

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

Tema: “Digitalización de guías de transporte y gestión de procesos logísticos de la empresa DFM Express”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingenieras en Logística y Transporte

AUTORAS: Olarte Benavides Melanie Julieth
Murillo Ruano Tania Cristina

TUTOR: MSc. Mafla Bolaños Iván Gabriel

Tulcán, 2023.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que la estudiante Olarte Benavides Melanie Julieth con el número de cédula 0401743224 y la estudiante Murillo Ruano Tania Cristina con el número de cédula 0401969001, ha desarrollado el trabajo de Integración Curricular: "Digitalización de guías de transporte y gestión de procesos logísticos de la empresa DFM Express"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación, por lo tanto, autorizo la sustentación de la presentación para la calificación respectiva.



MSc. Mafla Bolaños Iván Gabriel.

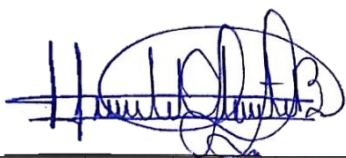
TUTOR

Tulcán, febrero de 2023

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingenieras en la Carrera de logística y transporte de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial

Nosotras, Olarte Benavides Melanie Julieth y Murillo Ruano Tania Cristina con cédula de identidad número 0401743224 y 0401969001 respectivamente declaramos que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.



Olarte Benavides Melanie Julieth

AUTORA



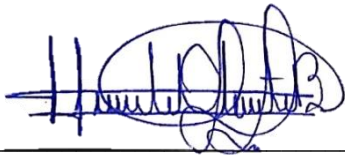
Murillo Ruano Tania Cristina

AUTORA

Tulcán, febrero de 2023

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Nosotras Olarte Benavides Melanie Julieth y Murillo Ruano Tania Cristina declaramos ser autoras de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Digitalización de guías de transporte y gestión de procesos logísticos de la empresa DFM Express" y se exime expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Olarte Benavides Melanie Julieth

AUTORA



Murillo Ruano Tania Cristina

AUTORA

Tulcán, febrero de 2023

AGRADECIMIENTO

- En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a Dios por darme salud, fuerza y una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar todo lo que tengo.
- Agradezco a mi tutor de tesis MSc. Iván Mafla por su cálida de enseñanza, paciencia, tiempo, dedicación y apoyo brindado a mi Plan de Titulación, ya que con su orientación y responsabilidad en sus labores de docente me ha forjado por el camino del conocimiento y el saber.
- Gracias a mi familia, amigos y a mi compañera de investigación la cual, me ha brindado apoyo vital, llevando a cabo la culminación de nuestro trabajo.
- A la empresa DFM Express por darme la oportunidad de realizar nuestro trabajo de investigación. Por su paciencia, colaboración y apoyo didáctico brindado.

Tania Cristina Murillo Ruano

- Primordialmente a Dios por brindarme la vida y salud, tu suma bondad ha hecho de mí una persona llena de valores y talentos enfocados al servicio del prójimo. La firmeza de mi fe me acompaña para afrontar toda adversidad sobre la luz de la verdad.
- A mi tutor MSc. Iván Mafla por su arduo desempeño como docente en enseñar de forma específica y acertada los inconvenientes presentados a lo largo de la investigación. De igual manera, presento los agradecimientos a la planta de docentes de la carrera de Logística y Transporte al brindar sus conocimientos, que me ayudaron a perfeccionar mis habilidades.
- Agradezco a mis familiares, amigos y a mi compañera de investigación la cual ha sido una ayuda idónea sobre toda circunstancia para la culminación exitosa de la presente investigación.
- A la empresa DFM Express por la apertura y acceso a la información dotada con gran amabilidad. Además, expreso mi agradecimiento a la gerente Téc. Marcela Oviedo quién fue de gran ayuda para el estudio.

Melanie Julieth Olarte Benavides

DEDICATORIA

- Dedico este trabajo principalmente a mis padres Yolanda y Marcos por haberme forjado como la persona que soy en la actitud, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye la culminación de mi proyecto de investigación. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, principios, mi perseverancia y mi empeño, todo ello con una gran bondad y amor sin pedir nada a cambio, por ese motivo se convirtieron en mi inspiración y mi apoyo incondicional brindándome la oportunidad de superarme y ser una persona exitosa a lo largo de mi carrera.
- A mi hermana menor Leidy que gracias a ella aprendí el don de la paciencia, reflexión y por ser un apoyo incondicional en mi construcción de vida profesional.

Tania Cristina Murillo Ruano

- Primordialmente dedico a mis padres Javier y Narciza por ser mi principal inspiración para desarrollarme profesionalmente y culminar de mejor forma la investigación. También, ellos han sido la pieza fundamental de mi vida porque han forjado en mí la superación, el trabajo honesto, gentileza, el amor, el respeto y la responsabilidad para ser una persona exitosa.
- A la memoria de mi abuelita y madrina Lolita quién me enseñó a ayudar, perdonar, ser valiente, descubrir mi nombre, ser humilde, incentivar mi fe y vivir a plenitud de Dios. De igual forma, a la memoria de mi abuelita Marujita por ser la promotora de mis alegrías e incentivar me a cumplir mis sueños.
- A mis hermanos mayores Santiago, Stephany y Yesenia por darme un excelente ejemplo, amor, enseñarme valores y su ayuda incondicional para desarrollarme como una buena profesional.
- A mis sobrinos Tiago, Isabel, Sara y Sofía quiénes han sido mi gran motivación para seguir adelante y con su creatividad han logrado llenar mi corazón.
- A toda mi familia y amigos cercanos en especial a Jairo, Estefania y Esteban, los cuales han sido una ayuda indirecta en mis malos y buenos momentos.

Melanie Julieth Olarte Benavides

ÍNDICE

RESUMEN	15
ABSTRACT	16
INTRODUCCIÓN	17
I. PROBLEMA.....	20
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	23
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	23
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	25
1.4.1. Objetivo General.....	25
1.4.2. Objetivos Específicos	25
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	26
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	27
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	27
2.1.1. ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO	30
2.1.1.1. Teoría de las restricciones.....	30
2.1.1.2. Teoría General de los Sistemas	30
2.2. MARCO TEÓRICO	31
2.2.2. Logística	32
2.2.2.1. Procesos logísticos.....	33
2.2.2.2. Pronóstico de demanda	34
2.2.2.3. Procesamiento de pedidos.....	36
2.2.2.4. Compra de insumos.....	36
2.2.2.5. Almacenamiento	38
2.2.2.7. Implementación de sistemas de mejora en los procesos logísticos	39

2.2.2.9.	Técnicas para gestión de procesos logísticos basados en las TIC...	40
2.2.2.10.	Logística de Entrada	40
2.2.2.11.	Logística de Producción	41
2.2.2.12.	Logística de Salida	42
2.2.3.	Digitalización.....	43
2.2.3.1.	Concepto de digitalización	43
2.2.3.2.	Digitalización en procesos logísticos	43
2.2.3.3.	Metodología para desarrollo de <i>software</i>	44
2.2.3.4.	Elementos de <i>software</i> y sus componentes.....	45
2.2.3.5.	Sistemas de Bases de Datos	45
2.2.3.6.	Modelo de Datos orientado a Objetos.....	47
2.2.3.7.	MySQL.....	49
2.2.3.8.	PYTHON	52
2.2.3.9.	Qt Designer	54
III.	METODOLOGÍA	56
3.1.	ENFOQUE METODOLÓGICO	56
3.1.	Enfoque.....	56
3.1.2.	Tipo de Investigación.....	57
3.1.2.1.	Investigación explicativa.....	57
3.1.2.2.	Investigación documental	57
3.1.2.3.	Investigación descriptiva.....	58
3.2.	IDEA A DEFENDER.....	58
3.3.	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE	59
3.4.	MÉTODOS UTILIZADOS.....	64
3.4.1.	Método analítico.....	64
3.4.2.	Método deductivo.....	64
3.4.3.	Método histórico-comparativo	65

3.4.5.1.	Estadística descriptiva:	66
3.4.6.	Técnica para recolección de datos	67
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	69
4.1.	RESULTADOS.....	69
4.1.1.	Diagnóstico de la empresa DFM Express.....	69
4.1.1.1.	Descripción e Historia de la empresa DFM Express	69
4.1.1.2.	Procesos de la empresa DFM Express.....	70
4.1.1.2.1.	Proceso de Abastecimiento	70
4.1.1.2.2.	Proceso de Producción de la empresa DFM Express	73
4.1.1.2.3.	Proceso de Distribución.....	77
4.1.1.3.	Resultados Obtenidos de la Encuesta	78
4.1.1.4.	Resultados obtenidos de la revisión documental	89
4.1.1.5.	Resultados Obtenidos de la Ficha de Observación	93
4.1.2.	Modelo de datos relacional de la empresa.....	98
4.1.3.	Diseño de Formulario e interfaz gráfica en <i>MySQL, Python</i> y <i>Qt Designer</i>	121
4.1.3.1.	Procedimientos Almacenados con <i>MySQL</i>	121
4.1.3.1.1.	Procedimiento para pronóstico de guías de transporte.....	121
4.1.3.1.2.	Procedimiento de pronóstico de la demanda de ventas.....	134
4.1.3.1.3.	Procedimiento para requerimiento de materiales	145
4.1.3.1.4.	Procedimiento para Calcular Tiempo de Ruta.....	149
4.1.3.1.5.	Procedimientos para insertar datos en las diferentes tablas....	153
4.1.3.1.6.	Procedimientos para actualizar datos.....	162
4.1.3.1.7.	Visualización de Datos	171
4.1.3.2.	Conectividad de <i>Python</i> y <i>MySQL</i>	176
4.1.3.3.	Diseño de la interfaz de usuario en <i>Qt Designer</i>	177
4.1.3.4.	Conexión de <i>Python</i> y <i>Qt Designer</i>	182

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	194
5.1. CONCLUSIONES	194
5.2. RECOMENDACIONES	196
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	197
VII. ANEXOS.....	203

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables para el tema “Digitalización de guías de transporte y gestión de procesos logísticos de la empresa DFM Express”.	59
Tabla 2. Total de guías de la empresa DFM Express.....	66
Tabla 3. Definición de Técnicas para recolección de datos.	68
Tabla 4. Proveedores de la Empresa DFM Express.....	71
Tabla 5. Materia prima utilizada para la empresa DFM Express.....	72
Tabla 6. Precios y costos según el tipo trayecto que tiene cobertura la empresa DFM Express.	75
Tabla 7. Cobertura según puntos de envío.	78
Tabla 8. Resultados y análisis de la encuesta de las preguntas 1 a la 6.	80
Tabla 9. Resultados Obtenidos de la pregunta 5 de la encuesta.	82
Tabla 10. Resolución de la distribución de Poisson para cálculo de probabilidades.	84
Tabla 11. Resultados y análisis de la encuesta de la pregunta 8 hasta la 13.....	85
Tabla 12. Resultados y análisis de la encuesta de las preguntas desde la 14 a la 18.	88
Tabla 13. Resultados y análisis de preguntas de la Revisión Documental	90
Tabla 14. Resultados y análisis de la Ficha de observación.	95
Tabla 15. Resultados detallados de tiempo de digitación en guías de transporte.	97
Tabla 16. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla GUÍA.	100
Tabla 17. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla ruta de transporte.....	104
Tabla 18. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla destino..	105
Tabla 19. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla origen. ..	107
Tabla 20. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla cliente... ..	108

Tabla 21. Descripción de la estructura de la base de datos para la tabla de cuentas pagadas.	108
Tabla 22. Descripción de la estructura de lavase de datos para el cuadro diario. .	110
Tabla 23. Descripción de la estructura de la base de datos para transferencias. ...	111
Tabla 24. Descripción de la estructura de la Base de Datos para activos fijos.	112
Tabla 25. Descripción de la estructura de la Base de Datos para encargados.	113
Tabla 26. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla login.	114
Tabla 27. Descripción de la estructura de la Base de Datos para tipos de gasto. ...	115
Tabla 28. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla gasto. ...	115
Tabla 29. Descripción de la estructura de la base de datos para estados de resultados.	117
Tabla 30. Descripción de la estructura de la base de datos para meses ventas.	118
Tabla 31. Descripción de la estructura de la base de datos para proveedores.	119
Tabla 32. Descripción de la estructura de la base de datos para los materiales. ...	120
Tabla 33. Predicción de la demanda de guías mediante método lineal con variabilidad estacional.	126
Tabla 34. Desarrollo manual de predicción de la demanda de guías mediante modelo media simple.	130
Tabla 35. Predicción de la demanda de ventas mediante método lineal con variabilidad estacional.	137
Tabla 36. Desarrollo manual de Predicción de la demanda de ventas mediante modelo media simple.	141
Tabla 37. Horario de atención por punto de la empresa Grupo Tramaco.	150
Tabla 38. Resolución de los indicadores financieros de la empresa DFM Express. ...	175
Tabla 39. Estructura de llamado y visualización de los tipos de widgets de <i>Qt Designer</i> en <i>Python</i>	184
Tabla 40. Resultados antes y después de la implementación del <i>software</i>	192
Tabla 41. Resultados obtenidos de la Encuesta.	211
Tabla 42. Resultados de la Revisión Documental preguntas cerradas.	215
Tabla 43. Resultados de la Revisión Documenta con base en preguntas abiertas. .	215
Tabla 44. Resultados Obtenidos de la Ficha de Observación.	218

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gestión integrada del sistema logístico interno.	33
Figura 2. Gestión de Procesos Logísticos.	34
Figura 3. Sistema de reaprovisionamiento continuo.	38
Figura 4. Metodología para elaboración de un <i>software</i>	44
Figura 5. Ejemplo de herencia múltiple para entidad bancaria.	48
Figura 6. Jerarquía de especialización para un ejemplo bancario.....	48
Figura 7. Definición en pseudocódigo de una jerarquía de clases.....	49
Figura 8. Proceso de creación de tablas.	50
Figura 9. Proceso para modificar tablas.	51
Figura 10. Proceso de generación de consultas.	51
Figura 11. Proceso de creación de funciones y declaradores.	52
Figura 12. Esquema de desarrollo en Qt 1.0.....	54
Figura 13. Ventana principal de <i>Qt Designer</i>	55
Figura 14. Cuadro de widgets de <i>Qt Designer</i>	55
Figura 15. Estructura Organizacional de la empresa DFM Express.....	70
Figura 16. Proceso de Abastecimiento de la empresa DFM Express.	71
Figura 17. Proceso de Producción de la empresa DFM Express.....	74
Figura 18. Costo de ciudades principales.	75
Figura 19. Costo por entrega a ciudades secundarias.....	76
Figura 20. Costo por entrega a trayectos especiales.	76
Figura 21. Proceso de Distribución de la empresa DFM Express.....	77
Figura 22. Resultados de la Encuesta desde la pregunta 1 a la 6.	79
Figura 23. Resultados de la encuesta con respecto a la pregunta 7.....	82
Figura 24. Resultados obtenidos de la encuesta desde la pregunta 8 a la 13.....	83
Figura 25. Resultados obtenidos de la encuesta de las preguntas 14 hasta la 18.	87
Figura 26. Resultados de Revisión Documental (primera a séptima pregunta).	89
Figura 27. Resultados de Octava y Séptima pregunta en a Revisión Documental.	92
Figura 28. Estadístico de fiabilidad de los datos de la Ficha de Observación.	93
Figura 29. Resultados en la aplicación de la Ficha de Observación.	94
Figura 30. Estructura de la Base de Datos para la empresa DFM Express.....	99
Figura 31. Diagrama de flujo del procedimiento almacenado de pronóstico de la demanda de guías por mes.....	123

Figura 32. Resolución del código de pronóstico de guías en MySQL.	124
Figura 33. Pronóstico de la demanda de guías de transporte por regresión lineal con variación estacional.	129
Figura 34. Pronóstico de la demanda de guías mediante media simple.	133
Figura 35. Diagrama de flujo del procedimiento almacenado de Pronóstico de la Demanda de Ventas por mes.	134
Figura 36. Resolución del código de pronóstico de ventas en MySQL.	135
Figura 37. Pronóstico de la demanda de ventas por regresión lineal con variación estacional.	140
Figura 38. Pronóstico de la demanda de ventas mediante media simple.	144
Figura 39. Diagrama de Flujo de procedimiento para realizar el requerimiento de materiales.	147
Figura 40. Resolución del código en MySQL. CALL Materiales_N().....	148
Figura 41. Resolución del procedimiento para determinar los materiales que ameritan ser abastecidos.	149
Figura 42. Diagrama de flujo del procedimiento para calcular el día de entrega. .	152
Figura 43. Resolución del código para calcular el tiempo de entrega.	153
Figura 44. Resultado de ejecución del código para insertar meses.	154
Figura 45. Procedimiento de ingresar encargado.	154
Figura 46. Diagrama de flujo para insertar origen y destino.	155
Figura 47. Resultado obtenido al insertar origen.	156
Figura 48. Resultados obtenidos al insertar destino.	156
Figura 49. Diagrama de flujo para insertar la ruta de Transporte.	157
Figura 50. Ejecución del código para insertar ruta de transporte.	158
Figura 51. Resultados del procedimiento almacenado para insertar el proveedor. .	159
Figura 52. Resultados del procedimiento almacenado para insertar materiales.	159
Figura 53. Resultados para insertar transferencias.	160
Figura 54. Diagrama de flujo para insertar guías de transporte.	161
Figura 55. Respuesta al ejecutar la inserción de la guía de transporte.	161
Figura 56. Estructura del procedimiento para actualizar datos.	162
Figura 57. Resultado del procedimiento para actualizar activos fijos.	163
Figura 58. Resultado del procedimiento para actualizar destino.	163
Figura 59. Resultado del procedimiento para actualizar origen.	164
Figura 60. Resultado del procedimiento para actualizar gastos.	165

Figura 61. Resultado del procedimiento para actualizar tipo de gasto.	165
Figura 62. Resultado del procedimiento para actualizar proveedor.	166
Figura 63. Resultado del procedimiento para actualizar materiales.....	166
Figura 64. Metodología para actualizar el cuadro diario.....	168
Figura 65. Resultado del procedimiento para actualizar el cuadro diario.	169
Figura 66. Actualización del Estado de Resultados.....	170
Figura 67. Metodología para resolución de código para buscar cliente.....	172
Figura 68. Resultados de la ejecución del procedimiento para buscar clientes.	173
Figura 69. Resolución del código para determinar el crecimiento anual.....	174
Figura 70. Conectividad de <i>Python</i> con <i>MySQL</i>	176
Figura 71. Entrada del Interfaz del Usuario DFM Express.	177
Figura 72. Creación del usuario de la empresa DFM Express.	178
Figura 73. Inicio de la plataforma de DFM Express.....	178
Figura 74. Interacción de guías de transporte.....	179
Figura 75. Pestaña principal de acceso administrativo.	179
Figura 76. Pestaña principal de registro de ventas.	180
Figura 77. Interacción de la pestaña de Suministros Diarios.....	181
Figura 78. Interacción con la ventana principal de rutas de transporte.	181
Figura 79. Metodología para programar botones de <i>Qt Designer</i> con <i>Python</i>	183

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de sustentación de predefensa TIC	203
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas	205
Anexo 3. Formato de Encuesta.....	206
Anexo 4. Resultados Obtenidos de la Encuesta.....	211
Anexo 5. Formato de Revisión Documental	212
Anexo 6. Resultados de la Revisión Documental	215
Anexo 7. Formato de la Ficha de Observación	216
Anexo 8. Resultados de la Ficha de Observación	218
Anexo 9. Manual de usuario.....	219

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo crear un *software* que digitalice guías de transporte y gestione procesos logísticos de la empresa DFM Express. El problema principal dentro de la empresa es el manejo de un sistema básico en Excel para generar guías de transporte y el registro manual de datos. El diagnóstico de la empresa consistió en una encuesta al personal, una ficha documental sobre el registro de datos y una ficha de observación con el fin de determinar el tiempo del proceso de digitalización. Estas herramientas permitieron verificar que existen errores mensuales en el cobro a los clientes generando un costo para la empresa de 215.60 \$, datos inconsistentes que producen gastos adicionales de 130.52 \$, y, entregas atrasadas y reembarques con pérdidas de 134.28 \$. Por lo tanto, la solución al problema fue implementar un sistema informático que almacene e interactúe con los datos de la empresa considerando un modelo relacional adaptado a sus necesidades. Los parámetros del sistema incluyen dimensiones como la entrada del usuario, cuadro diario, transferencias, activos fijos, guías de transporte, clientes, cuentas pagadas, rutas de transporte, orígenes, destinos, oficinas, estado de resultados, ventas mensuales, gastos, tipo de gastos, materiales y proveedores. Luego de crear el modelo relacional y la base de datos en *MySQL*, se diseñó el entorno virtual en *Qt Designer* y se configuraron sus funciones en *Python*. La interfaz de usuario del sistema cuenta con 65 funciones para insertar, modificar y borrar registros de datos. Además, tiene un formulario para generar guías y rutas de transporte, página de inicio, sistema administrativo para control de caja, registro de ventas e información de abastecimiento diario mediante el modelo de Wilson. Como resultado, el *software* redujo el tiempo de operación en un 47 % y las posibles pérdidas de DFM Express en un 100 %.

Palabras Claves: Gestión logística, modelo relacional, *software* de digitalización, aplicación, sistema de cobro, modelo de Wilson, *Qt Designer*, *MySQL* y *Python*.

ABSTRACT

The objective of this study was to create a business software that digitizes waybills and manages logistics processes of the company DFM Express company. The main problem within the company is using a basic system in Excel to generate waybills and manual data entry. The diagnosis of the company consisted of a staff survey, a documentary file on the data recording and an observation sheet in order to determine the time of the digitization process. These tools allowed to verify that there are monthly errors in charging customers generating a cost for the company of 215.60 \$, inconsistent data that produces additional expenses of 130.52 \$, and, late deliveries and reshipments with losses of 134.28 \$. Therefore, the solution to the problem was to implement a computer system that stores and interacts with the company's data considering a relational model adapted to its needs. System parameters include dimensions such as user input, daily balance, transfers, fixed assets, waybills, customers, accounts paid, freight routes, origins, destinations, offices, income statement, monthly sales, expenses, type of expenses, materials and suppliers. After creating the relational model and the database in MySQL, the virtual environment was designed in Qt Designer and its functions were configured in Python. The system user interface has 65 functions to insert, modify and delete data records. In addition, it has a form to generate waybills and routes, home page, administrative system for cash control, sales record, and daily supply information using the Wilson model. As a result, the software reduced operating time by 47 % and potential DFM Express' losses by 100 %.

Keywords: Logistics process management, relational model, digitization software, application, software, collection system, Wilson's model, Qt Designer, MySQL and Python.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la transformación digital ha sido la prioridad de la mayoría de las empresas, debido a su gran efectividad para controlar procesos y generar estrategias adaptadas a las necesidades del mercado. Al obtener información de forma digital es probable adquirir pronósticos acertados a la realidad, lo cual genera disminución de costos en errores y aumento de la operatividad. Uno de los sistemas más utilizados para gestionar bases de datos es *MySQL*, que permite de forma libre crear y manejar datos. Además, este sistema tiene accesibilidad a varios programas con lenguaje de programación como *Python*, el cual desarrolla *software* capaz de dar lógica a los componentes de una empresa y aumentar su competitividad.

La presente investigación se enfoca en la empresa DFM Express dedicada a realizar envíos de paquetería Courier y carga a nivel nacional, en la actualidad la empresa se encuentra en un constante crecimiento. Por lo tanto, es necesario la implementación de un sistema que se encargue de digitalizar guías de transporte y registro de información diaria, de modo que, los procesos logísticos sean eficientes para poder brindar una atención adecuada a los clientes. Por ello, dentro de este estudio se han considerado varias etapas que van desde el abastecimiento, almacenamiento, digitalización de guías de transporte, etiquetado, determinación de rutas de transporte y gestión en la distribución.

Este trabajo se orienta en cada uno de los indicadores, tanto de digitalización de guías de transporte y procesos logísticos, logrando identificar todos sus componentes para brindar una solución a la problemática, en donde existe una detallada comparación entre el sistema actual con los resultados obtenidos del *software*, enfocados en la optimización de costos y tiempos. De esta manera, el estudio determinó la factibilidad del sistema en cuanto a mejoras operativas de atención a consultas de clientes, manejo de cartera, sistemas de cobranza, determinación de rutas de transporte, cálculo de requerimiento de materiales, generación de guías de transporte, precisión de pronósticos y obtención de indicadores financieros.

En el primer capítulo se menciona los problemas más recurrentes de la empresa, los cuales son costos en reembarques, fallas en cobros a clientes, tiempos de entrega tardíos, decadente almacenamiento de datos, extravío de paquetes e inadecuados procedimientos para generación de guías de transporte. Esto se debe a que la empresa tiene de un sistema básico en Excel utilizando macros, el cual no permite

registros de la producción diaria, convirtiéndose en un aspecto negativo para el análisis de datos. Consecuentemente, los objetivos van enfocados a resolver la problemática principalmente justificando cada parámetro, como es el diagnóstico, obtención de componentes necesarios para programar, realizar la codificación mediante *MySQL*, *Python* y *Qt Designer*. De tal forma que, obtenido el sistema se determine su rentabilidad y así estructurar un manual de usuario para utilización del *software*.

El segundo capítulo está relacionado con la fundamentación teórica, la cual se encarga de los conceptos más importantes para llevar a cabo el estudio y soportes metodológicos que ayuden con la resolución de la problemática. En primera instancia se estudió la gestión de procesos logísticos donde interviene el requerimiento de materiales mediante el modelo de Wilson. Posteriormente, para determinar la efectividad del sistema se utilizó los porcentajes de eficiencia y utilización según la teoría de colas. En segundo lugar, se investigó a profundidad el gestor de bases de datos *MySQL WorkBench*, describiendo funcionalidades como creación de tablas, uso de procedimientos almacenados, disparadores o *triggers*. Además, se detalla la programación orientada a objetos, herencias y polimorfismos de lenguaje *Python*, así como también el uso de la plataforma *Qt Designer* para la creación del *software*.

Como tercer capítulo está el enfoque metodológico, el cual se orienta en un análisis cuantitativo para examinar datos y niveles de productividad de la empresa. De esta forma, la investigación será explicativa para estudiar las causas centrales y documental para analizar referencias bibliográficas mediante libros, artículos científicos, videos formativos e investigaciones acordes a la problemática planteada. También, este estudio utiliza la investigación descriptiva para ilustrar mediante gráficos el comportamiento de los datos y lograr aceptar la idea a defender sobre la gestión de procesos logísticos mediante la implementación de un *software* que optimice en su mayoría tiempos y costos. Para determinar la efectividad del sistema actual se tomó una muestra para ser aplicada en la ficha de observación, una encuesta al personal de la empresa y una ficha documental sobre el registro de 6 meses.

En el cuarto capítulo se narran los resultados obtenidos a partir de la encuesta, la ficha de revisión documental y la ficha de observación, donde se determinaron los diferentes errores que tiene DFM Express. Además, se logró consolidar la estructura para cada uno de los procesos que tiene la entidad en cuanto al abastecimiento, atención de clientes, producción de guías de transporte y gestión de la distribución de paquetería. De forma complementaria, se realizó con éxito la codificación del *software* mediante *MySQL WorkBench* para estructurar el modelo de bases de datos adaptado a la empresa. Dentro de su estructura se encuentran el desarrollo de procedimientos almacenados para generar pronósticos, determinar requerimiento de materiales, calcular tiempo de rutas de transporte, insertar, actualizar y visualizar registros requeridos e indicadores de rendimiento. Consecuentemente estos procedimientos sirvieron para codificar todo el sistema mediante *Visual Studio Code* con lenguaje de programación *Python*, estableciendo funcionalidad a cada botón dentro del *software*, determinando el nivel de beneficio que tiene el sistema en cuanto a la optimización de tiempos y costos.

Finalmente, como quinto capítulo se obtuvo las conclusiones necesarias para establecer la efectividad del cumplimiento de los objetivos basados en el diagnóstico de la empresa, establecimiento de elementos para desarrollo del *software*, obtención de la interfaz gráfica de usuario, determinación de beneficios del sistema y elaboración del manual de usuario para la empresa. También, narra las posibles recomendaciones para cada uno de estos objetivos, en los cuales se encuentran una aplicación de encuestas a clientes, consideración de otros procesos y parámetros que podrían funcionar dentro de la entidad.

I. PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial, el avance de la tecnología ha permitido que la gestión de procesos sea una herramienta fundamental en el aumento de competitividad de las entidades, su enfoque principal es la reducción de costos y tiempo. La investigación de Restrepo (2020), narra que la Empresa de Servicios Postales Nacionales 4-72 ubicada en Pereira, presenta problemas en el manejo de procesos logísticos, control de suministros, entregas tardías y la competencia. Para gestionar los procesos logísticos dentro de esta empresa fue necesario crear soluciones innovadoras que permitan desarrollar sus actividades de manera eficiente con el uso de plataformas digitales y controladores de tiempo.

Por lo tanto, entre las causas que ocasionan fallas en la calidad del servicio postal son la falta de equipos tecnológicos para atender a los clientes y determinar los suministros adecuados. Otros aspectos preocupantes del sector postal son la falta de supervisión, escasa comunicación, falta de clasificación del destino y desconocimiento de lugares para entrega, lo que genera el retardo en la distribución de carga Courier.

Las inversiones de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) en el Ecuador han ido incrementando constantemente. Como lo mencionan Costa, Armijos, Loaiza, y Aguirre (2018), la tecnología es un medio para disminuir gastos, de modo que, el 67 % de las compañías en el 2015 han recurrido a generar programas tecnológicos, el 59 % representa a las empresas de servicios y 74 % a entidades de comercio. Las organizaciones que mayormente invierten en tecnología son las grandes empresas con el 45 % y para el caso de medianas empresas se encuentran únicamente el 26 % y 13 %. La falta de inversión en tecnología se debe a limitantes económicos, problemas de confiabilidad y conceptos de adaptabilidad, más aún en empresas que están en la etapa de inicio o crecimiento.

En la ciudad de Tulcán, la mayoría de las empresas se dedican al transporte, pero se han visto rodeadas por problemas de abastecimiento, distribución, entregas y

seguridad en movilización. Estos problemas se deben a la falta de sistemas tecnológicos, lo que afecta al desempeño de los servicios prestados en las compañías de transporte de carga pesada. No obstante, existen algunas empresas de prestación de servicios postales como Servientrega, Grupo Tramaco y LaarCourier que utilizan sistemas digitales para la interacción con el usuario, gestión procesos logísticos y control de actividades.

Por ende, la presente investigación tiene como objeto de estudio a la empresa DFM Express, la cual realiza entregas, recepción de encomiendas a nivel nacional y cuenta con una oficina principal en la ciudad de Tulcán-Carchi-Ecuador. Se ha caracterizado por ser una empresa que ha venido creciendo durante los últimos 7 años, siendo reconocida por la población. La empresa plantea gestionar procesos logísticos y junto con todas sus agencias, actualizar su sistema de generación de guías y manejar datos a gran escala.

Cabe mencionar que, la empresa se ha visto influenciada por el exceso de costos, falta de control de tiempo y decadentes procedimientos para generar guías. El sistema que utiliza DFM Express es básico y no le permite tener histórico de la producción de las guías generadas, siendo un aspecto negativo para el control de información de clientes y la empresa. Al no tener un sistema adecuado para manejo de información genera roturas de stock en insumos para aprovisionamiento, inexactitud en la estimación de la demanda y escaso conocimiento de ganancias diarias.

La empresa se ha visto reflejada por factores problemáticos como el aumento de costos, debido a errores de facturación, registro de datos incompletos y generación de colas por el tiempo de espera. También, en el ámbito administrativo existen problemas por la falta de un sistema que causan cobros inexactos, omisión de costos y errores en el manejo de cartera.

Además, esta empresa no registra errores referentes al extravío de paquetes y pérdida de mercadería por falta de información del contenido en las encomiendas. Por lo tanto, la empresa queda como responsable legal de las pérdidas, que en su mayoría son provocadas por confusiones de agentes asociados. En este escenario, existen alrededor de 5 o más paquetes mensuales que tienen quejas por pérdidas en el contenido.

Otros aspectos son las fallas en el etiquetado, cuándo no corresponden a la mercadería designada, donde el operador de transporte puede confundir el destino haciendo que el paquete tarde en ser entregado al destinatario. Como consecuencia, el error de reembarque incurre en gastos, exceso del tiempo de entrega, mala publicidad a la empresa y pérdida del cliente, así como su confiabilidad. Dentro de las entregas existe la falta de comunicación al cliente sobre la ruta de transporte que deberá cumplir la empresa, lo que ha generado angustia debido al desconocimiento de la ubicación de la mercancía.

En este estudio se logra especificar los diferentes procesos de la empresa, por medio de una encuesta al personal, observación en los establecimientos por parte de los autores y ficha documental para revisión de registros históricos, con el fin de determinar los factores negativos que influyen en el desarrollo empresarial. Consecuentemente a partir del análisis de los autores los principales problemas que tiene DFM Express son la falta de un plan de abastecimiento, tiene un sistema básico mediante la plataforma de Excel, ineficiente sistema de cobranza hacia clientes, atención tardía, almacenamiento de datos de forma manual y errores en la digitalización, generando un sin número de contratiempos al momento de realizar las respectivas entregas.

Una vez que se haya realizado el sistema de digitalización correspondiente, los procesos de la empresa serán más efectivos para cumplir con la *Supply Chain Management* que conlleva el servicio de encomiendas. Con ello, la entidad se orientará por tomar mejores decisiones, aportando al desarrollo empresarial, para evitar gastos y tiempos innecesarios. Cabe destacar que, este estudio no se ha realizado anteriormente, ya que, es un sistema de manejo de bases de datos que abarca el manejo y control de todos los procesos logísticos que intervienen dentro de una empresa.

En cuanto a los procesos logísticos, se podrá conseguir a futuro la coordinación de todas las actividades que tenga la empresa, ya sea en el aprovisionamiento, atención al cliente, sistema de cobranza, digitalización efectiva de guías de transporte, direccionamiento y etiquetado. Esto tiene la finalidad de lograr coordinar cada uno de los procesos, entregas en tiempos establecidos y un correcto traspaso de datos, para garantizar a los consumidores un servicio de calidad en el manejo de paquetería Courier

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el *software* para la digitalización de guías de transporte que gestione los procesos logísticos dentro de la empresa DFM Express?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, la digitalización ha permitido el desarrollo de la globalización, en donde las personas utilizan plataformas digitales para agilizar actividades. Por lo tanto, la tecnología juega un rol importante en la gestión de procesos logísticos, permitiendo que muchas empresas puedan generar mayor rentabilidad a largo plazo, con el manejo y control de información para optimizar recursos y controlar el tiempo.

En el mundo el desarrollo de la digitalización y la tecnología ha permitido que existan sistemas con algoritmos adaptados a las preferencias y exigencias del mercado. Es así como muchas de las organizaciones mundiales invierten en proyectos de investigación, procesos de desarrollo e implementación de las TIC con la finalidad de crecer siendo reconocidas en el mercado global y aumentar su competitividad. La implementación de las técnicas de la Industria 4.0, permiten mejorar la calidad de servicio en las empresas para acelerar procesos, abastecer suministros adecuados y dar una atención inmediata a los clientes.

El Plan Estratégico de movilidad 2013 al 2037 realizado por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) en el Ecuador, brindó capacitaciones en logística internacional y facilitación del comercio en las TIC, para fomentar así las inversiones en tecnología y romper la brecha digital. También, la tecnología ha permitido tener accesibilidad para crear, almacenar y transmitir información con el fin de mejorar el desarrollo empresarial. Un claro ejemplo fue la pandemia que ocasionó alternativas digitales para estabilizar la economía con el uso de compras en línea o *delivery*. En efecto, esto ha logrado fomentar la demanda del transporte, debido a que las personas necesitaban contactar por medios digitales el servicio de encomiendas puerta a puerta para evitar contagios.

Las fuentes tecnológicas de información han sido la prioridad de la mayoría de las empresas de servicios. Esto ha provocado disminución de costos y tiempos en cuanto

al manejo de datos, gestión financiera y generación de reportes, teniendo así, un mayor control de las empresas y toma de decisiones de manera oportuna y acertada.

Con relación al tema, el Gad cantonal de Tulcán, se ha enfocado en el uso de las tecnologías para ayudar a gestionar el desarrollo de procesos logísticos con base en la colaboración, transparencia y participación empresarial. Debido a que, esto facilita la gestión de procesos logísticos y control de actividades, tanto en el aprovisionamiento, atención al cliente, sistemas de distribución y generación de guías de transporte.

La presente investigación consolidará de forma práctica y estratégica varias alternativas que mejoren y sistematicen procesos logísticos dentro de la empresa DFM Express ubicada en la ciudad de Tulcán-Carchi-Ecuador. A la vez, se implementará un *software* que permitirá la digitalización de guías de transporte y gestión de procesos logísticos, para que la empresa reduzca costos y tiempo. Este sistema generará a diario el registro de producción e informes de forma automática con el fin de obtener información almacenada y mayor control en las entregas, dotando de información a todos los clientes.

Como resultado, se llevará a cabo dicho sistema con la ayuda de programación y estructura de datos en *Python, MySQL* y *Qt Designer*, para potenciar la producción de guías de transporte de forma sistemática. Esto optimizará tiempos, beneficiando tanto a los clientes como a la empresa, dando confiabilidad y gran publicidad a futuro. También, el sistema permitirá hacer una comparación crítica entre la eficiencia de los procesos logísticos antiguos y los nuevos. Con el establecimiento del *software* de digitalización se presentará al gerente encargado y así tomará la decisión de implementarlo en la empresa, siendo ajustado con base en la demanda del mercado y sus necesidades.

La verificación de pérdidas en contenido se controlará por revisión de paquetería, tomando en cuenta el peso y el contenido detallado en cada guía. Siendo el caso de que haya alteraciones en el embalaje, peso o dimensiones, el cliente debe presentar una queja y no recibir el paquete hasta la indemnización. Además, el sistema informará al cliente el tiempo máximo de entrega, evitará errores en etiquetado y pérdidas de paquetes. En tal sentido, los operarios logísticos podrán realizar procesos de digitalización de guías y servicio al cliente de forma

sistematizada. Con relación a lo antes mencionado se pretende que la empresa DFM Express agilice procesos, evite errores, retardos de entrega, pérdidas, costos adicionales por reembarque y confusiones en el envío.

