión de proveedores TIC

Fuente: Elaboración propia

- Cancelación del proceso

cancelar proceso?: Si No

Figura 53. Formulario de cancelación del proceso

Fuente: Elaboración propia

3.1.7 Experimentos

Los experimentos del proceso se presentan en el siguiente video demostrativo

https://1drv.ms/v/s!AkApxl8nh_ljiOpZJAja_WqyPyQHUA?e=qpldKj

4 Conclusiones

- El diagnóstico realizado al proceso de administración de las TIC en las Mipymes bajo los lineamientos de BPM y soportados en un Mipyme operativa, ha permitido una mejor comprensión de la problemática presentada en la adquisición, recepción y asignación de las TIC que impiden la obtención del valor de la digitalización en el negocio.
- La mayoría de las iniciativas de transformación digital de las Mipymes no logran los resultados esperados. Sin embargo, al optimizar en primera instancia los procesos relacionados a la digitalización con BPM, las TIC se posicionan en un nivel estratégico y se fortalecen las habilidades y capacidades en la gestión por procesos que preparan a las Mipymes para una transformación digital exitosa.
- La digitalización en las Mipymes no solamente se refiere a adquirir tecnología y ponerla en producción o en adoptar estándares de industria que no se adaptan a sus modelos de negocio. Se requiere un proceso de gestión administrativa que vincule las TIC a las prioridades estratégicas, optimice la ejecución presupuestal y el control del inventario, minimizando los riesgos en el cumplimiento de reglamentaciones y en los niveles de servicio de las TIC requeridos por el negocio.
- A través de la gestión por procesos de la gestión de administración de las TIC se dispone de la trazabilidad y métricas de rendimiento que permiten mejorar continuamente el proceso y la construcción de una estrategia digital efectiva. Se fortalece la comunicación con el GobIT y la operación de TIC en la toma de decisiones digitales.
- A través de BPM, las Mipymes podrán integrar procesos óptimos de gobierno y gestión de TIC en la estrategia de sus modelos de negocio, iniciando con la gestión administrativa sorteando los constantes cambios del mercado digital de manera eficaz y evolucionando el nivel de digitalización con TIC con mayor valor al negocio y un mejor control de los riesgos asociados.
- La validación de la mejora del proceso con una Mipyme operativa ha permitido confirmar y complementar la información obtenida a través de la revisión del estado del arte, con retroalimentación valiosa de necesidades y limitaciones que las Mipymes presentan en la digitalización.

5 Valoraciones y prospectiva

Cada vez más los diversos sectores económicos y el Estado reconocen la importancia estratégica de las TIC, además del nivel operativo y táctico que siempre han desempeñado. A través de las TIC se desarrollan productos y servicios que soportan el crecimiento, la competitividad, la productividad y sustentabilidad además de impulsar la creación e innovación de nuevos modelos de negocio. El proceso de la gestión administrativa de las TIC impulsa la evolución del mercado tecnológico para poder responder de manera eficaz a las necesidades y características particulares de las Mipymes y disponer de un mejor nivel profesional por parte del personal especialista de las TIC. El mercado tecnológico junto con los profesionales TIC no solamente deben enfocarse en proveer soluciones tecnológicas sino en conocer la cultura Mipyme y proveer TIC alcanzables de manera responsable promoviendo la asociatividad y las economías de escala.

Para consolidar el éxito en la digitalización de las Mipymes es clave continuar con el desarrollo del modelo OTI integrado a la estrategia del negocio, formalizando el GobIT e implementando el gobierno de BPM que garanticen la implementación de los procesos de la estrategia y de la operación de TIC junto con los procesos claves del negocio.

Se ha definido con la Mipyme piloto un plan de implementación del proceso TO-BE acorde a los lineamientos BPM que permitirá dar continuidad a este proyecto y consolidar los resultados. Este plan está documentado en el Anexo B. Plan de implementación BPM del proceso de gestión administrativa de TIC en la Mipyme piloto.