El avance del proyecto planteado también generará conocimientos y bases para investigaciones a futuro, logrando establecer un estudio profundo sobre el desarrollo del *software* para empresas de servicios postales. La estructuración del sistema utilizará herramientas tecnológicas avanzadas orientadas a objetos basándose en un formulario fácil y didáctico para uso del personal de la empresa.

Dentro de otras funcionalidades del sistema se encuentran el registro de datos, control de procesos de producción, coordinación de actividades, adecuación de paquetería, sistema de cobranza, facturación, gestión de insumos para abastecimiento, generación de pronóstico de la demanda, ingreso de transacciones, registro de activos y control de costos. De modo que, el *software* de forma automática pueda determinar la rentabilidad de la empresa con relación a las ganancias y pérdidas que tiene en la actualidad.

El sistema conocerá las rutas que va a seguir el paquete y el tiempo en donde va a estar almacenado, para que el cliente pueda estar pendiente, ya sea el retiro a domicilio o en oficina. Esto agilizará todos los procesos de atención al cliente, aprovisionamiento, sistema de cobranza y distribución, informando al operario logístico la ruta de transporte para eliminar errores en el direccionamiento del paquete y evitar contratiempos en la entrega.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Diseñar un *software* para digitalización de guías de transporte que gestione los procesos logísticos dentro de la empresa DFM Express.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar los procesos actuales de la empresa relacionados con el requerimiento de materiales, almacenamiento, distribución, digitalización y generación de guías de transporte.
- Identificar los componentes, entidades, tablas y elementos a nivel de programación que mejorarán los procesos logísticos dentro de la empresa.

- Diseñar un formulario de la interfaz gráfica del usuario con ayuda de *Python*, *MySQL WorkBench* y *QT Designer* para la digitalización de guías de transporte.
- Conocer los beneficios, ventajas y avances que permitió la implementación del *software* en cuanto a la optimización de tiempos y costos.
- Realizar un manual de usuario para la utilización del sistema de digitalización en la empresa DFM Express.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cuál es la situación actual de los procesos logísticos de la empresa relacionados con el requerimiento de materiales, almacenamiento, distribución, digitalización y generación de guías de transporte?
- ¿Cuáles son los componentes y elementos a nivel de programación con los cuales mejorará los procesos logísticos de la empresa?
- ¿Cuál es el *software* que se va a utilizar para digitalizar guías de transporte?
- ¿Qué beneficios, ventajas y avances generó la implementación del *software* en cuanto a la optimización de tiempos y costos?
- ¿Cuál es el manual de usuario para la utilización del sistema de digitalización en la empresa DFM Express?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

A nivel internacional la investigación realizada por González y Ramírez (2018), plantea la implementación de un *software* tipo ERP (*Enterprise Resource Planning*) en la empresa de servicios logísticos Transfenix Logistics. El estudio consideró una visita a las instalaciones para diagnosticar los procesos de la empresa y aplicar métodos como la observación, entrevista al administrador e investigación documental sobre el *software* EUROWIN. Como resultado se obtuvo el plan piloto en procesos de gerencia, contabilidad, bodegas, ventas, compras y realizó un cronograma para capacitaciones y adecuación del sistema. El costo de ser instalado en la empresa es de 41260004 pesos colombianos, es decir alrededor de 8.7 mil dólares. Tras los resultados, se concluyó que el sistema EUROWIN permite generar estrategias de efectividad en los procesos logísticos de la empresa, el cual genera resultados automatizados para la toma de decisiones, disminuye costos, aumenta su productividad y potencia la competitividad en el mercado local e internacional.

Se ha considerado a la investigación de González y Ramírez (2018) de carácter relevante porque es una solución óptima para el manejo de recursos en la empresa, permitiendo solucionar problemas mediante el traspaso de información de clientes, productos, choferes, vehículos, proveedores, rutas, puntos de origen y tarifas. También, la propuesta optimiza procesos administrativos, comerciales, manejo de cartera, facturación, proceso de recobro, recepción de mercancías, almacenamiento, *picking* y distribución.

Entre otros estudios internacionales se encuentra el de Rodríguez (2020) realizado en la empresa de transporte Exprecar S.A.S. en la ciudad de Santander, Colombia. El trabajo buscó desarrollar un sistema de gestión de información logística con servicio web enfocado en el transporte de mercancía. Para determinar la aceptación de la tecnología, se tomó una encuesta a los 20 empleados de los diferentes departamentos de la empresa. Como resultado se obtuvo un sistema de gestión en áreas como el almacenamiento, transporte, posicionamiento global GPS, identificador de radiofrecuencia, formas de pago, rutas, servicios, tarifas

automatizadas, operarios logísticos, vehículos, registro de guías, administrador del sistema para aseguradores, clientes, empleados y operarios. De esta forma, el 70 % de los empleados consideraron necesario obtener tecnología en la empresa, el 40 % opina que es necesario tener un sistema seguro y el 65 % de los empleados están de acuerdo en implementar el sistema.

La investigación realizada por Rodríguez (2020) se considera importante porque utiliza lenguajes de programación en *PhP 7.2*, *HTML*, *CSSS*, *JS*, *Apache 2.4*; como sistema operativo se usó *Cetos 7*; en generación de informes utiliza *Framework Laravel 6.01*; y para el diseño de la base de datos se empleó *SGBD PostgreSQL 9.2*. Además, el diseño del programa es confiable, interactivo, seguro, con encriptación de datos, acceso restringido y bloqueo de clientes por vencimiento de contrato. El programa contiene funciones para registro de personal, gestión de perfiles de usuario, gestión de procesos de envíos y registro de recolección de mercancía facturada, legalizada o anulada. Dichas funciones se utilizan para crear, receptar y gestionar el despacho de guías de transporte con disponibilidad del 99 %.

Con relación al antecedente nacional se encuentra el trabajo de Rodríguez y Borbor (2016), realizado en la empresa Electro Car ubicada en la ciudad de Guayaquil. Como objeto del estudio busca implementar un *software* encargado de facturar, fue necesario una entrevista al gerente general de la empresa con el fin de determinar el modelo del negocio. Como resultado se obtuvo un sistema programado en *PostgreSQL* y *NetBeans IDE* apto para generar reportes auditores, facturación diaria, generación de ordenes de trabajo, control de costos en mano de obra, cuentas por pagar, cuentas por cobrar y registro de gastos. Concluyendo, se implementó el sistema de aplicaciones con una validez del 100 % de sus funciones, almacenamiento de datos, desarrollo de reportes imprimibles y automatización de procesos. El estudio es importante porque se enfoca en desarrollar un método de consulta de datos y procesamiento de información, considerando cada uno de los procesos de la empresa.

La investigación nacional realizada por Jama (2019), en la empresa Tramaco Express CIA LTDA ubicada en Quito, propone la mejora de los procesos logísticos de admisión y distribución. Por lo tanto, para el desarrollo del proyecto se enfoca en una entrevista a los digitadores y una encuesta de satisfacción a clientes. Como resultado se obtuvo errores en retrasos con 43.84 % de ocurrencia, guías no manifestadas 24.84 %, envíos

mal encaminados 10.70 %, falta de comprobación de cobertura 55.49 %, envíos incompletos 3.73 %, paquetes alterados 2.45 %, inadecuado embalaje 0.60 % y dirección sin detalle 0.41 %. De esta forma, se concluye que la calidad del servicio es baja, debido a factores como la manipulación de la paquetería de manera incorrecta, atrasos operativos, mal direccionamiento, entre otros problemas. Para dar solución a la problemática se elaboró varias propuestas de mejora en el manejo de paquetería y actualización de rutas dentro del Sistema Logístico de Administración Courier (SLAC) para optimizar tiempos y disminuir costos.

A nivel local se encuentra la investigación desarrollada por Mata (2016), realizada en la empresa ROCALOBA ubicada en la ciudad de Tulcán, busca la gestión de procesos operativos y el mejoramiento del servicio al cliente. Para medir los parámetros del estudio se estableció una muestra de 7 empleados y 26 clientes, aplicando una encuesta sobre la calidad del servicio, eficiencia del personal y medición de indicadores de procesos operativos. Con ello, se obtuvo como resultado errores en la calidad de servicio, inconformidades de los clientes por falta de amabilidad y demora en entregas. La operatividad de la empresa tiene un tiempo de 410 minutos desde el abastecimiento, almacenamiento, adecuación de transporte, financiamiento, de los cuales 80 minutos son para atención al cliente. Por lo tanto, se concluye que falta un plan de capacitación a los trabajadores, las decisiones gerenciales son limitadas en calidad e inadecuada promoción del servicio.

El estudio realizado por Mata (2016) es considerado importante, porque realiza análisis FODA para conocer las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa. Con referencia a la investigación antes mencionada permitió optimizar el tiempo de procesamiento de 410 a 360 minutos, disminuyendo 50 minutos en todos los procesos de la empresa, de los cuales 65 minutos representan a la atención al cliente, es decir hubo una optimización del 12.19 %. Además, como posible solución al sistema, se planteó la posibilidad de mejorar la calidad de servicio mediante un análisis de Ishikawa y Pareto, con el fin de establecer los principales problemas dentro de la empresa y buscar soluciones.

2.1.1. ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO

2.1.1.1. Teoría de las restricciones

La teoría de restricciones como menciona Ortiz (2013) se basa en analizar las debilidades de una empresa para mejorar la productividad, disminuir costos y satisfacer al cliente, con ayuda de técnicas predictivas de la demanda. Para esto es necesario realizar la verificación de procesos limitantes que no permiten cumplir con la meta establecida y poner en práctica medidas de prevención contra dichos obstáculos. También, la teoría de restricciones promueve la gestión de la utilización de los recursos limitados, porque su principal objetivo es maximizar utilidades.

La mayoría de las empresas ponen en práctica la teoría de restricciones al establecer limitaciones que dificultan el logro de sus objetivos con la finalidad de invitar al personal a concentrar sus esfuerzos en actividades que refuercen el éxito empresarial. De esta forma, las industrias utilizan técnicas de pensamiento sistémico, teoría de colas y simulación, para determinar, prevenir o afrontar situaciones difíciles que se puedan presentar a lo largo de sus actividades. Las operaciones deben ser estabilizadas para identificar acciones erróneas, donde es conveniente crear un patrón o modelo que incluya no apenas conceptos, sino principios orientadores y prescripciones, con sus respectivas herramientas y aplicaciones.

Es así como la gestión de procesos logísticos hace uso de la teoría de restricciones, debido a que, se enfoca en determinar los limitantes más contraproducentes que afectan el sistema para controlar dichos procesos y planificar recursos necesarios en su desarrollo. El presente estudio determinará los mayores obstáculos que tiene DFM Express, con el fin de eliminar todo error mediante la aplicación del *software* y optimizar recursos para aumentar el nivel de ganancias dentro de la empresa.

2.1.1.2. Teoría General de los Sistemas

La Teoría General de Sistemas (TFS) según Bertoglio (1982), se enfoca en analizar las interacciones de un medio para dar explicaciones de la realidad y conocimientos estructurados sobre el comportamiento de un fenómeno. La información dotada al realizar la TFS estudia cada uno de los componentes para definir la complejidad del sistema. En la ingeniería de sistemas la TFS permite la planeación, diseño, evaluación y construcción científica de procesos integrados por las ciencias de la computación,

con el análisis de componentes o entidades, tomando en cuenta, la mano de obra, maquinaria, dinero, edificios y objetos para determinar el alcance del sistema.

Por esto, varias empresas invierten en estudios para identificar las partes que conforman su organización con el fin de conectar todos los componentes y generar el flujo de información efectiva entre departamentos. Visto de esta forma al aplicar la TFS se obtendrán datos relevantes de ventas para realizar pronósticos, aprovisionamiento, producción y distribución de productos con el objetivo de que lleguen al cliente final en óptimas condiciones. Es importante estructurar de forma adecuada el sistema, basado en actividades multidisciplinarias para que todos los procesos que se realicen dentro de la empresa estén conectados y transmitan la generación de datos con base en las necesidades de cada departamento.

Es aquí donde la digitalización juega un rol fundamental, porque necesita conocer cada uno de los componentes que integran a una entidad para crear funcionalidad al sistema y mediante sus acciones pueda convertir lo físico en digital. De esta forma, en la empresa DFM Express se estudiará cada uno de los elementos que componen los diferentes procesos operativos con la finalidad de obtener un sistema digital que pueda generar guías de transporte y obtener el flujo de información de manera eficiente.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Origen de la logística

La Logística es implementada desde la antigüedad, cuando el ser humano almacenaba comida en cuevas con el único propósito de tener alimento durante el invierno y el frío intenso, ahora denominados procesos de aprovisionamiento y control de inventarios. De igual forma, en la Antigua Roma desde una perspectiva militar nace la logística, donde fundamentó sus conceptos y fue creciendo con la finalidad de crear coordinación, planificación y control de actividades.

Como lo afirma Servera (2015), la primera definición de logística fue en 1901, donde se realizó el primer texto que aborda la administración física de mercancía, haciendo hincapié en costos y factores que afectan la organización de productos agrícolas. Posteriormente, en 1916 se presencia el primer concepto aproximado de distribución física, como variable del marketing para el desarrollo de los mercados internacionales, nacionales o locales. Finalmente, en 1927 define la logística como el

sistema en el cual es necesario coordinar las actividades, desde la obtención de los suministros, procesamiento, transporte y entrega final al cliente en las condiciones que amerite el mismo.

2.2.2. Logística

El concepto de logística puede variar dependiendo de cada perspectiva de las personas, según Cos y De Navascués (2001), "el concepto de logística da a los negocios reglas que permiten a la dirección seguir, valorar, priorizar y controlar todos los distintos elementos de aprovisionamiento y distribución que inciden en la satisfacción del cliente, en los costes y beneficios" (p. 02). Es decir, la logística tiene gran amplitud en el mercado porque complementa las pautas necesarias para cumplir efectivamente con todos los procesos de las empresas, tomando en cuenta la optimización de costos y atención de calidad al cliente.

Otra definición de Castellanos (2015), determina que la logística "es la parte de la cadena de suministros que planifica, implementa y controla el flujo efectivo y eficiente; el almacenamiento de artículos y servicios y la información relacionada desde el punto de origen hasta un punto de destino" (p. 03). Dicho de esta manera, la logística se la define como el conjunto de actividades que conecta los suministros con el consumidor final. Esto conlleva gestionar todos los parámetros de la cadena logística entre los cuales intervienen recursos humanos para la producción de bienes y servicios, desde el origen hasta su destino final.

Como lo afirma Mora (2016), la logística interna controla todos los procesos dentro de las empresas para que el flujo de materiales e información sea adecuado y disminuya costos en mayor grado. La Figura 1 muestra de forma estructural la gestión integrada de sistemas logísticos internos, donde intervienen la gestión de procesos logísticos que en empresas comerciales incluyen pronóstico de la demanda, procesamiento de pedidos, compra de insumos, almacenamiento de materia prima, movimiento de materiales, planeación de la producción, comercialización, transporte y servicio al cliente. De igual manera, las empresas postales utilizan la logística integral para entregar el producto final desde la prestación del servicio hasta el destino en las condiciones y tiempo que amerite el cliente.

Como se visualiza en la Figura 1 la gestión de un sistema logístico interviene a toda la cadena de suministros de una determinada empresa

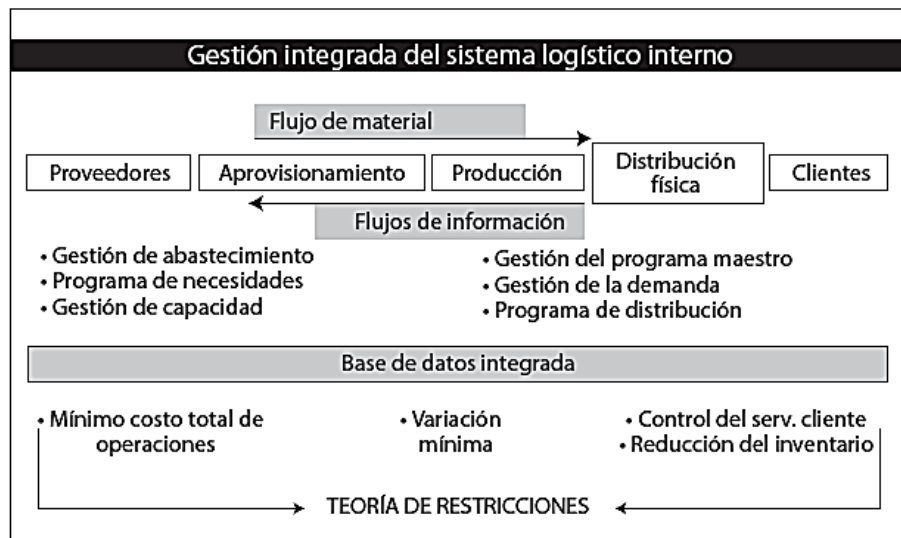


Figura 1. Gestión integrada del sistema logístico interno.

Fuente: Mora (2016).

La logística maneja todo tipo de problemas que posee la cadena de suministros en una empresa, tomando en cuenta el tiempo, lugar, forma y organización de todos los procesos desde la búsqueda de proveedores y adquisición de materiales hasta la entrega de productos a los clientes finales. De este modo, la logística controla todos los procesos considerando al aprovisionamiento, producción y distribución para que el producto tenga un valor adicional y realice la entrega en condiciones que amerite el cliente. Las actividades clave para la gestión logística son: (a) búsqueda y desarrollo de proveedores; (b) adquisición de materia prima y suministros; (c) control de procesos productivos; (d) almacenamiento de productos terminados; (e) ventas y distribución de productos terminados; (f) atención al cliente (Cruz, 2009).

2.2.2.1. Procesos logísticos

Según Carro y González (2013) los procesos logísticos son la clave para dirigir y gestionar la organización empresarial y para esto es necesario estructurar adecuadamente la cadena de valor dentro de las organizaciones para mejorar la calidad del servicio. Con relación a la gestión de procesos logísticos tiene una estructura de dirección jerarquizada con un enfoque funcional, tomando en cuenta la identificación de estrategias, diseño de procesos, implementación, retroalimentación sobre resultados expuestos y apertura al flujo de información. Al

momento de introducir mejoras necesarias en una empresa, debe tomar en cuenta la gestión de procesos mencionados en la Figura 2, garantizando una estructura metodológica interrelacionada, que tenga conexión entre distintos ámbitos y calidad en la oferta, tanto de productos como servicios prestados.

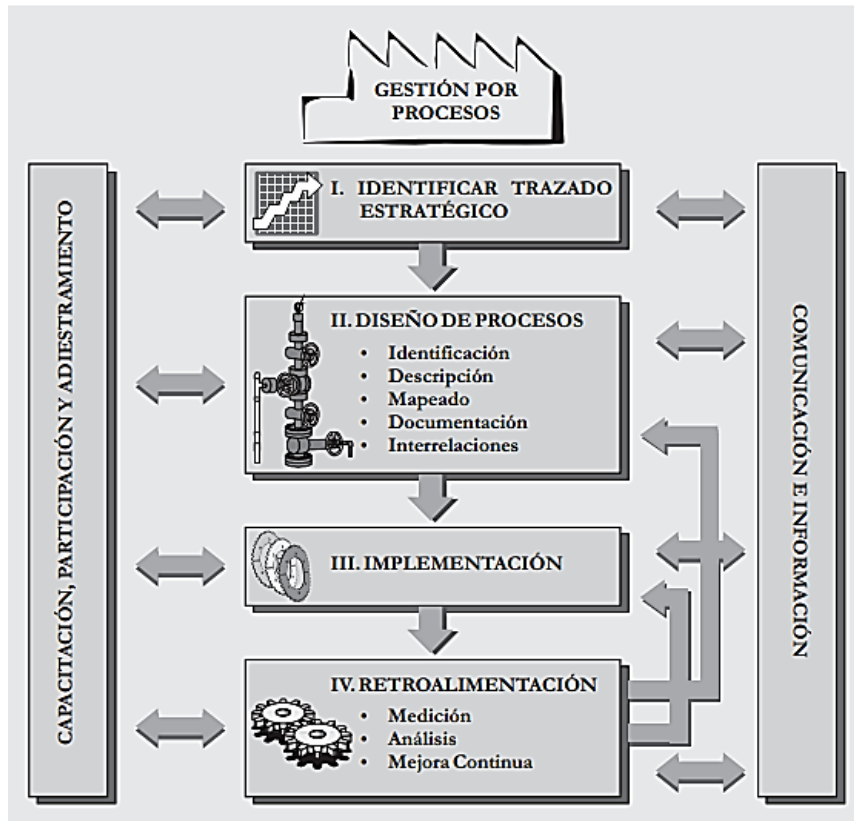


Figura 2. Gestión de Procesos Logísticos.

Fuente: Carro y González (2013).

2.2.2.2. Pronóstico de demanda

El pronóstico de la demanda tiene como ventaja la estimación de ventas de un producto durante un determinado periodo. Por tanto, los ejecutivos predicen ventas por medio de la demanda del mercado o históricos de empresas competidoras. Existen varias clases de proyecciones. Como lo afirma Pérez, Ciefuentes, Vasquez y Ocampo (2013), el pronóstico de la demanda se lo realiza con base en las ventas de productos y comportamiento de la demanda. Los métodos mayormente utilizados son promedio simple, promedio móvil simple, promedios ponderados móviles, regresión lineal, índices de estacionalidad y suavización exponencial simple.

Cabe mencionar que, el pronóstico de la demanda está enfocada en información redundante con el objetivo de analizar datos y tomar decisiones apropiadas en áreas

como producción, finanzas y recursos humanos. También, el pronóstico de la demanda permite tener mayor control en inventarios, evitar gastos innecesarios, impedir pérdidas en ventas y planear inversiones acertadas. Dentro de los métodos que se utilizarán en el estudio para estimación anual están regresión lineal con uso de las fórmulas planteadas por *Cardona et al.* (2013) las Ecuaciones (1-4) y para determinar la demanda mensual se utilizará el análisis estacional presente en las Ecuaciones (5 - 6) manifestadas por Render y Heizer (2014).

$$y = a + b * x + e \quad (1)$$

$$a = \bar{y} - b * \bar{x} \quad (2)$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x} * \bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} \quad (3)$$

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a\sum y - b\sum xy}{n - 2}} \quad (4)$$

Donde:

- x. Variable independiente
- y. Variable dependiente
- e. error de estimación
- a. Ordenada al origen
- Syx. Error estándar de estimación
- \bar{y} . Promedio de la y
- b. Pendiente
- \bar{x} . Promedio de todas las x
- n. Número de punto de datos

$$\text{Índice estacional} = \frac{\text{Demanda mensual promedio en los últimos años}}{\text{Demanda mensual promedio}} \quad (5)$$

$$\text{Pronóstico mensual} = \text{Índice estacional} * \frac{\text{Pronóstico por año}}{12} \quad (6)$$

2.2.2.3. Procesamiento de pedidos

Dentro del procesamiento de pedidos, se incluye diversas actividades relacionadas con la generación de despachos, transmisión de información, preparación de la mercadería, comprobación de disponibilidad de stock y producción. Tal como afirma Chirito (2018), el procesamiento de pedidos se lo representa mediante el número de actividades que incluyen el ciclo de vida del producto y la cantidad de envío al cliente. Además, la persona que recepta el pedido debe preparar, transmitir, ingresar, generar informes de estado y preparar el pedido con información suficiente del producto o servicio.

La acogida del pedido se encarga de receptar, transmitir y preparar, desde la atención al cliente hasta su salida. De esta forma, la preparación del pedido permitirá planear la entrega, tomando en cuenta la información del producto y la cantidad requerida. Por ende, el levantamiento del pedido debe ser preciso e incluye la validación de información, en cuanto a descripción del artículo, cantidad, precio y disponibilidad de los productos solicitados. Para medir la calidad de atención de la recepción de pedidos se utiliza la Ecuación (7) manifestada por Chirito (2018).

$$CPG = \frac{PGSP}{TPG} * 100 \quad (7)$$

Donde:

- **CPG.** Calidad de los pedidos generados
- **PGSP.** Pedidos generados sin problema
- **TPG.** Total de pedidos generados

2.2.2.4. Compra de insumos

Según Benavides et al. (2015), la compra de insumos incluye la adquisición de mercadería, cotización de materiales, verificación de compra y seguimiento a órdenes. Por ende, es preciso mantener niveles de inventario óptimo, selección adecuada de materia prima, evaluación de calidad de productos y elección de proveedores. Al establecer una conexión única de abastecimiento entre los proveedores las políticas de compra serán claras, con la finalidad de obtener entregas en el tiempo establecido y a precios concretados. Por esta razón, es necesario establecer un contrato con proveedores para conocer los tiempos de entrega y costos adicionales de la compra, con el objetivo de planear recursos necesarios para el abastecimiento, tomando en cuenta la Ecuación (8) establecida

por Campo *et al.* (2013), la cual permite calcular el volumen óptimo de pedido.

$$VOP = \sqrt{\frac{2 * CP * D}{Ca}} \quad (8)$$

- **Ca:** coste de almacenamiento de una unidad, suponiendo que permanece constante (alquileres, maquinaria, amortización, seguros, obsolescencia de productos, etc.).
- **Cp:** coste de emisión de un pedido; supuesto constante (sueldos y salarios del departamento de compras, equipos informáticos y material de oficina).
- **D:** demanda anual o de un periodo de tiempo en estudio; supuesta constante.

El Modelo de Wilson planteado por Campo *et al.* (2013) nos da a conocer las ecuaciones para establecer el abastecimiento adecuado dentro de las empresas y se compone de a) Punto de pedido, da a conocer la cantidad de inventario en donde se debe realizar el pedido para evitar roturas de stock; b) Volumen óptimo de pedido, es la cantidad de materia prima que se debe solicitar al proveedor; c) Stock de seguridad, se define como la cantidad de productos de emergencia que se pueden acabar antes de que llegue el pedido; d) Plazo Máximo garantizado y plazo de entrega habitual, es el tiempo que concreta el proveedor en el contrato para realizar las respectivas entregas; e) Demanda media, se refiere a la demanda anual que tiene la empresa. Dando como resultado las Ecuaciones (9 - 10) que permiten calcular el stock de seguridad.

$$\text{Punto de pedido} = Pe * dm + Ss \quad (9)$$

$$Ss = (Pme - Pe) * dm \quad (10)$$

- Pme. Plazo máximo garantizado
- Pe. Plazo de entrega habitual
- Dm. Demanda media de producto
- Ss. Stock de seguridad

De forma ilustrativa en la Figura 3 se presentan el sistema de reaprovisionamiento continuo.

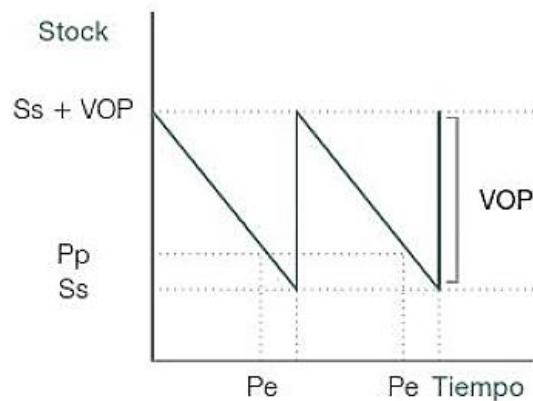


Figura 3. Sistema de reaprovisionamiento continuo.

Fuente: Campo *et al.* (2013).

2.2.2.5. Almacenamiento

El Almacenamiento de mercadería consiste en la colocación de productos dentro de la bodega en un cierto orden para su conservación y registro de inventario, llevando a cabo, la organización en función de la optimización de los espacios. Mora (2016) define al almacenamiento como la cantidad de mercadería recibida y despachada a diario o por mes, donde los productos recibidos se ubican ordenadamente mediante una codificación que permite identificar fácilmente la mercadería. Este proceso consiste en el reconocimiento de la ubicación específica, llevando a cabo un escaneo de código, el cual denotará con exactitud las características, volumen del artículo y nivel de rotación. Además, los costos de almacenamiento se enfocan en procesos de mantenimiento, ubicación, inspección y distribución de materia prima, todo esto representa el 50 %, el picking 20 %, costos adicionales de almacenamiento 15 % y reparación de infraestructura en un 15 %.

2.2.2.6. Transporte Terrestre

El transporte por carretera consiste en el desplazamiento de personas o mercadería por vía terrestre, mediante la accesibilidad a diversos territorios, tomando en cuenta el tiempo de recorrido y la distancia. En la investigación de Tello (2012) se menciona que el transporte terrestre de carga pesada permite el intercambio comercial entre distintas ciudades, parroquias, provincias y regiones del Ecuador, con estándares de

competitividad y excelencia en el servicio. El transporte ha tratado de mejorar la calidad de vida del ser humano, porque permite adaptarse a las necesidades del cliente, como son, las entregas puerta a puerta, justo a tiempo y en las condiciones que amerite el consumidor final.

2.2.2.7. Implementación de sistemas de mejora en los procesos logísticos

Dentro de la implementación de sistemas de mejora existen propuestas de progreso para todos los procesos logísticos, considerando como eje fundamental a la implementación tecnológica. Martínez *et al.* (2019) en su trabajo de investigación proponen cambios en la ubicación de productos, rotulación total de productos en estanterías, mejora en estructuración de procesos de despacho, generación de inventarios programados, diseño de un manual guía para operarios y capacitaciones al personal. Por lo tanto, las propuestas de mejoramiento deben relacionarse intrínsecamente con la principal problemática, a fin de establecer procesos logísticos de manera eficiente.

2.2.2.8. Gestión de procesos logísticos

La gestión de procesos logísticos se refiere a la organización detallada e implementación de operaciones, integrando el flujo de información y utilizando herramientas de gestión para la manipulación de mercadería, embalaje, inventarios, transporte y seguridad del producto. Según Mora (2016), la gestión de procesos logísticos es el control de operaciones relacionadas con el flujo físico de materiales y compra de materia prima, para el correcto desarrollo de la cadena de suministros. Es importante considerar el abastecimiento de insumos mediante métodos de planeación y pronóstico de la demanda, con el objetivo de alcanzar un nivel eficiente en la producción de bienes terminados.

El concepto de cadena de suministros se relaciona con las actividades que la empresa realiza para dar inicio y fin a la elaboración de mercadería. Dentro de los procesos que intervienen están el aprovisionamiento, compras, almacenamiento, distribución y transporte, donde cada proceso debe conectarse para garantizar el flujo de información, tomando en cuenta las herramientas digitales de gestión de procesos que tratan de modelar y analizar datos empresariales.

2.2.2.9. Técnicas para gestión de procesos logísticos basados en las TIC

Las técnicas para gestionar los procesos logísticos basados en las TIC facilitan el desarrollo de las actividades de distribución, almacenamiento y transporte, para disminuir costos por medio del aprovechamiento de recursos disponibles. Como mencionan Murillo y Gaitán (2018) las empresas buscan reducir costos y tiempos, con alternativas digitales que mejoren la calidad del servicio y satisfagan las necesidades del mercado. Además, la internacionalización de los productos conecta todos los componentes de la cadena de suministros, con ayuda de programas tecnológicos que permitan conocer la ubicación de la mercancía en tiempo real. Esto ayuda a que las empresas puedan conocer la hora de llegada de los productos, para gestionar el almacenamiento y distribución de mercancía hacia el cliente final. Por lo tanto, las TIC mediante sus herramientas dan soporte logístico a las empresas, mantienen el flujo de información, gestionan el abastecimiento, controlan costos y brindan atención oportuna a los clientes.

2.2.2.10. Logística de Entrada

La logística de entrada engloba procesos de abastecimiento de materiales, recepción de productos, identificación de stock y almacenamiento de mercadería, por ende, su principal objetivo es garantizar que la empresa tenga los suministros necesarios para el correcto funcionamiento de procesos. Como mencionan Antelo y Mederos (2001), la logística de entrada regula el flujo de mercadería que ingresa a la empresa, llevando el control de la existencia de productos de ingreso, para generar órdenes de compra y órdenes de pedido. Es fundamental que la empresa verifique la nueva mercadería, ubique en bodega y clasifique los productos, mediante el método ABC en concordancia a las unidades comerciales vendidas.

Díaz (2017) manifiesta que la principal función de la cadena de abastecimiento o logística de entrada es la satisfacción del cliente final, para obtener el producto adecuado, en el lugar y tiempo oportuno. La gestión de la cadena de abastecimiento es considerada como una actividad vinculatoria para varias áreas de la empresa, como es las compras, post-venta, abastecimiento de materias primas, producción, inventarios, distribución de productos, transporte y gestión de información empresarial.

2.2.2.11. Logística de Producción

Cos y De Navascués (2001), definen a los procesos de producción como la transformación de materia prima en productos terminados, que generan valor a la empresa. Los componentes de la logística de producción son las tareas esenciales de transformación, tareas auxiliares en fijación de piezas, tareas de mantenimiento o tolerancia y tareas de preparación o post-ajustes de maquinaria. Para consolidar las tareas esenciales se pueden utilizar herramientas manuales, maquinaria automática o semiautomática. De esta forma, en la gestión de procesos de producción es necesario controlar eficientemente a los trabajadores, con el objetivo de optimizar tiempo, delegar acciones o si es necesario disminuir la planta laboral para aumentar ganancias a futuro y para calcular la efectividad del personal se debe aplicar las Ecuaciones (11 - 12).

$$\text{Horas de trabajo utilizada por personal} = \frac{\text{Horas de trabajo utilizadas}}{\text{Horas de trabajo disponibles}} \% \quad (11)$$

$$\text{Horas de equipo manipulación} = \frac{\text{Horas de trabajo utilizadas}}{\text{Horas de trabajo de equipo disponibles}} \% \quad (12)$$

Además, los tipos de producción más utilizados son a) flujo estático, que se refiere a que el producto no cambia de lugar, como por ejemplo la producción de un barco o un cohete; b) flujo funcional, donde agrupan maquinaria y trabajadores en función de habilidades especializadas, un claro ejemplo son la producción por lotes; c) flujo secuencial, están alineados para dar sentido al sistema, mediante posición en forma de U o flujo en línea recta, ya sea la producción en masa o por proceso continuo. Las fases de fabricación se componen de transformación, almacenamiento, transporte, control, valor añadido y desperdicio, esto debe realizarse con base en la filosofía *just in time* y adaptados a las exigencias del mercado. Aquí, es necesario realizar la gestión de producción real y efectiva, mediante la gestión de inventarios, gestión de datos, programación maestra de producción, planificación de necesidades del material, gestión de compras, control de planta y contabilidad de costos (Cos *et al.*, 2001).

Herrera (2020) afirma que dentro de la manufactura es de suma importancia aplicar la simulación de procesos empresariales y describir las líneas del sistema, con la finalidad de controlar los procesos, planificar actividades, determinar capacidades y

evaluar el diseño de la infraestructura de una determinada entidad. Adicionalmente, es necesario calcular los indicadores de desempeño para medir la efectividad del sistema incluyendo la tasa de llegadas de clientes (λ), tasa de servicio (μ) y porcentaje de utilización (ρ), como se detallan en la Ecuación (13). La distribución para cálculo de las tasas de atención se basa en la distribución de Poisson y su probabilidad se calcula dependiendo de la media y el número de ocurrencias durante un determinado tiempo, su resolución está presente en la Ecuación (14). Se puede concluir que, la logística de producción en empresas de servicios está basada en la atención al cliente y para determinar su calidad es necesario utilizar la simulación, para comprobar la eficiencia en los procesos que conlleva la asistencia a los consumidores finales.

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad (13)$$

$$f(x) = \frac{e^{-\lambda} * \lambda^x}{x!} \quad (14)$$

2.2.2.12. Logística de Salida

Lloor y Delgado (2016), mencionan que la logística de distribución o de salida busca la gestión efectiva y optimización de recursos, con el objetivo de obtener mayor rentabilidad y cumplimiento de tiempos. La distribución debe enfocarse en el almacenamiento, recolección y distribución física de los productos terminados, con el propósito de entregar las cantidades exactas de mercadería al cliente final, en un tiempo determinado. Además, el distribuidor o cliente intermediario, debe brindar seguridad a la mercadería, evitando contratiempos, pérdidas o alteraciones a los productos.

Según Díaz (2017) menciona que la distribución involucra un conjunto de actividades agrupadas en procesamiento de pedidos, complementación de órdenes de compra, adecuación de la carga, gestión de descarga y planificación del movimiento de la mercadería. También, es importante realizar un embalaje adecuado, para evitar daños en el producto, facilitando su manipulación, revisión y

accidentes en el transporte. Esto garantizará seguridad a trabajadores, materiales y equipos asociados.

2.2.3. Digitalización

2.2.3.1. Concepto de digitalización

Eke (2011), define a la digitalización como el conjunto de sistemas que transforman los registros físicos en digitales, incluyendo a procesos complementarios encargados de planificar, evaluar, preparar, digitalizar, compilar metadatos, efectuar controles, almacenar y gestionar los registros. Por lo tanto, el entorno digital se encarga de estructurar los factores empresariales, preservar la información, permitir accesos, prevenir ataques cibernéticos y crear algoritmos enfocados en las preferencias del mercado. Esto permitirá controlar todas las actividades comerciales para transformar la realidad a la virtualidad.

Según Reinsel *et al.* (2018), la humanidad busca enfocarse en aspectos de la digitalización como idea de transformación en el manejo de los negocios, esto implica la integración de todos los datos para formar sistemas inteligentes. De este modo, como afirman Basco *et al.* (2018), la Industria 4.0 surgió en el 2010, como medio digital para mejorar la productividad de las industrias. Esto se basa en ciberseguridad y almacenamiento en la nube de información recolectada a través de sensores, cámaras, micrófonos, teléfonos móviles y *software* de producción.

2.2.3.2. Digitalización en procesos logísticos

Muchas de las entidades no cuentan con servicios digitales que les permitan gestionar procesos, debido a limitantes económicos, culturales, flota vehicular reducida, exceso de costos y falta de inversión. Es así, como a muchas empresas les resulta difícil incluir todas las técnicas digitales para mejorar la calidad de sus procesos. Sin embargo, como menciona Calatayud y Katz (2019) dentro de la logística la transformación digital juega un rol fundamental porque facilita el trabajo al personal de la empresa, por tanto, la productividad crece, disminuyen los gastos, optimizan tiempos, manejan información a gran escala y generan mayores ganancias.

A nivel digital los ecosistemas tecnológicos juegan un rol importante dentro de las empresas, ya que permiten sistematizar procesos y establecen el modelo organizacional. Por ende, las empresas necesitan un sistema digital informático para

gestionar recursos humanos, planificar la producción, estimar ventas y establecer su nivel financiero. Esto se logra a partir de análisis MRP (*Material Requirement Planning*) y ERP (*Enterprise Resource Planning*), con ayuda de la integración de procesos para planificar recursos y establecer alianzas entre compradores, proveedores y fabricantes (García, 2013).

2.2.3.3. Metodología para desarrollo de *software*

La metodología que se aplica en el desarrollo del *software* se encarga de reconocer la gestión de información desde varios entornos, adaptando las necesidades del usuario y ayudando en la gestión de actividades empresariales. Por lo tanto, entre los pasos para desarrollar un ecosistema tecnológico se encuentra la identificación de tecnología, complementación central de información, comprobación de funcionalidad y soporte técnico para el sistema (García, 2013).

Como afirman Gasca *et al.* (2014), para desarrollar un *software* es importante diagnosticar los procesos empresariales, para conocer el lenguaje de programación necesario en la empresa. Posteriormente, se debe diseñar dicho sistema enfocado en los distintos escenarios, para después desarrollar, aplicar pruebas de funcionalidad y ser instalado con ayuda de capacitaciones y manuales de guía. Esta metodología se puede plantear en cinco fases como se visualiza en la Figura 4.

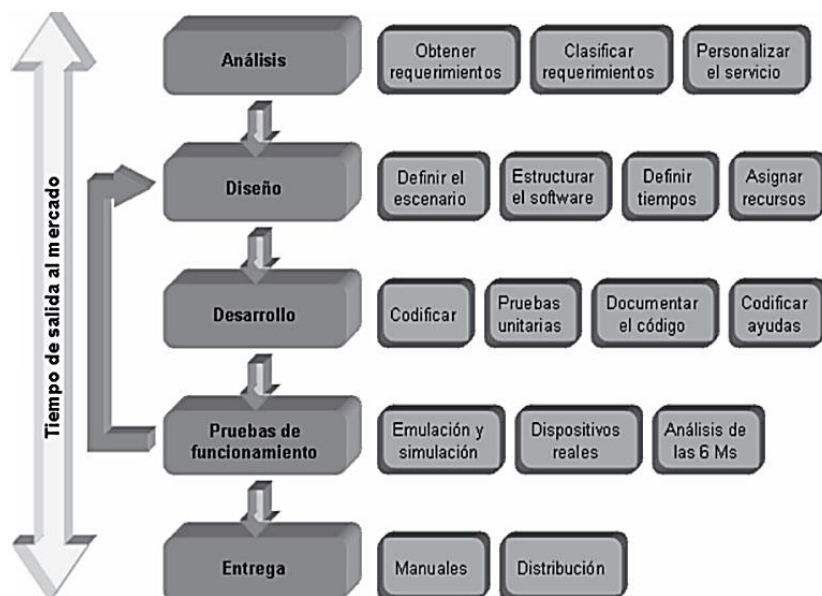


Figura 4. Metodología para elaboración de un *software*.

Fuente: Gasca *et al.* (2014).

2.2.3.4. Elementos de *software* y sus componentes

La informática se basa en la conexión de información de forma automática, haciendo uso del ordenador o computador, el cual permite realizar el tratamiento de datos y está compuesto por memoria central, unidad central de procesamiento, unidades de entrada y salida. Por lo tanto, el *software* es la parte lógica del ordenador y dispone de aplicaciones destinadas a la contabilidad, facturación, diseño, entre otras funcionalidades desarrolladas. La ingeniería de procesamiento en *software* utiliza algoritmos, patrones de diseño, esquemas de base de datos, especificación de necesidades, pruebas piloto y programación orientada a objetos, para obtener una interfaz de usuario relacionada a las conveniencias y restricciones del sistema Montlza *et al.* (2003).

Montlza *et al.* (2003) definen a los elementos de un *software* como a) interfaz del usuario, crea funcionalidad al sistema, sincroniza datos y genera tiempos de respuesta efectivos; b) *frameworks*, maneja, controla y permite la interacción entre los componentes de un sistema; c) sistema operativo, contiene programas para optimizar el empleo del ordenador; (d) lenguajes de programación, dependen del diseño específico de cada ordenador, estos se codifican mediante símbolos, palabras claves, reglas gramaticales y dependen de la sintaxis del lenguaje utilizado; (e) diseño de la base de datos, establece una búsqueda amigable de información; (f) estructura del sistema, se compone de menús, submenús, formularios y botones.

2.2.3.5. Sistemas de Bases de Datos

El manejo de sistemas de bases de datos ha permitido que muchas empresas puedan optimizar su cadena logística, debido al manejo de información, disminuyendo la incertidumbre y toma de decisiones con base en la producción de mercadería generada por la empresa. Calatayud y Katz (2019) define al análisis de datos como la "capacidad de procesar bases de datos muy extensas, a fin de encontrar patrones entre los datos, como correlaciones o relaciones de causalidad." (p. 12). Es decir, las bases de datos se encargan de almacenar información útil de la empresa, análisis de historia de los usuarios, con el objetivo de conocer las preferencias de los consumidores, dando un importante aporte para optimizar y planificar procesos. Esto establecerá características propias, logrando que el sistema analice datos y genere mayor control.

Camps *et al.* (2007) afirman que los datos que se utilizan para realizar un sistema tecnológico se clasifican en datos estructurados, semiestructurados y no estructurados, además, se encuentran en imágenes, tablas, mensajes, interacciones y todo lo que genere información. Es así, como la administración de información explora datos para mantener actualizada a la empresa, mediante el uso de procesos como el mantenimiento, disponibilidad de datos, resolución de emergencias, vigilancia de errores, diseño estructural, control de rendimiento, establecimiento de normativas y control de datos, con ayuda de programas de manejo de información.

Los sistemas de procesamiento de archivos permiten establecer el almacenamiento de datos para realizar la gestión y registro de bases de datos (SGBDs) de clientes y cuentas de ahorro, con el fin de manipular información necesaria para la toma de decisiones. Según Silberschatz *et al.* (2002), el procesamiento de archivos ha atravesado una dura barrera de la información y algunos de sus inconvenientes son considerados como:

- **Redundancia e inconsistencia de datos.** No existe un ordenado de manejo de datos debido a las diferencias de lenguaje de programación y programas que dan lugar a datos duplicados.
- **Dificultad en el acceso a los datos.** Se refiere a la discrepancia en el entorno de procesamiento de archivos generando mayor dificultad ante circunstancias adversas que amerite la gestión y análisis de datos.
- **Aislamiento de datos.** Existen archivos divididos y por tanto es difícil recuperar los datos.
- **Problemas de integridad.** Esto se aplica por problemas de consistencia, debido a que el sistema no tiene una base estable.
- **Problemas de atomicidad.** Implica que el sistema no es funcional y genera fallas en el traspaso de información entre computadoras, sobre cumplimiento de acciones.
- **Anomalías de acceso concurrente.** Se relaciona con los sistemas de interacción, dando lugar a datos inconsistentes por entradas simultaneas.
- **Problemas de seguridad.** No existe confianza en la entrada a cuentas.

Camps *et al.* (2007) definen a los sistemas de modelación de datos con el Modelo entidad relación que se lo denomina (E-R), consta de una colección de objetos básicos llamados entidades relacionales. Las entidades pueden describirse mediante

atributos, estableciendo una identificación única (*id*). También, está el Modelo relacional, estructurado por tablas de datos basadas en registros de formato fijo, donde cada campo y columna de la tabla son atributos. Para esto es necesario la utilización de *PostgreSQL* que cuenta con habilidades de manejo de acceso a *Java*, *PHP*, *Python* y *TC*. Estos desarrolladores poseen distintas funcionalidades como la creación de tipos de datos variados, administración de usuarios, alta confiabilidad, extensión de librerías, soporte para vistas, procedimientos almacenados, subconsultas y extensión para orientación de objetos.

2.2.3.6. Modelo de Datos orientado a Objetos

Según Camps *et al.* (2007) el modelo de datos OO (Orientado a Objetos) permite modelar la realidad, facilita el uso de componentes del *software* y ofrece mecanismos para mantener controlados a sistemas complejos. En modelos OO, los objetos son los principales actores, porque representan a la realidad del sistema y cada objeto tiene identidad propia. Las propiedades de los objetos pueden ser estáticos cuando representan estados (color, costo, edad, etc.) y dinámicos se refiera a las operaciones que cumple en el sistema, definiendo su comportamiento. A la parte interna de un objeto se denomina implementación, el cual contiene variables y métodos; y la parte visible es la interfaz donde muestra atributos y funcionalidad de operaciones. Dentro de las características de la modelación de datos OO descrita por Silberschatz *et al.* (2002) se basan en:

- **Estructura de los objetos.** Están basados en el *encapsulamiento* (agrupación de datos con métodos específicos y acceso limitado) tanto de datos y del código. Estos objetos se asocian, mediante conjuntos de variables, mensajes y métodos, para detallar concretamente una acción específica, ya sea en actualización o lectura de datos.
- **Clases de objetos.** Las clases son la agrupación de objetos con mensajes, métodos y variables similares, compartiendo una definición en común. Por ende, al hablar de un objeto clase incluye una variable de tipo conjunto y la implementación de un mensaje nuevo, que realiza métodos para obtener y establecer direcciones.
- **Identidad de los objetos.** Las entidades conservan su identidad, debido al valor de la clave primaria, tipo, nombre del objeto e incorporación al sistema. Esto

permitirá identificarlos de forma única para que tengan mayor complicidad en manejar los datos y resulte fácil analizarlos.

- **Continentes de objetos.** Los continentes son los niveles en los que se relacionan los objetos. Esto va a permitir realizar sistemas de búsqueda más automatizados.
- **Herencia múltiple.** Esto va a permitir que las clases adquieran variables y métodos de las superclases, con la finalidad de crear atributos que se puedan heredar entre distintos objetos. Como menciona en la Figura 5, el empleado temporal puede ser cajero o secretario.

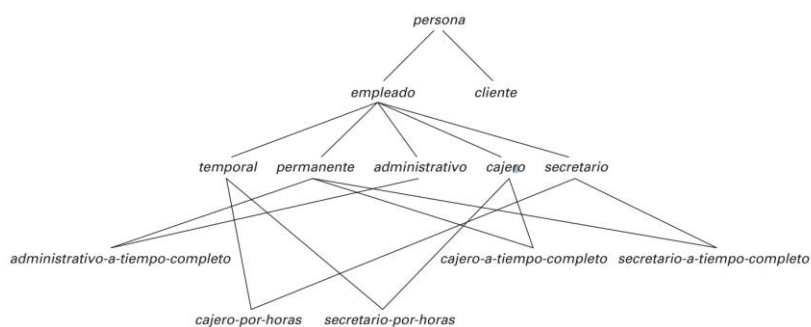


Figura 5. Ejemplo de herencia múltiple para entidad bancaria.

Fuente: Silberschatz *et al.* (2002).

- **Herencia.** Las clases parecidas se heredan o relacionan entre sí, para estructurar una entidad con base a la jerarquía y definición del pseudocódigo (principio operativo de un sistema), como se muestra en la Figura 6.

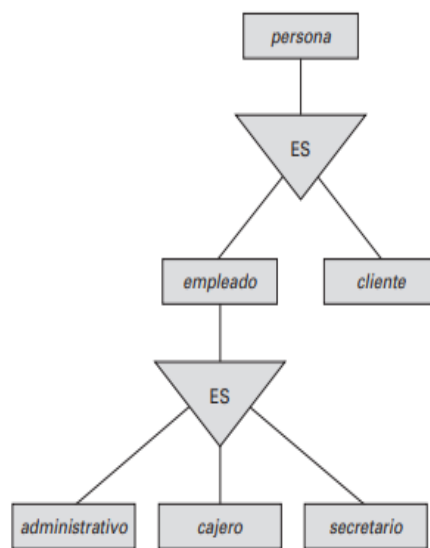


Figura 6. Jerarquía de especialización para un ejemplo bancario.

Fuente: Silberschatz *et al.* (2002).

La herencia de estas clases utiliza palabras claves como "isa", indicando que una clase es la especialización de otra, para heredar mensajes y métodos de modo idéntico a otras variables, como se puede visualizar en la Figura 7.

```
class persona {
    string nombre;
    string dirección;
    string obtener-nombre();
    string obtener-dirección();
    int establecer-dirección(string nueva-dirección);
};
class cliente isa persona {
    int interés-préstamo;
};
class empleado isa persona {
    date fecha-alta;
    int sueldo;
    int sueldo-anual();
    int antigüedad();
};
class administrativo isa empleado {
    int número-despacho;
    int número-cuenta-corriente;
};
class cajero isa empleado {
    int horas-semana;
    int número-ventanilla;
};
class secretario isa empleado {
    int horas-semana;
    string jefe;
};
```

Figura 7. Definición en pseudocódigo de una jerarquía de clases.

Fuente: Silberschatz *et al.* (2002).

2.2.3.7. MySQL

Camps *et al.* (2007) mencionan que MySQL es un sistema de bases de datos mayormente usado por su lenguaje de programación simple, tiene licencia libre en Internet bajo GLP (*General Public License*), lo que le permite otorgar beneficios de acceso a sus desarrolladores. Se caracteriza por el desarrollo en API (*Application Programming Interfaces*) como Python, Java, PHP y TLC. De esta forma, los sistemas de bases de datos están orientados a optimizar procesamientos, aumentar la velocidad en respuesta, controlar efectivamente los sistemas, registrar distintos tipos de datos, brindar soporte de almacenamiento de tablas y administrar usuarios. Este lenguaje de programación maneja hasta 59 millones de registros, 70 mil tablas y 5 millones de columnas.

La conectividad ODBC (Open DataBase Connectivity), es altamente confiable debido a sus efectivos procesamientos para almacenar datos. Además, esto permite crear disparadores o triggers, consultas, procedimientos almacenados, eventos, actualizaciones de datos y da a conocer sentencias de los resultados para estas funcionalidades, sus compilaciones más utilizadas nombradas por Camps *et al.* (2007) son:

- **Crear tablas.** Para la creación de una tabla se utiliza *Create Table* y se compone de varios tipos de datos como son texto, números o fechas. Además, dentro de los atributos se puede establecer restricciones de acceso como *null* (permiten valores nulos), *not null* (no permite valores nulos), *default* (valores asignados automáticamente), *auto increment* (incremento de valores numérico conforme se vayan generando los datos) y *primary key* (clave principal de esa entidad). Un ejemplo se detalla en la Figura 8.

```
mysql> create table personas (  
-> nombre varchar(40) not null,  
-> nacimiento date not null,  
-> pareja varchar(40),  
-> proveedor int not null,  
->  
-> constraint clave primary key (nombre,nacimiento),  
-> constraint monogamo unique (pareja),  
-> constraint trabaja_en foreign key (proveedor) references  
proveedores  
-> );
```

Figura 8. Proceso de creación de tablas.

Fuente: Camps *et al.* (2007, p. 53).

- **Tipos de datos.** Pueden ser de tipo *unsigned* (sin valores negativos) y *zerofill* (puede rellenar con ceros de izquierda a derecha). En este caso existen diferentes tipos de datos para texto (*char*, *varchar*), números enteros (*int*, *tinyint*, *smallint*, *mediumint*, *bigint*), números decimales (*decimal*, *double*, *float*), tiempo (*date*, *timestamp*, *year*, *time*, *datetime*) y entre otros.
- **Modificar tablas.** Para agregar y eliminar columnas se utiliza *alter table*, posteriormente se debe mencionar las funciones como *add*, añade columnas; *drop*, elimina columnas; *modify*, cambia y vuelve a definir la columna; *change*, cambia la sintaxis; *order by*, ordena las tablas; y *rename*, cambia el nombre a

una tabla específica. A nivel representativo la modificación de tablas se muestra en la Figura 9.

```
mysql> alter table personal modify
-> mascota char (14) default 'gato';
```

Figura 9. Proceso para modificar tablas.

Fuente: Camps *et al.* (2007, p. 25).

- **Consultas.** Para mostrar una determinada consulta se utiliza *select* con los atributos necesarios a visualizar y la palabra *from* seguido del nombre de la tabla. En caso de que necesite unir a diferentes tablas, se emplea *join* o de forma empírica, nombrando a las tablas y la condición *where* seguido de los *id* primarios. Además, en las consultas puede utilizar condiciones como *case*, *when*, *them*, *else* y *end* para especificar datos que necesitan ser visualizados. Como ejemplo se ilustra en la Figura 10.

```
mysql> select concat(parte,' ',tipo) as producto,
-> psugerido as 'precio sugerido',
-> psugerido + 10 as precio_con_envio
-> from productos;
```

producto	precio sugerido	precio_con_envio
Procesador 2 GHz	NULL	NULL
Procesador 2.4 GHz	35.00	45.00
Procesador 1.7 GHz	205.00	215.00
Procesador 3 GHz	560.00	570.00
RAM 128MB	10.00	20.00
RAM 256MB	35.00	45.00
Disco Duro 80 GB	60.00	70.00
Disco Duro 120 GB	78.00	88.00
Disco Duro 200 GB	110.00	120.00
Disco Duro 40 GB	NULL	NULL
Monitor 1024x876	80.00	90.00
Monitor 1024x876	67.00	77.00

12 rows in set (0.00 sec)

Figura 10. Proceso de generación de consultas.

Fuente: Camps *et al.* (2007, p. 30).

- **Funciones y disparadores.** Destacan los procedimientos almacenados o *stored procedure*, donde primeramente debe crear la función, declarar el tipo de retorno y especificar el lenguaje utilizado. El formato para los *stored procedure* debe incluir la declaración de la variable (*declare*), luego empieza con la sección de sentencias (*begin*) y posteriormente finaliza con *end*, para que el procedimiento se realice debe llamar a la función con *call*. También, en los

los procedimientos se utilizan para abrir lazos el *loop*, declarar cursores y continuación de errores por datos no encontrados. Por otra parte, los disparadores o *triggers*, se reproducen automáticamente, si un determinado evento sucede. Estos pueden ejecutarse para funciones como *insert*, *delete* y *update*, como por ejemplo como se muestra en la Figura 11.

```
create function mi_funcion(int,char) returns int
as `
declare -- declaración de variables locales
x int; -- x es de tipo entero
y int := 10; -- y tiene valor inicial de 10
z int not null; -- z no puede tomar valores nulos
a constant int := 20; -- a es constante
b alias for $1; -- El primer parámetro tiene dos nombres.
rename $1 to c; -- Cambia de nombre el segundo parámetro
begin
x := y + 30;
end;
` language 'plpgsql';
```

Figura 11. Proceso de creación de funciones y declaradores.

Fuente: Camps *et al.* (2007, p. 60).

2.2.3.8. PYTHON

Es un lenguaje de programación que según sus características permiten programación modular, orientada a objetos y con un lenguaje fácil de manejar. También, *Python* posee una gran cantidad de librerías, que se pueden descargar libremente para desarrollo del *software*. Tal como afirma Vilar (2009) *Python* se caracteriza por:

- **Tipos de números.** Realiza operaciones lógicas y devuelve valores con relación a lo ordenado, las respuestas pueden ser en números, listas, tuplas, cadenas o respuestas de dos opciones como Falso (0) o Verdadero (1). Esto depende de las especificaciones del programador según el formato de escritura, sistema visual de los datos o vectores con el uso de diccionarios dependiendo de la información indexada.
- **Entrada / salida.** *Python* es un sistema interactivo que permite generar resultados a partir de la interpretación de ficheros. Sus funciones se utilizan para leer datos (*read*), leer una línea del fichero (*readline*), mostrar una condición (*print*), escribir la cadena en el fichero (*write*), cerrar el fichero (*close*), ejecutar una acción (*execute*), contar filas (*rowcount*), confirmar el cierre de una acción (*commit*), cerrar (*close*), devolver valores (*return*), declara el cursor (*cursor*), devuelve las filas de una consulta (*fetchall*), entre otras.

- **Control de flujo.** Dentro del lenguaje en *Python* debe utilizar una tabulación adecuada, con base en la compilación de los bloques y nivel de espaciado referente a las variables planteadas. Además, existe la ejecución condicional mediante factores de aprobación con el uso de *if*, instrucciones y *bucles* mediante la expresión *while*.
- **Funciones.** Sigue una sintaxis fácil con el uso de *def* seguido del nombre de la función, que más adelante se puede llamar con la acción *select*. Algunas de las funciones son convertir el valor absoluto (*abs*), devolver el valor decimal (*float*), contar el número de filas presentadas (*len*), determinar el valor máximo (*max*), determinar el valor mínimo (*min*), convertir en texto (*str*), entre otras funciones.
- **Bibliotecas.** Una de las ventajas de *Python* son la cantidad de objetos disponibles en bibliotecas, para poder acceder a las funciones con el aplicativo *import* o para importar funciones de un módulo se expresa "*from math import*". Las bibliotecas más importantes se encuentran *TuriCreate*, *Pandas*, *Canvas*, *Matplotlib*, *Numpy* y *MRJob*, sirven para ejecutar tablas, llamar a imágenes, realizar gráficos, etc.
- **Escritura de módulos.** En este caso incluye a todos los ficheros que tiene que ver con el nombre y extensiones de la unidad exportable. Esta se estructura de la siguiente forma "*if __name__=="__main__":*".
- **Excepciones.** Incluye desde la ejecución mediante la expresión *try* para comprobar una función y en caso de que no se realice, se utilizará un *except* si se interrumpe la ejecución de dicha acción.
- **Clases y Objetos.** *Python* es un lenguaje orientado a objetos en donde su sistema de registro le permite guardar campos habituales en sistemas funcionales. La creación de una clase implica colocar el aplicativo *class*, luego definir la clase y todos los métodos, donde debe contener el parámetro *self* con el método *__init__*, que permita declarar principalmente al objeto.

Tal como afirma Vilar (2009) las ventajas competitivas al usar POO (Programación Orientada a Objetos) permiten realizar cambios, facilitar la creación de programas visuales, construir prototipos, agilizar el desarrollo del *software*, facilitar el trabajo en equipo y proporcionar mantenimiento al sistema. Esto genera operaciones de forma automatizada y sistemática. Según el desarrollo del programa se puede establecer condiciones y cambios adaptados a las necesidades de los clientes.

2.2.3.9. Qt Designer

González (2008), menciona que *Qt Designer* es un entorno de desarrollo para interfaces gráficas de usuario, el cual permite personalizar ventanas o cuadros de diálogo para lograr una interacción entre humano y máquina. Por lo tanto, la creación del sistema debe ser agradable y fácil de usar, llevando a cabo una impresión positiva del *software*. Qt es un *framework open source* con licencia GPL que permite el desarrollo y soporte de aplicaciones e interfaces multiplataformas.

Este *software* permite diseñar de forma fácil y didáctica interfaz de usuario adaptadas a las necesidades de cada cliente, considerando los aplicativos necesarios del sistema. Qt contiene aplicativos para crear aplicaciones con uso de formas y ventanas, para ser configurad según el lenguaje de programación utilizado. En caso de transformar de archivo ui que es el generado por Qt a py, se configura colocando "pyuic5 -x nombre.ui -o nombre.py". En la Figura 12 se presenta el esquema de un formulario en *Qt Designer*.

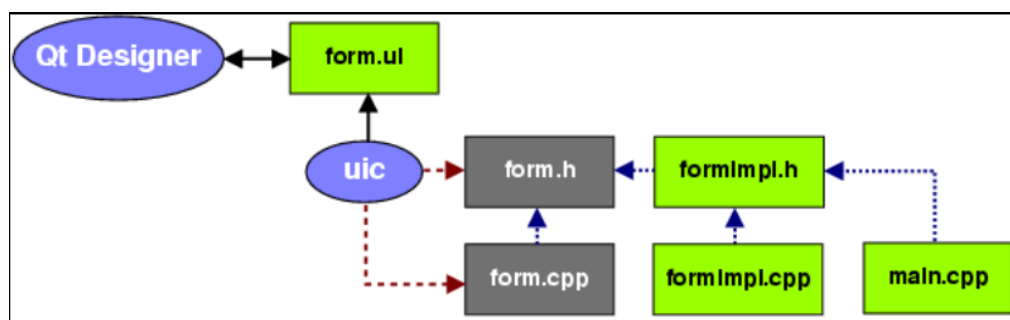


Figura 12. Esquema de desarrollo en Qt 1.0.

Fuente: González (2008).

Según González (2008), al utilizar *Qt Designer* se debe crear el nuevo formulario, colocar los *widgets* (ficheros) en la interfaz, establecer el orden mediante *layouts* y configurar los botones, según los procesos de la empresa. Como resultado se obtiene un editor de código en archivo ui. También, cabe la posibilidad de transformar este código a un el lenguaje de programación ajustado al *software* requerido. La ventana principal de *Qt Designer* tiene la barra de menú que proporciona las acciones estándar para crear formularios, pestañas, portapapeles, botones, *widgets*, espaciadores, vistas, *layouts* y ventanas.

En la Figura 13 se muestra algunos de los aplicativos para crear interfaz de usuario dónde se encuentran las formas, botones y listas.

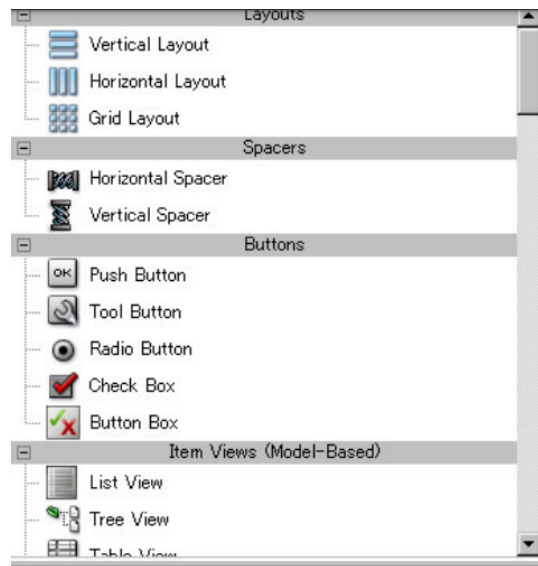


Figura 13. Ventana principal de *Qt Designer*.

Fuente: González (2008).

González (2008) determina que dentro del menú de *widgets* proporcionan una selección de varios diseños y objetos. En cuanto a las formas para interacción con el usuario se puede usar para entradas de datos como texto, *combo box*, números decimales, números enteros, fecha en días y fecha en día y horas. Además, existen formas únicamente para visualización, los cuales se clasifican como texto, calendarios, gráficos, líneas verticales y líneas horizontales (véase la Figura 14).

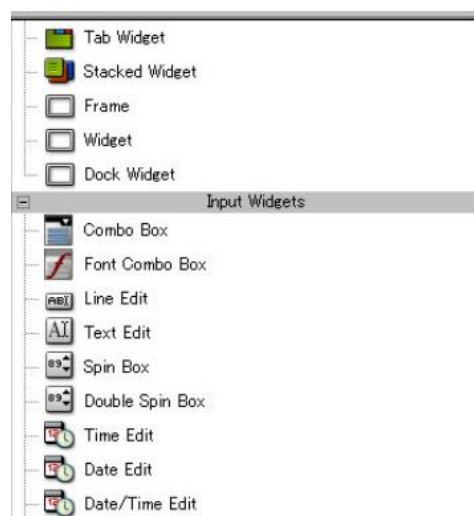


Figura 14. Cuadro de widgets de *Qt Designer*.

Fuente: González (2008).

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1. Enfoque

La presente investigación tiene un enfoque mixto, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) define a este enfoque como el conjunto de actividades de tipo sistemático, empírico y crítico para la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos. Principalmente, la presente investigación se basa en un enfoque cualitativo mediante observación para determinar de forma subjetiva los procesos que se realizan dentro de la empresa. Además, el estudio es cuantitativo caracterizado por ser de orden secuencial con el fin de determinar los pasos correctos para la obtención de resultados. Estos parten desde una idea derivada del planteamiento del problema, objetivos, preguntas de investigación, revisión literaria, alcance del estudio y elaboración de la idea a defender, con la finalidad de determinar las variables a cuantificar. De esta forma, se puede definir la muestra, recolectar datos, analizar información y finalmente obtener el informe de los resultados de la investigación.

Por consiguiente, el desarrollo del *software* se basó en la principal problemática que amenaza a la productividad de guías de transporte de la empresa DFM Express. En este caso se analizó la idea de crear un *software* que permita optimizar los procesos logísticos. Los componentes del sistema se establecerán mediante una visita a las instalaciones de la empresa, una encuesta hacia los trabajadores, una ficha documental de registro histórico y una ficha de observación a los procesos de la empresa, con base en sus niveles de productividad al momento de digitalizar guías. Esto permite identificar los principales problemas de la empresa con el propósito de dar soluciones mediante el uso del *software* y comparar la rentabilidad del sistema antiguo con el nuevo.

El estudio identificará los beneficios de la investigación en cuanto a la optimización de tiempos y recursos, que generan los procesos logísticos tanto en análisis de datos,

digitalización de guías, atención al cliente, generación de reportes, registro de datos y aprovisionamiento. Por consiguiente, como resultado se validará la idea a defender sobre la efectividad *software* de digitalización de guías de transporte para gestionar los procesos logísticos en la empresa.

3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.2.1. Investigación explicativa

Bernal (2010) indica que la investigación explicativa “tiene como fundamento la prueba de hipótesis y busca que las conclusiones lleven a la formulación [...] estudia el porqué de las cosas, los hechos, los fenómenos o las situaciones [...] analizan causas y efectos de la relación entre variables” (p. 115). Dicho de otra manera, este tipo de investigación es primordial para el estudio del problema, ya que, determina las causas centrales de un suceso con la finalidad de poder analizarlo y relacionar variables que puedan dar solución.

El presente trabajo se enfoca en la investigación explicativa, porque realizará el diagnóstico de la empresa, determinando las principales falencias que contemplan la atención al cliente, almacenamiento, aprovisionamiento, transporte, manejo de caja, almacenamiento de datos y análisis para la toma de decisiones. Por lo tanto, como resultado se encontrará las causas, factores y efectos que compone la principal problemática identificando la eficiencia de la implementación del *software* en la digitalización de guías de transporte y gestión de procesos logísticos en la empresa DFM Express.

3.1.2.2. Investigación documental

Bernal (2010) define a la investigación documental como “un análisis de información escrita sobre un tema para establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estados del conocimiento respecto al tema objeto de estudio [...] las cuales se caracterizan por bordar problemas de carácter teórico y empírico” (p. 111-112). El proceso de investigación documental se encarga de la revisión de información a través de instrumentos como libros, revistas científicas, entre otros estudios. Esta investigación examina a profundidad documentos escritos o filmicos con el propósito de generar conocimientos previos al estudio y dar solución a la problemática planteada, siendo un aporte para la obtención de resultados y culminación exitosa de la investigación.

Con referencia a la utilización de las principales fuentes de información que se utilizarán en la presente investigación son documentos como libros, informes, artículos científicos, videos formativos y guías didácticas de cursos sobre programación. Además, la investigación realizada tomará en cuenta los antecedentes e históricos de la empresa DFM Express, para determinar los datos necesarios en el diseño del *software* de digitalización con aplicativos que gestionen procesos logísticos dentro de la empresa.

3.1.2.3. Investigación descriptiva

La investigación descriptiva es una forma adecuada para estudiar los resultados con el uso de gráficos representativos para generar análisis adecuados. Tal como menciona Bernal (2010) esta investigación se utiliza en “estudios que muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio o se diseñan productos modelos, prototipos [...] se soportan en técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental” (p. 113). En otros términos, la investigación descriptiva se define como la forma ilustrativa de recrear los datos o principales rasgos de un fenómeno con el fin de generar una explicación fundamentada en el estudio.

En el presente trabajo se tomará en cuenta la investigación descriptiva a lo largo del documento para caracterizar las variables y describir los aspectos esenciales, utilizando gráficos ilustrativos que demuestren los datos. Esto va a permitir analizar los hallazgos para definirlos en el diseño de *software* de digitalización de guías de transporte y gestión de procesos logísticos en la empresa DFM Express.

3.2. IDEA A DEFENDER

El *software* de digitalización de guías de transporte gestionará los procesos logísticos en la empresa DFM Express.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

Tabla 1. Operacionalización de variables para el tema “Digitalización de guías de transporte y gestión de procesos logísticos de la empresa DFM Express”.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Método de cálculo	Técnicas	Instrumento
Independiente: Digitalización de Guías de Transporte	Según Calatayud y Katz (2019) la digitalización es un proceso que permite agilizar los servicios logísticos en cuanto al flujo de información, insumos y productos, llevando a cabo operaciones de forma sistemática y eficiente. En este sentido, la introducción de la digitalización con uso de	Procesos Digitales	Inexactitud de cobro de guías de transporte	$\% \text{ inexactitud del costeo} = \frac{\text{Guías cobradas incorrectamente}}{\text{total de guías}}$	Encuesta	Cuestionario de preguntas cerradas
			Errores por digitalización	Número de errores de datos ingresados		
			Tiempo de respuesta del sistema	Tiempo de generar una guía de transporte		
		Tecnología Digital	Latencia de <i>Machine-to-machine communication</i>	Tiempo de traspaso de información entre computadoras	Observación Directa	Escala de valoración en el desempeño
			Tiempos muertos planeados y no planeados	Tiempo de espera por generación de guías de transporte		
			Porcentaje de uso del Servidor en la nube para almacenamiento	$\% \text{ de uso} = \frac{\text{(almacenamiento en la nube)}}{\text{Capacidad servidor en la nube}}$		

plataformas permite diagnosticar la producción en tiempo real y predecir los cambios de la demanda para optimizar operaciones. Por otra parte, la combinación entre la transformación digital y la tecnología IoT utiliza <i>softwares</i> sensoriales de traspaso de datos para medir el desempeño, calidad y estandarización de todos los procesos.	Ecosistema digital	Rendimiento del Modelo del Negocio	Nº de inconsistencias por almacenamiento	Encuesta	Cuestionario de preguntas cerradas
			$\% \text{ de rendimiento} = \frac{\text{Tiempo de ejecución de la consulta}}{\text{Tiempo esperado generar consulta}}$		
		Calidad del código	Tiempo de procesar el código	Observación Directa	Escala de valoración en el desempeño
		Desempeño en el despliegue del equipo de trabajo	$\% \text{ de tiempo productivo} = \frac{\text{tiempo digitalización del personal}}{\text{tiempo esperado}}$		
	Fuerza Laboral digital	Capacidad de innovación del personal	Número de aportes del personal que contribuyen a funcionamiento del <i>software</i> por mes.		
		Factor de utilización del personal	Horas de utilización del personal para digitalización/ Tiempo total laboral	Encuesta	Cuestionario de preguntas abiertas
	Data Management (Manejo de datos)	Número de inconsistencias en los resultados de análisis de datos	$\% \text{ de error de análisis de datos} = \frac{\text{errores en análisis de datos}}{\text{total de datos procesados}}$		
		Eficiencia del almacenamiento de datos	Número de inconsistencias de los datos por mes Número de datos duplicados por mes	Revisión Documental	Base de datos y guías de transporte de la empresa

Dependiente: Gestión de Procesos Logísticos	Mora (2016)						Base de datos y guías de transporte de la empresa
	menciona que los procesos logísticos se realizan con constancia alta para establecer el correcto flujo de bienes, materia prima y productos terminados, a través de la eliminación de procesos innecesarios para reducir costos y tiempo. La gestión de procesos incluye medir el desempeño del servicio al cliente, procesamiento de pedidos, planeación de inventarios, compra de	Actividades de apoyo	Pronóstico de la demanda	Error de estimación del pronóstico de la demanda.	% de Error de estimación de la demanda	Revisión Documental	
			Gestión de compras	Control de calidad de materia prima adquirida	Calificación de materia prima de mala calidad.		
				Facilidad de entrega de proveedores	Tiempo de respuesta del proveedor		
			Recepción	Escasa fiabilidad de identificación del producto	Tiempo de demora en registro o codificación del producto	Encuesta	Cuestionario de preguntas cerradas
		Logística de Entrada		Número de paquetes en espera y tiempo de almacenamiento	% de espera $= \frac{\text{Productos en espera}}{\text{Total de productos}}$		
			Almacenamiento	Eficiencia de almacenamiento de productos en cola	Tiempo en bodega de productos en cola		
				Acondicionamiento de mercadería	Número de paquetes enviados en condiciones óptimas		

<p>suministros, transporte, distribución y almacenamiento de productos. Estos indicadores deben ser medidos con base al costo, productividad, calidad y tiempo de respuesta, con el fin de determinar la eficiencia de los procesos logísticos de una entidad.</p>	Operaciones	Procesamiento de pedidos	Tasa del sistema de recolección de pedidos	$\% \text{ participación} = \frac{\text{(tasa de llegada)}}{\text{tasa de servicios}}$	Revisión Documental	Base de datos de la empresa
		Digitalización de guías de transporte	Eficiencia de organización de pedidos	Número de reembarques/ Total de envíos	Encuesta	Cuestionario de preguntas cerradas y abiertas
		Etiquetado	Errores en digitalización de guías de transporte	$\% \text{ error digitalización} = \frac{\text{digitación de errores}}{\text{datos totales}}$		
	Logística de Salida	Registro de Inventario	Eficiencia del sistema de etiquetado en paquetes	$\% \text{ error etiquetado} = \frac{\text{Errores de etiquetado}}{\text{Total envíos}}$	Revisión Documental	Base de datos de la empresa
		Expedición	Cantidad de envíos realizados y registrados correctamente	$\% \text{ registro} = \frac{\text{Envíos registrados}}{\text{total de envíos}}$		
			Facilidad de contenerización	$\text{Contenerización} = \frac{\text{Paquetes contenerizados}}{\text{Total de pedidos}}$		

		Tiempo de contenerización	Observación Directa	Escala de valoración en el desempeño
Distribución	Eficiencia de Tiempo de entrega	$\% \text{ entregas efectivas} = \frac{\text{Paquetes just in time}}{\text{Total de envíos}}$	Encuesta	Cuestionario de preguntas cerradas y abiertas
	Fiabilidad del Sistema de seguridad de paquetería en distribución.	$\% \text{ inconsistencias} = \frac{\text{Inconsistencias}}{\text{Total de envíos}}$		
	Paquetes entregados en buen estado	$\% \text{ envios adecuados} = \frac{\text{Envios sin quejas}}{\text{Total de envíos}}$		

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Método analítico

La presente investigación plantea realizar un análisis profundo con cada factor que incide en los procesos logísticos que tiene la empresa DFM Express. Como lo afirma Bernal (2010) el método analítico "consiste en descomponer un objeto de estudio, separando cada una de las partes de todo, para estudiarlas en forma individual" (p. 60). Por tal motivo, el método analítico utiliza un análisis cognoscitivo para enfatizar cronológicamente los factores que implican un fenómeno y estudiarlos de forma separada.