6 Referencias bibliográficas

- Acopi. (Diciembre de 2020). *www.acopi.org.co*. Obtenido de <https://www.acopi.org.co/wp-content/uploads/2021/02/8.-SEGUIMIENTO-A-LAS-MIPYMES-EN-EL-PROCESO-DE-REALIDAD-DE-LA-REACTIVACION.pdf>
- ACOPI. (s.f.). <https://www.acopi.org.co/>. Obtenido de <https://acopibogota.org.co/nosotros/>
- Almunia, Pablo. (s.f.). *www.iedge.eu*. Obtenido de <https://www.iedge.eu/wp-content/uploads/2011/09/IEDGE-SITI-11.jpg>
- Antosz1, M. S. (29 de Diciembre de 2017). *3Ciencias*. Obtenido de <https://www.3ciencias.com/articulos/articulo/modelo-gestion-las-tic-las-pymes-riobamba-ecuador/>
- Aura Quantic. (s.f.). <https://www.auraquantic.com>. Obtenido de <https://www.auraquantic.com/es>
- Bancoldex. (Julio de 2021). *www.bancoldex.com*. Obtenido de <https://www.bancoldex.com/clasificacion-de-empresas-en-colombia-200>
- Benavides, C. (26 de Octubre de 2016). *www.calidadparapymes.com*. Obtenido de <https://calidadparapymes.com/identificando-procesos-en-iso-90012015/>
- Bizagi. (s.f.). Obtenido de https://help.bizagi.com/process-modeler/es/index.html?simulation_in_bizagi.htm
- Bizagi. (s.f.). *www.bizagi.com/*. Obtenido de www.bizagi.com/
- Bonita Soft. (s.f.). <https://www.bonitasoft.com/>. Obtenido de <https://www.bonitasoft.com/>
- CEPAL. (2020). *www.cepal.org*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/temas/micro-pequenas-medianas-empresas-mipyme>
- DANE. (mayo de 2021). *geoportal.dane.gov.co*. Obtenido de <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/economia/directorio-estadistico-de-empresas/?lt=4.456007353293281&lg=-73.2781601239999&z=5>
- El País. (5 de Abril de 2021). <https://elpais.com/america/>. Obtenido de <https://elpais.com/tecnologia/digitalizacion/2021-04-05/las-pymes-necesitan-apoyo-para-transformarse.html>

- Estrada, S., Cano, K., & Aguirre, J. (21 de Enero de 2019). <http://www.cya.unam.mx/>. Obtenido de www.cya.unam.mx/index.php/cya
- Fedesarrollo. (Diciembre de 2013). www.fedesarrollo.org.co. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11445/2554>
- Forrester Research Inc. (2019). [forrester.com](https://reprints.forrester.com/#/assets/2/159/RES144414/reports). Obtenido de <https://reprints.forrester.com/#/assets/2/159/RES144414/reports>
- Gartner. (Junio de 2017). <https://sistemas.uniandes.edu.co>. Obtenido de <https://sistemas.uniandes.edu.co/images/forosisis/foros/fbpm2/ForoBPM-Presentacin-Bizagi.pdf>
- Gartner. (2020). <https://trycore.co/>. Obtenido de <https://trycore.co/pildoras-de-conocimiento/bonitasoft-cuadrante-magico-ibpms-gartner-2019/>
- IMD . (2021). [/www.imd.org](https://www.imd.org). Obtenido de <https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/wco/pdfs/countries-landing-page/co.pdf>
- iNNpuls. (Noviembre de 2020). www.innpulsacolombia.com. Obtenido de https://innpulsacolombia.com/sites/default/files/documentos-recursos-pdf/Analitica_TransformacionDigital_Industrias4_2020.pdf
- INNPULSA. (s.f.). [InnpulsaColombia.com](http://www.innpulsacolombia.com). Obtenido de https://www.innpulsacolombia.com/sites/default/files/documentos-recursos-pdf/Analitica_II.pdf
- iNNpuls, MINTIC. (18 de Noviembre de 2019). *Centros de transformación digital*. Obtenido de https://centrosdetransformaciondigital.gov.co/695/articles-78552_archivo_pdf.pdf
- Investor Latam. (24 de Abril de 2020). www.inversorlatam.com. Obtenido de <https://inversorlatam.com/solo-el-117-de-las-empresas-en-colombia-cuentan-con-un-plan-digital/>
- ISO: International Organization for Standardization. (Febrero de 2015). www.iso.org. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/62816.html>
- Jaimes, D. (Abril de 2021). Presentacion comercial de Bizagi. Bogotá.

Jimeno González, K., Ariza Colpas, P., & Piñeres Melo, M. (5 de Agosto de 2017). *Gobierno de TI en Pymes Colombianas. ¿Mito o Realidad?* Obtenido de <http://hdl.handle.net/11323/1996>

Jimeno, K., Ariza, P., & Piñeres, M. (05 de 08 de 2017). *Gobierno de TI en Pymes Colombianas. ¿Mito o Realidad?* Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/1996/Gobierno%20de%20TI%20en%20Pymes%20Colombianas.%20%20c2%b1Mito%20o.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Josi, P. (Diciembre de 30 de 2015). *www.it-governance-for-sme.ch*. Obtenido de <http://www.it-governance-for-sme.ch/media/framework.pdf>

La República. (28 de Junio de 2021). *www.larepublica.co*. (N. Morales Arevalo, Ed.) Obtenido de <https://www.larepublica.co/economia/segun-mincomercio-las-mipymes-estarian-generando-mas-de-78-de-los-empleos-3192980>