Este estudio buscará establecer alternativas de modelación logística, a partir de la división estructural de procesos en la empresa con el fin de estudiar a cada uno de los componentes que interviene la cadena de suministros. Esto incluye el diagnóstico profundo sobre la atención al cliente, almacenamiento de datos, digitalización de guías de transporte, generación de rutas de transporte, planeación de recursos, requerimiento de materiales, entre otros procesos logísticos.

3.4.2. Método deductivo

Bernal (2010) afirma que el método deductivo es un tipo de "razonamiento que consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etcétera, de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares." (p.59). Este método permite establecer resultados con relación al análisis general de la situación de una entidad, para poder brindar un aporte de carácter específico sobre las posibles propuestas en procesos empresariales.

En el presente trabajo utilizará el método deductivo para especificar las principales falencias en los procesos diagnosticados. De manera que, las conclusiones del diagnóstico permitirán identificar los componentes que implica el modelo del negocio en bases de datos con relación a los procesos de la empresa. Posteriormente, el estudio considerará estos elementos para la programación de las funciones, mediante resolución de ecuaciones y teoremas con la finalidad de diseñar el formulario para la digitalización de guías de transporte.

3.4.3. Método histórico-comparativo

Bernal (2010) especifica que el método histórico-comparativo es el "procedimiento de investigación y esclarecimiento de los fenómenos culturales que consiste en establecer la semejanza del modelo, infiriendo una conclusión acerca de un parentesco genético" (p. 60). Es decir, este método analiza dos situaciones similares para establecer analogías y llegar a un desenlace sobre el comportamiento de un fenómeno. En logística se aplica este método para comparar procesos antiguos y nuevos según indicadores de tiempo, productividad, calidad y costo.

En la presente investigación empleará este método para comparar el sistema que tiene actualmente la empresa con el *software* planteado. Esto permitirá comprobar la efectividad de los dos sistemas y su nivel de desempeño en los procesos logísticos. Esto ayudará a conocer los beneficios y ventajas de la implementación del *software* al optimizar tiempos y costos.

3.4.4. Análisis Estadístico

Cevallos et al. (2017), definen al análisis estadístico como el "proceso de preparar los datos estadísticos con el fin de interpretarlos mediante su adecuada clasificación, su correcta asociación y su conveniente transformación en cifras relativas tales como: coeficientes, promedios, tasas, razones, entre otras, para ello se emplean operaciones" (p. 23). Por ende, este tipo de análisis se encarga de recopilar e interpretar datos para determinar patrones o tendencias del fenómeno estudiado, completando la demostración de la investigación con base en medidas demostrativas que permitan establecer secuencias, comportamientos y características de los datos.

La presente investigación utiliza el análisis estadístico para desarrollar el *software* utilizando herramientas como *Python*, *MySQL* y *Qt Designer* con la finalidad de recopilar información para analizar datos, abarcando todos los procesos que radican en la entrega de paquetería. Este análisis incluye la resolución asertiva del estudio, considerando la secuencia de seguimiento del proyecto para determinar las variables incidentes del proyecto.

En consecuencia, el análisis estadístico establecerá la relación entre variables para obtener resultados sobre la efectividad del presente estudio. Esto implica focalizar los

puntos principales para analizar y comprobar de efectividad de las variables, determinando el nivel de dependencia o independencia que tiene cada una.

3.4.5.1. Estadística descriptiva:

Como plantean Rendón *et al.* (2016) la estadística descriptiva es “la rama de la estadística que formula recomendaciones sobre como resumir la información en cuadros o tablas, gráficas o figuras” (p.398). En otras palabras, la estadística descriptiva permite cuantificar los datos mediante el uso de gráficos ilustrativos que detallan el comportamiento de un suceso. Por esto, el presente estudio se centra en puntualizar de forma cuantitativa los diferentes procesos relacionados con la digitalización de guías de transporte por medio de tablas, gráficos de frecuencia y diagramas de barras. Cabe recalcar que, el uso de diagramas de frecuencia establecerá los problemas recurrentes, para identificar fácilmente las principales soluciones enfocadas en el estudio.

También, la investigación recopilará datos contundentes con uso de una encuesta a los 12 trabajadores; ficha de revisión documental mediante registros desde abril-2021 a septiembre-2021 y una ficha de observación. Estos datos se analizarán a través de medidas aritméticas como mediana, moda y media, con el propósito de diagnosticar los procesos de la empresa, establecer soluciones a la posible problemática y ayudar en el desarrollo de la investigación.

En el caso de la ficha de observación está enfocada al tiempo de digitalización de guías de transporte, por lo tanto, se determinó la población objetivo mediante el número de guías generadas entre los periodos de junio 2020 y junio 2021. Lo cual ha resultado un total de 17669 guías generadas anualmente, como se visualiza en la Tabla 2.

Tabla 2. Total de guías de la empresa DFM Express.

Mes	Total Guías
jun-20	1205
jul-20	1345
ago-20	1171
sep-20	1678
oct-20	1807
nov-20	1534
dic-20	1632

ene-21	859
feb-21	1230
mar-21	1585
abr-21	1587
may-21	410
jun-21	1626
Total Guías	17669

Tomando en cuenta la población de 17669 guías de transporte se establece la muestra basada en un intervalo de confianza del 95 % y un error del 10.50 %. Además, como no se conoce el porcentaje del nivel de confianza, se va a utilizar una probabilidad de tipo a priori o clásica, que representa el 50 % en la probabilidad de fracaso y el 50 % en la probabilidad de éxito. De esta manera, para el cálculo de la muestra manifestada por Rendón *et al.* (2016) se muestra en la Ecuación (15) y su resolución en la Ecuación (16).

$$n = \frac{z^2 * N * (P(\text{éxito}) * P(\text{fracaso}))^2}{z^2 * (P(\text{éxito}) * P(\text{fracaso}))^2 + N * E^2} \quad (15)$$

$$n = \frac{1.96^2 * 17669 * (0.50 * 0.50)^2}{1.96^2 * (0.50 * 0.50)^2 + 17.669 * 0.105^2} = 21.75 \sim 22 \text{ ocurrencias} \quad (16)$$

Donde:

- **N** = población 17669 guías de transporte
- **Z** = nivel de confianza del 95 %
- **E** = error del 10.50 %
- **P(éxito)** = probabilidad de éxito del 50 %
- **P(fracaso)** = probabilidad de fracaso – del 50 %

Por lo cual, el número de observaciones para determinar la validez del análisis previo a la implementación del *software* debe realizarse en 22 ocasiones. De modo que, este muestreo permita realizar el análisis descriptivo correspondiente a variables de tiempo en la recepción de pedidos, transmisión de información entre computadoras, eficacia del código y digitalización de guías de transporte.

3.4.6. Técnica para recolección de datos

La recolección de datos en la presente investigación se basa en encuestas dirigidas hacia los trabajadores, ficha de revisión documental y ficha de observación de los

procesos logísticos. De modo que, el estudio identifique el nivel de eficiencia que proporciona la empresa referente a atención al cliente, métodos de cobro, manejo de proveedores, digitalización de guías, almacenamiento, planeo de rutas, seguimiento de paquetería, especificación de tiempos de entrega y etiquetado de carga. También, evaluará los factores que inciden en la empresa, basándose en la observación, para determinar las falencias y lograr establecer una mejora en cada uno de sus procesos, como menciona la Tabla 3.

Tabla 3. Definición de Técnicas para recolección de datos.

Técnica		Instrumento	Características
Observación	Participante	Ficha técnica	Tiene como principal objetivo realizar una descripción exploratoria de todos los ambientes, comunidades, subculturas y aspectos que conllevan los procesos, sucesos y eventos de una situación en específico.
		Escala de valoración	
		Libro de notas	
Encuestas	Escrita	Cuestionario	Es una de las formas en las que mayormente se utiliza para recopilar información y realizar análisis de los datos
Revisión documental		Fichas técnicas, investigaciones científicas, libros, computadoras, cuadernos de trabajo, unidades de almacenaje	Herramienta con la cual puede conllevar a la resolución de fenómenos de estudio para conocer posibles antecedentes de la situación y su funcionamiento. Entre los elementos más utilizados se enfocan a documentos escritos, archivos, medios y entre otros registros que contengan información auténtica
Análisis de contenido		Cuaderno de registro de la empresa de base de datos de las ventas desde abril 2021 y febrero 2022. Guías de transporte del año 2022.	Son de carácter individual o colectivo y contiene información personal o de carácter empresarial, reservado al público en general.

Fuente: Adaptado de Hernández *et al.* (2014) y Monje (2011).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Diagnóstico de la empresa DFM Express

4.1.1.1. Descripción e Historia de la empresa DFM Express

DFM Express fue creada el 27 de abril de 2013 en la ciudad de Tulcán y está ubicada en la calle Olmedo y Chimborazo. En sus inicios esta empresa tuvo el objetivo de convertirse en una oficina de mensajería local con alcance a la ciudad de Ipiales-Colombia para brindar el servicio principalmente a las empresas de comercio exterior. Sin embargo, por la acogida de clientes surgió la necesidad de implementar servicios de encomiendas a nivel provincial y nacional.

La planta laboral de la empresa se conforma por 4 trabajadores ocasionales, 3 permanentes, 3 auxiliares y 2 pasantes. Cada uno de ellos se encuentra capacitado en servicios de paquetería, en cuanto a atención de envíos, retiros y entregas en el tiempo, lugar y características que amerite el cliente. Además, estos servicios incluyen envíos de documentos, carga courier, mensaje, servicio puerta a puerta y valija empresarial. Los plazos de entregas varían dependiendo de la cercanía al lugar destinado, en su mayoría son entre 24, 48 y 72 horas, incluyendo rastreo satelital las 24 horas.

El principal objetivo de la empresa es fortalecer la competitividad en el mercado y generar confianza, convirtiéndose en la mejor opción para cada uno de los clientes. Donde el gerente lleva a cabo los objetivos, control de finanzas y organización del personal.

También, la secretaría general controla la agenda y actividades afines, tal como se puede visualizar la estructura organizacional de la Figura 15.



Figura 15. Estructura Organizacional de la empresa DFM Express.

4.1.1.2. Procesos de la empresa DFM Express

Dentro de los procesos de la empresa consta el aprovisionamiento de materiales, producción, generación de guías y gestión en distribución de paquetería. Sin embargo, la empresa no posee servicio de transporte porque hace uso de una empresa terciaria para entregas a domicilio, servicio puerta a puerta y entregas a oficina. Debido a que la empresa únicamente consta con oficinas en las ciudades de Quito, Tulcán e Ibarra y tiene solo un vehículo para transporte local en la ciudad de Tulcán.

4.1.1.2.1. Proceso de Abastecimiento

El proceso de abastecimiento se encuentra dividido por la elección del proveedor, sistema de compra y entrega de insumos. La elección del proveedor depende de las necesidades de la empresa, calidad, tiempo de entrega y precios más accesibles. Posteriormente, se realiza la compra donde es necesario realizar un inventario para establecer el plan de requerimiento por cada tipo suministro utilizado. Además, la compra del embalaje se realiza a la empresa Strech Film, los insumos de oficinas son comprados en su mayoría a Papelería Carchi y las cajas de cartón se compra a recicladoras, los proveedores para cada tipo de producto se detalla en la Tabla 4 y 5. Finalmente, la entrega de insumos consiste en contactar a un tercero para transportar o retirar en oficina, para luego verificar el peso de las cajas y cantidad de los materiales como cinta stretch, cinta de embalar y suministros de oficina

Dependiendo del pedido. Tal como se puede visualizar en la Figura 16 se muestra el diagrama de proceso de abastecimiento de DFM Express.

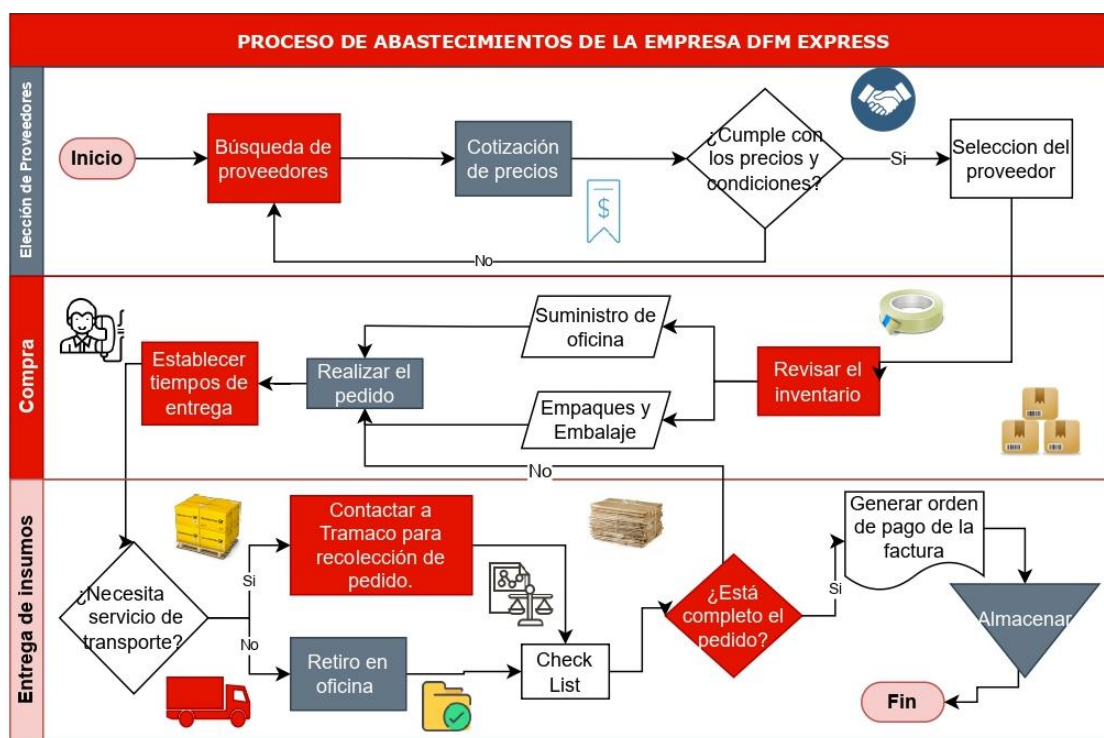


Figura 16. Proceso de Abastecimiento de la empresa DFM Express.

Por consiguiente, la empresa cuenta con 4 proveedores importantes de los cuales se encargan de abastecer de materia prima a la empresa para producir guías de transporte. El proveedor principal es Papelería Carchi, encargado de abastecer suministros de oficina. En la Tabla 4 se muestra la información de los proveedores, su dirección, teléfono y tiempo máximo y mínimo de respuesta basados en las respuestas obtenidas de la encuesta para realizar el VOP (Volumen Óptimo de Pedido) de manera adecuada.

Tabla 4. Proveedores de la Empresa DFM Express.

Proveedor Id	Nombre proveedor	Teléfono	dirección	Ciudad	Tiempo respuest a min	Tiempo respuest a max
1	Papelería Carchi	0963526351	Av. Seminario y Camilo Ponce	Tulcán	6	5
2	Manuel Echeverría	0965435442	Av. Rocafuerte y Esmeraldas	Tulcán	2	1
3	Richard Chalapud	0957452341	Av. Uruguay y Sucre	Tulcán	5	2

4	Daniel Rodríguez	0999547152	Av. Colon y Esmeraldas	Tulcán	6	4
---	------------------	------------	------------------------	--------	---	---

De igual manera, en la Tabla 5 se detallan todos los materiales necesarios para la producción, donde por cada tipo de producto presenta el detalle, la cantidad en stock, costo y consumo de material por guía calculada con relación a observación de los autores. Tomando en cuenta, que en promedio las guías mensuales son 1283 desde el mes de agosto 2019 hasta el mes de julio 2022. Según estos datos se determinó que la producción de correspondencia representa el 22 % y carga Courier el 88 %, los cuales son necesarios para el cálculo del consumo por guía.

Tabla 5. Materia prima utilizada para la empresa DFM Express.

Materiales Id	Nombre	Utilidad	Cantidad	Costo Unitario	Cantidad Consumo Guía	Proveedor Id
1	Caja	Compone la mercadería de los productos en kilos	101	0.25	Por cada paquete el adicional de la caja es: 0.205 kilos* 88 % = 0.18	2
2	Hoja Papel Bon	Para impresión guía de transporte en presentación resma	100	3.8	Resma contiene 500 pliegos: 2 Hojas/500 = 0.004	1
3	Cinta de Embalaje	Cubre y protege la mercancía por unidad	54	1.79	Gasto promedio: 3.20 m / 200 m * 88 % = 0.01408	1
4	Tinta Impresora	Suministro de impresión de guía por toner	2	50	Toner impresora por mes: 1/1283 = 0.000779	4
5	Cinta Strech	Cubre y protege la mercancía por unidad	7	5.8	((0.50 m* 4 +0.30 m *4) *88 %*60 %) / 457 m = 0.0037	1
6	Marcador Rojo	Para poner el número de guía en Etiqueta	5	1	Se acaba uno por semana: 1/(1283/4) = 0.00312	1
7	Toner Etiqueta	Etiqueta paquete	5	10.55	Viene 100 etiquetas: 1/160 * 105 % (5 % errores) = 0.0065625	3

8	Marcador Negro	Tachar en la guía datos	5	1	Se acaba uno por semana: $1/(1283/4) = 0.00312$	1
9	Grapas	Cerrar sobres o grapar hojas de registro	5	0.58	La caja contiene 5000 grapas: $2.2/5000 = 0.00044$	1
10	Sobres	Cubre y protege documentos	5	10.85	Viene 100 sobres: $(1/100) * 0.22 = 0.0022$	3

Nota. Describe a cada materia prima, con su utilidad, cantidad en stock y costo.

4.1.1.2.2. Proceso de Producción de la empresa DFM Express

El proceso de producción de la empresa se encuentra compuesto del abastecimiento de materia prima, recepción de pedidos, digitalización de guías de transporte, etiquetado y embalaje. El proceso de recepción inicia con la revisión del contenido del paquete para proceder a embalarlo, ya sea en sobre o en la caja adaptado al volumen del producto para posteriormente pesarlo. En la digitalización se receptan los datos de los clientes se genera dos guías de transporte, la guía roja perteneciente a DFM Express se divide en tres partes para el cliente, destinatario y archivo de la empresa. La guía negra de Grupo Tramaco es fragmentada en dos partes, donde una de ellas se entrega al agente de transporte y la otra es conservada para verificación dentro de la empresa tal como se presenta en la Figura 17.

Seguidamente, se embala la carga con un embalaje adicional como cinta stretch por cuestiones de fragilidad y para evitar movilidad mediante el transporte. En el caso de que sea documento se sella el paquete con grapas y para paquetes se aplica el embalaje adecuado con cinta. Posteriormente, se etiqueta el paquete con marcador rojo detallando los últimos 5 números de la guía y se tacha con marcador negro en la guía de Grupo Tramaco valores externos como el número de RUC.

Finalmente, se almacena y coloca en el contenedor la carga para ser entregada al agente de transporte. Todos estos procesos se detallan en la Figura 17.

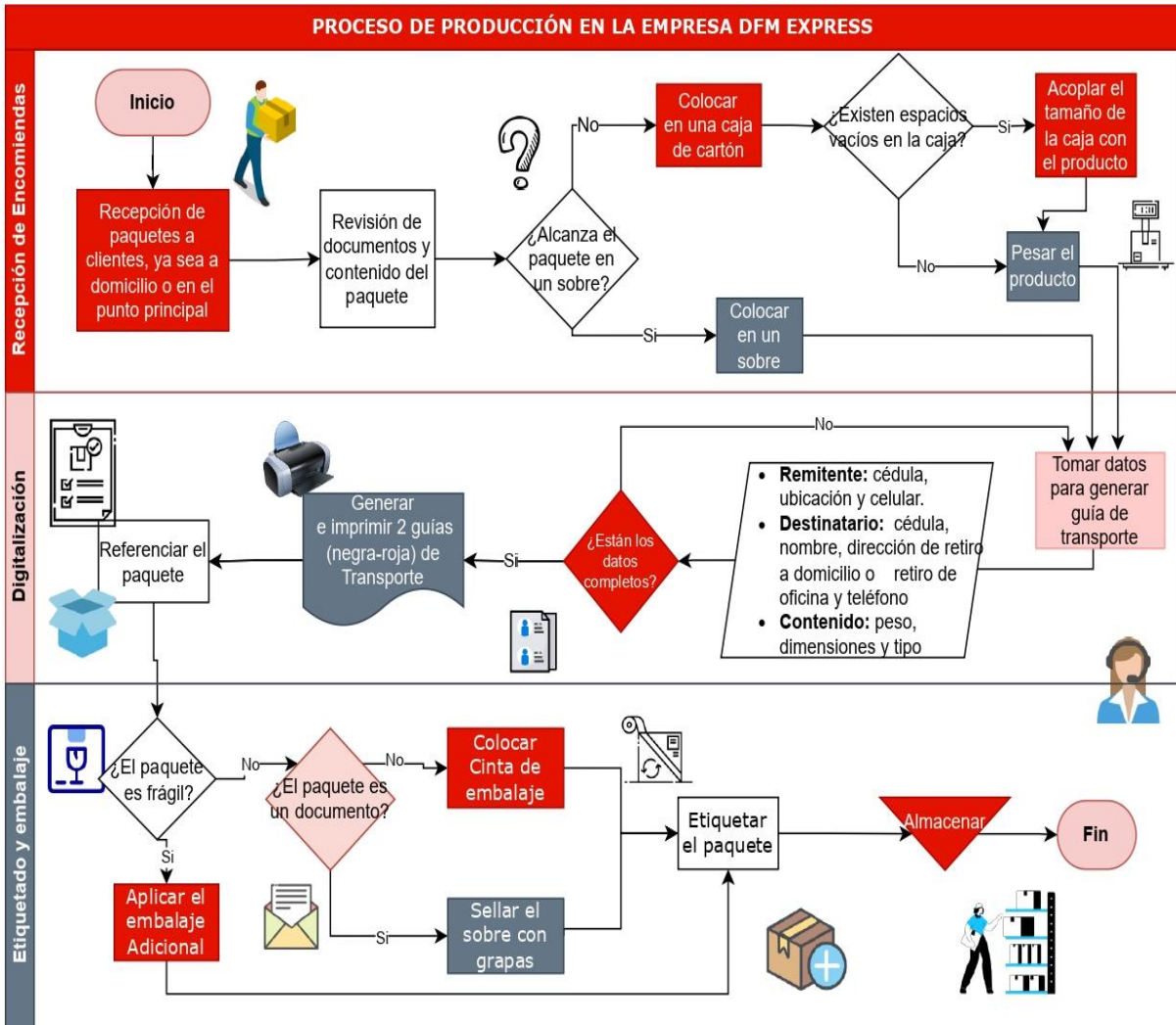


Figura 17. Proceso de Producción de la empresa DFM Express.

Es importante considerar que antes de generar la guía de transporte se debe informar los precios y tarifas del envío al cliente, ya que los costos del envío dependen del destino y el peso del producto. Además, cuenta con un método de cálculo para conocer el precio de los paquetes, mediante el peso y destino, considerando si es trayecto especial, ciudad principal, ciudad secundaria y trayecto diferenciado, como se visualiza en la Ecuación (17).

$$\text{Precio de paquetes} = (\text{Peso} - 3) * \text{Precio más 3 kilos} + \text{Precio menos 3 kilos} \quad (17)$$

La Tabla 6 describe los tipos de trayecto con sus respectivos costos y precios. Esto depende del destino de los paquetes. Si es ciudad principal su precio hasta 3 kilos es

de 5.50 \$, ciudad secundaria 5.85 \$, trayecto especial 6.45 \$ y trayecto diferenciado 11 \$.

Tabla 6. Precios y costos según el tipo trayecto que tiene cobertura la empresa DFM Express.

Tipo	Precio Sobre	Precio menos 3 kilos	Coefficiente agregado a precio más de 3 kilos	Costo sobre	Costo menor a 20 kilos
Ciudad Principal	4.5	5.5	0.7	1.99	2.24
Ciudad Secundaria	4.85	5.85	0.9	2,46	2.45
Trayecto Especial	5.5	6.45	1	2.91	2.80
Trayecto Diferenciado	10	11	1.4	7.55	8.50

Nota. Se describen los tipos de ruta, precios de los sobres, precio menos de 3 kilos y el precio a más de 3 kilos. El cálculo de los paquetes que tienen más de 3 kilos se especifica en la Ecuación (17). Además, se detallan los costos tanto para sobres como para carga menor a 20 kilos.

El costo por cada envío lo efectúa la empresa de transporte Grupo Tramaco y para cada tipo de trayecto tiene una ecuación de regresión lineal basada en la ecuación (1). En el caso de costos para trayectos principales a partir de 20 kilos, se tiene un coeficiente de determinación de 0.99 y coeficiente de correlación 0.99. En el modelo se analizó los costos de la empresa en 75 casos, obteniendo en la pendiente 0.1675, la ordenada al origen es -0.3586 y error de 0.29 (véase en la Figura 18).

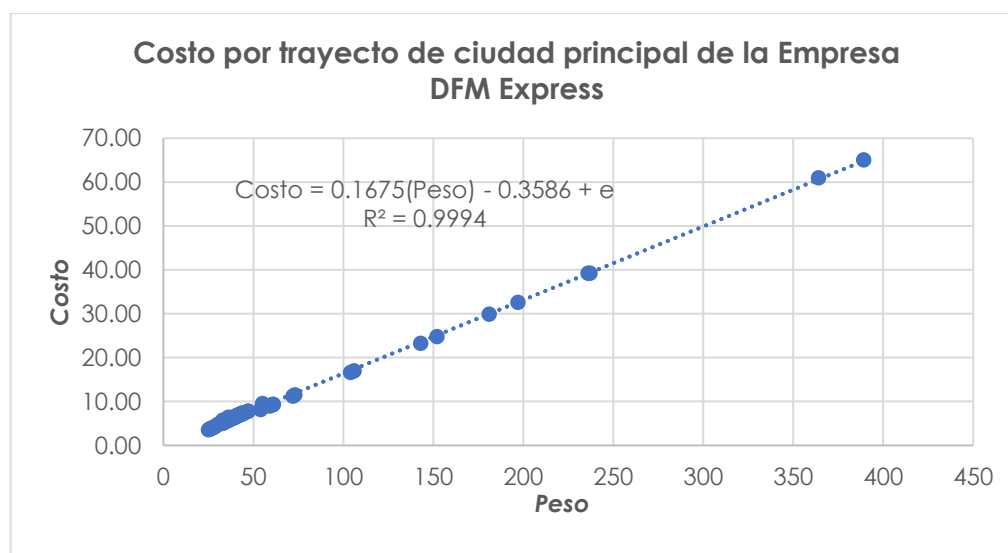


Figura 18. Costo de ciudades principales.

El costo por cada envío lo efectúa la empresa de transporte Grupo Tramaco y para cada tipo de trayecto tiene una ecuación de regresión lineal basada en la Ecuación (1). En el caso de costos para trayectos secundarios a partir de 20 kilos, se tiene un

coeficiente de determinación de 0.99 y coeficiente de correlación 0.99. En el modelo se analizó los costos de la empresa en 4 casos, obteniendo en la pendiente 0.1437, la ordenada al origen es 1.1867 y con un error de 0.30 (véase en la Figura 19).

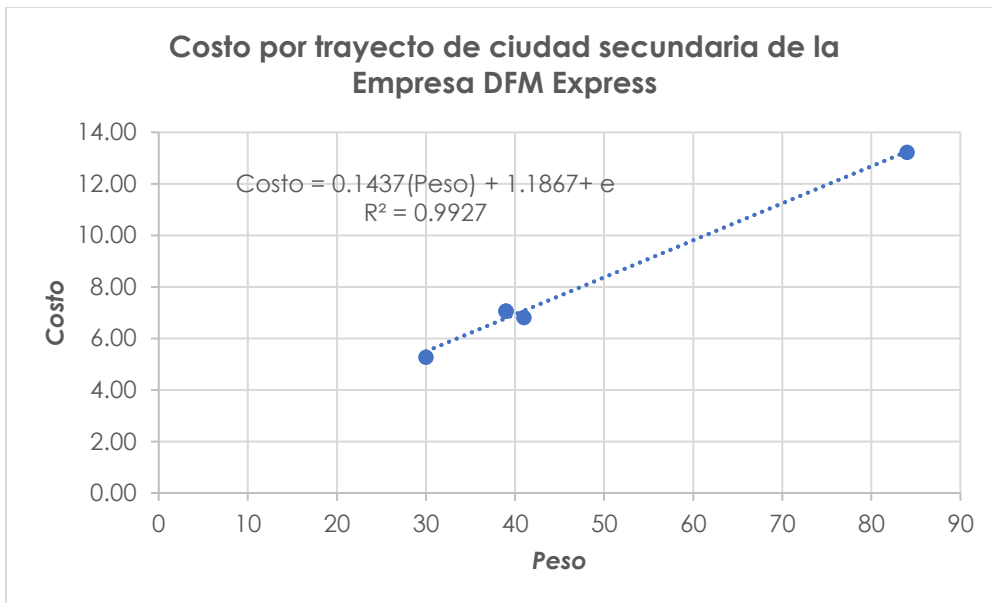


Figura 19. Costo por entrega a ciudades secundarias.

El costo por cada envío lo efectúa la empresa de transporte Grupo Tramaco y para cada tipo de trayecto tiene una ecuación de regresión lineal basada en la Ecuación (1). En el caso de costos para trayectos especiales a partir de 20 kilos, se tiene un coeficiente de determinación de 0.98 y coeficiente de correlación 0.99. En el modelo se analizó los costos de la empresa en 9 casos, obteniendo en la pendiente 0.2043, la ordenada al origen es -0.1112 y un error de 0.39 (véase en la Figura 20).

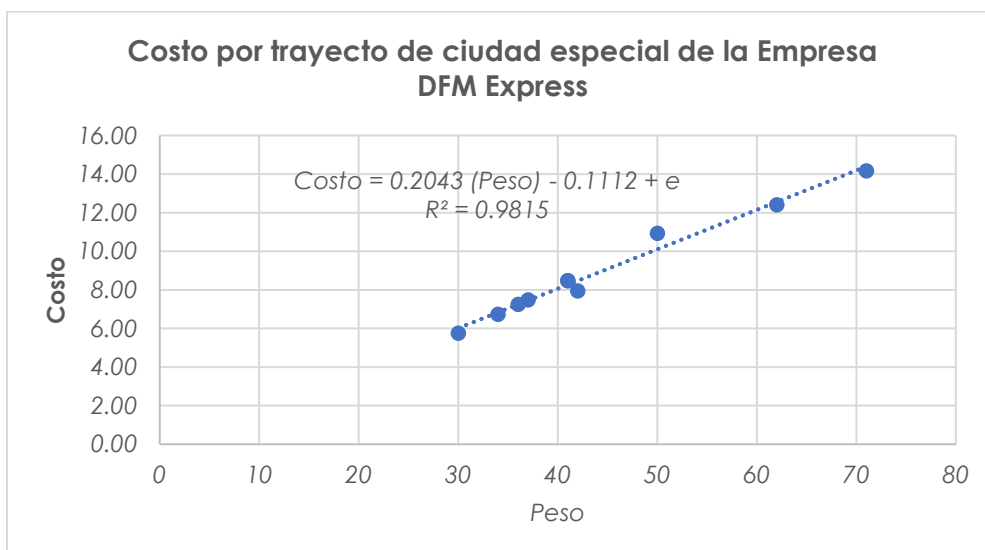


Figura 20. Costo por entrega a trayectos especiales.

4.1.1.2.3. Proceso de Distribución

El proceso de distribución consiste en gestionar únicamente la entrega al cliente, es decir, atender a llamadas sobre posicionamiento de paquetes. En este caso la empresa terciaria valida el peso de la carga y clasifica la posición en el camión para los diferentes destinos a) la parte delantera del camión corresponde a paquetes con destino hasta Cayambe; b) la parte central del camión corresponde a Quito, Guayaquil y Santo Domingo; c) parte posterior del camión a Cuenca, Loja y Latacunga. Posteriormente, el operario descarga y divide los paquetes en puntos principales, trayectos secundarios para coordinación de entrega por parte del punto principal y en caso de no tener oficina el destino se debe contratar el transporte para entrega a domicilio. Los retiros de oficina se entregan de manera inmediata en la oficina y para entregas a domicilio depende del tipo de paquete clasificado en documentos y carga. Al llegar al punto de entrega se coordina por llamada la respectiva entrega siendo registrado la hora exacta, fecha, foto del paquete entregado y persona que recibe el paquete (véase la Figura 21).

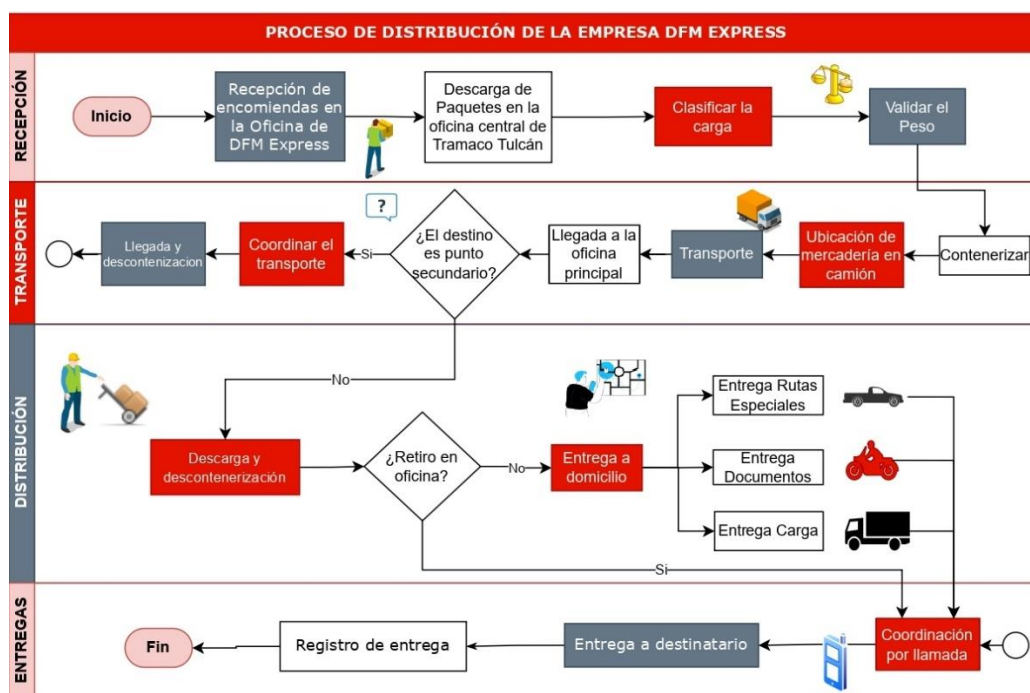


Figura 21. Proceso de Distribución de la empresa DFM Express.

Cabe recalcar la empresa terciaria posee una cobertura hacia 633 puntos de atención en todo el Ecuador. De esta forma, las rutas de entrega se clasifican en ciudades principales, secundarias, trayecto especial y trayecto diferenciado. También, existen 154 coordinadores logísticos para sucursales, áreas operacionales,

puntos de atención, entre otros, encargados de coordinar, controlar y gestionar entregas a todo el país, como se puede observar en la Tabla 7.

Tabla 7. Cobertura según puntos de envío.

Provincia	Ciudad Principal	Ciudad Secundaria	Trayecto Especial	Trayecto Diferenciado	Total
Pichincha	49	14	31	2	96
Guayas	16	4	51		71
Los Ríos	14	1	24	6	45
Manabí	10	7	40	6	63
Tungurahua	9	7	25		41
Cotopaxi	8		10	6	24
Imbabura	8		25	1	34
Santo Domingo De Los	8		11	2	21
Tsáchilas					
Azuay	7	7	25	5	44
Chimborazo	6		13		19
Esmeraldas	5		10	7	22
El Oro	3	2	31		36
Carchi	2		10		12
Bolívar		4	4		8
Cañar		2	5		7
Loja		9	1	17	27
Morona Santiago			6	1	7
Napo			2		2
Orellana			6		6
Pastaza			7	1	8
Puerto Baquerizo Moreno				2	2
Santa Elena		1	17		18
Sucumbíos			14	1	15
Zamora Chinchipe			1	4	5
TOTAL	145	58	369	61	633

4.1.1.3. Resultados Obtenidos de la Encuesta

Los resultados obtenidos en la encuesta realizada a 14 de los trabajadores de la empresa, el 17 de marzo de 2022, la misma que se encuentra especificada en el Anexo 1. En las primeras preguntas las grandes incidencias fueron los errores en cobros a clientes y registros de datos inconsistentes.

Por otra parte, los aportes del personal y las horas de digitalización son adecuadas, para el correcto desarrollo de la empresa tal como presenta en la Figura 22.

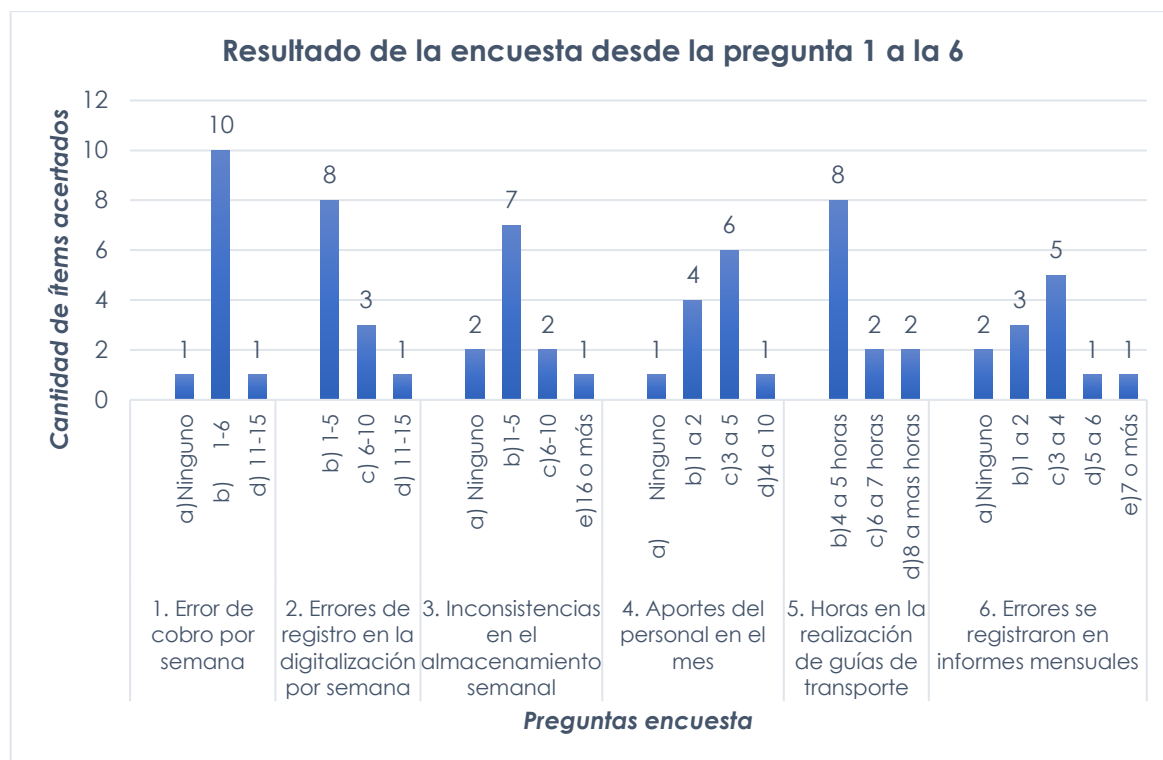


Figura 22. Resultados de la Encuesta desde la pregunta 1 a la 6.

Nota. Las columnas verticales representan la cantidad de ítems acertados por pregunta. La parte horizontal simboliza las categorías de respuesta.

Cabe recalcar que, para determinar de forma específica los resultados, fue necesario calcular los datos basándose en probabilidad uniforme, dependiendo de cada rango de pregunta para obtener datos delimitados. De esta forma, las respuestas estructuradas por categoría se podrán analizar precisamente con el fin de concluir la influencia de estos datos con la problemática planteada.

Como resultado se obtuvo que, en los errores de cobro, datos faltantes, informes mensuales inexactos e inconsistencias en el almacenamiento de datos representaron costos de 215.60 \$. Es decir, una cantidad sumamente considerable, aunque existe apoyo del personal en el desarrollo empresarial y cumplimiento de objetivos. Esto significa que, en mayor instancia DFM Express se considera una empresa potencial por su calidad de empleados y únicamente debe sobrellevar los errores de la mejor manera. Los resultados se pueden revisar de forma detallada en la Tabla 8.

Tabla 8. Resultados y análisis de la encuesta de las preguntas 1 a la 6.

Pregunta	Cantidad guías	Fórmula	Desarrollo de Fórmula	Representación económica o comparación	Análisis
1.- Errores en el cobro de clientes	4 semanales	$\% \text{ inexactitud del costeo} = \frac{\text{Guías cobradas mal}}{\text{total de guías}}$	$\% \text{ inexactitud del costeo} = \frac{4 * 4}{1283} = 1.25 \%$	Puede existir una pérdida mensual de 88.00 \$.	A nivel representativo los errores de cobro a clientes son un problema importante, porque, pueden aumentar o disminuir dependiendo del precio de las guías.
2.- Errores de registro en la digitalización por semana	5.08 semanales	Número de errores de datos ingresados.	$5.08 * 4 = 20.32$ errores mensuales	49.58 \$ puede existir reembolso al no contactar al destinatario o por fallas en su direccionamiento.	Es un problema destacado porque existe la posibilidad de tener errores contundentes en destino, teléfono de contacto, precio, dirección o nombre del destinatario. Esto puede causar reembargos y mayores costos.
3.- Inconsistencias en el almacenamiento de datos	4.42 semanales	Número de errores por inconsistencias.	$4.42 * 4 = 17.68$ guías mal ingresadas	97.24 \$ de posible pérdida mensual al almacenar mal los datos y no cobrar al cliente.	Puede no ser tan influyente porque en la mayoría de los casos se cobra al cliente en el instante que fue generada la guía o almacenada de forma manual, para luego calcular el costo de esta.
4.- Aportes del personal durante el mes	3.17 mensuales	Número de aportes del personal.	3.17 aportes mensuales	Los aportes son óptimos por parte de los trabajadores, por esto, existe un nivel de desarrollo medio.	Dentro de la empresa, los aportes del personal son muy importantes. Entre ellos se encuentran propuestas sobre el orden del almacén, publicidad atractiva y enrutamiento de mercadería de forma ágil.

5.- Horas dedicadas por el personal para la realización de guías de transporte	5,42 horas al día	Número de horas para elaborar guías de transporte.	5 horas y 25 minutos	Las horas dedicadas a la elaboración de guías son adecuadas y esto permite tener mayor rendimiento de los trabajadores.	No existe sobrecarga del personal por parte de la empresa. Por ende, es recomendable que haya disminución de trabajadores para la ocupación de las 8 horas laborables por día.
6.- Cantidad de errores registrados en informes mensuales	2.88 mensuales	Número de errores registrados en informes mensuales.	% de error análisis datos $= \frac{2.88}{1283} = 0.22 \%$	15.84 \$ pérdida mensual, ya que existen varios errores de análisis de datos.	Es poco importante los errores al generar decadentes informes mensuales, porque, la empresa no toma decisiones a largo plazo, como grandes inversiones a futuro.

Los resultados de la pregunta 7 permitieron analizar la calidad de los materiales, donde 0 representa baja y 5 excelente calidad. Se determinó que la calidad de los materiales es la adecuada y no es tan representativo controlar este aspecto. Como se presenta en la Figura 23, en los resultados destaca que siempre existe una participación positiva en favor de la calidad de los suministros de oficina.

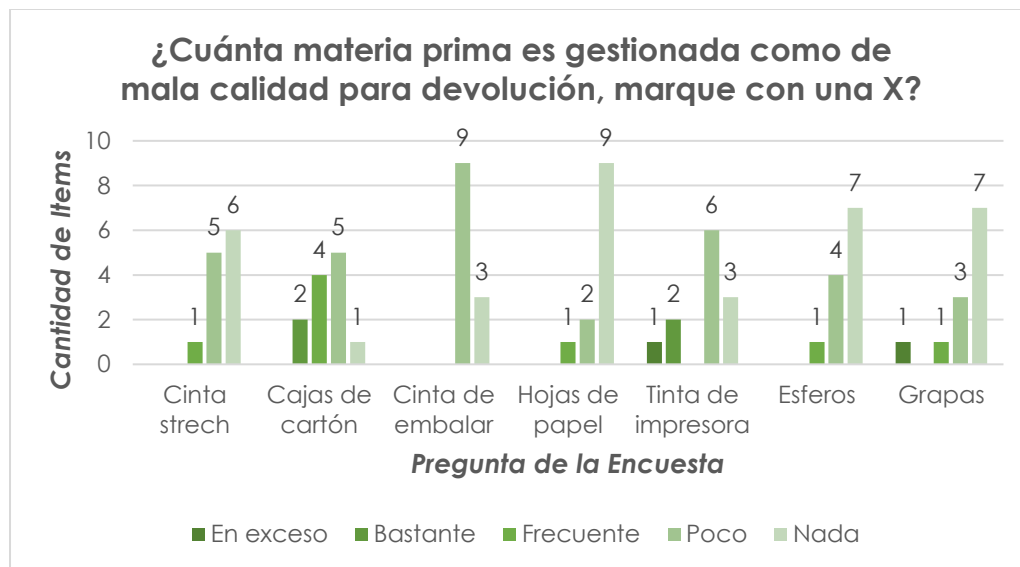


Figura 23. Resultados de la encuesta con respecto a la pregunta 7.

Nota. Las columnas representan la frecuencia sobre índices de baja calidad de los suministros de oficina.

Para generar resultados específicos en la pregunta 7 se utilizó distribución igualitaria a las distintas categorías. Esto determinó que todos los materiales utilizados por la empresa tienen un nivel alto de calidad, a excepción de las cajas de cartón y tinta de impresora que poseen un nivel medio. Los resultados se detallan en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados Obtenidos de la pregunta 5 de la encuesta.

Materiales	Puntuación	Descripción de mala calidad	Análisis
Cinta stretch	4.42	Poco a nada	Este material no es de mala calidad.
Cajas de cartón	3.42	Frecuentemente-Poco	Es de calificación media, ya que son cajas recicladas y en ocasiones se encuentran en mal estado.
Cinta de embalar	4.25	Poco a nada	Se caracteriza por ser de buena calidad, aunque en ocasiones suelen romperse, al momento de embalar.
Hojas de papel	4.67	Nada a poco	Las hojas son de buena calidad y rara vez se atascan en la impresora por algún doblado en la hoja.

Tinta de impresora	3.67	Frecuentemente-Poco	Existe un sin número de problemas, ya que puede llegar en mal estado, desalineación de colores o colores opacos. Los esferos suelen ser en ocasiones defectuosos, debido a que al momento de adquirir el producto suele llegar con resequedad de la tinta.
Esferos	4.50	Nada a poco	Se debe verificar su calidad, ya que existen algunas fallas sobre la resistencia o grosor débil.
Grapas	4.25	Poco a nada	

Nota. En los encabezados se encuentra la descripción de cada columna como son el nombre de los materiales, calificación, representación y análisis.

Los resultados de las preguntas de la encuesta desde la octava hasta la treceava demuestran que, el tiempo de contactar a proveedores son de 1 a 5 días, el tiempo de codificación del producto es 31 segundos a 2 minutos y hay entre 11 a 15 pedidos receptados por hora. Entre otros aspectos, no existen muchos paquetes en espera y el embalaje utilizado es adecuado, estos resultados se presentan en la Figura 24.

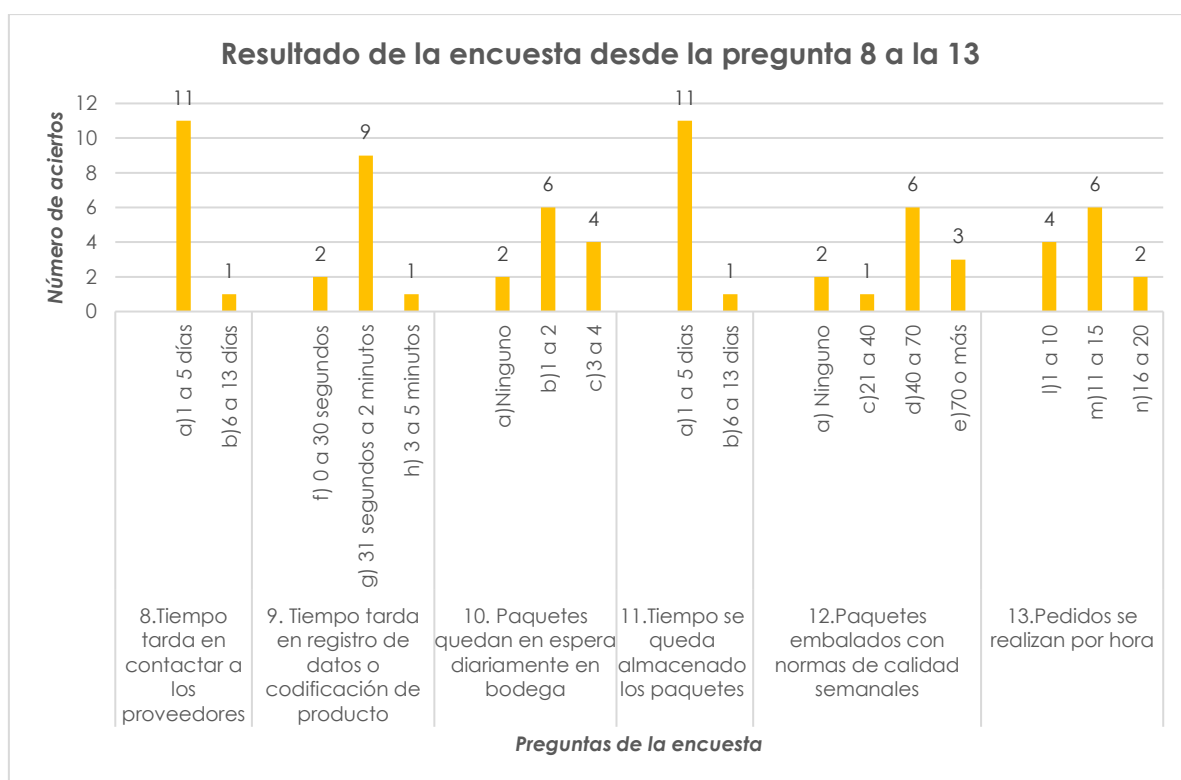


Figura 24. Resultados obtenidos de la encuesta desde la pregunta 8 a la 13.

Como resultados específicos mediante distribución igualitaria se determinó que, el tiempo de contactar al proveedor es aproximadamente 4 días; para la codificación de los productos son necesarios 77 segundos. Estos datos van a ser necesarios para

el desarrollo de la investigación y particularmente el tiempo codificación del producto se puede reducir con la implementación del *software*. En cuanto a los paquetes en espera es importante mejorar este aspecto, debido a que puede causar inconformidades a los clientes. Además, las condiciones de envío de los paquetes se considerarán para el desarrollo del sistema, ya que, el uso de cinta stretch representa en un 23.90 % de las guías totales. Los resultados están planteados en la Tabla 11.

El cálculo de la teoría de colas permitirá conocer el porcentaje de utilización del personal considerando la tasa de llegadas, siguiendo distribución de Poisson con el número de clientes que arriban a la empresa, según la pregunta 13 de la encuesta se determinó una media de 8.02 clientes que llegan al sistema. Además, la ocurrencia de la tasa de llegadas es independiente de cualquier otro intervalo y las llegadas no pueden suceder de forma simultánea. La probabilidad de que lleguen al menos 11 clientes por hora está demostrada en la Tabla 10, obteniendo un total de probabilidad del 88.66 % según la resolución de la Ecuación (14). También, el porcentaje de utilización toma a considerar la tasa de llegadas de los clientes y tasa de servicios, su resolución se presenta en la Tabla 11.

Tabla 10. Resolución de la distribución de Poisson para cálculo de probabilidades

X	$e^{-8.02}$	8.02^x	$x!$	Probabilidad
0	0.00032882	1	1	0.00032882
1	0.00032882	8.02	1	0.00263714
2	0.00032882	64.3204	2	0.01057492
3	0.00032882	515.849608	6	0.02827028
4	0.00032882	4137.11386	24	0.05668191
5	0.00032882	33179.6531	120	0.09091779
6	0.00032882	266100.818	720	0.12152677
7	0.00032882	2134128.56	5040	0.13923496
8	0.00032882	17115711.1	40320	0.13958305
9	0.00032882	137268003	362880	0.12438401
10	0.00032882	1100889382	3628800	0.09975597
11	0.00032882	8829132840	39916800	0.07273117
Total de probabilidad				88.66 %

Tabla 11. Resultados y análisis de la encuesta de la pregunta 8 hasta la 13

Pregunta	Cantidad	Fórmula	Desarrollo de Fórmula	Representación económica o comparación	Análisis
8.- Tiempo tarda en contactar a los proveedores	3.54 días	Tiempo de respuesta del proveedor	3.54 días para contactar a un proveedor durante un mes	El número de días que la empresa tarda en contactar a los diversos proveedores es estable.	En relación con el tiempo de contacto con proveedores es acorde a la necesidad de la empresa. De modo que, los 4 días laborables se encuentran en un rango estable.
9.- Tiempo que tarda en codificar el producto	76.67 segundos	Tiempo de demora en codificación del producto	76.67 segundos - 60 segundos (un minuto) = 1 minuto y 17 segundos	Esta información sirve como dato necesario para desarrollo del software de digitalización de guías.	Este tiempo se considera tardío, porque, existen algunos clientes que envían mercadería diariamente con las mismas características y con la implementación de un sistema se optimizará consultas.
10.- Paquetes quedan en espera diariamente en bodega	1.91 paquetes en espera por día	Productos gestionados en espera/Total de productos	Paquetes en espera $= \frac{1.91 * 20}{1283} = 2.98 \%$	Dentro de los paquetes en stock se determina que existen 2 paquetes diarios retenidos en bodega, es decir el 3 % de las guías.	La cantidad de paquetes que se queda en stock diariamente es equivalente a 2, lo que provoca mayor ocupación de espacios en bodega.
11.- Tiempo se queda almacenado los paquetes en espera	3.65 días	Tiempo en bodega de productos en cola	3 días y 15 horas	El tiempo máximo que la mercadería queda en stock es 3 días laborables y esto genera gastos en almacenamiento.	En cuanto al tiempo de almacenamiento de paquetes crea incomodidad. Esto sucede por falta de contacto con los clientes o números mal guardados.

12.- Paquetes embalados con normas de calidad	76.66 número de paquetes embalados bien por semana.	Número de paquetes enviados en condiciones óptimas.	$76.66 * 4 = 306.64$ paquetes enviados correctamente $306.64 / 1283 = 23.90 \%$	En porcentaje de paquetes bien embalados corresponde al 23.90 %.	Los paquetes embalados correctamente son escasos, porque, no se rigen a las normas de calidad para evitar accidentes en la distribución y se concluye que este proceso es ineficiente, debido a desconocimiento del contenido de la mercadería.
13.- Pedidos que se realizan por hora	12.08 pedidos recaudados durante una hora	% participación = (tasa de llegada) / (tasa de servicios)	Tasa de servicios $= 12.08 \frac{\text{clientes}}{\text{hora}}$ Tasa de llegada $= \frac{1283}{20 \text{ días}} = \frac{64.15}{8 \text{ horas}}$ $= 8.02 \frac{\text{clientes}}{\text{hora}}$ % participación $= \frac{8.02}{12.08} = 66.39 \%$	La tasa de atención a los clientes es adecuada, por ende, no se generan colas. Debido a que su participación es del 66.39 %	Se estima que los tiempos de atención son adecuados y el personal atiende eficazmente a los clientes. Pero se aconseja disminuir el personal para aumentar las ganancias.

De igual forma, las preguntas desde la cuarta hasta la décima octava plantean definir errores, quejas y paquetes entregados en condiciones óptimas. Al analizar el resultado de cada pregunta se obtuvo que, existen errores en digitalización, errores en etiquetado y paquetes con quejas. No obstante, del lado positivo la mayoría de los paquetes son entregados en el tiempo y condiciones establecidas, como se puede observar en la Figura 25.

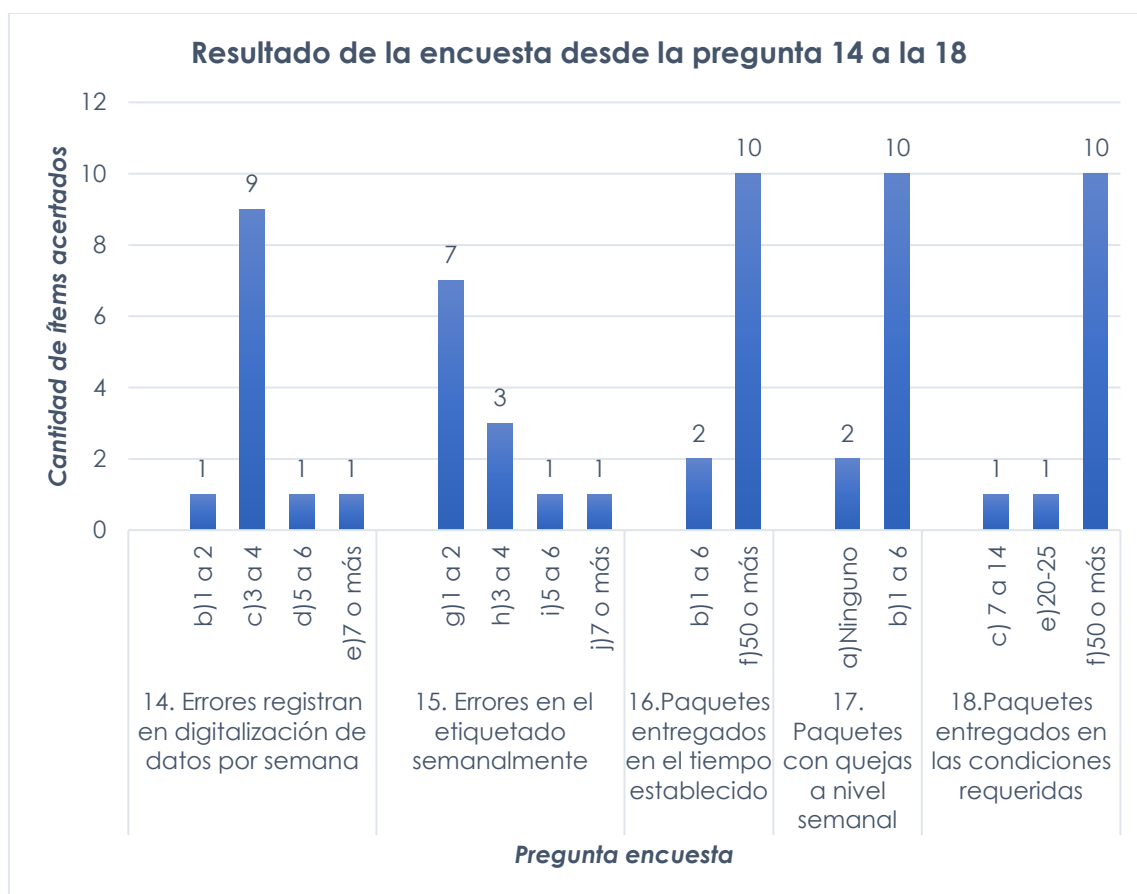


Figura 25. Resultados obtenidos de la encuesta de las preguntas 14 hasta la 18. Los resultados de estas preguntas se calcularon mediante probabilidad uniforme para analizar datos más concretos. Estos resultados identificaron que los errores de digitalizaciones no generan pérdidas económicas, sino pérdida de tiempo al corregir errores de digitalización. Entre otros aspectos los errores más incidentes son las fallas en etiquetado del producto y quejas por parte del cliente, lo que genera pérdidas de 134.28 \$. Por otra parte, los paquetes son entregados en el tiempo establecido. Sin embargo, la mayoría de los paquetes no son transportados en condiciones adecuadas, esto se debe a la falta de información sobre el destino de la mercancía, como se detallan en la Tabla 12.

Tabla 12. Resultados y análisis de la encuesta de las preguntas desde la 14 a la 18

Pregunta	Cantidad	Fórmula	Desarrollo de Fórmula	Representación económica o comparación	Análisis
14.- Errores registrados en digitalización de datos	4.33 errores en digitalización por semana.	% error = digitación de errores/datos totales	$\% \text{ error} = \frac{\text{digitación de errores}}{\text{datos totales}}$ $\% \text{ error} = \frac{4.33 * 4}{1283} = 1.35 \%$	En términos de tiempo lo que pierde la empresa son 2.14 horas al mes por fallas en digitalizar datos.	Semanalmente no existe pérdidas monetarias, pero hay tiempo desperdiciado al momento de corregir los datos digitalizados.
15.- Errores en el etiquetado semanalmente	3.33 errores en etiquetado semanalmente.	Número de errores de etiquetado/ Total envíos	Errores etiquetado mensual= $3.43 * 4 = 13.32$	73.26 \$ es el valor de pérdida económica por la cantidad de errores al momento de la etiqueta de mercadería.	Estos errores causan gastos de 73.26 \$ por reembarque al etiquetar incorrectamente el número de guía.
16.- Paquetes entregados en el tiempo establecido	50.58 paquete entregados a tiempo diariamente.	Nº de paquetes entregados a tiempo /total de envíos	$\text{Nº de paquetes entregados en el tiempo acordado} = 50.58 * 20 = 1011.6 \text{ paquetes}$	Esto genera mayor nivel de ganancia gracias a la entrega correcta de encomiendas.	La cantidad de paquetes entregados correctamente generan ganancias notorias, porque se entrega en el tiempo establecido
17.- Paquetes con quejas a nivel semanal	2.91 Paquetes con quejas semanalmente	Número de inconsistencia en los envíos / Total de envíos	Nº de paquetes con quejas $= 2.91 * 4 = 11.64$ quejas al mes $\% \text{ quejas} = \frac{11.64}{1285} = 0.91 \%$ quejas al mes	64.02 \$ de pérdida, ya que, existen inconsistencias en varios paquetes enviados semanalmente.	Esto genera pérdidas notorias porque las inconsistencias crean desconfianza en los clientes.
18.- Paquetes entregados en las condiciones requeridas	52.75 Número de paquetes entregados correctamente	Paquetes entregados en buen estado/ Paquetes al mes	$\% \text{ entregados buen estado} = \frac{52.75 * 4}{1285} = 16.42 \%$	Resulta 211 \$ en ganancias. Sin embargo, el 84 % de los paquetes no fueron entregados adecuadamente.	A pesar de tener ganancias, inconsistencias en la entrega, se debe a fallas en su contenido, productos arrugados y rotos.

4.1.1.4. Resultados obtenidos de la revisión documental

La ficha de revisión documental se realizó en el periodo de abril-2021 hasta septiembre-2021, donde la empresa atravesó varias circunstancias delicadas, una de ellas fue el cambio de personal y el paro nacional en Colombia. Lo cual, disminuyó radicalmente las ventas, ya que, la mayoría de los envíos provienen desde el vecino país. En el Anexo 3 se detallan los datos obtenidos por la revisión documental.

Por lo tanto, como resultado se obtuvo que entre los mayores errores en el almacenamiento de datos se encuentran los datos duplicados, nulos, en blanco y alfanuméricos. Esto produce reembargos o fallas en el cobro a clientes. Las respuestas de cada pregunta se pueden visualizar en la Figura 26.

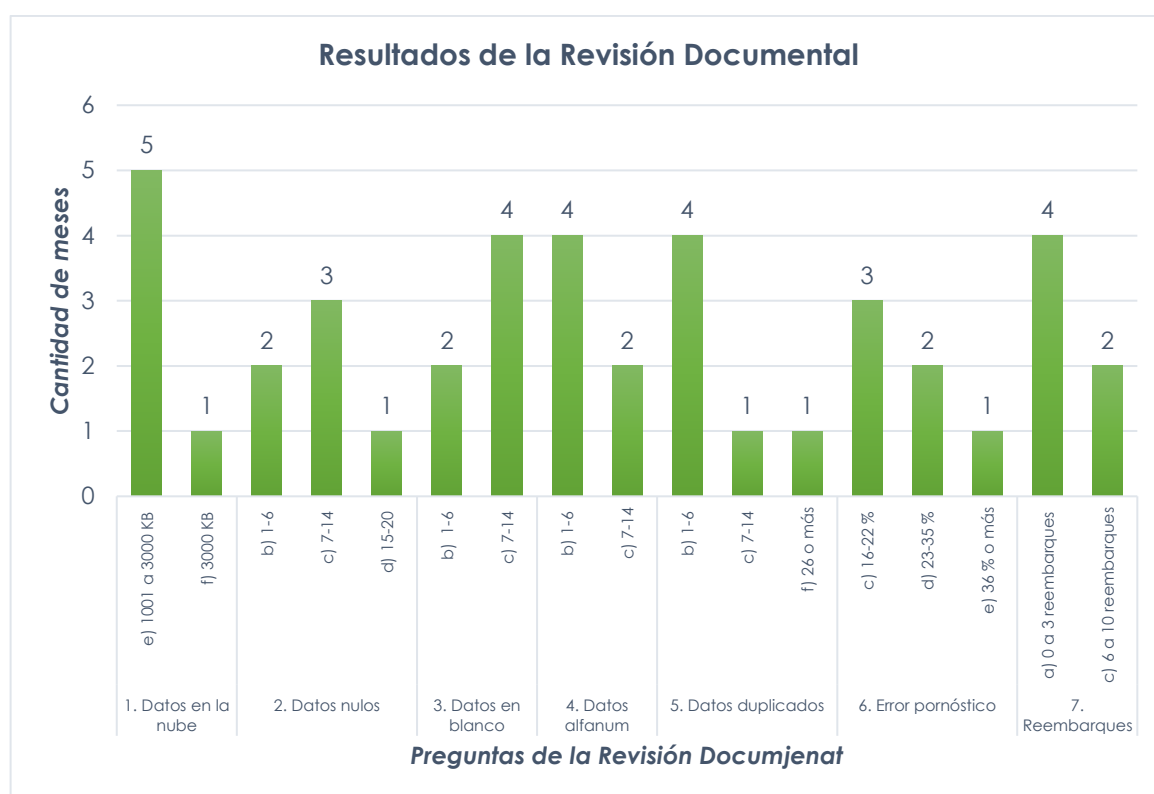


Figura 26. Resultados de Revisión Documental (primera a séptima pregunta).

Por consiguiente, para determinar específicamente la cantidad de inconsistencias en los datos almacenados se utilizó distribución de probabilidad uniforme. En la que, se organiza los rangos de categorías por probabilidad según los aciertos que tuvo cada pregunta. Dentro de los resultados se destaca mensualmente 9 datos nulos, 8 datos en blanco, 6 datos alfanuméricos y 10 datos duplicados. Esto ocasionó alrededor de 4 reembargos mensuales, representando una pérdida de 130.52 \$, tal como se detalla en la Tabla 13.

Tabla 13. Resultados y análisis de preguntas de la Revisión Documental

Pregunta	Cantidad	Fórmula	Desarrollo de Fórmula	Representación o comparación económica	Análisis
1. Información almacenada en la nube mensualmente.	2334.13 KB almacenamiento mensual	% de uso = almacenamiento de ventas / capacidad nube	% de uso = 2334.13/ 15728640= 0.015 %	Es decir, por cada mes se guarda 0.015 % del almacenamiento en la nube.	El almacenamiento de datos no es un problema significativo, porque la capacidad de la nube es muy alta.
2. Datos registrados como nulos mensualmente.	9.33 nulos mensualmente	Número de inconsistencias de los datos por mes	9.43 datos nulos mensualmente	51.31 \$ de pérdida económica por no cobrar a clientes	Los datos se registran de forma incorrecta, ya que, las personas que digitan la información cometen equivocaciones, provocando errores en el cobro de clientes.
3. Datos registrados como blancos mensualmente	8.16 blancos	Número de inconsistencias de los datos por mes	8.16 datos blancos registrados durante el mes	44.88 \$ de pérdida económica por datos en blanco.	Representa un problema importante, debido a que pueden existir espacios en blanco en registro de guías y el sistema las acepta como válidas.
4. Datos registrados como alfanuméricos	5.83 datos alfanuméricos	Número de inconsistencias de los 321 datos por mes	5.83 datos alfanuméricos registrados durante el mes	No genera pérdidas, pero puede causar problemas al realizar los informes mensuales.	Puede existir problemas de falta de comunicación con el cliente por no escribir de manera correcta información que incluyan letras y números.
5. ¿Cuántos datos son duplicados?	10,41 datos duplicados	Número de datos duplicados por mes	10,41 datos duplicados en un mes	25.40 \$ de pérdida económica por doble pago a la empresa de transporte.	Muchas veces realizan varias guías de transporte con datos del mismo cliente, generando los datos duplicados dentro del sistema de Excel.

6. Rango de error de estimación de la demanda	38.83 % error de estimación de la demanda.	% de Error de estimación de la demanda.	38.83 % error en la estimación de demanda desde abril - septiembre 2021.	Existe pérdida económica en el caso de que genere inversiones a largo plazo y no tiene justificación.	Se toma en cuenta para la comparación con el programa. Debido a que la mala estimación de la demanda genera ilusión de ganancias que pueden generar inversiones mal justificadas.
7. ¿Cuántos reembarques se realizan al mes?	3.66 reembarques	Número de reembarques/ Total de envíos	3.66/1238= 0.296 % porcentaje de participación para los reembarques	8.93 \$ pérdida económica relacionada con los reembarques mensuales.	Se generan en el mes 4 reembarques que causan a su vez retardos en entrega y costos al realizar nuevamente el reembarque a la ciudad o dirección correcta del envío.

Posteriormente, dentro de la octava y novena pregunta se obtuvo 31.33 guías que no han sido contenerizadas correctamente. Lo cual significa que existe faltantes en el registro, indicando que hay la posibilidad de no ser cobradas con una posible pérdida de 172.71 \$, considerando que el valor de cada guía equivale a 5.50 \$. Además, en total pudo haber existido para los meses desde abril 2021 hasta septiembre 2021 falta de registro de 188 guías, incurriendo en gastos adiciones por problemas en el cobro a clientes. Estos resultados se los pueden observar en la Figura 27.

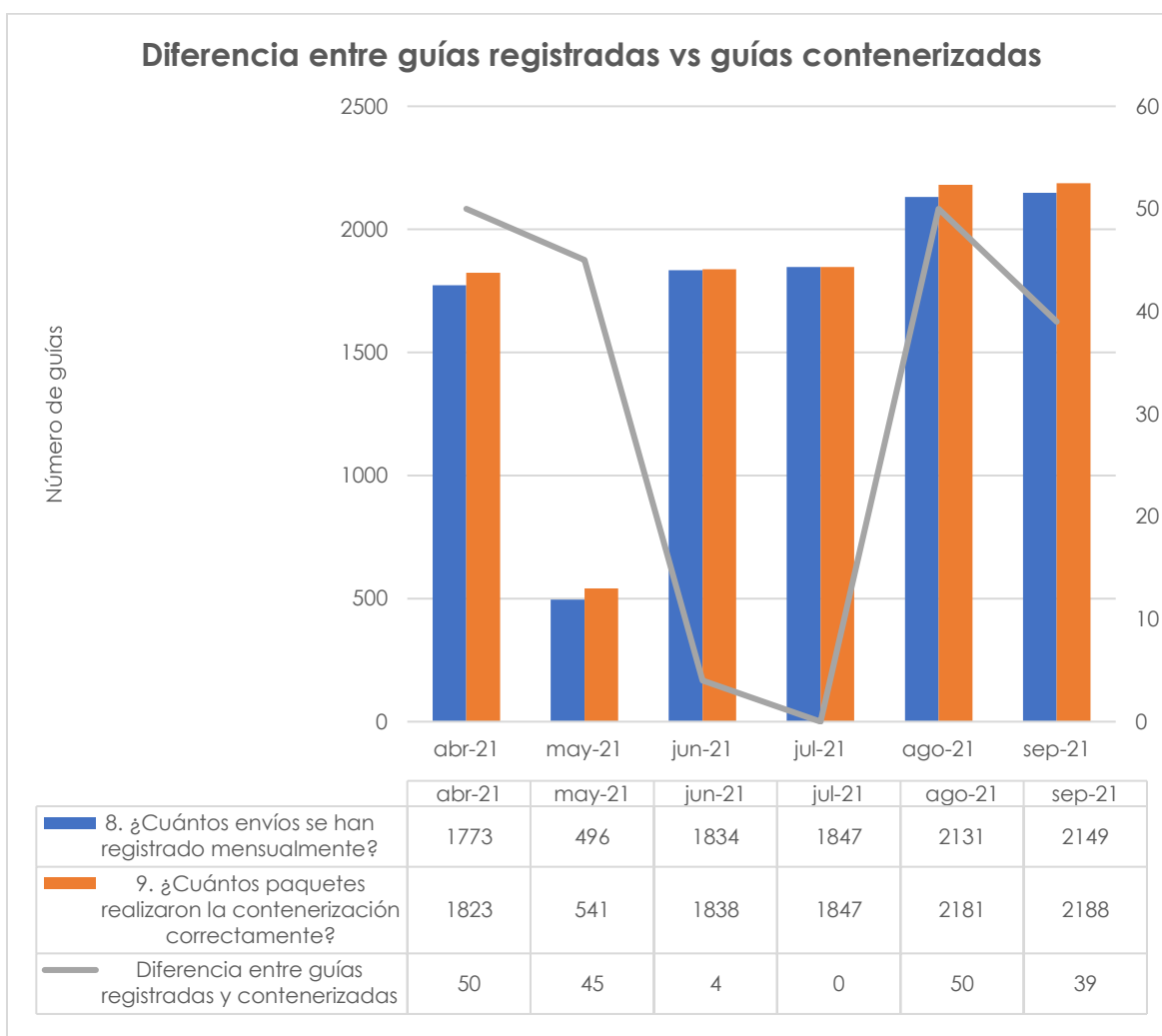


Figura 27. Resultados de Octava y Séptima pregunta en a Revisión Documental.

Por lo tanto, estos datos son certeros porque tienen concordancia con lo obtenido en las preguntas anteriores, donde la pérdida fue de 130.52 \$. Como análisis se puede determinar que el principal causante de la problemática es el programa de Excel, ya que, no registra todos los datos que genera la empresa, ya sea por fallas en el sistema

o errores en el desarrollo de las ecuaciones. También hay errores humanos al no guardar la base de datos generada.

4.1.1.5. Resultados Obtenidos de la Ficha de Observación

La ficha de observación se compone de las mismas escalas para todas las respuestas, y para determinar la validez de los datos obtenidos es necesario aplicar el método de *Spearman Brown*. Este consiste en dividir a los datos en dos partes iguales y determinar la correlación entre las dos mitades. Para mayor visualización de los datos obtenidos de este instrumento, se encuentra la estructura de la ficha de observación en el Anexo 5 con sus respectivos resultados detallados en el Anexo 6. Por ende, se puede determinar que la confiabilidad de los datos es la adecuada, representando un coeficiente de 0.82 y 0.823 tal como se detalla en la Figura 28.

Alfa de Cronbach	Parte 1	Valor	,554
		N de elementos	4 ^a
	Parte 2	Valor	,531
		N de elementos	3 ^b
	N total de elementos		7
Correlación entre formas			,695
Coeficiente de Spearman-Brown	Longitud igual		,820
	Longitud desigual		,823
Dos mitades de Guttman			,747

a. Los elementos son: Item_1, Item_2, Item_3, Item_4.
 b. Los elementos son: Item_4, Item_5, Item_6, Item_7.