La República. (26 de Abril de 2021). *www.larepublica.co*. (S. Asmar Soto, Ed.) Obtenido de <https://www.larepublica.co/especiales/reactivacion-de-las-pyme/en-colombia-se-crean-un-total-de-93-micronegocios-diarios-en-el-comienzo-de-2021-3159461>

Mintic Vive Digital. (2018). <https://mintic.gov.co/>. Obtenido de <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-7235.html>

MINTIC. (30 de Julio de 2018). *mintic.gov.co*. Obtenido de <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/77440:Estudio-de-Characterizacion-de-las-Mipyme-y-su-relacionamiento-con-las-TIC>

MINTIC. (18 de Noviembre de 2019). *Centros de transformación digital*. Obtenido de https://centrosdetransformaciondigital.gov.co/695/articles-78552_archivo_pdf.pdf

MINTIC. (18 de Noviembre de 2019). *Centros de transformación digital*. Obtenido de https://centrosdetransformaciondigital.gov.co/695/articles-78552_archivo_pdf.pdf

MINTIC. (2019). *MiPyme Vive Digital*. Obtenido de <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-7235.html>

Mipymes. (2018). *www.mipymes.gov.co*. Obtenido de <http://www.mipymes.gov.co/direccion-de-mipymes>

- Padilla Ariza, L. G. (Diciembre de 2014). *www.unimilitar.edu.co*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13618/BARRERAS;jsessionid=04C584FAEF352C62F8543E312F56D1CE?sequence=2>
- Peña Forero, J. E. (Diciembre de 2014). *https://repository.javeriana.edu.co*. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15522/PenaForeroJohnEduardo2015.pdf?sequence=3>
- Pérez Arbesú, Lizzette. (Julio de 2021). *searchdatacenter.techtarget.com*. Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Gestion-de-TI>
- Pérez, H. D. (27 de Noviembre de 2020). *www.larepublica.co*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/analisis/hernan-david-perez-3094442/competitividad-y-transformacion-digital-3094441>
- Portafolio. (Abril de 2021). *www.portafolio.co*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/mipymes-economia-colombiana-435184>
- Process Maker. (s.f.). *https://www.processmaker.com*. Obtenido de <https://www.processmaker.com/es>
- Project Admin. (18 de Diciembre de 2019). *www.projectadmin.org*. Obtenido de <https://www.projectadmin.org/gobierno-de-ti-definiciones-marcos-y-planificacion/>
- Quiroa, M. (6 de Enero de 2021). *Gobierno corporativo. Economipedia.com*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/gobierno-corporativo.html>
- Redacción APD. (10 de Junio de 2018). *www.apd.es*. Obtenido de <https://www.apd.es/metodologia-lean-que-es/>
- Revista Semana. (27 de Junio de 2021). *www.semana.com*. Obtenido de <https://www.semana.com/economia/capsulas/articulo/la-realidad-de-las-mipymes-en-colombia-evidenciada-por-las-cifras/202147/>
- Robledo, P. (4 de Marzo de 2019). *www.albatian.com*. Obtenido de <https://albatian.com/es/blog/como-guiar-en-la-madurez-en-bpm-a-las-organizaciones/>

Rodríguez, Nairo. (21 de Abril de 2020). *TIC como herramienta en la innovación en procesos de pequeñas y medianas empresas PYMES*. Bogotá: Fondo Editorial Universitario

Servando Garcés. Obtenido de https://issuu.com/investigacioniutag/docs/libro_tic_pymes_web

Salazar Saavedra, C., & Vela Londoño, E. (12 de Noviembre de 2012). *Biblioteca digital Icesi*.

Obtenido de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/70652/1/gobierno_ti_colombia.pdf

Santamaria, M. (2 de Febrero de 2021). *www.larepublica.co*. Obtenido de

<https://www.larepublica.co/analisis/mauricio-santa-maria---anif-2941063/los-servicios-digitales-son-la-clave-para-modernizar-a-las-pyme-3119007>

WIKIPEDIA. (5 de Noviembre de 2020). <https://es.wikipedia.org>. Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/ISO_38500

Wikipedia. (10 de Agosto de 2020). <https://es.wikipedia.org>. Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/Gobernanza_de_las_tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n

Wikipedia. (5 de Noviembre de 2020). *wikipedia.org*. Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/ISO_38500

Ley 590 del 10 de julio del 2000, disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa, <https://www.mipymes.gov.co/normatividad/leyes>

Ley 905 de 2004, de modificación de la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana.

<https://www.mipymes.gov.co/normatividad/leyes>

Decreto 957 del mes de diciembre de 2019, de clasificación de empresas a partir de ingresos,

<http://www.miMipyme.gov.co/temas-de-interes/definicion-tamano-empresarial-micro-pequena-median>

Anexo A. Entrevista con la Mipyme piloto

A continuación, se presenta la entrevista realizada al personal administrativo de las TIC en la Mipyme piloto seleccionada para este proyecto.