Figura 28. Estadístico de fiabilidad de los datos de la Ficha de Observación.

Nota. Datos obtenidos de SPSS Statistics. Los datos obtenidos en el coeficiente de Spearman-Brow son de 0.82 y 0.823, en este caso difieren porque la longitud de los datos es desigual.

Por lo tanto, los datos obtenidos de la ficha de observación son certeros y a continuación se mostrará los resultados obtenidos de los mismos, con sus respectivos análisis. Considerando que, la observación se realizó de forma aleatoria los días 15 y 16 de junio de 2022, el primer periodo fue en la tarde, en el cual, se obtuvieron 3 observaciones únicamente, debido a la falta de presencia de clientes. Para el caso del 16 de junio se obtuvieron 19 observaciones, en un lapso de una hora y media, desde las 9:30 am.

Para visualizar de forma ilustrativa en la Figura 29, se encuentran los resultados para cada ítem de la ficha de observación. El tiempo más preocupante es la producción de guías de transporte, en donde los rangos difieren desde 2 a 4 minutos en 16 observaciones. Este aspecto debe ser atendido con prontitud para evitar colas.

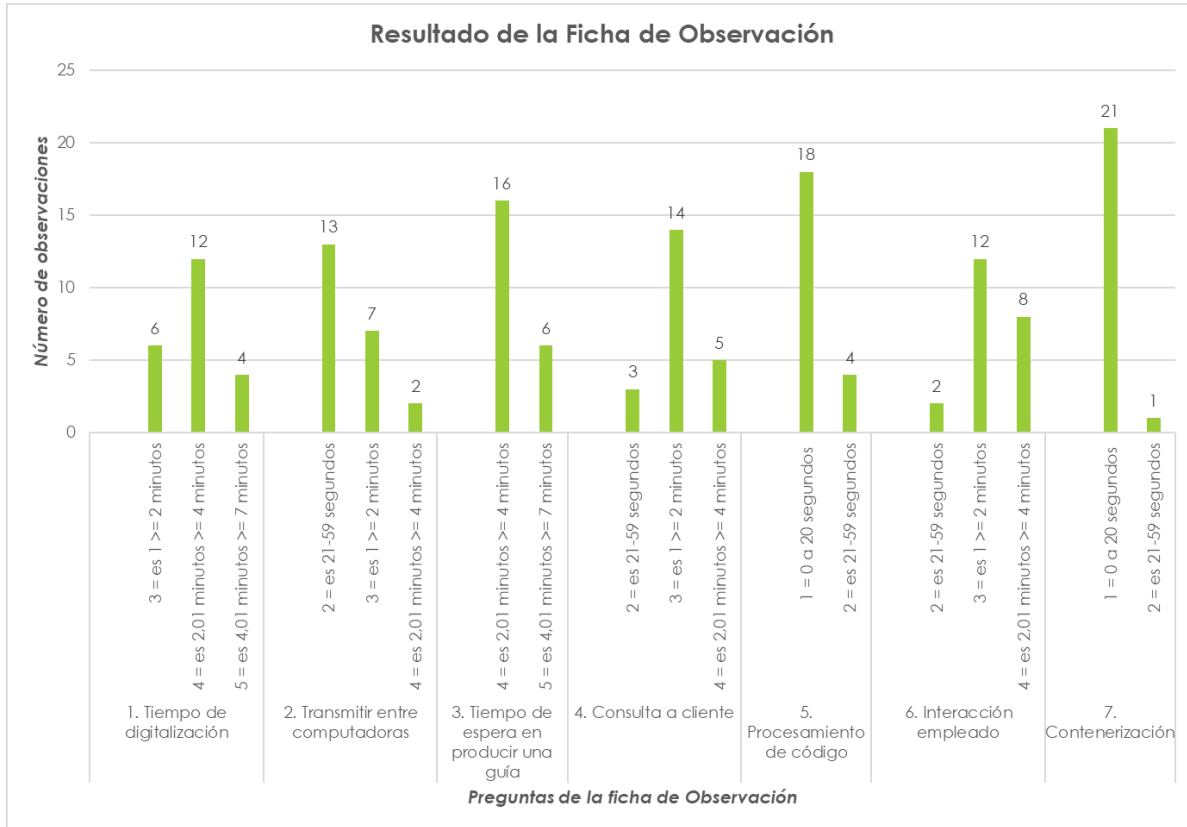


Figura 29. Resultados en la aplicación de la Ficha de Observación.

Estos resultados están compuestos de datos en categorías de tiempo, por tal razón se consideró la probabilidad uniforme con el objetivo de adquirir resultados más específicos. Esto consiste en analizar cada rango de tiempo en segundos, para diversificar el porcentaje de ocurrencia y generar la participación igualitaria a cada categoría con la finalidad de obtener el tiempo en segundos. En la Tabla 14, se muestran los resultados obtenidos de la diversificación por probabilidad uniforme, así como también el análisis de cada uno de los parámetros obtenidos, relacionándose con los tiempos de digitalización y producción de guías de transporte diarias.

Tabla 14. Resultados y análisis de la Ficha de observación.

Pregunta	Cantidad	Fórmula	Desarrollo de Fórmula	Representación económica	Análisis
1. ¿Cuánto tiempo se demora en digitalizar una guía de transporte?	3 minutos y 3 segundos	Tiempo de generar una guía de transporte	Intervalo de tiempo en generar una guía de transporte entre 3 minutos y 3 segundos	Con relación a la cantidad de tiempo que tarda en digitalizar la guía de transporte equivale desde 3 segundos a 3 minutos	El tiempo de digitalización es un poco elevado, ya que al ingresar datos puede existir algunos inconvenientes, como la falta de información o fallas en digitalizar los parámetros necesarios de la guía.
2. ¿Cuánto tiempo se demora en transmitir la información entre computadoras?	1 minuto y 9 segundos	Tiempo de traspaso de información entre computadoras	Tiempo de traspaso de información entre computadores entre 1 minuto y 9 segundos	Dentro de la empresa el tiempo de traspaso de información entre computadores se lo considera mínimo porque es de 1 minuto y 9 segundos	El tiempo de traspaso de información entre computadores es mínimo, consiste en registrarse en la plataforma de la empresa terciaria e ingresar la información del cliente, destinatario, la dirección y características del paquete, que previamente fueron generadas por el sistema de Excel.
3. ¿Cuánto tiempo de espera se demora es producir físicamente la guía de transporte?	3 minutos y 41 segundos	Tiempo de espera por generación de guías de transporte	Tiempo de espera por generación de guías de transporte entre 3 minutos y 41 segundos	En cuanto al tiempo de espera por generación de guías de transporte es determinado como mínimo, debido a que está entre 3 minutos y 41 segundos que una guía tarda en ser producida.	El tiempo de producción física de guías de transporte toma en cuenta la digitalización, acceso al sistema, trasmisión de información entre computadora, ejecución del código para guardar información e impresión de la guía de transporte, donde se puede determinar que el tiempo está estable y dentro de las condiciones de atención al cliente.

4. ¿Cuánto tiempo se demora en realizar la consulta de información de clientes?	1 minuto y 44 segundos	% de rendimiento = Tiempo de ejecución de la consulta/ Tiempo esperado de generar consulta	% de rendimiento= El tiempo de ejecución de la consulta de información de clientes es equivalente desde 1 minuto a 44 segundos	En cuanto al porcentaje de rendimiento consta de 1 minuto a 44 segundos debido a que la consulta de información del cliente se encuentra en bases de datos de Excel.	El tiempo que tarda en realizar una consulta de datos depende de la rapidez que la persona digitadora tenga, en muchos de los casos tarda un poco. Debido a que, el modo de búsqueda es manual, utilizando guías físicas y otras veces dentro de la base de datos de Excel.
5. ¿Cuánto tiempo se demora en procesar el código para dar resultado?	15 segundos	Tiempo de procesar el código	El tiempo de procesamiento de código es equivalente a 15 segundos	Dentro de la empresa el tiempo de procesamiento de código es equivalente a 15 segundos relacionados con información del cliente, destinatario y mercadería.	El tiempo que tarda en procesar el código para dar resultados se encuentra en el rango aceptable. No obstante, en ocasiones el código de Macros de Excel suele causar problemas en la impresión y no guarda adecuadamente los datos.
6. ¿Cuánto tiempo interactúa el empleado para digitación de guías de transporte?	1 minuto y 58 segundos	% de tiempo productivo = tiempo de interacción del empleado para digitación de guías/ tiempo esperado	El tiempo de interacción que tiene un empleado con el digitador es equivalente a 1 minuto y 58 segundos	El tiempo de interacción que tiene el cliente con el empleado para elaborar guías de transporte es de 1 minuto y 58 segundos para colocar la información dentro del sistema.	El proceso donde el cliente interactúa con el empleado es adecuado. Sin embargo, el tiempo de servicio debe ser menor, ya que, por parte del cliente existen reclamos por no hacer el proceso más rápido y no tener un registro histórico de la información de sus destinatarios más frecuentes.
7. ¿En qué tiempo se realiza la contenerización?	11 segundos	Tiempo de contenerización	Tiempo de contenerización es equivalente a 11 segundos	La contenerización de una guía no es tardía, ya que es elaborada en 11 segundos, considerando al sistema apto para el correcto registro.	La contenerización se la realiza al final del proceso de digitalización de guías. Por lo tanto, este tiempo es rápido, ya que, el personal está altamente capacitado para realizarlo de forma manual.

Por ende, los problemas principales que tiene la empresa son la digitalización y consulta al cliente, debido a la falta de registro de información provocando la búsqueda de datos de forma manual, lo que genera tiempos tardíos. También, existen inconsistencias en el procesamiento del código, porque, no guarda de manera adecuada los datos y en ocasiones imprime mal las guías. No obstante, en la transmisión de información entre computadoras, contenerización e interacción del empleado con la computadora está en un rango aceptable. En conclusión, la generación de guías de transporte y tiempo de atención al cliente en promedio resultó ser 3 minutos y 41 segundos que genera el programa actual de Excel.

Por consiguiente, se determinó que el tiempo más crítico es la digitalización, como se puede observar en la Tabla 15 donde se muestran detalladamente los tiempos de digitalización de guías de transporte y el número de observaciones aplicadas. Como resultado se obtuvo en promedio 2 minutos y 57 segundos, lo cual coincide con la información obtenida a partir de la probabilidad uniforme de la Tabla 14 antes mencionada, que generó como resultado 3 minutos y 3 segundos. Esto genera confianza en la utilización de la distribución igualitaria a lo largo de la investigación, considerando que los datos reales analizados específicamente y por categorías representan entre ellos un bajo nivel de error.

Tabla 15. Resultados detallados de tiempo de digitación en guías de transporte.

N° Observación	Minutos	Segundos	Minutos totales
1	3		3.00
2	3	1	3.02
3	4	6	4.10
4	3	36	3.60
5	3	1	3.02
6	1	42	1.70
7	2	56	2.93
8	1	58	1.97
9	1	47	1.78
10	2	33	2.55
11	2	4	2.07
12	2	39	2.65
13	1	44	1.73
14	3	27	3.45
15	2	56	2.93
16	2	2	2.03

17	3	19	3.32
18	3	36	3.60
19	4	22	4.37
20	4	28	4.47
21	2	9	2.15
22	4	36	4.60
Promedio			2.96

4.1.2. Modelo de datos relacional de la empresa

El gestor de bases de datos utilizado para el modelo relacional de la empresa fue *MySQL WorkBench*, porque es una plataforma gratuita que puede crear, almacenar y manejar datos a gran escala. De esta forma, el modelo de datos relacional adaptado a las necesidades de la empresa está compuesto por tablas, las mismas disponen de a) atributos, que son las columnas de las tablas y estas pueden ser de tipo texto, numéricos, alfanuméricos, fecha y flotantes; b) entidades, que son las filas correspondientes a los componentes de la tabla, cada componente debe tener un atributo que lo identifica como único.

Dicho de esta manera, el modelo relacional al que se adapta la empresa está compuesto por la conexión de tablas y como eje principal se encuentra la tabla de cuadro diario, la cual se conecta a los ingresos de usuarios, guías de transporte, cuentas pagadas, transferencias, gastos y estado de resultados. Entre otras tablas que están interconectadas entre sí se encuentran los activos fijos, clientes, tipos de gastos, materiales, proveedores, meses ventas, rutas de transporte, orígenes, destinos y los encargados. Cada uno de estos parámetros son fundamentales para la digitalización de guías de transporte y el correcto funcionamiento de la empresa, como se puede observar en la Figura 30 presentada a continuación.

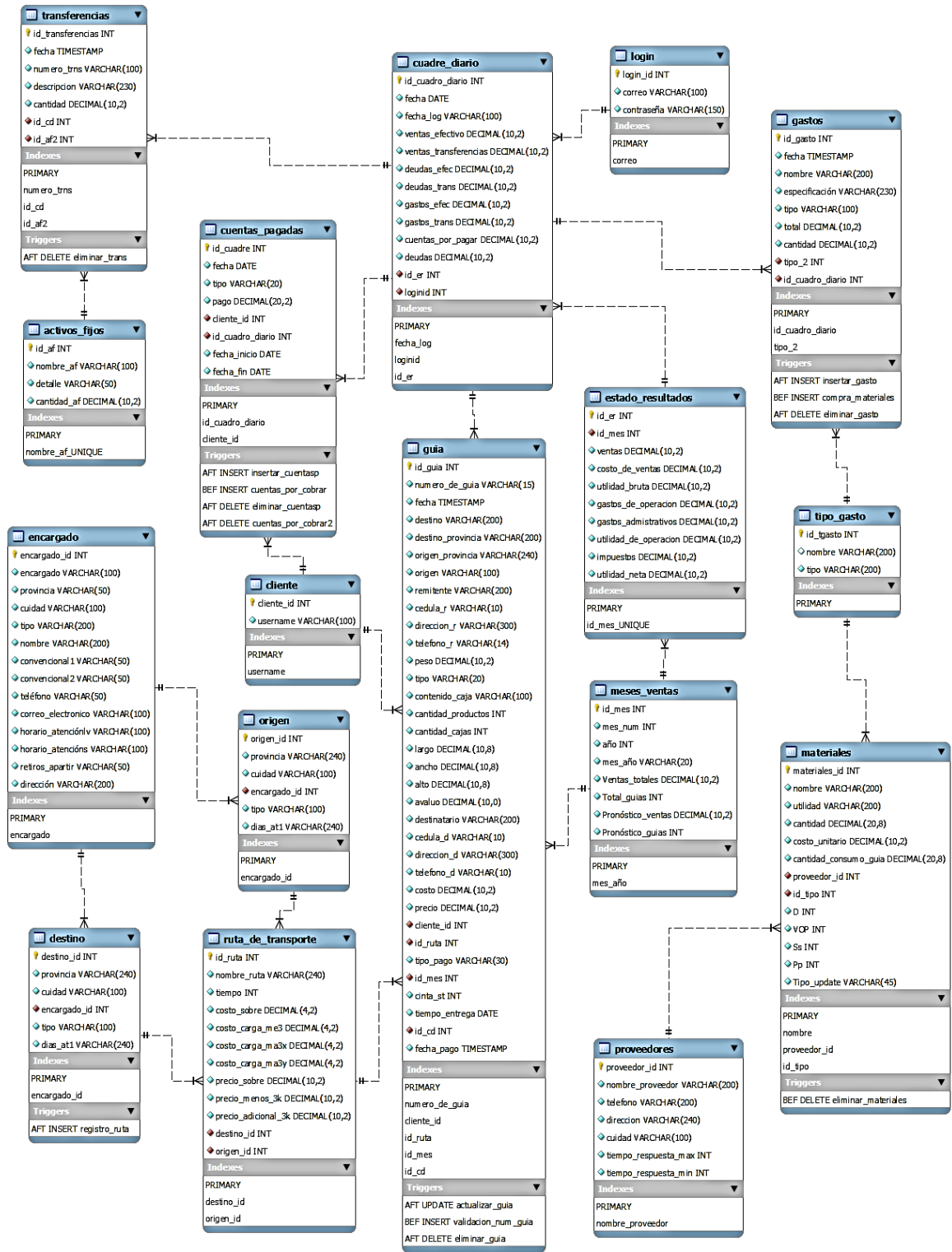


Figura 30. Estructura de la Base de Datos para la empresa DFM Express.

Nota. Los títulos pintados en color azul son las entidades, la llave pintada de amarillo son las *primary key* que muestra la clave primaria para la entidad, los diamantes azules son los parámetros de cada entidad y los diamantes rojos son los *foreign key* o clave Externa que conecta a otra entidad, de la cuál es dependiente.

Dentro de la Tabla 16 se describe la estructura de la base de datos para la tabla guía, la cual tiene variables como código de guía, número de guía, fecha, destino, origen, datos del remitente, datos del destinatario, características del producto, costo, precio, tipo de pago y tiempo de entrega. Además, esta tabla utiliza triggers encargados de validar el número de guía, actualizar el número de guía y eliminar guías que han sido anuladas o mal digitalizadas. Esta tabla contiene relaciones *many to one* para conexión con las tablas de clientes, rutas de transporte, meses ventas y cuadre diario.

Tabla 16. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla GUÍA.

Nombre	Tipo	Descripción
Id_guía	Entero - Clave primaria - No acepta nulos	Código único para cada guía que al momento de ingresar se coloca automáticamente y es incrementable
Número de guía	Texto – Único – No acepta nulos	Código único de la guía que debe estar compuesto por 20 caracteres e inicia con 029002000----- (6 dígitos adicionales) necesario para identificar el paquete por la empresa terciaria o de transporte.
	Nombre del Trigger: Validacion_num_guía	Ocurre al momento de crear una guía de transporte, la cual es un código único de la mercadería '029002000--- --' la cual se utiliza para el reconocimiento de mercadería
fecha	Tiempo en año-mes- día hora-minuto- segundo. Por default es el tiempo actual. No se acepta nulos.	El tiempo exacto en que se genera la guía de transporte, estructurado por año, mes, día y hora de manera que se coloque de forma automática en el tiempo actual.
Provincia Destino	Texto de 200 Caracteres. No acepta nulos	Sirve para identificar la provincia del destino y el nombre debe ser idéntico al descrito en la Tabla de Destino.
Ciudad Destino	Texto de 100 Caracteres. No acepta nulos	Es para identificar la ciudad de destino a donde se dirige la mercadería, su nombre debe ser igual al mencionado en la Tabla Destino
Provincia Origen	Texto de 240 Caracteres. No acepta nulos	Sirve para identificar la provincia de origen, que debe ser nombrado igual al de la Tabla Origen.
Ciudad Origen	Texto de 100 Caracteres. No acepta nulos	Tiene como significado la ciudad de donde se origina el envío, siendo identificado con el nombre de Tabla Origen.

Remitente	Texto de 200 caracteres. No acepta nulos	Sirve para identificar a la persona que envía la mercadería.
Cédula del remitente	Texto de 10 caracteres -No acepta nulos	Se utiliza para indicar el número de cédula del remitente o de la persona que envía la mercadería. De este modo, dentro de la Tabla guía se encuentra identificada como cedula_r, la cual es un código de 10 dígitos únicos sin datos alfanuméricos.
	Nombre del Trigger: validación_num_guía	Se ejecuta al momento de identificar los 10 dígitos del número de cédula del remitente o la persona que envía mercadería. Si la cédula tiene datos alfanuméricos, menos o más de 10 dígitos no se generará la guía de transporte y presenta un mensaje de error.
Dirección remitente	Texto de 300 caracteres -No acepta nulos	Se utiliza para determinar la dirección correcta de la persona que envía la mercadería.
Teléfono del remitente	Texto de 14 caracteres -No acepta nulos.	El componente teléfono del remitente es utilizado para dar a conocer el número de teléfono que el cliente posee.
	Nombre del Trigger: validación_num_guía	Se realiza al momento de identificar los 10 dígitos del número de celular ecuatoriano del remitente, el cual es identificado con 09----- (con 8 dígitos adicionales). También, se acepta número de teléfono convencional que contiene 9 dígitos (sumados el sufijo por provincia). Además, acepta un número colombiano el cual se lo identifica con 0057 ----- más 10 números después del código de país.
Destinatario	Texto de 200 caracteres -No acepta nulos	Es el nombre del destinatario o la persona que se encarga de recibir la mercadería en su lugar de destino.
Cédula del destinatario	Texto de 10 caracteres -No acepta nulos	En la tabla guía se denomina cedula_d, donde es importante que este valor sea correcto para identificar al destinatario.
	Nombre del Trigger: validación_num_guía	Se efectúa al momento de ingresar una guía de transporte, donde verifica que la cédula del destinatario contenga únicamente 10 dígitos y sin datos alfanuméricos.
Dirección destinatario	Texto de 300 caracteres -No acepta nulos	Es útil para determinar la dirección del domicilio de la persona que va a recibir el paquete

	Texto de 10 caracteres -No acepta nulos	Únicamente acepta número ecuatoriano que empiece con 09(más 8 dígitos) y teléfono convencional ecuatoriano, empezando por el sufijo y seguido de 7 dígitos adicionales.
Teléfono del destinatario	Nombre del Trigger: validación_num_guía	Se activa al ingresar guías de transporte y verifica que el teléfono del destinatario contenga como mínimo celular ecuatoriano con 09----- (mas 8 dígitos) o teléfono convencional que contiene 9 dígitos, contando con el sufijo correspondiente según la provincia.
Tipo	Texto de 20 caracteres -No acepta nulos	Sirve para dar a conocer el tipo de mercadería que será enviada, identificada únicamente como carga Courier, carga liviana (más de 50 kilos) o documento.
Contenido de la caja	Texto de 100 Caracteres -No acepta nulos	Sirve para identificar la mercadería que se encuentra dentro de la caja, se denomina contenido_caja y puede ser detallada como ropa, zapatos, muestras médicas, papelería, etc.
Peso	Decimal de (10.2). Número de 10 dígitos con dos números para desplazar la coma. No acepta nulos	Se encarga de registrar el peso exacto de la mercadería.
Cantidad de piezas (cantidad_cajas)	Entero, <i>default</i> 1. No acepta nulos	Tiene como objetivo numerar las cajas por separado, en caso de que pertenezcan a un solo envío. Esto ocurre cuando existe más de 1 caja, en la mayoría de los casos son envíos por menajes de casas.
Cantidad de productos	Entero <i>default</i> de 3 Caracteres -No acepta nulos	Sirve para el registro de la cantidad de productos que van en el envío. Con el fin de evitar revisión desautorizada y pérdidas antes de llegar a su destino.
Largo	Decimal de 10.8 caracteres. <i>default</i> 0.3. No acepta nulos	Sirve para el registro del largo de la caja y su medida es en metros. Por <i>default</i> son 30 centímetros.
Ancho	Decimal de 10.8 caracteres. <i>default</i> 0.5. No acepta nulos	Se utiliza para el registro del ancho de la caja y su medida es en metros. Por <i>default</i> son 50 centímetros.
Alto	Decimal de (10.8). <i>default</i> 0.3. No acepta nulos	Su uso es para registrar el alto de la caja y su medida es en metros. Por <i>default</i> son 30 centímetros.
Avaluo	Decimal <i>default</i> 3. No acepta nulos	Se lo utiliza para determinar el valor del seguro del producto, en caso de necesitar indemnización.

Costo	Decimal de (10, 2). No acepta nulos.	Sirve para dar a conocer el costo del envío, dependiendo su destino y peso, según la empresa de transporte.
Precio	Decimal de (10, 2). No acepta nulos.	Determina el precio que tiene el envío, el cual, es cobrado por la empresa DFM Express.
Tipo de pago	Texto de 30 caracteres. No acepta nulos.	Sirve para determinar el tipo de pago que el cliente está dispuesto a realizar, tomando en cuenta únicamente transferencia, efectivo y debe.
	Nombre del Trigger: actualizar_guía.	Sucede después de actualizar la guía en dos casos. 1. Cuando cambie el tipo de pago de transferencia a Efectivo o Debe. Entonces, el programa restará la cantidad que tiene en activos fijos del Banco del Pichincha al precio que consta en la guía. 2. El mismo caso, pero, si cambia de efectivo o debe a transferencia, se actualizará los activos fijos de Banco de Pichincha sumando el precio de la guía actualizada.
	Nombre del Trigger: eliminar_guía.	Se ejecuta en caso de que se elimine la guía y si el tipo de pago es transferencia, entonces se restando el precio anterior de la guía a el activo fijo perteneciente a Banco del Pichincha.
Cliente_id	Calve secundaria. Entero. No acepta nulos.	Sirve para determinar el código del cliente, el cual, se lo va a registrar como persona que envía mercadería, cliente más frecuente o cliente a contrato.
	Relación many to one con Cliente.	Esta relación quiere decir que un solo cliente le puede pertenecer a varias guías.
id_Ruta	Calve secundaria. Entero. No acepta nulos.	Determina el código de la ruta que debe seguir la mercadería enviada, dependiendo del destino.
	Relación <i>many to one</i> con Ruta de Transporte.	Es decir, solo una ruta de transporte puede estar en varias guías de transporte
id_mes	Calve secundaria. Entero. No acepta nulos.	Es el código del mes en el que se realizó el envío.
Cinta_st	Relación <i>many to one</i> con Meses Ventas.	Quiere decir que, varios meses pueden contener a una determinada guía de transporte.
	Entero <i>default</i> 0. No acepta nulos.	Corresponde al criterio de colocar cinta stretch en el caso de que la mercancía sea delicada. Por ende, si es 0 no es necesario colocar y si es 1 si necesita.

Tiempo_entrega	Fecha en año-mes-día. No acepta nulos. <i>default</i> (fecha actual).	Tiempo que tarda un operador en hacer llegar la mercadería hasta su destinatario desde la oficina principal hacia su destino.
Id_cd	Calve secundaria. Entero. No acepta nulos	Sirve para determinar el código del cuadro diario generado, dependiendo del día y código del usuario.
	Relación many to one con cuadro_diario	Se debe a que existen varias guías de transporte en un solo cuadro diario.
Fecha_pago	Marca de tiempo <i>default</i> ahora. No acepta nulos.	Fecha exacta en la cual el cliente realiza el pago de las guías realizadas tanto en efectivo o transferencia.

Dentro de la Tabla 17 se describe la estructura de la base de datos para la tabla ruta de transporte, en la cual tiene variables como tiempo, costo, precio, destino y origen por cada tipo de trayecto. Además, dentro la tabla ruta de transporte existen relaciones *many to one* que conectan con las tablas de destino y origen.

Tabla 17. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla ruta de transporte.

Nombre	Tipo	Descripción
Id_ruta	Clave primaria, entero auto_increment	Representa la clave primaria o código único de la ruta de transporte.
Nombre_ruta	Texto de 240 caracteres- Único- No acepta nulos.	Sirve para determinar el nombre de la ruta de transporte único. Con formato Ciudad Origen- Ciudad de paso-Ciudad Destino
Tiempo	Entero - No acepta nulos.	Es el tiempo que la mercadería tarda en llegar desde el punto de origen hasta su lugar de destino.
Costo_sobre	Decimal 4.2 caracteres- No acepta nulos.	El costo de envío que posee un sobre, generado por la empresa asociada Grupo Tramaco, dependiendo el sector, ciudad principal, secundaria, trayecto especial y trayecto diferenciado.
Costo_carga_me3	Decimal 4.2 caracteres- No acepta nulos.	Da a conocer el costo de envío que posee la carga menos de 30 kg, dependiendo igualmente de la trayectoria.
Costo_carga_ma3x	Decimal 4.2 caracteres- No acepta nulos.	Es el costo determinado por el modelo de regresión lineal y delimitado por la pendiente para calcular el costo cuando tiene más de 30 kg, dependiendo de la trayectoria.

Costo_carga_ma3y	Decimal 4.2 caracteres- No acepta nulos.	Es el costo dependiendo del modelo de regresión lineal y delimitado por la intersección en el eje de las Y para encontrar el costo cuando el producto tenga más de 30 kg.
Precio_sobre	Decimal 10.2 caracteres- No acepta nulos.	Sirve para dar a conocer el precio de envío que posee un sobre dentro de la empresa DFM Express, con base en la trayectoria.
Precio_menos_3k	Decimal 10.2 caracteres- No acepta nulos.	Presenta el precio menor a los 3 kg que posee un paquete, el cual será cobrado por la empresa DFM Express.
Precio_adicional_3k	Decimal 10.2 caracteres- No acepta nulos.	Muestra el precio adicional si el paquete pesa más de 3 kg, el cual será cobrado por la empresa DFM Express.
Destino_id	Clave secundaria. Entero - No acepta nulos.	Código para determinar el destino que tiene la mercadería.
	Relación many to one con Destino	Esta relación quiere decir que un solo destino le puede pertenecer a varias rutas de transporte.
Origen_id	Clave secundaria. Entero - No acepta nulos.	Código para determinar el origen que tiene la mercadería.
	Relación many to one con Origen	Esta relación quiere decir que un solo origen le puede pertenecer a varias rutas de transporte.

Dentro de la Tabla 18 se describe la estructura de la base de datos para la tabla destino, en la cual tiene variables como provincia, ciudad, tipo, días y encargado por cada tipo de trayecto. Por lo tanto, esta tabla utiliza un *trigger* encargado de crear condición sobre el registro de la ruta. Además, dentro de la estructura de la tabla destino existen relaciones *one to many* para conectar con la tabla de ruta_de_transporte.

Tabla 18. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla destino.

Nombre	Tipo	Descripción
Destino_id	Entero- autoincremento	Sirve para determinar el código del destino.
Provincia	Texto de 240 caracteres- No acepta nulos.	Da a conocer las provincias de destino a donde se dirigen los paquetes en las cuales existen oficinas pertenecientes a la empresa.

Nombre del Trigger registro_ruta.	Se ejecuta después de insertar un destino y consiste en generar una entidad dentro de la ruta de transporte, la cual contiene nombre de la ruta, tiempo, todos los costos y precios. Este disparador funciona con ayuda de una sentencia en caso de que la provincia pertenezca a Pichincha, Imbabura o Carchi el nombre de la ruta será (Orígenes-Ciudad destino) y el tiempo de entrega será 1 día; y en el caso de que no pertenezca a esas provincias el nombre de la ruta será (Orígenes-Quito-Ciudad destino) y el tiempo de entrega será de 2 días. También, para cálculo de precios y costos se desarrollan la ejecución de funciones, según la trayectoria. Cabe recalcar que, para cada sucursal de la empresa se realiza la ecuación, es decir, únicamente para orígenes como Tulcán, Ibarra y Quito.	
Ciudad	Texto de 100 caracteres-Único - No acepta nullos.	Son las ciudades de destino que los paquetes poseen, en las cuales se encuentran ubicadas las oficinas principales de la empresa de Grupo Tramaco.
Tipo	Texto de 100 caracteres- No acepta nullos.	Es el tipo de trayecto que puede ser ciudad principal (CP), ciudad secundaria (CS), trayecto especial (TE) y trayecto diferenciado (TD).
días_at1	Texto de 100 caracteres <i>default</i> 0 - No acepta nullos.	Sirve para conocer el número de días que tarda en llegar un paquete a su destino, puede ser 24, 48 y 72 horas. En casos especiales, representa los días que el operativo de transporte realiza rutas específicas.
Encargado (encargado_id)	Clave secundaria. Entero - No acepta nullos.	Es el código de la persona encargada de una sucursal, la cual es la responsable de gestionar la entrega de la mercadería o revisión de información de su destino, características, peso y condiciones de distribución.
Relación one to many con ruta_de_transporte:	Quiere decir que existe un solo destino en varias rutas de transporte.	

La estructura de la base de datos para la tabla origen, la cual, tiene variables como provincia, ciudad, tipo, días y encargado por cada tipo de trayecto. Además, dentro de la tabla origen existen relaciones *one to many* para conectar con la tabla de ruta_de_transporte.

Así como se puede observar en la Tabla 19 muestra todos los parámetros que contiene la tabla origen

Tabla 19. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla origen.

Nombre	Tipo	Descripción
Origen_id	Clave primaria. Entero- autoincremento	Sirve para determinar el código del destino.
Provincia	Texto de 240 caracteres- Único- No acepta nulos.	Da a conocer las provincias de origen a donde se dirigen los paquetes, determinadas por las sucursales de la empresa DFM Express.
Ciudad	Texto de 100 caracteres- No acepta nulos.	Son las ciudades de origen que los paquetes poseen, en las cuales se encuentran ubicadas las oficinas principales de la empresa DFM Express, únicamente son las sucursales en Tulcán, Ibarra y Quito.
Tipo	Texto de 100 caracteres- No acepta nulos.	Es el tipo de trayecto a la que pertenece, tomando en cuenta que se refiere a la ciudad principal (CP), ciudad secundaria (CS), trayecto especial (TE) y trayecto diferenciado (TD).
días_at1	Texto de 240 caracteres <i>default</i> 0 - No acepta nulos.	Sirve para conocer el número de días que tarda en llegar un paquete a su destino, ya sea 24, 48 y 72 horas. En caso de las sucursales de DFM Express cuenta únicamente con atención las 24 horas.
Encargado (encargado_id)	Clave secundaria. Entero- No acepta nulos.	Es el código de la persona encargada de una sucursal, la cual es la responsable de gestionar la entrega de la mercadería o revisión de información de su destino, características, peso y condiciones de distribución.
	Relación one to many con ruta_de_transporte	Quiere decir que existe un solo origen en varias rutas de transporte.

En la Tabla 20 se describe la estructura de la base de datos para la tabla cliente, la cual, cuenta con la variable *username*. De modo que, determina si existe clientes a contrato o clientes nuevos, para proceder a realizar el registro de información dentro de la base de datos del sistema.

Tabla 20. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla cliente.

Nombre	Tipo	Descripción
Cliente_id	Clave primaria. Entero – Auto-incremento	Representa el código de la persona que envía mercadería, ya sea cliente más frecuente, cliente a contado o cliente a contrato
username	Texto de 100 caracteres- Único - no acepta nulos	Sirve para identificar al cliente que posee contrato dentro de la empresa, siendo identificado por un nombre específico.

En la Tabla 21 se describe la estructura de la base de datos para la tabla cuentas pagadas, la cual, consta de variables como fechas, tipo, pago y claves secundarias que conectan a las tablas cuadro diario y clientes. Por lo tanto, esta tabla utiliza *triggers* encargados de eliminar cuentas por pagar y establecer condiciones antes de realizar la inserción de datos, sobre la cantidad pagada y fechas de pago.

Tabla 21. Descripción de la estructura de la base de datos para la tabla de cuentas pagadas.

Nombre	Tipo	Descripción
Id_cuadre	Clave primaria. Entero-auto incremento.	Es el código de las cuentas pagadas por el cliente.
Fecha	Fecha <i>default</i> (fecha actual). No acepta nulos.	Permite conocer la fecha exacta de la cuenta pagada por el cliente a contrato.
Tipo	Texto de 20 caracteres. No acepta nulos.	Da a conocer el tipo de pago de la deuda pendiente, identificado como Efectivo o Transferencia.
	Nombre del Trigger: eliminar_cuentasp.	Se ejecuta luego de eliminar la cuenta por pagar realizando una sentencia, en caso de que el tipo de pago eliminado corresponda a Transferencia, se resta la cantidad pagada por el cliente al activo fijo correspondiente a "Banco Pichincha".
Pago	Decimal de (20.2). No acepta nulos.	Nombra la cantidad exacta pagada por el cliente, en las fechas que correspondan a dicha deuda.

		<p>Sucede antes de que inserten cuentas por pagar considerando tres condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si la cantidad, fecha de inicio de deuda y fecha final de deuda son correctos se actualizará la fecha de pago de todas las guías que sean adeudadas por ese cliente con la fecha actual. También, actualizará el tipo de pago de la guía a transferencia o efectivo. 2. No permite insertar la cuenta pagada en caso de que la cantidad a pagar no corresponda a las deudas pendientes para ese tipo de cliente. 3. Presenta un error en caso de que las fechas no corresponden a la deuda pendiente.
	<p>Nombre del Trigger: cuentas_por_cobrar.</p>	
	<p>Fecha. No acepta nulos.</p>	<p>Da a conocer la fecha inicial desde dónde el cliente quiere pagar la deuda pendiente.</p>
		<p>Sucede después de eliminar en las cuentas pagadas dónde realizan dos acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se actualiza la fecha de pago de la guía a tiempo 0. En el caso de que la fecha de inicio, fecha de fin, tipo y cliente correspondan a los planteados en la cuenta eliminada. 2. De igual forma, el tipo de pago de la guía se actualiza a "Debe". En el caso de que la fecha de inicio, fecha de fin, tipo y cliente correspondan a los planteados en la cuenta eliminada.
Fecha_inicio	<p>Nombre del Trigger: cuentas_por_cobrar2.</p>	
	<p>Fecha. No acepta nulos.</p>	<p>Es la fecha final, en la cual el cliente quiere cancelar el saldo pendiente.</p>
	<p>Clave secundaria. Entero. No acepta nulos.</p>	<p>Es el código del cliente que tiene la cuenta pendiente.</p>
Cliente_id	<p>Relación many to one con cuadro_diario.</p>	<p>Determina que existen muchas cuentas por pagar en un solo cuadro diario.</p>
	<p>Clave secundaria. Entero. No acepta nulos.</p>	<p>Es el código del cuadro diario que se realiza, dependiendo del día y el usuario que ingresa al sistema.</p>
Id_cuadro_diario	<p>Relación many to one con cliente.</p>	<p>Determina que pueden existir varias cuentas por pagar de un solo cliente.</p>

Dentro de la Tabla 22 se describe la estructura de la base de datos para la tabla cuadro diario, la cual, tiene variables como fecha, venta efectiva, venta transferencia, deudas, gastos, cuentas por pagar y login. Por ende, existe una relación determinada *many to one* con las tablas de estado de resultado y *login*.

Tabla 22. Descripción de la estructura de lavase de datos para el cuadro diario.

Nombre	Tipo	Descripción
Id_cuadro_diario	Clave primaria. Entero de autoincremento.	Identifica el código del cuadro diario o clave principal, en caso de ser llamado por las otras tablas.
Fecha	Fecha-No acepta nulos <i>defaults</i> (fecha actual).	Sirve para dar a conocer la fecha en la cual fue creado el cuadro diario.
Fecha_log	Texto de 100 caracteres. Único no acepta nulos.	Es una clave única que permie unir la fecha actual y el código del usuario. De forma que, no exista cuadros diarios repetidos por el usuario o por día.
Ventas_efectivo	Decimal de 10.2 caracteres <i>default</i> 0. No acepta nulos.	Da a conocer las ventas que se realizaron durante el día y fueron canceladas con dinero en efectivo, por el usuario ingresado al sistema.
Ventas_trasferencias	Decimal de 10.2 caracteres <i>default</i> 0. No acepta nulos.	Presenta las ventas que se realizaron durante el día y fueron canceladas por medio de una transferencia bancaria, por el usuario ingresado al sistema.
Deudas_efec	Decimal de 10.2 caracteres <i>default</i> 0. No acepta nulos.	Son las deudas canceladas por los clientes y su cobro se efectúa en efectivo.
Deudas_trans	Decimal de 10.2 caracteres <i>default</i> 0. No acepta nulos.	Son deudas canceladas por los clientes, y su cobro se efectúa con transferencia bancaria.
Gastos_efec	Decimal de 10.2 caracteres <i>default</i> 0. No acepta nulos.	Sirve para determinar los gastos que se realizaron en efectivo, ya sea en cajas, papelería, adquisición de embalajes, suministros de oficina, etc.
Gastos_trans	Decimal de 10.2 caracteres <i>default</i> 0. No acepta nulos.	Son gastos que se realizaron mediante transferencias bancaria, ya sea en cajas, papelería, adquisición de embalaje, suministros de oficina, etc.
cuentas_por_pagar	Decimal de 10.2 caracteres <i>default</i> 0. No acepta nulos.	Representa a cuentas pendientes para pagar la empresa, en los diversos ámbitos laborales como pago de personal, cuentas pendientes, servicios básicos, etc.

Deudas	Decimal de 10.2 caracteres <i>default</i> 0. No acepta nulos.	Son deudas por cobrar a clientes, en relación con las guías pendientes de pago.
Id_Er	Clave secundaria. Entero. No acepta nulos. Relación many to one con estado_resultado	Es el código del Estado de resultados que le pertenece por mes a ese día. Existe la relación en donde se puede identificar varios cuadros diarios en un solo estado de resultados.
Loginid	Clave secundaria. Entero. No acepta nulos. Relación <i>many to one</i> con login	Sirve para determinar el código del usuario que haya ingresado al sistema de la empresa. Su relación es el ingreso de muchos cuadros diarios en una sola plataforma, con un solo usuario y una sola contraseña.

Dentro de la Tabla 23 se describe la estructura de la base de datos para la tabla transferencia, la cual, tiene variables como fecha, número de transferencia, descripción y cantidad. Por lo tanto, esta tabla utiliza un *trigger* encargado de eliminar transferencias. Además, dentro de la tabla existen relaciones many to one para conexión con las tablas de cuadro diario y activos fijos.

Tabla 23. Descripción de la estructura de la base de datos para transferencias.

Nombre	Tipo	Descripción
Id_transferencias	Clave primaria. Entero autoincremento.	Es el código de la transferencia, es decir la clave primaria de la entidad.
Fecha	Marca de tiempo <i>default</i> ahora () y no acepta nulos.	Representa la fecha exacta en la cual se realizó la transferencia.
Numero_trns	Texto de 100 caracteres, único y no acepta nulos.	Dentro de este elemento se puede dar a conocer el número de transferencia que genera el banco con el fin de determinar que la transferencia se realizó con éxito y es verdadera.
Descripción	Texto de 230 caracteres. No acepta nulos.	En cuanto a la descripción se refiere al motivo de la transferencia como nombre de cliente, número de cuenta, especificación, fecha, etc.
Cantidad	Decimal de 10.2 caracteres. No acepta nulos.	Es el monto de la transferencia, en términos monetarios.

		Se ejecuta después de eliminar en la tabla transferencia y actualiza la cantidad de activos fijos, restando lo transferido a el banco que haya realizado dicha transacción.
Nombre del Trigger: eliminar_trans.		
Id_cd	Clave secundaria. Entero. No acepta nulos.	Es el código del cuadro diario, dependiendo de la fecha que se realiza la transferencia.
	Relación many to one con cuadro diario.	Se relaciona debido a que existen varias transacciones dentro de un cuadro diario.
Id_af2	Clave secundaria, entero y no acepta nulos.	Identifica el código de los bancos en activos fijos, como Banco Pichincha, Banco Guayaquil, etc.
	Relación many to one con activos fijos.	Quiere decir que existen varias transacciones dentro de un cuadro de activos fijos.

Dentro de la Tabla 24 se describe la estructura de la base de datos para la tabla activos fijos, la cual tiene variables como nombre de activos fijos, detalle y cantidad. Estos datos serán necesarios para determinar el patrimonio que tiene la empresa.

Tabla 24. Descripción de la estructura de la Base de Datos para activos fijos.

Nombre	Tipo	Descripción
Id_af	Clave primaria. Entero. Autoincremento	Es el código único de los activos, determinado como clave principal.
Nombre_af	Texto de 100 caracteres, único y no acepta nulos.	Sirve para conocer el nombre de los activos fijos tomando en cuenta el nombre del banco, caja, equipo informático, vehículos, etc.
Detalle	Texto de 230 caracteres. No acepta nulos.	Se puede conocer los detalles de los activos fijos que la empresa posee y el estado en el que se encuentran.
Cantidad_af	Decimal de 10.2 caracteres. No acepta nulos.	Representa la cantidad en términos monetarios de activos fijos que la empresa posee.

La tabla encargados tiene variables como nombre del encargado, provincia, ciudad, tipo, teléfono convencional, correo electrónico, horario de atención, retiros y dirección. De esta manera, se puede determinar los datos e información del personal encargado dependiendo de la ciudad, provincia en la que se encuentre el personal capacitado para gestionar procesos de entrega de mercadería o elaboración de guías de transporte.

Dentro de la Tabla 25 se describe la estructura de la base de datos para la tabla encargado

Tabla 25. Descripción de la estructura de la Base de Datos para encargados.

Nombre	Tipo	Descripción
Encargado_id	Clave primaria. Entero. Autoincremento	Es el código o identificador único del encargado. También, denominado clave primaria.
Encargado	Texto de 100 caracteres, único y no acepta nulos.	Es el nombre único del encargado, se refiere en su mayoría a la ciudad o sector, donde está ubicado, como por ejemplo Quito, El Recreo, Guayaquil, etc. Es importante evitar tildes en los datos.
Provincia	Texto de 50 caracteres. No acepta nulos.	Identifica la provincia en cual se encuentra la persona encargada de la oficina.
Ciudad	Texto de 100 caracteres. No acepta nulos.	Identificar la ciudad en cual se encuentra la persona encargada de la oficina o sucursal.
Tipo	Texto de 200 caracteres. No acepta nulos.	Es el tipo de cargo del encargado que la empresa posee, siendo identificado como coordinador de centro logístico, atención al cliente, punto de atención, supervisor de operaciones, jefe de sucursal, jefatura logística, etc.
Nombre	Texto de 200 caracteres. No acepta nulos.	Representa el nombre completo de la persona encargada para esa determinada sucursal.
Convencional1	Texto de 50 caracteres. No acepta nulos.	Es el primer número convencional que la oficina del encargado posee.
Convencional2	Texto de 50 caracteres. No acepta nulos.	Es segundo número convencional que la oficina del encargado posee.
Teléfono	Texto de 50 caracteres. No acepta nulos.	Da a conocer el número de celular el cual pertenece a la oficina del encargado.
Correo_electronico	Texto de 100 caracteres. No acepta nulos.	Es correo electrónico de la persona encargada de la oficina.
horario_atenciónlv	Texto de 100 caracteres. No acepta nulos.	Presenta el horario de atención que la oficina del encargado posee, en este caso las oficinas se encuentran abiertas desde las 8 :30 am hasta las 5:00 pm, este horario son pertenecientes a los días laborables de lunes a viernes.

horario_atencions	Texto de 100 caracteres. No acepta nulos.	Determina los horarios de atención de sábados que van desde las 8:30 am hasta las 12:00 pm.
retiros_apartir	Texto de 50 caracteres- No acepta nulos.	Es la hora en el cual pueden acercarse a realizar los retiros en la oficina principal, poniendo a consideración las 8 horas laborables de lunes a viernes. El cálculo de este se realiza de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none"> • $0.354 \text{ días} * 24 \text{ horas/día} = \mathbf{8.49 \text{ horas}}$ • $0.49 \text{ hora} * 60 \text{ minutos/hora} = \mathbf{29.9 \text{ minutos}}$ • 8 hora 30 minutos (desde esa hora empiezan los retiros)
direccion	Texto de 200 caracteres- No acepta nulos.	Es la dirección exacta de las diversas oficinas a nivel nacional, en las sucursales de la empresa Grupo Tramaco

Dentro de la Tabla 26 se describe la estructura de la base de datos para la tabla login, la cual tiene variables como correo electrónico y contraseña. Esto sirve para conocer el correo electrónico de la persona registrada y la contraseña de dicho correo, permitiendo el acceso a información de la empresa.

Tabla 26. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla login.

Nombre	Tipo	Descripción
Login_id	Clave primaria. Entero. Autoincremento	Es el código del usuario, con el que se puede relacionar a otras tablas, debido a que es clave primaria.
Correo	Texto de 100 caracteres. Único no acepta nulos.	Sirve para conocer el correo, usuario o teléfono único, con el cual el personal de la empresa puede ingresar al sistema y tener acceso a toda la información empresarial.
Contraseña	Texto de 150 caracteres. No acepta nulos.	Es la contraseña, con la cual, el personal de la empresa puede ingresar al sistema.

En la Tabla 27 se da a conocer la descripción estructural de la tabla tipo de gasto, la cual, cuenta con variables denominadas nombre y tipo, siendo consideradas como identificadores únicos, estos pueden ser gastos de oficina, suministros de limpieza, empaques, embalajes, etc.

Tabla 27. Descripción de la estructura de la Base de Datos para tipos de gasto.

Nombre	Tipo	Descripción
Id_tgasto	Clave primaria. Entero- Autoincremento	Es el código para identificar al tipo gasto o clave primaria.
Nombre	Texto de 200 caracteres- <i>default</i> "No especificado"	Es la especificación adicional que posee un determinado tipo de gastos.
Tipo	Texto de 200 caracteres, único, no acepta nulos.	Identificado como el nombre único del tipo gasto, ya sea empaques, embalajes, nomina, alquiler de oficina, etc.

Dentro de la Tabla 28 se describe la estructura de la base de datos para la tabla gastos, la cual, tiene variables como fecha, nombre, especificación, tipo, total y cantidad. De modo que, esta tabla utiliza *triggers* encargados de la compra de materiales, insertar gastos y eliminar gastos. Además, dentro de la estructura de la tabla existen relaciones many to one para conexión con las tablas de tipo de gasto y cuadre diario.

Tabla 28. Descripción de la estructura de la Base de Datos para la tabla gasto.

Nombre	Tipo	Descripción
Id_gastos	Clave primaria. Entero. Autoincremento.	Sirve para conocer el código único de los gastos que realiza la empresa, durante las 8 horas laborables diariamente.
Fecha	Marca de tiempo <i>default</i> Ahora () no acepta nulos.	Presenta la fecha exacta de cada uno de los gastos realizados diariamente.
Nombre	Texto de 200 caracteres. No acepta nulos.	Da a conocer el nombre de los gastos realizados, por lo que en la empresa existen varios gastos denominados suministro de limpieza, salario personal, combustible, empaques, embalajes, etc.

		Se ejecuta antes de insertar un gasto donde existe la primera sentencia si el tipo de gasto es "Materia Prima" , en caso de ser verdadero aplica las dos condiciones:
	Nombre del Trigger: compra_materiales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el nombre del gasto corresponde con el nombre del material, se actualiza la cantidad de material sumando la cantidad de gasto que se compre. 2. En caso contrario si el nombre del gasto no es igual al nombre del material, se genera un error y no se crea el gasto.
Especificación	Texto de 230 caracteres <i>default</i> "No especificado". No acepta nulos.	Menciona la especificación de los gastos que la empresa tiene diariamente, como el tamaño, motivo, detalles adicionales, etc.
Tipo	Texto de 100 caracteres. No acepta nulos. Nombre del trigger: insertar_gasto.	Es el tipo de pago únicamente puede ser Efectivo, Transferencia o Debe. Se efectúa al momento de ingresar un gasto pagado con transferencia y consiste en restar esta cantidad a la tabla de activos fijos con la entidad "Banco Pichincha".
Total	Decimal de 10.2 caracteres. No acepta nulos.	Es la cantidad monetaria del gasto realizado dentro de la empresa, por un determinado usuario.
Cantidad	Decimal de 10.2 caracteres, <i>default</i> 1 y no acepta nulos. Nombre del Trigger: eliminar_gasto.	Representa al número de productos que se compran. En caso de que se inserte un tipo de gasto como empaques y embalajes debe ser especificado en este apartado. Sucede después de eliminar un gasto pagado por transferencia y el mismo suma el monto del gasto al activo fijo con el nombre de "Banco Pichincha".
Tipo_2	Clave secundaria. Entero. No acepta nulos. Relación many to one con tipo_gasto.	Es el código que representa a la clave primaria de la tabla tipo de gasto. En su relación se menciona la existencia de varios gastos en una sola tabla tipo de gastos.
Id_cuadro_diario	Clave secundaria. Entero. No acepta nulos.	Representa el código del cuadro diario dependiendo del día y usuario ingresado al sistema.

Relación many to one con cuadre_diario.	Dentro de la relación da a conocer la existencia de varios gastos en un solo cuadro diario.
--	---

La Tabla 29 describe la estructura de la base de datos para la tabla estado de resultados, la cual, consta de variables como ventas, costo por ventas, utilidad bruta, gastos de operación, gastos administrativos, utilidad de operación, impuestos y utilidad neta. Por consiguiente, esta tabla cuenta con una relación denominada one to one con la tabla meses ventas, es decir, un solo estado de resultado corresponde a un solo registro de meses ventas.

Tabla 29. Descripción de la estructura de la base de datos para estados de resultados.

Nombre	Tipo	Descripción
Id_er	Clave primaria. Entero. Autoincremento.	Tiene como punto principal para identificar la tabla.
Ventas	Decimal de 10.2 caracteres. No acepta nulos.	Por medio de este elemento se puede conocer las ventas que la empresa ha realizado por mes.
costo_de_ventas	Decimal de 10.2 caracteres, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	Sirve para determinar los costos del servicio de transporte.
utilidad_bruta	Decimal de 10.2 caracteres, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	La utilidad bruta dentro de la empresa se refiere al conocimiento de las ganancias que se obtiene por la venta del servicio, es decir, restando ventas menos costo de ventas.
gastos_de_operacion	Decimal de 10.2 caracteres, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	Son gastos relacionados con las operaciones principales de la empresa como sueldos de personal, costos de suministros, servicios básicos, etc. En otras palabras, son todos los gastos, a excepción de impuestos y gastos administrativos.
gastos_administrativos	Decimal de 10.2 caracteres, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	Representan los gastos con los vínculos de la gestión, pago a contadora, organización y dirección de la empresa.
utilidad_de_operacion	Decimal de 10.2 caracteres, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	Es la resta entre la utilidad bruta, gastos de operación y gastos administrativos. Con la finalidad de determinar la rentabilidad de la empresa.
impuestos	Decimal de 10.2 caracteres, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	Los impuestos se refieren a gastos de declaraciones y las contribuciones obligatorias que la empresa debe aportar al estado.

utilidad_neta	Decimal de 10.2 caracteres, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	Sirve para determinar el valor residual de los ingresos, luego de haber disminuido los costos y gastos.
id_mes	Clave secundaria. Entero, no acepta nulos.	Identifica el mes exacto en el cual se realiza todo tipo de actividades laborales, conocer las ganancias, pérdidas, gastos e ingresos que la empresa posee.
	Relación one to one meses_ventas	La relación tiene que ver con la existencia de un solo estado de resultados en un solo mes de ventas.

La Tabla 30 describe la estructura de la base de datos para la tabla estado de meses ventas, la cual consta de variables como número de mes, año, ventas totales, total guías, pronóstico de ventas y pronóstico de guías. Por consiguiente, esta tabla da a conocer los meses con más envíos realizados, para pronosticar las ventas mensuales.

Tabla 30. Descripción de la estructura de la base de datos para meses ventas.

Nombre	Tipo	Descripción
Id_mes	Clave primaria. Entero. Autoincremento	Es el código del mes ventas de un determinado año. Con el que se puede identificar como clave primaria.
mes_num	Entero. No acepta nulos	Sirve para determinar el número de mes según corresponda y se los nombra de la siguiente manera, enero (1), febrero (2), marzo (3), abril (4), mayo (5), junio (6), julio (7), agosto (8), septiembre (9), octubre (10), noviembre (11), diciembre (12).
año	Entero. No acepta nulos	Representa al año exacto en el cual se realizaron las ventas.
mes_año	Texto de 20 caracteres. Único y no acepta nulos.	Es la unión entre el año y mes, es de carácter único con el fin de evitar que se repitan la inserción del mismo mes.
Ventas_totales	Decimal de 10.2 caracteres, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	Las ventas totales se refieren al valor total de servicio realizado a los clientes. Incluye ventas al contado o a crédito.
Total_guías	Entero y <i>default</i> 0. No acepta nulos.	Mediante este elemento la empresa puede conocer la cantidad total del número de guías vendidas durante un mes y año respectivamente.
Pronóstico_ventas	Decimal de 10.2 caracteres, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	Sirve para dar a conocer una proyección de ventas aproximadas que la empresa debería generar en un determinado periodo de tiempo.

Pronóstico_guías	Entero, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	Es la estimación que se realiza para identificar el número de guías futuras para ese determinado mes y año.
-------------------------	---	---

La Tabla 31 describe la estructura de la base de datos para la tabla proveedores, la cual consta de variables como nombres de proveedores, teléfono, dirección, ciudad, tiempo de respuesta máxima y tiempo de respuesta mínima. Por ende, esta tabla da a conocer la información que necesita la empresa para poder contactar a un proveedor de forma segura en caso de ser necesario.

Tabla 31. Descripción de la estructura de la base de datos para proveedores.

Nombre	Tipo	Descripción
proveedor_id	Clave primaria. Entero. Autoincremento	Es el código del proveedor o clave primaria para ser identificado con las otras tablas.
nombre_proveedor	Texto de 200, único y no acepta nulos.	Sirve para conocer el nombre del proveedor de confianza que la empresa posee.
teléfono	Texto 200. No acepta nulos	Presenta el número de teléfono del proveedor de suministros de oficina, empaques y embalajes.
dirección	Texto 240. No acepta nulos	Es la dirección exacta que el proveedor posee, para de esta manera localizarlo y abastecer a la empresa con los suministros necesarios.
ciudad	Texto 100. No acepta nulos	Mediante este elemento se puede determinar la ciudad en la cual se encuentra el proveedor de los suministros de oficina, empaques y embalajes, permitiendo identificar al proveedor más cercano.
tiempo_respuest_max	Entero. No acepta nulos	Presenta el tiempo de respuesta máxima en días, que tarda un proveedor en entregar los suministros
tiempo_respuesta_min	Entero. No acepta nulos	Representa el tiempo de respuesta mínima en días que tarda el proveedor en entregar los suministros

Dentro de la Tabla 32 se describe la estructura de la base de datos para la tabla materiales, la cual tiene variables como nombre, utilidad, cantidad, costo unitario, cantidad consumo guía, demanda, volumen óptimo de pedido, stock de seguridad, punto de pedido y tipo. Por lo tanto, esta tabla utiliza un *trigger* encargado de eliminar materiales y actualizar los datos de este. Además, dentro de la estructura de la tabla existen relaciones *many to one* para conexión con las tablas de proveedores

y tipo de gasto, en donde se determine la existencia de varios materiales siendo abastecidas por un solo proveedor y un único tipo de gasto.

Tabla 32. Descripción de la estructura de la base de datos para los materiales.

Nombre	Tipo	Descripción
Materiales_id	Clave primaria. Entero. Autoincremento.	Es el código de un determinado material, con el fin de ser identificado para las diferentes tablas.
Nombre	Texto de 200 caracteres. Único y no acepta nulos. Nombre del Trigger: eliminar_materiales.	Representa el nombre de un material en específico que la empresa requiere para su correcto funcionamiento diario, es decir son suministros diarios. Se ejecuta antes de eliminar los materiales. Dónde hay una cláusula que impide eliminar a materiales como cinta stretch, cinta de embalar, grapas, caja, sobre, etc. Debido a que son fundamentales para la creación de una guía,
Utilidad	Texto de 200 caracteres. No acepta nulos.	Da a conocer especificaciones del material, como sus unidades de medida.
Cantidad	Decimal de 20.8 caracteres. No acepta nulos.	Identifica la cantidad en stock de materiales que la empresa tiene almacenada en bodega.
Costo_unitario	Decimal de 10.2 caracteres. No acepta nulos.	Es el costo unitario por cada material, dependiendo de la calidad y rango promedio de costo según los proveedores.
Cantidad_consumo_guía	Decimal de 20.8 caracteres. No acepta nulos.	Representa la cantidad de materiales que una guía consume por material utilizado.
D	Entero, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	Sirve para determinar la demand a necesaria para evitar roturas de stock.
VOP	Entero, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	El volumen óptimo de pedido se refiere al cálculo de la cantidad de unidades que la empresa debe solicitar en cada pedido, para no incurrir en gastos o roturas de stock.
Ss	Entero, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	Sirve para dar a conocer el stock de seguridad, el cual es en caso de emergencia hasta abastecerse nuevamente.
Pp	Entero, <i>default</i> 0 y no acepta nulos.	Determina el punto de ordenamiento para la nueva compra de suministros, dependiendo del tiempo de entrega de los proveedores.

Tipo_update	Texto de 45 caracteres, <i>default</i> "compra" y no acepta nulos.	Es necesario para saber cuál fue el motivo de actualización ya sea por compra de materiales o producción de guía de transporte.
Proveedor_id	Clave secundaria. Entero. No acepta nulos.	Identifica al proveedor encargado de abastecer a la empresa dependiendo de sus requerimientos.
	Relación many to one con proveedores.	La relación que tiene es many to one debido a la existencia de muchos materiales siendo abastecidos por un solo proveedor.
Id_tipo	Clave secundaria. Entero. No acepta nulos.	Sirve para identificar el tipo de materiales que la empresa requiere para cumplir con su servicio correctamente.
	Relación many to one con tipo_gasto	La relación es muchos a uno debido a la existencia de muchos materiales enfocándose en un solo tipo de gasto.

4.1.3. Diseño de Formulario e interfaz gráfica en *MySQL, Python* y *Qt Designer*

Para el siguiente punto se ha desarrollado la programación principalmente en *MySQL WorkBench*, con el uso de procedimientos almacenados, *triggers*, eventos y funciones que permitan realizar consultas, modificaciones, adiciones o eliminar información de la base de datos. En cuanto a la programación en *Python* se utilizó el editor de código *Visual Studio Code*, mediante la creación de clases con funcionalidades necesarias para codificar los botones del sistema diseñados anteriormente en *Qt Designer*. A continuación, se detallan de forma ordenada todas las operaciones necesarias para el desarrollo del *software*.

4.1.3.1. Procedimientos Almacenados con *MySQL*

Los procedimientos almacenados sirven como apoyo para la programación en *Python*, debido a que los mismos están almacenados dentro de la base de datos conectada en *MySQL*, con el servidor *localhost*. Estos procedimientos son necesarios para la ejecución más efectiva de las consultas.

4.1.3.1.1. Procedimiento para pronóstico de guías de transporte

En este procedimiento, como primer punto se actualiza el atributo de las guías totales por mes, las cuales se encuentran en la tabla *meses_ventas*. Para esto se utiliza una función que consiste en verificar el registro de las guías. En el caso de que los datos no hayan sido registrados anteriormente, esta función debe actualizarlos con la suma

entre el registro de guías de meses ventas y las guías que no han sido todavía registradas de la tabla guía. De esta forma, el número de guías son almacenadas correctamente para realizar el pronóstico, tal como se detalla específicamente en el proceso de registro de la Figura 31.

Dicho de esta manera, el pronóstico de la demanda como se puede observar en las Ecuaciones (18 - 19) depende de la pendiente y la ordenada al origen. Estos datos se calcularon con base en el registro de guías de la empresa desde marzo 2017 hasta el mes actual. Los resultados obtenidos de las ecuaciones anteriores se aplicarán para la Ecuación (20) y para todos los meses se debe calcular como se visualiza en la Ecuación (21). En este caso se deben crear 3 funciones con base en los 3 escenarios: a) Guía_P2, consiste en calcular la demanda pronosticada para el primer año, aplicando la Ecuación (22) remplazando la n por 10, los coeficientes calculados y la suma del código mensual de 2017 es 55; b) Guía_P, representa al cálculo de los otros años, donde se aplica la Ecuación (22) remplazando la n por la cuenta de los meses y la suma de los códigos que corresponden a cada año; c) Guía_P1, sirve para calcular el pronóstico para el año actual haciendo uso de la Ecuación (23), donde representa el valor pronosticado para los siguientes meses, esto se puede visualizar en el procedimiento de pronóstico por regresión lineal de la Figura 31.

$$B = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2} \quad (18)$$

$$A = \bar{Y} - B\bar{X} \quad (19)$$

$$y = B(x) + A \quad (20)$$

$$\sum_{AÑO} Y = B(X1) + A + B(X2) + A + B(X3) + A \dots + B(Xn) + A \quad (21)$$

$$\sum_{AÑO} Y = A * n + B * (\sum Xn) \quad (22)$$

$$\sum_{AÑO+1} Y = A * 12 + (B * ((\sum Xn) + 144)) \quad (23)$$

Posteriormente, se deben realizar 2 visualizaciones a) la primera denominada pron3 contiene el promedio de guías por mes, sin contar al mes actual; b) la segunda

visualización llamada pron2 contiene la división entre el total de pron3 sobre el promedio de este total, obteniendo el porcentaje de participación por mes. Consecuentemente, para dar resolución a los datos se consideró necesario crear 3 funciones las cuales son: a) Pro_guías1, sirve para conocer el pronóstico del año 2017, considera la aplicación de la función Guía_P2 dividido para 10 y multiplicado por el % de participación antes calculado; b) Pro_guías4, se utiliza para obtener el pronóstico del mes actual, donde es necesario multiplicar la función Guía_P1 por el % de participación para estos meses; c) Pro_guías2, ayuda a determinar el pronóstico para los demás meses faltantes, multiplicando por el % de participación. Finalmente, se creó un procedimiento con cursores y bucles, haciendo uso de estas funciones en el registro de guías de la empresa. Para mayor detalle de estas funciones se muestran en el diagrama de flujo de la Figura 31.

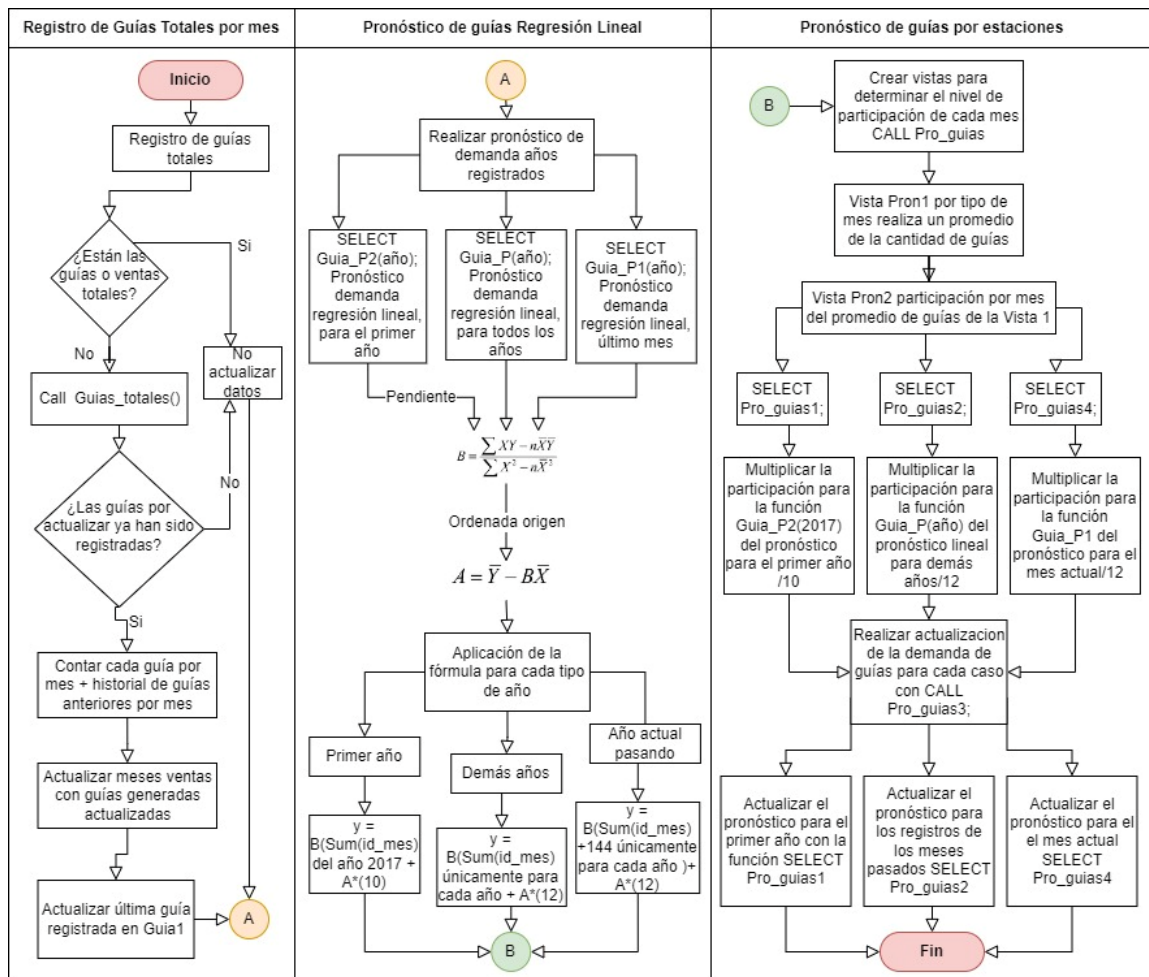


Figura 31. Diagrama de flujo del procedimiento almacenado de pronóstico de la demanda de guías por mes.

Nota. Se presenta el diagrama de flujo donde los rectángulos representan procesos, los rombos preguntas y los hexágonos representan decisiones.

El tiempo de procesamiento para el código es de 0.157 segundos como se puede visualizar en la Figura 32, la cual determina la resolución del código de pronóstico de guías en MySQL. De esta forma, se analiza que este procedimiento es efectivo y cabe destacar que se puede aplicar en el *software* determinando el error porcentual en la estimación de la demanda, para que la empresa tome decisiones acertadas sobre inversiones a futuro.

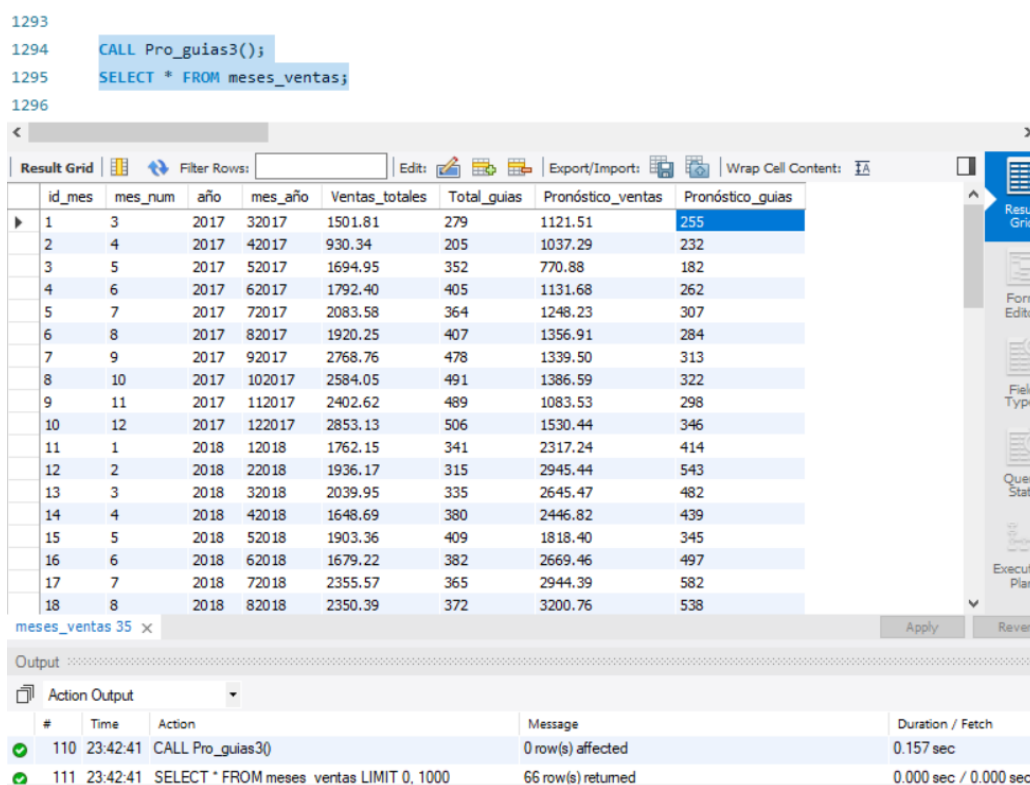


Figura 32. Resolución del código de pronóstico de guías en MySQL.

Nota. En el espacio 1294 se encuentra es la ejecución del código y el 1295 permite mostrar la efectividad del pronóstico. Además, la tabla muestra los resultados obtenidos y en la parte inferior se puede evidenciar el tiempo de respuesta del código.

Después de obtener todos los resultados del modelo de regresión lineal anual con nivel de estacionalidad, es necesario calcular el error de estimación para determinar su factibilidad. En este caso se han observado datos atípicos que pueden perjudicar al modelo como son las externalidades, un ejemplo claro que afectó la economía de la empresa fue los paros nacionales e internacionales, causando la disminución de envíos hacia todo el país. No obstante, la demanda que tiene la empresa DFM Express sigue una distribución por estaciones, debido a que, las temporadas en las que hay más cantidad de ventas son diciembre, octubre, agosto, noviembre y febrero.

De esta forma, para establecer los parámetros de medición del modelo más efectivo se ha considerado los errores: a) error medio del pronóstico, tiene la ventaja de no ser afectado por los cambios de la variable, el cálculo se muestra en la Ecuación (24); b) error medio al cuadrado, sirve para diferenciarse de otros modelos para delimitar errores grandes que al parecer son pequeños, el cálculo está en la Ecuación (25); c) desviación estándar de los errores, permite de forma fácil calcular mediante datos históricos y da una idea general del modelo utilizado para pronosticar, su ecuación se detalla en la Ecuación (26); d) desviación absoluta de la media, se usa para calcular el promedio de las desviaciones para cada dato real, la forma de cálculo se encuentra en la Ecuación (27); e) porcentaje de error medio absoluto, compara los datos reales con los obtenidos en el pronóstico y se puede usar para comparar la precisión del modelo, descrita en la Ecuación (28).

$$\text{Error medio del pronóstico} = \text{EMP} = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - Y'_t)}{n} \quad (24)$$

$$\text{Error medio al cuadrado} = \text{EMC} = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - Y'_t)^2}{n} \quad (25)$$

$$\text{Desviación Estándar de los Errores} = \text{DDE} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (e_t - \text{EMP})^2}{n - 1}} \quad (26)$$

$$\text{Desviación Absoluta de la Media} = \text{DAM} = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - Y'_t|}{n} \quad (27)$$

$$\text{Porcentaje de Error medio absoluto} = \text{PEMA} = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - Y'_t}{Y_t} \right| * 100}{n} \quad (28)$$

La resolución de estas ecuaciones se encuentra detallada en la Tabla 33, haciendo referencia al registro histórico desde abril 2017 hasta julio 2022, donde principalmente se destaca que los errores son elevados debido a datos atípicos que no permiten acoplarse al modelo utilizando. Como resultado se obtuvo un porcentaje de error absoluto de 36 %.

Tabla 33. Predicción de la demanda de guías mediante método lineal con variabilidad estacional.