- **Ficha técnica de la entrevista**

Mipyme objetivo: Organización Sanabria & Compañía SAS

Nit No. 900.320.472-0

Linkedin empresarial: <https://www.linkedin.com/company/organizacion-sanabria-cia-sas/>

Nombre del entrevistado: Edilia Martínez

Cargo del entrevistado: Jefe Administrativa

Datos de contacto: mschabogados@hotmail.com; Tel. +57 310 5592391

Fecha de realización de la entrevista: 13 de agosto de 2021

1. ¿Cuál es el principal obstáculo que se le presenta cuando requiere adquirir TIC

Respuesta. La falta de conocimiento sobre las tecnologías para entender que se necesita y como adquirirlo.

2. Considera que el costo de la TIC es un obstáculo para la digitalización

Respuesta. Las TIC se vuelven costosas cuando se compra mal y por mantenimientos no planeados. No debería ser un problema el costo.

3. ¿Cuál es el mayor problema durante el proceso de incorporación en TIC en la Organización?

Respuesta. La falta de acompañamiento de los proveedores durante y después de la implementación de TIC

4. ¿Considera que la asociatividad entre Mipymes es una buena estrategia para impulsar la digitalización?

Respuesta. La asociatividad es difícil porque hay varios obstáculos como la falta de confianza entre Mipymes, no hay opciones del gobierno y de los proveedores.

5. ¿Ha considerado asociarse con otra Mipyme para negociaciones conjuntas de TIC?

Respuesta. Prefieren asociarse con los mismos proveedores de las TIC para sentirse tranquilos, pero saben que no es buena práctica porque se limitan a las posibilidades del mercado.

6. ¿Cuál es el principal problema derivado de la actual gestión administrativa de TIC?

Respuesta. Subutilización de la capacidad instalada por falta de conocimiento y asesoramiento de los proveedores para sacar un mayor provecho

7. ¿Considera que las TIC actuales contribuyen en mejorar la productividad?

Respuesta. La productividad a partir de las TIC está limitada por el bajo nivel de formación y de aprovechamiento de estos recursos digitales.

8. ¿Cuál es el principal obstáculo en la apropiación de las TIC en la Organización?

Respuesta. La negación a los cambios no permite un alto nivel de apropiación tecnológica

9. ¿La contratación de personal incluye la validación de habilidades digitales?

Respuesta. Hoy en día ya se da por sentado que la gente joven tiene un mayor nivel de conocimiento y habilidad digital por lo tanto es escasa la atención en validar estas habilidades en los procesos de selección e inducción de personal

10. ¿Se realiza actividades de investigación de las TIC en nuevas tendencias y reglamentaciones vigentes?

Respuesta. No se realiza investigación sobre los temas digitales de actualidad y reglamentaciones relacionadas con las TIC. Se confía totalmente en las asesorías técnicas de los proveedores.

11. ¿La Organización realiza planeación de la producción que permita planear las TIC requeridas?

Respuesta. No se realiza ninguna planeación de la producción del negocio por lo tanto tampoco de TIC. No se planea un presupuesto.

12. ¿Cuáles son las ventajas competitivas adquiridas a través de las TIC?

Respuesta. Se tiene una visión reducida del potencial de las TIC para generar ventajas competitivas. Su enfoque es netamente operativo.

13. ¿Se ha innovado a través de las TIC?

Respuesta. La inversión de TIC es mínima para innovación. La prioridad es la operación, viven del día a día.

14. ¿Tiene conocimiento y control de la vida útil de las TIC de su Organización?

Respuesta. No se tiene conocimiento de la vida útil de las TIC, por lo tanto, no se planea su renovación tecnológica

15. ¿Cuál es la principal motivación para adquirir TIC?

Respuesta. Adoptan las TIC forzadas por factores externos: industria, clientes, reglamentaciones y competencia

16. ¿Las TIC han sido un obstáculo en la toma de decisiones del empresario?

Respuesta. No considera que se pierda control en la toma de decisiones del empresario debido a las TIC.

17. ¿Como se realiza la inversión de TIC?

Respuesta. La inversión en TIC es paulatina tomando el mínimo riesgo por la falta de presupuesto y conocimiento en TIC

18. ¿Se realiza una validación de la información presentada por los proveedores?

Respuesta. El conocimiento limitado de las TIC obliga a confiar en terceros, pero no siempre se cuenta con asesores confiables.

19. ¿Se realiza programas de aprendizaje de TIC?

Respuesta. No invierten tiempo en aprender TIC e indagar lo que podría aportar al negocio.

20. ¿Las inversiones de TIC son evaluadas y detalladas con el proveedor?

Respuesta. Debido a la falta de capacidad técnica no tienen control sobre las decisiones de inversión en TIC.

21. ¿Considera que las TIC son un gasto para la Organización?

Respuesta. Ya han empezado a identificar las TIC como una inversión y no como un gasto, debido a los nuevos requerimientos del mercado.

22. ¿Conoce planes de beneficios de cuentas corporativas que ofrecen los fabricantes de TIC?

Respuesta. No conocen los beneficios de fabricantes y planes corporativos que les genere descuentos y formación gratuita.

23. ¿Evalúan las necesidades complementarias en la adquisición de TIC?

Respuesta. Se hace una inversión inicial en TIC y confían que es lo único necesario. Falta de conocimiento en las necesidades de mantenimiento, actualización y vida útil.

24. ¿Considera que las TIC son altamente aprovechadas en la Organización?

Respuesta. Las TIC son desaprovechadas, el uso es limitado por falta de conocimiento y asesoramiento.

25. ¿Qué procesos se utilizan para recibir las TIC a los proveedores y para asignarlas a los empleados?

Respuesta. Se tiene un alto índice de informalidad tanto en la adquisición de TIC como en la entrega de TIC a los empleados.

26. ¿Conoce los programas de apoyo del Estado para la digitalización en Mipymes?

Respuesta. Desconocen y no obtienen ventajas de planes y programas de apoyo públicas y privadas

27. ¿Se cuenta con indicadores para la toma de decisiones en la gestión de las TIC?

Respuesta. No generan indicadores

28. ¿Se tienen procesos formalmente establecidos para la gestión de las TIC?

Respuesta. No se tienen procesos.

29. ¿Considera que el nivel de escolaridad del empresario influye en el nivel de digitalización de la Mipyme?

Respuesta. No siempre este un factor relevante en la gestión de las TIC.

30. ¿En cuál nivel considera que se realiza la gestión de las TIC?

Respuesta. Débil gestión de los servicios tercerizados de las TIC y de la relación con los proveedores.

31. ¿Cuál el nivel de motivación en participar en la implementación de las TIC?

Respuesta. No se sienten motivados a cooperar en asuntos digitales porque tienen mucho trabajo y se niegan a los cambios

32. ¿Consideran que todas las TIC sin excepción generan utilidad?

Respuesta. Perciben alta utilidad de las TIC. Por ejemplo, su trabajo depende de internet.

33. ¿Qué tan complejo han sido solicitar un crédito para invertir en digitalización?

Respuesta. No han requerido créditos para adquirir TIC

34. ¿Una vez implementadas las TIC, éstas se estabilizan y se utilizan rápidamente?

Respuesta. Requieren mucho tiempo que las TIC funcionen por negarse a los cambios y su prioridad en la operación

Anexo B. Plan de implementación BPM del proceso de gestión administrativa de TIC en la Mipyme piloto.

Participantes:

Tabla 40. Participantes del proyecto de implementación del proceso

Nombres y apellido	Cargo	Rol en el proyecto	Rol en el proceso
Mónica Sanabria Uribe	Abogada Gerente General	Patrocinador	Gobit
Edilia Martínez	Jefe Administrativa	Líder del proceso de gestión administrativa de TIC	Administrador TIC GobIT
Ricardo Rodríguez	Ingeniero TIC	Soporte TIC	Operador TIC
Myriam Bernal	Analista contable y financiera	Usuario funcional	Compras
Susana Rubio	Abogada Jefe operativa	Usuario funcional	
María de los Santos Sanabria	Consultor TIC	Gerente del proyecto	Consultor BPM

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detalla el plan de implementación del proceso automatizado en la Mipyme piloto:

Fases	Actividades	2021							2022				
		01-nov	08-nov	15-nov	22-nov	29-nov	06-dic	13-dic	17-ene	24-ene	31-ene	07-feb	14-feb
Concientización y capacitación BPM	Presentación del modelo OTI y definición del Gobit y líderes de procesos												
	Preparación del material de presentación del proyecto de automatización del proceso administrativo de TIC												
	Reunión inicial con el Gobit: Empresario, Líder Administrativo, Líder técnico, Líder operativo												
	Ejecutar las Jornadas de capacitación BPM												
Evaluación del estado actual del proceso administrativo de TIC	Establecer participantes en el proceso; internos y externos												
	Alinear plan de entrevistas con el líder del proceso												
	Ejecutar las entrevistas												
	Reunir y revisar la documentación existente: inventarios, contratos, licencias, garantías, documentación técnica.												
	Generar informes de la documentación técnica y administrativa de las TIC												
	Evaluar entrevistas, definir el nivel de madurez BPM y revisar informes												
Definición visión futura	Wokshop 1: definición de la estrategia digital.												
	Workshop 2: Definición de objetivos, alcance, obstaculos, recursos, perfiles para la ejecución del proceso												
	Workshop 3: Analisis del GAP de estado actual vs Visión futura												
Planificación	Definir cronograma del proyecto y recursos												
Implementación	Selección y adquisición de la herramienta BPMS												
	Configuración de la herramienta de BPMS, pruebas y ajustes												
	Jornadas de concientización del cambio												
	Puesta en producción del proceso automatizado												
	Documentación técnica												
	Capacitación de usuarios en el proceso automatizado												
Medición del éxito del proyecto	Evaluación de resultados y lecciones aprendidas.												
	Medición y evaluación del nivel de satisfacción												
	Presentación y revisión de resultados con el Gobit												

Figura 54. Plan de implementación BPM del proceso de gestión administrativa de TIC

Elaboración propia

Anexo C. Configuración del escenario de simulación del proceso AS-IS

La simulación se realiza teniendo en cuenta los recursos TIC de la Mipyme piloto y siguiendo los pasos de configuración de Bizagi

Tabla 41. Plataforma TIC de la Mipyme piloto

TIC	Cantidad
Computadores	15
Impresoras & Escáneres	7
Centro de datos / Servidor	1
Canal de internet	1
Central Telefónica	1
Teléfonos	15
Software del negocio	2
Redes sociales	LinkedIn, Página Web
Correo electrónico	Outlook - 10 cuentas
Hosting	1
Cloud computing	1
Herramientas de oficina	MS Office 365 – 15 cuentas
Herramientas de seguridad	Antivirus 15 cuentas
Infraestructura de red	Cableado estructurado, Red eléctrica regulada
Servicios de soporte	Soporte técnico, Gestión operativa

Fuente: Elaboración propia

- Validación del proceso

Figura 55. Propiedades del escenario de simulación del proceso AS-IS

Fuente: Elaboración propia

Tasa de llegada $\lambda= 6$. Esta tasa está basada en los Tipos de TIC que posee la Mipyme piloto. La mayoría de las TIC son servicios periódicos como canal de internet, soporte técnico, suscripción de office 365, cloud computing que opera la aplicación del negocio y hosting para correo y página web. Otras TIC como mantenimientos correctivos, renovación de licencias y suscripciones, adquisición de hardware, actualizaciones y ejecución de nuevos proyectos se realizan eventualmente o una vez al año.



Figura 56. Configuración de la tasa de llegada del proceso

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el comportamiento de las solicitudes de TIC en la Mipyme piloto se establecen las probabilidades de cada una de las decisiones

Tabla 42. Configuración de probabilidades de las acciones de decisión

Actividad / Decisión	Probabilidad	Configuración
¿Proveedor existente?	Si:70%/No: 30%	
¿Requiere aprobación?	Si:30%/No: 70%	
¿Autorizada?	Si:50%/No: 50%	
¿Son asignadas?	Si:30%/No: 70%	
¿TIC periódica?	Si:80%/No: 20%	
¿TIC finalizada?	Si:30%/No: 70%	

Fuente: Elaboración propia

- Análisis de tiempo

Con base en la experiencia en las actividades de administración de TIC de la Mipyme piloto se definen los siguientes tiempos de procesamiento y de espera de cada actividad.

Tabla 43. Tiempos de procesamiento y espera configurados

Actividad y tiempos configurados	Actividad y tiempos configurados	Actividad y tiempos configurados
<p>Recibir el requerimiento</p> <p>Tiempo de espera ⓘ</p> <p>2 0 0 0 dias hrs mins segs</p> <p>Tiempo de procesamiento ⓘ</p> <p>0 0 30 0 dias hrs mins segs</p>	<p>Solicitar proveedor recomendado</p> <p>Tiempo de espera ⓘ</p> <p>1 0 0 0 dias hrs mins segs</p> <p>Tiempo de procesamiento ⓘ</p> <p>3 0 0 0 dias hrs mins segs</p>	<p>Solicitar cotización</p> <p>Tiempo de espera ⓘ</p> <p>1 0 0 0 dias hrs mins segs</p> <p>Tiempo de procesamiento ⓘ</p> <p>3 0 0 0 dias hrs mins segs</p>
<p>Revisar cotización</p> <p>Tiempo de espera ⓘ</p> <p>5 0 0 0 dias hrs mins segs</p> <p>Tiempo de procesamiento ⓘ</p> <p>2 0 0 0 dias hrs mins segs</p>	<p>Autorizar compra</p> <p>Tiempo de espera ⓘ</p> <p>2 0 0 0 dias hrs mins segs</p> <p>Tiempo de procesamiento ⓘ</p> <p>0 0 30 0 dias hrs mins segs</p>	<p>Coordinar compra</p> <p>Tiempo de espera ⓘ</p> <p>1 0 0 0 dias hrs mins segs</p> <p>Tiempo de procesamiento ⓘ</p> <p>0 2 0 0 dias hrs mins segs</p>
<p>Recibir TIC</p> <p>Tiempo de espera ⓘ</p> <p>15 0 0 0 dias hrs mins segs</p> <p>Tiempo de procesamiento ⓘ</p> <p>0 2 0 0 dias hrs mins segs</p>	<p>Solicitar instalación</p> <p>Tiempo de espera ⓘ</p> <p>1 0 0 0 dias hrs mins segs</p> <p>Tiempo de procesamiento ⓘ</p> <p>0 1 0 0 dias hrs mins segs</p>	<p>Reportar instalación</p> <p>Tiempo de espera ⓘ</p> <p>5 0 0 0 dias hrs mins segs</p> <p>Tiempo de procesamiento ⓘ</p> <p>0 2 0 0 dias hrs mins segs</p>
<p>Confirmar instalación</p> <p>Tiempo de espera ⓘ</p> <p>0 1 0 0 dias hrs mins segs</p> <p>Tiempo de procesamiento ⓘ</p> <p>0 0 30 0 dias hrs mins segs</p>	<p>Coordinar pago</p> <p>Tiempo de espera ⓘ</p> <p>1 0 0 0 dias hrs mins segs</p> <p>Tiempo de procesamiento ⓘ</p> <p>0 1 0 0 dias hrs mins segs</p>	<p>Coordinar finalización</p> <p>Tiempo de espera ⓘ</p> <p>1 0 0 0 dias hrs mins segs</p> <p>Tiempo de procesamiento ⓘ</p> <p>0 2 0 0 dias hrs mins segs</p>

Fuente: Elaboración propia

- **Recursos**

Recursos	Cantidades
Administrador TIC	1
Empresario	1
Soporte técnico	1

Figura 57: Configuración de recursos

Fuente: Elaboración propia

- El administrador de las TIC asignado con dedicación parcial que gestiona la adquisición y entrega de las TIC por parte de los proveedores; coordina su instalación y asigna las TIC necesarias a los empleados.
- El personal de soporte técnico contratado con dedicación parcial que atiende y resuelve incidentes, realiza las instalaciones y apoya la implementación de proyectos.
- El empresario que autoriza compras mayores de TIC y realiza requerimientos.

- **Calendarios**

Los calendarios son definidos con base en la jornada laboral estándar: Laboral y Almuerzo

Figura 58. Configuración del escenario laboral

Fuente: Elaboración propia

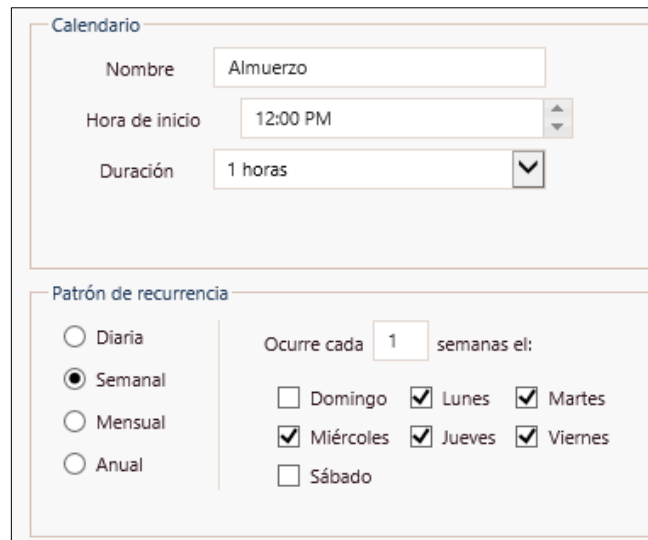


Figura 59. Configuración del calendario de almuerzo
 Fuente: Elaboración propia

- **Recursos**

La Mipyme solo asigna un recurso en cada uno de los lanes del proceso.

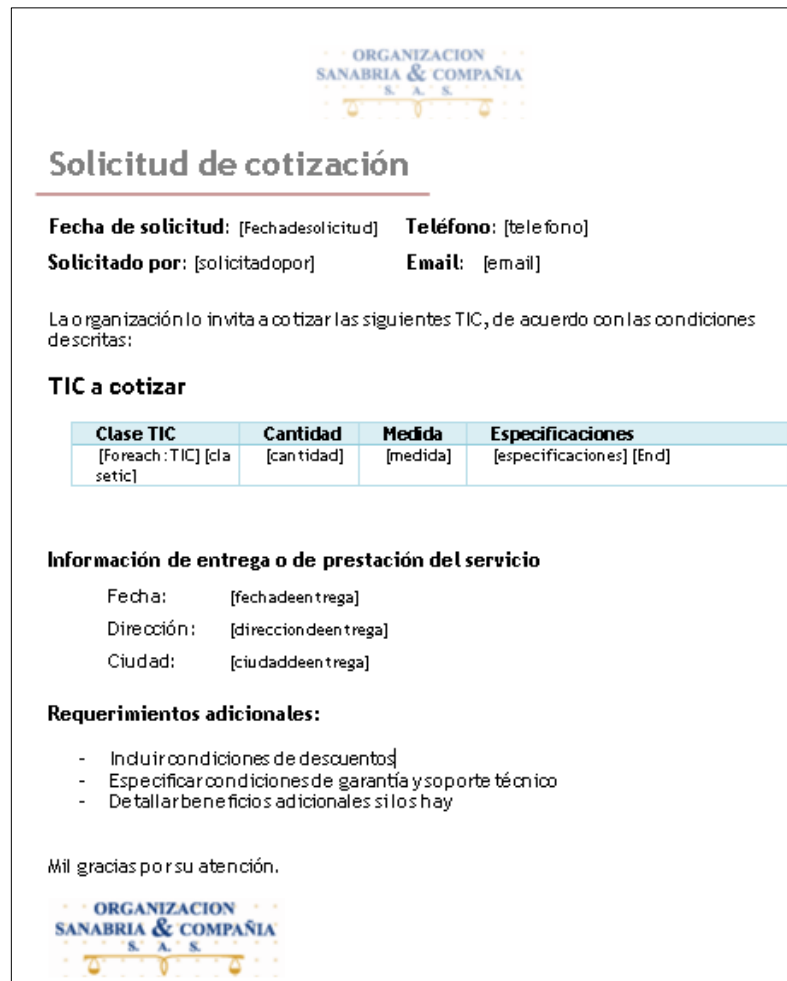
Recursos	Cantidades por defecto	Laboral	Almuerzo
Administrador TIC	1	1	1
Empresario	1	1	1
Soporte técnico	1	1	1

Figura 60. Configuración de recursos
 Fuente: Elaboración propia

Anexo D. Plantillas de la Mipyme piloto para la generación de los archivos de datos del proceso



la solicitud de cotización utiliza la siguiente plantilla:



ORGANIZACION SANABRIA & COMPAÑIA S.A.S.

Solicitud de cotización

Fecha de solicitud: [Fecha de solicitud] **Teléfono:** [teléfono]
Solicitado por: [solicitado por] **Email:** [email]

La organización lo invita a cotizar las siguientes TIC, de acuerdo con las condiciones descritas:

TIC a cotizar

Clase TIC	Cantidad	Medida	Especificaciones
[Foreach: TIC] [clasetic]	[cantidad]	[medida]	[especificaciones] [End]

Información de entrega o de prestación del servicio

Fecha: [fecha de entrega]
Dirección: [dirección de entrega]
Ciudad: [ciudad de entrega]

Requerimientos adicionales:

- Incluir condiciones de descuentos
- Especificar condiciones de garantía y soporte técnico
- Detallar beneficios adicionales si los hay

Mil gracias por su atención.

ORGANIZACION SANABRIA & COMPAÑIA S.A.S.


Figura 61. Plantilla de la solicitud de cotización

Fuente: Elaboración propia



Orden de compra

La siguiente plantilla permite la compra de TIC con el proveedor seleccionado



Orden de Compra

Fecha: [today]

ID de la Orden de compra: [IDOrdenDeCompra]

Proveedor: [proveedor] **Tipo ID:** [tipoID] **Número:** [IDProveedor]

La Organización genera la siguiente orden de compra para la adquisición de las TIC correspondientes a la cotización presentada con Fecha [fechacotizacion].

Clase TIC	Cantidad	Medida	Especificaciones	Valor/Un	Valor total
[Foreach:TIC][clase tic]	[cantidad]	[medida]	[especificaciones]	[valorunit ario]	[valortotal(TI C)] [End]

Valor total: [valortotalcotizacion]

Fecha de entrega: [fechadeentregacotizada]

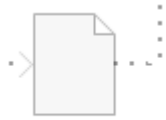
Dirección de entrega: [Ciudad], [direcciondeentrega]

Atentamente,

[usuarioadministrador]
 Administrador TIC
 Email [email]
 Telefono [TelCelular]
 Organización

Figura 62. Plantilla de generación de la orden de compra de TIC

Fuente: Elaboración propia



- Acta de entrega

La siguiente plantilla es utilizada para generar el acta de entrega satisfactoria



Acta de entrega de TIC

Información de compra

Fecha de Recepcion: [Fechaderecepcion]

Proveedor: [proveedor] **Tipo ID:** [tipoID] **Número:** [ID]

Orden de compra: [IDordendecompra] **Numero de Factura:** [numerofactura]

La organización recibe a satisfaccion las siguientes TIC:

Clase TIC	Cantidad	Medida	Especificaciones
[Foreach:xxx][clasetic]	[cantidad]	[medida]	[especificaciones][End]

Se expide el día [today] en la ciudad de Bogotá

[usuarioadministrador]
Administrador TIC
Organización

Figura 63. Plantilla de generación del acta de entrega satisfactoria de TIC

Fuente: Elaboración propia