Id mes	Mes	Año	Ventas reales	Pronóstico ventas	EMP	EMC	DEE	DAM	PEMA
1	Marzo	2017	279	255	24	576.00	251.10	24.00	9 %
2	Abril	2017	205	232	-27	729.00	4468.41	27.00	13 %
3	Mayo	2017	352	182	170	28900.00	16940.02	170.00	48 %
4	Junio	2017	405	262	143	20449.00	10640.72	143.00	35 %
5	Julio	2017	364	307	57	3249.00	294.25	57.00	16 %
6	Agosto	2017	407	284	123	15129.00	6914.56	123.00	30 %
7	Septiembre	2017	478	313	165	27225.00	15663.49	165.00	35 %
8	Octubre	2017	491	322	169	28561.00	16680.72	169.00	34 %
9	Noviembre	2017	489	298	191	36481.00	22847.49	191.00	39 %
10	Diciembre	2017	506	346	160	25600.00	14436.95	160.00	32 %
11	Enero	2018	341	414	-73	5329.00	12734.25	73.00	21 %
12	Febrero	2018	315	543	-228	51984.00	71741.56	228.00	72 %
13	Marzo	2018	335	482	-147	21609.00	34911.49	147.00	44 %
14	Abril	2018	380	439	-59	3481.00	9770.56	59.00	16 %
15	Mayo	2018	409	345	64	4096.00	583.41	64.00	16 %
16	Junio	2018	382	497	-115	13225.00	23977.33	115.00	30 %
17	Julio	2018	365	582	-217	47089.00	65969.95	217.00	59 %
18	Agosto	2018	372	538	-166	27556.00	42372.64	166.00	45 %
19	Septiembre	2018	374	592	-218	47524.00	66484.64	218.00	58 %
20	Octubre	2018	476	611	-135	18225.00	30571.18	135.00	28 %
21	Noviembre	2018	489	565	-76	5776.00	13420.33	76.00	16 %
22	Diciembre	2018	527	656	-129	16641.00	28509.02	129.00	24 %
23	Enero	2019	547	627	-80	6400.00	14363.10	80.00	15 %

24	Febrero	2019	634	822	-188	35344.00	51913.87	188.00	30 %
25	Marzo	2019	448	731	-283	80089.00	104229.64	283.00	63 %
26	Abril	2019	585	665	-80	6400.00	14363.10	80.00	14 %
27	Mayo	2019	721	523	198	39204.00	25012.64	198.00	27 %
28	Junio	2019	728	753	-25	625.00	4205.02	25.00	3 %
29	Julio	2019	935	882	53	2809.00	173.02	53.00	6 %
30	Agosto	2019	884	815	69	4761.00	849.95	69.00	8 %
31	Septiembre	2019	731	898	-167	27889.00	42785.33	167.00	23 %
32	Octubre	2019	1002	925	77	5929.00	1380.41	77.00	8 %
33	Noviembre	2019	737	856	-119	14161.00	25232.10	119.00	16 %
34	Diciembre	2019	919	994	-75	5625.00	13189.64	75.00	8 %
35	Enero	2020	789	840	-51	2601.00	8253.02	51.00	6 %
36	Febrero	2020	885	1102	-217	47089.00	65969.95	217.00	25 %
37	Marzo	2020	497	979	-482	232324.00	272323.41	482.00	97 %
38	Abril	2020	123	891	-768	589824.00	652615.41	768.00	624 %
39	Mayo	2020	605	700	-95	9025.00	18183.49	95.00	16 %
40	Junio	2020	1205	1010	195	38025.00	24072.72	195.00	16 %
41	Julio	2020	1345	1183	162	26244.00	14921.56	162.00	12 %
42	Agosto	2020	1171	1092	79	6241.00	1533.02	79.00	7 %
43	Septiembre	2020	1678	1203	475	225625.00	189358.87	475.00	28 %
44	Octubre	2020	1807	1240	567	321489.00	277891.18	567.00	31 %
45	Noviembre	2020	1534	1147	387	149769.00	120515.79	387.00	25 %
46	Diciembre	2020	1632	1332	300	90000.00	67680.02	300.00	18 %
47	Enero	2021	859	1053	-194	37636.00	54684.02	194.00	23 %
48	Febrero	2021	1230	1381	-151	22801.00	36422.25	151.00	12 %

49	Marzo	2021	1585	1228	357	127449.00	100586.56	357.00	23 %
50	Abril	2021	1587	1117	470	220900.00	185032.33	470.00	30 %
51	Mayo	2021	410	878	-468	219024.00	257907.72	468.00	114 %
52	Junio	2021	1626	1266	360	129600.00	102498.49	360.00	22 %
53	Julio	2021	1680	1483	197	38809.00	24697.33	197.00	12 %
54	Agosto	2021	1926	1370	556	309136.00	266414.79	556.00	29 %
55	Septiembre	2021	1980	1508	472	222784.00	186756.95	472.00	24 %
56	Octubre	2021	1626	1554	72	5184.00	1033.87	72.00	4 %
57	Noviembre	2021	1750	1438	312	97344.00	74067.72	312.00	18 %
58	Diciembre	2021	2218	1669	549	301401.00	259237.64	549.00	25 %
59	Enero	2022	1123	1222	-99	9801.00	19278.25	99.00	9 %
60	Febrero	2022	1737	1603	134	17956.00	8864.95	134.00	8 %
61	Marzo	2022	1976	1425	551	303601.00	261278.25	551.00	28 %
62	Abril	2022	1776	1295	481	231361.00	194616.72	481.00	27 %
63	Mayo	2022	1163	1018	145	21025.00	11057.33	145.00	12 %
64	Junio	2022	932	1468	-536	287296.00	331598.79	536.00	58 %
65	Julio	2022	1494	1720	-226	51076.00	70674.18	226.00	15 %
66	Enero	2023	0	1390	-	-	-	-	-
TOTAL					40	78017.08	278.61	221.20	35.98 %

Nota. En los encabezados se presentan las ventas reales por cada tipo de mes con un histórico desde el año 2017 y los errores con respecto al pronóstico de la demanda mediante regresión lineal con variabilidad estacional. En la parte inferior de la tabla se muestran el promedio el error medio del pronóstico, error medio al cuadrado, desviación estándar de los datos, desviación absoluta de la media y porcentaje de error medio absoluto. Cabe mencionar que para este caso se obtuvo una pendiente de 22.41 y como ordenada al origen de 151.73.

Como resultado se obtuvo que, mediante el método de regresión lineal alineado a índices estacionales los errores son muy altos, esto se debe a externalidades como el paro en Colombia en abril 2021 y el paro Nacional de Ecuador afectando las ventas en mayo de 2022. Los resultados, para el error medio del pronóstico (EMP) es de 40 guías, el error medio al cuadrado (EMC) es de 78017.08, la desviación estándar de los errores (DDE) es de 278.61, la desviación absoluta de la media (DAM) es de 221.20 y el porcentaje de error medio absoluto (PEMA) es de 35.98 %. Por lo tanto, como se puede observar en la Figura 33 los datos pronosticados y las guías reales tienen en su mayoría el mismo comportamiento.

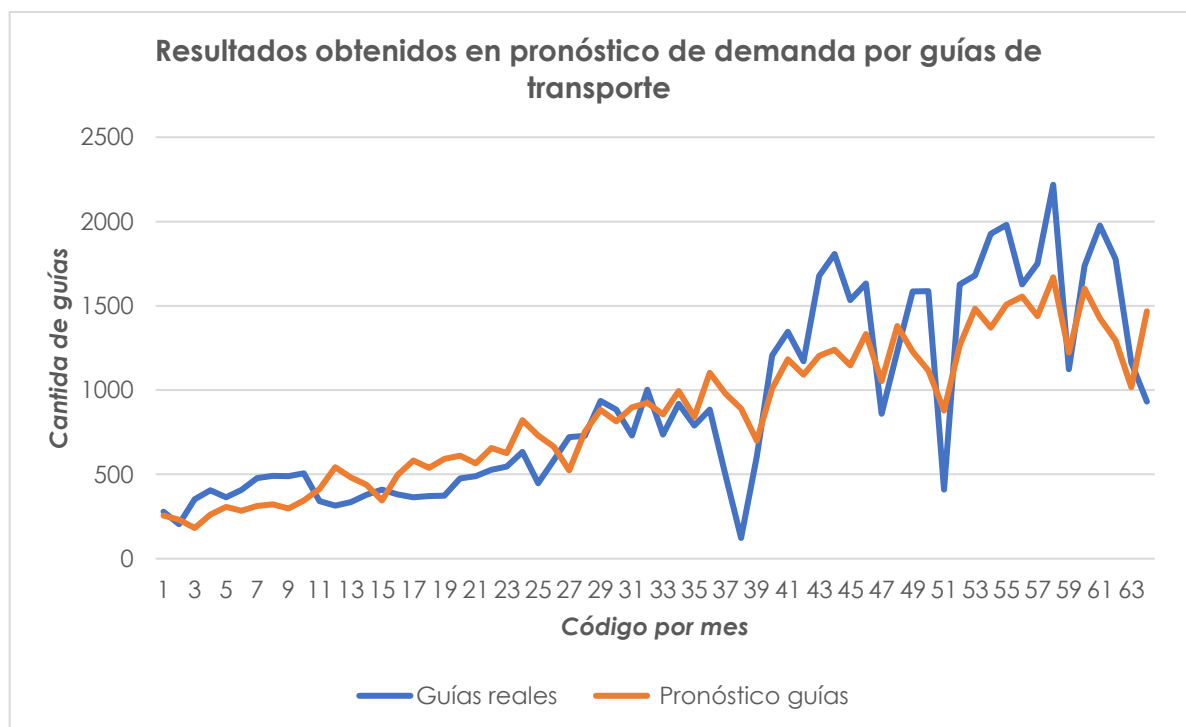


Figura 33. Pronóstico de la demanda de guías de transporte por regresión lineal con variación estacional.

Nota. El eje vertical representa la cantidad de guías vendidas por mes y el eje horizontal es el código por mes que sigue una valorización de autoincremento.

Otro modelo es de la media simple, que consiste en realizar el promedio entre los 3 meses anteriores para obtener el pronóstico de la demanda del siguiente mes. De igual forma, para verificación del modelo se consideró los indicadores de error antes utilizados y su desarrollo se encuentra en la Tabla 34. Como resultado se obtuvo un porcentaje de error absoluto del 33 % y el error al cuadrado de 117342.72.

Tabla 34. Desarrollo manual de predicción de la demanda de guías mediante modelo media simple.

Id mes	Mes	Año	Ventas reales	Pronóstico ventas	EMP	EMC	DEE	DAM	PEMA
1	Marzo	2017	279						
2	Abril	2017	205						
3	Mayo	2017	352						
4	Junio	2017	405	279	126.00	15876.00	9642.60	126.00	31 %
5	Julio	2017	364	321	43.00	1849.00	230.94	43.00	12 %
6	Agosto	2017	407	374	33.00	1089.00	27.01	33.00	8 %
7	Septiembre	2017	478	392	86.00	7396.00	3386.86	86.00	18 %
8	Octubre	2017	491	417	74.00	5476.00	2134.14	74.00	15 %
9	Noviembre	2017	489	459	30.00	900.00	4.83	30.00	6 %
10	Diciembre	2017	506	486	20.00	400.00	60.89	20.00	4 %
11	Enero	2018	341	496	-155.00	24025.00	33417.04	155.00	45 %
12	Febrero	2018	315	446	-131.00	17161.00	25218.48	131.00	42 %
13	Marzo	2018	335	388	-53.00	2809.00	6529.17	53.00	16 %
14	Abril	2018	380	331	49.00	2401.00	449.4.30	49.00	13 %
15	Mayo	2018	409	344	65.00	4225.00	1383.60	65.00	16 %
16	Junio	2018	382	375	7.00	49.00	432.78	7.00	2 %
17	Julio	2018	365	391	-26.00	676.00	2894.79	26.00	7 %
18	Agosto	2018	372	386	-14.00	196.00	1747.51	14.00	4 %
19	Septiembre	2018	374	373	1.00	1.00	718.42	1.00	0 %
20	Octubre	2018	476	371	105.00	11025.00	5959.4.33	105.00	22 %
21	Noviembre	2018	489	408	81.00	6561.00	2829.89	81.00	17 %
22	Diciembre	2018	527	447	80.00	6400.00	2724.50	80.00	15 %
23	Enero	2019	547	498	49.00	2401.00	449.4.30	49.00	9 %
24	Febrero	2019	634	521	113.00	12769.00	7258.48	113.00	18 %

25	Marzo	2019	448	570	-122.00	14884.00	22441.02	122.00	27 %
26	Abril	2019	585	543	42.00	1764.00	201.55	42.00	7 %
27	Mayo	2019	721	556	165.00	27225.00	18822.94	165.00	23 %
28	Junio	2019	728	585	143.00	20449.00	13270.28	143.00	20 %
29	Julio	2019	935	678	257.00	66049.00	52531.14	257.00	27 %
30	Agosto	2019	884	795	89.00	7921.00	3745.04	89.00	10 %
31	Septiembre	2019	731	849	-118.00	13924.00	21258.60	118.00	16 %
32	Octubre	2019	1002	850	152.00	23104.00	15424.83	152.00	15 %
33	Noviembre	2019	737	873	-136.00	18496.00	26831.51	136.00	18 %
34	Diciembre	2019	919	824	95.00	9025.00	4515.40	95.00	10 %
35	Enero	2020	789	886	-97.00	9409.00	15575.86	97.00	12 %
36	Febrero	2020	885	815	70.00	4900.00	1780.56	70.00	8 %
37	Marzo	2020	497	865	-368.00	135424.00	156660.24	368.00	74 %
38	Abril	2020	123	724	-601.00	361201.00	395393.56	601.00	489 %
39	Mayo	2020	605	502	103.00	10609.00	5654.55	103.00	17 %
40	Junio	2020	1205	409	796.00	633616.00	590126.20	796.00	66 %
41	Julio	2020	1345	645	700.00	490000.00	451848.43	700.00	52 %
42	Agosto	2020	1171	1052	119.00	14161.00	8316.84	119.00	10 %
43	Septiembre	2020	1678	1241	437.00	190969.00	167441.96	437.00	26 %
44	Octubre	2020	1807	1398	409.00	167281.00	145310.94	409.00	23 %
45	Noviembre	2020	1534	1552	-18.00	324.00	2097.94	18.00	1 %
46	Diciembre	2020	1632	1673	-41.00	1681.00	4733.89	41.00	3 %
47	Enero	2021	859	1658	-799.00	638401.00	683603.66	799.00	93 %
48	Febrero	2021	1230	1342	-112.00	12544.00	19544.96	112.00	9 %
49	Marzo	2021	1585	1241	344.00	118336.00	99980.4.37	344.00	22 %
50	Abril	2021	1587	1225	362.00	131044.00	111687.45	362.00	23 %

51	Mayo	2021	410	1468	-1058.00	1119364.00	1178968.76	1058.00	258 %
52	Junio	2021	1626	1194	432.00	186624.00	163374.99	432.00	27 %
53	Julio	2021	1680	1208	472.00	222784.00	197310.73	472.00	28 %
54	Agosto	2021	1926	1239	687.00	471969.00	434540.42	687.00	36 %
55	Septiembre	2021	1980	1744	236.00	55696.00	43345.87	236.00	12 %
56	Octubre	2021	1626	1862	-236.00	55696.00	69592.17	236.00	15 %
57	Noviembre	2021	1750	1844	-94.00	8836.00	14836.04	94.00	5 %
58	Diciembre	2021	2218	1786	432.00	186624.00	163374.99	432.00	19 %
59	Enero	2022	1123	1865	-742.00	550564.00	592597.09	742.00	66 %
60	Febrero	2022	1737	1697	40.00	1600.00	148.76	40.00	2 %
61	Marzo	2022	1976	1693	283.00	80089.00	65125.47	283.00	14 %
62	Abril	2022	1776	1612	164.00	26896.00	18549.55	164.00	9 %
63	Mayo	2022	1163	1830	-667.00	444889.00	482751.60	667.00	57 %
64	Junio	2022	932	1639	-707.00	499849.00	539935.86	707.00	76 %
65	Julio	2022	1494	1291	203.00	41209.00	30693.89	203.00	14 %
TOTAL					27.80	117342.72	341,42	234.20	33.22 %

Nota. En los encabezados presentan las ventas reales por cada tipo de mes con un histórico desde el año 2017 y los errores con respecto al pronóstico de la demanda mediante media simple de tres meses. En la parte inferior de la tabla se muestran el promedio de error del pronóstico al cuadrado, desviación estándar de los errores, desviación absoluta y porcentaje de error absoluto.

Como resultado se obtuvo que, mediante el modelo de media simple para 3 meses los errores son menores a los planteados por el modelo estacional. No obstante, es importante considerar los fenómenos que produjeron la disminución de las ventas. Por lo tanto, los resultados del error medio del pronóstico (EMP) es de 27.8 guías, el error medio al cuadrado (EMC) es de 117342.72, la desviación estándar de los errores (DDE) es de 341,42, la desviación absoluta de la media (DAM) es de 234.20 y el porcentaje de error medio absoluto (PEMA) es de 33.22 %. Tal como se visualiza en la Figura 34, los datos pronosticados y las guías reales no tienen el mismo comportamiento, pero debido a su proximidad a los datos los errores de la estimación son menores.

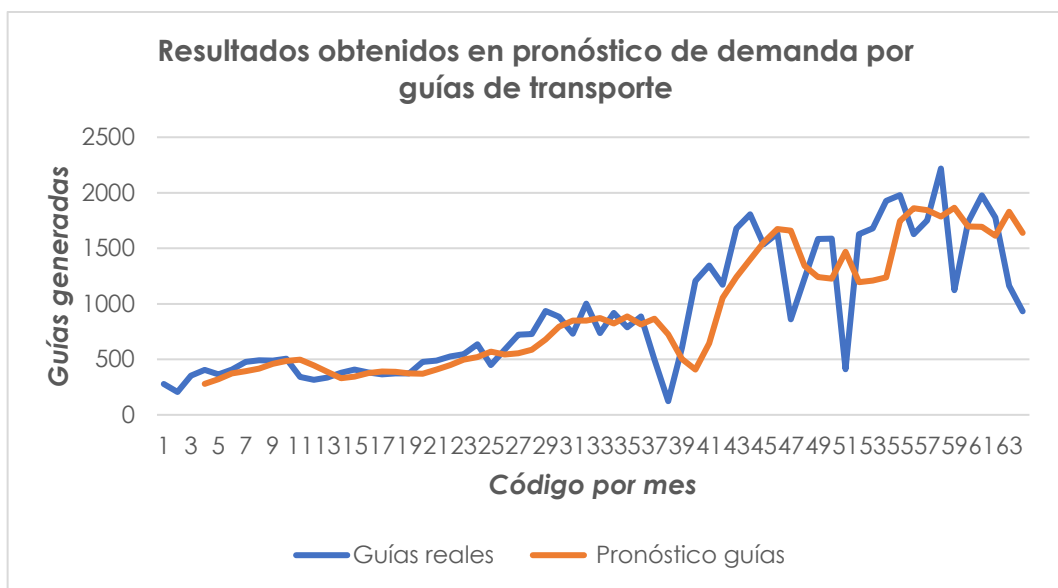


Figura 34. Pronóstico de la demanda de guías mediante media simple.

Mediante análisis se puede determinar que, el código de regresión lineal sigue un patrón o variación estacional, lo que permite tener mayor criterio en establecer la demanda por este método. Además, los errores obtenidos en ambos modelos tienen similar relación y no difieren en gran cantidad, pero tomando en cuenta el porcentaje de error medio absoluto y promedio de error medio, es mejor el método por media simple. Sin embargo, la regresión lineal tiene ventajas significativas, dado que el error medio al cuadrado y las desviaciones estándares son menores para este modelo. Concluyendo, los dos métodos son adecuados para la estimación de la demanda y depende de la perspectiva de uso para escoger el adecuado.

En la investigación se ha considerado el modelo de regresión lineal anual, debido a que, el error medio al cuadrado de este método es menor al de media simple con

39325.54, es decir, se reducirá los errores pequeños que pueden significar grandes pérdidas para la empresa. Por lo tanto, el método de estacionalidad va a permitir disminuir estos errores debido a que representan de forma significativa a los datos y el comportamiento del pronóstico es similar al real. Cabe destacar que, este modelo es efectivo porque se puede utilizar para pronóstico de la demanda anual, utilizando en requerimiento de materiales.

4.1.3.1.2. Procedimiento de pronóstico de la demanda de ventas

A diferencia del pronóstico de guías este procedimiento suma todas las ventas que se realizan por mes, verificando principalmente el registro de ventas totales y después efectúa el mismo proceso de pronóstico de guías anteriormente explicado. Posteriormente, al tener las ventas actualizadas realiza el pronóstico de la demanda, para luego determinar el nivel de participación por cada mes y la demanda de ventas por estaciones, como se da a conocer en el diagrama de flujo de la Figura 35.

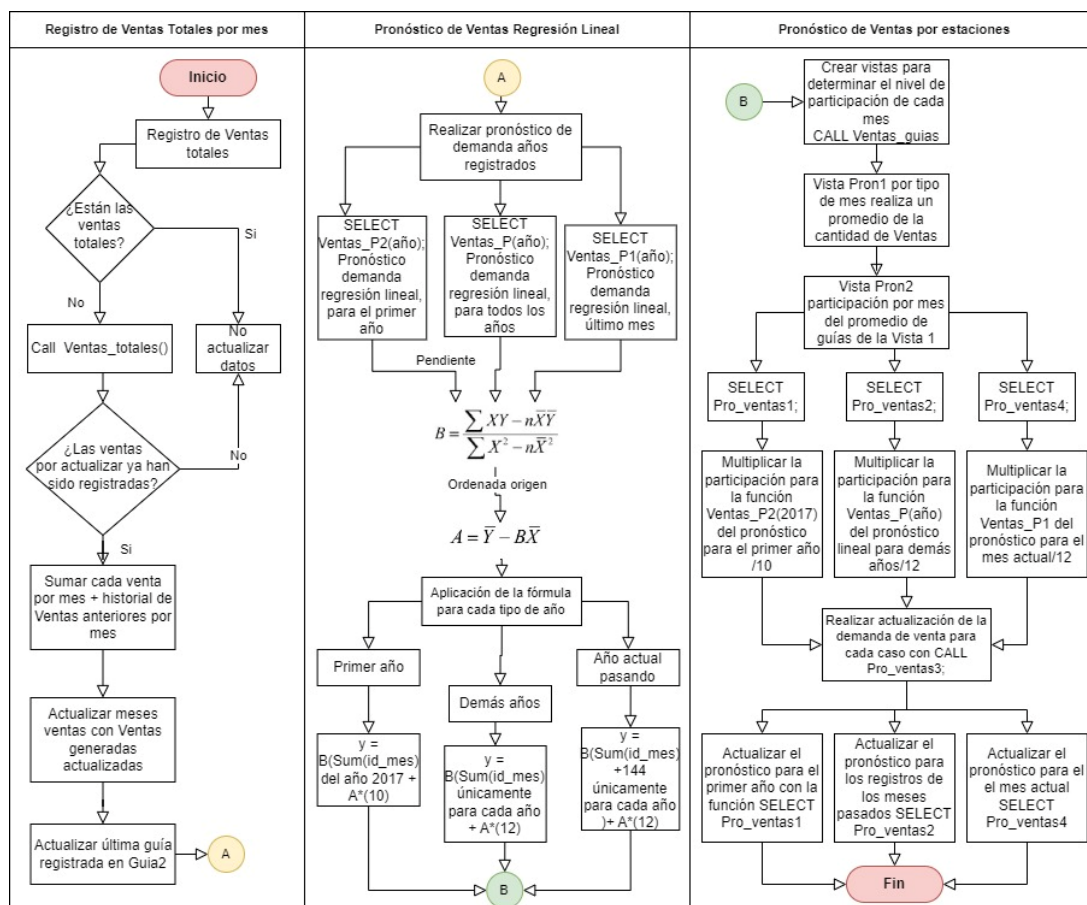


Figura 35. Diagrama de flujo del procedimiento almacenado de Pronóstico de la Demanda de Ventas por mes.

Nota. Se presenta el diagrama de flujo donde los rectángulos representan procesos, los rombos preguntas y los hexágonos representan decisiones.

El código realizado en MySQL se procesa en un tiempo estimado de 0.312 segundos, como se puede visualizar en la Figura 34. Este procedimiento permite actualizar las ventas, para luego calcular la demanda mensual, considerando el modelo de regresión lineal con índice de estacionalidad. Además, para determinar la efectividad del modelo se calculó los errores de la estimación de la demanda.

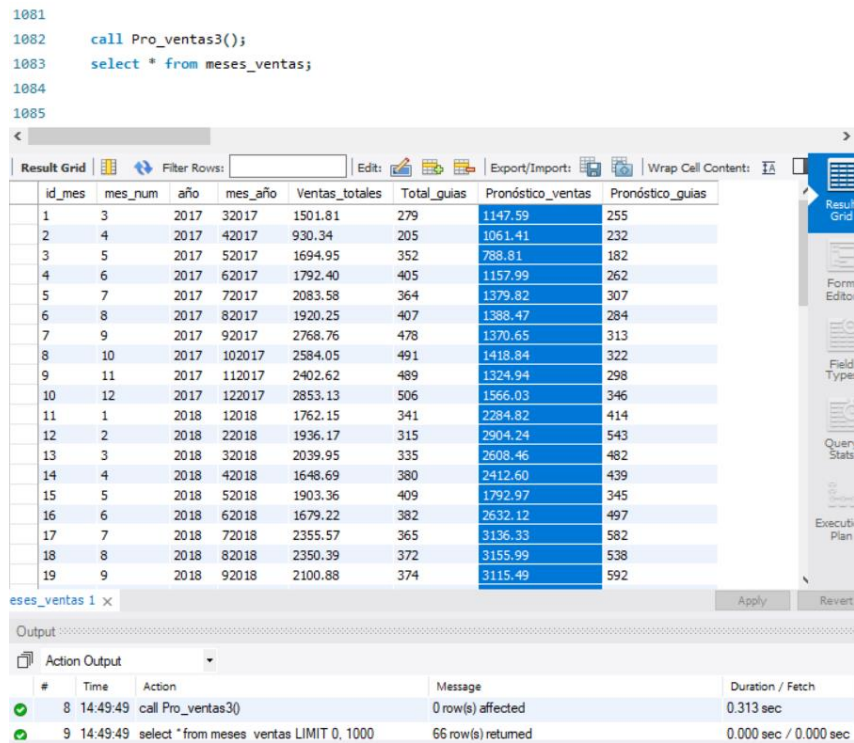


Figura 36. Resolución del código de pronóstico de ventas en MySQL.

Nota. En el espacio 1082 se muestra la ejecución del código y en el 1083 se visualiza el pronóstico de guías. Además, la tabla muestra los resultados obtenidos y en la parte inferior se puede evidenciar el tiempo de respuesta del código.

Dentro de la ejecución del código para determinar la factibilidad en la utilización del modelo se debe calcular el error de estimación de la demanda. En este caso se ha observado datos atípicos que pueden perjudicar al modelo, unos ejemplos claros que afectaron la economía de la empresa fueron los paros nacionales e internacionales, que causaron la disminución de envíos hacia todo el país. No obstante, la demanda que tiene la empresa DFM Express sigue una distribución por estaciones, porque, las temporadas en las que hay más cantidad de ventas son diciembre, octubre, agosto, noviembre y febrero.

Se consideraron dos modelos, el primero es el planteado por el programa por medio de regresión lineal con índice estacional y el segundo se utilizó el método de media

móvil para 3 registros. Por lo tanto, para establecer el modelo más efectivo en el pronóstico de la demanda se consideraron los cálculos del error medio de pronóstico, desviación estándar de los errores, desviación absoluta y el porcentaje de error medio absoluto para cada mes venta, sus formas de cálculo se pueden visualizar en las Ecuaciones (29 - 33) respectivamente.

$$\text{Error medio del pronóstico} = \text{EMP} = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - Y'_t)}{n} \quad (29)$$

$$\text{Error medio al cuadrado} = \text{EMC} = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - Y'_t)^2}{n} \quad (30)$$

$$\text{Desviación Estandar de los Errores} = \text{DDE} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (e_t - \text{EMP})^2}{n - 1}} \quad (31)$$

$$\text{Desviación Absoluta de la Media} = \text{DAM} = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - Y'_t|}{n} \quad (32)$$

$$\text{Porcentaje de Error medio absoluto} = \text{PEMA} = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - Y'_t}{Y_t} \right| * 100}{n} \quad (33)$$

Para el primer caso, representando al modelo aplicado en el *software* se encuentra la estimación de la demanda por el método de regresión lineal con índice de estacionalidad. Este modelo fue aplicado a los registros de ventas de la empresa desde marzo 2017 hasta julio 2022 y consideró el mes actual para realizar el pronóstico total. De esta forma, es importante determinar los diferentes errores con el fin de definir el modelo más conveniente para la empresa. Cabe destacar que, los indicadores de errores que mayormente se considerarán son el porcentaje de error absoluto que resultó ser del 38.55 % y el error medio al cuadrado que fue de 3229822.11. Estos resultados se dieron tomando en cuenta las ecuaciones antes planteadas, y su cálculo se detalla en la Tabla 35.

Tabla 35. Predicción de la demanda de ventas mediante método lineal con variabilidad estacional.

Id mes	Mes	Año	Ventas reales	Pronóstico ventas	EMP	EMC	DEE	DAM	PEMA
1	Marzo	2017	1501.81	1147.59	354.22	125471.81	10843.99	354.22	24 %
2	Abril	2017	930.34	1061.41	-131.07	17179.34	145279.54	131.07	14 %
3	Mayo	2017	1694.95	788.81	906.14	821089.70	430407.46	906.14	53 %
4	Junio	2017	1792.4	1157.99	634.41	402476.05	147705.29	634.41	35 %
5	Julio	2017	2083.58	1379.82	703.76	495278.14	205820.52	703.76	34 %
6	Agosto	2017	1920.25	1388.47	531.78	282789.97	79351.77	531.78	28 %
7	Septiembre	2017	2768.76	1370.65	1398.11	1954711.57	1317960.16	1398.11	50 %
8	Octubre	2017	2584.05	1418.84	1165.21	1357714.34	837452.78	1165.21	45 %
9	Noviembre	2017	2402.62	1324.94	1077.68	1161394.18	684912.59	1077.68	45 %
10	Diciembre	2017	2853.13	1566.03	1287.10	1656626.41	1075398.99	1287.10	45 %
11	Enero	2018	1762.15	2284.82	-522.67	273183.93	597151.12	522.67	30 %
12	Febrero	2018	1936.17	2904.24	-968.07	937159.52	1483902.92	968.07	50 %
13	Marzo	2018	2039.95	2608.46	-568.51	323203.62	670098.66	568.51	28 %
14	Abril	2018	1648.69	2412.6	-763.91	583558.49	1028186.95	763.91	46 %
15	Mayo	2018	1903.36	1792.97	110.39	12185.95	19514.84	110.39	6 %
16	Junio	2018	1679.22	2632.12	-952.90	908018.41	1447174.21	952.90	57 %
17	Julio	2018	2355.57	3136.33	-780.76	609586.18	1062642.52	780.76	33 %
18	Agosto	2018	2350.39	3155.99	-805.60	648991.36	1114471.96	805.60	34 %
19	Septiembre	2018	2100.88	3115.49	-1014.61	1029433.45	1599454.81	1014.61	48 %
20	Octubre	2018	2867.01	3225.02	-358.01	128171.16	369780.18	358.01	12 %
21	Noviembre	2018	2697.95	3011.6	-313.65	98376.32	317797.76	313.65	12 %
22	Diciembre	2018	2911.03	3559.59	-648.56	420630.07	807563.80	648.56	22 %
23	Enero	2019	3464.9	3680.78	-215.88	46604.17	217123.88	215.88	6 %
24	Febrero	2019	3503.43	4678.63	-1175.20	1381095.04	2031438.87	1175.20	34 %

25	Marzo	2019	2230.56	4202.15	-1971.59	3887167.13	4935842.20	1971.59	88 %
26	Abril	2019	3751.28	3886.61	-135.33	18314.21	148545.14	135.33	4 %
27	Mayo	2019	3486.09	2888.41	597.68	357221.38	120821.91	597.68	17 %
28	Junio	2019	4258.41	4240.25	18.16	329.79	53789.46	18.16	0 %
29	Julio	2019	4487.13	5052.52	-565.39	319665.85	665000.35	565.39	13 %
30	Agosto	2019	4464.65	5084.19	-619.54	383829.81	756248.58	619.54	14 %
31	Septiembre	2019	3485.03	5018.96	-1533.93	2352941.24	3182711.44	1533.93	44 %
32	Octubre	2019	4517.94	5195.4	-677.46	458952.05	860340.73	677.46	15 %
33	Noviembre	2019	3640.16	4851.58	-1211.42	1467538.42	2135998.44	1211.42	33 %
34	Diciembre	2019	4196.54	5734.37	-1537.83	2364921.11	3196641.97	1537.83	37 %
35	Enero	2020	3983.74	5076.73	-1092.99	1194627.14	1803851.90	1092.99	27 %
36	Febrero	2020	4415.87	6453.02	-2037.15	4149980.12	5231446.41	2037.15	46 %
37	Marzo	2020	2740.69	5795.83	-3055.14	9333880.42	10924515.86	3055.14	111 %
38	Abril	2020	768.89	5360.63	-4591.74	21084076.23	23443274.54	4591.74	597 %
39	Mayo	2020	3570.61	3983.85	-413.24	170767.30	440000.77	413.24	12 %
40	Junio	2020	7414.14	5848.39	1565.75	2451573.06	1730972.98	1565.75	21 %
41	Julio	2020	8599.86	6968.72	1631.14	2660617.70	1907311.43	1631.14	19 %
42	Agosto	2020	9414.45	7012.39	2402.06	5769892.24	4630994.08	2402.06	26 %
43	Septiembre	2020	9173.48	6922.42	2251.06	5067271.12	4003898.80	2251.06	25 %
44	Octubre	2020	10868.36	7165.79	3702.57	13709024.60	11919648.96	3702.57	34 %
45	Noviembre	2020	9070.77	6691.57	2379.20	5660592.64	4533128.39	2379.20	26 %
46	Diciembre	2020	10003.12	7909.16	2093.96	4384668.48	3399873.03	2093.96	21 %
47	Enero	2021	5511.32	6472.68	-961.36	924213.05	1467600.29	961.36	17 %
48	Febrero	2021	7647.55	8227.41	-579.86	336237.62	688809.60	579.86	8 %
49	Marzo	2021	9802.56	7389.52	2413.04	5822762.04	4678372.00	2413.04	25 %
50	Abril	2021	9503.09	6834.64	2668.45	7120625.40	5848486.67	2668.45	28 %

51	Mayo	2021	2691.09	5079.3	-2388.21	5703547.00	6960603.35	2388.21	89 %	
52	Junio	2021	9784.69	7456.52	2328.17	5420375.55	4318435.03	2328.17	24 %	
53	Julio	2021	10200.08	8884.91	1315.17	1729672.13	1134404.91	1315.17	13 %	
54	Agosto	2021	11990.66	8940.59	3050.07	9302927.00	7839912.98	3050.07	25 %	
55	Septiembre	2021	12225.54	8825.88	3399.66	11557688.12	9919819.29	3399.66	28 %	
56	Octubre	2021	9962.36	9136.17	826.19	682589.92	331896.35	826.19	8 %	
57	Noviembre	2021	10949.95	8531.55	2418.40	5848658.56	4701587.60	2418.40	22 %	
58	Diciembre	2021	14031.06	10083.95	3947.11	15579677.35	13667989.87	3947.11	28 %	
59	Enero	2022	7098.5	7577.81	-479.31	229738.08	532017.85	479.31	7 %	
60	Febrero	2022	10233.11	9632.14	600.97	361164.94	123119.91	600.97	6 %	
61	Marzo	2022	11578.16	8651.18	2926.98	8567211.92	7165763.96	2926.98	25 %	
62	Abril	2022	11046.74	8001.57	3045.17	9273060.33	7812497.15	3045.17	28 %	
63	Mayo	2022	7201.81	5946.52	1255.29	1575752.98	1010436.01	1255.29	17 %	
64	Junio	2022	5235.92	8729.63	-3493.71	12206009.56	14016005.03	3493.71	67 %	
65	Julio	2022	8217	10401.89	-2184.89	4773744.31	5929105.87	2184.89	27 %	
66	Enero	2023	0	9253.28	-	-	-	-	-	
TOTAL						250.09	3229822.11	3167279.33	1442.38	38.66 %

Nota. En los encabezados se presentan las ventas reales por cada tipo de mes con un histórico desde el año 2017 y los errores con respecto al pronóstico de la demanda mediante regresión lineal con variabilidad estacional. En la parte inferior de la tabla se muestran el promedio el error medio del pronóstico, error medio al cuadrado, desviación estándar de los datos, desviación absoluta de la media y porcentaje de error medio absoluto.

Como resultado de la regresión lineal se obtuvo en la pendiente 161.13 y la ordenada al origen 59.93. De esta forma, como se pudo observar anteriormente los datos de los errores son de gran magnitud, porque representan datos atípicos que no permiten apreciar de mejor forma al desarrollo del modelo. El comportamiento del pronóstico se adapta a los datos antes planteados por la utilización del índice estacional, pero su nivel de error es significativo debido a que representa el 38.66 %, en ventas, contiene errores de estimación en 250.09 \$ y una desviación absoluta de 1442.38 \$. La Figura 37 muestra detalladamente la conducta de las ventas por mes, al principio se puede notar la dificultad de adaptación a la demanda, pero luego genera datos más acertados con base en el comportamiento de las ventas.

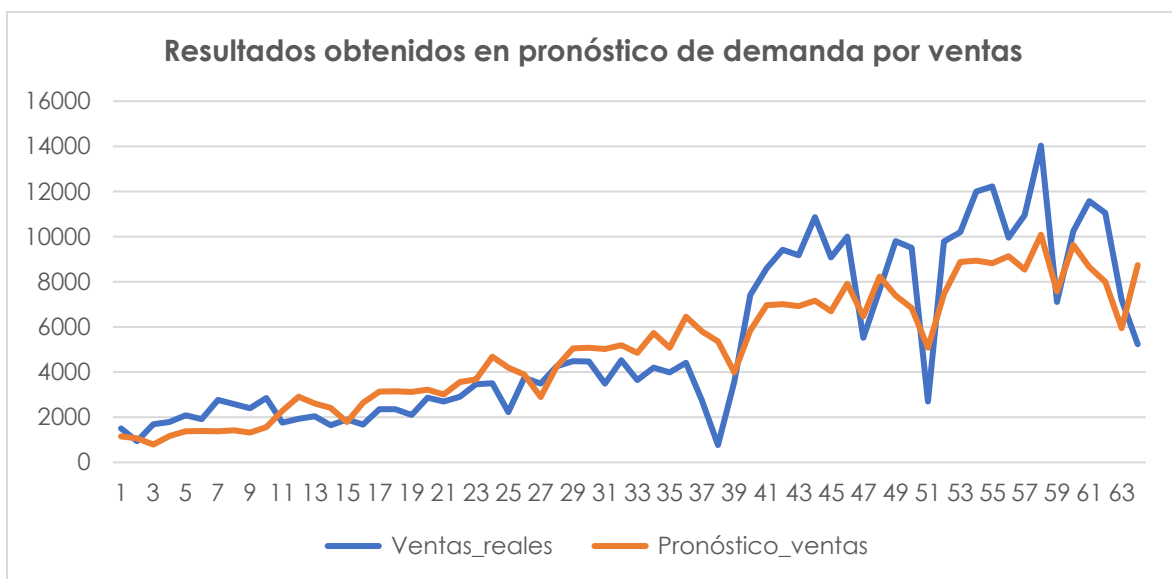


Figura 37. Pronóstico de la demanda de ventas por regresión lineal con variación estacional.

Además, otro de los modelos que más se utiliza para el pronóstico de la demanda es la media simple, considerando el promedio entre 3 registros. En la verificación del modelo se consideró los indicadores de error antes utilizados y su desarrollo se encuentra en la Tabla 36. Como resultado se obtuvo un porcentaje de error absoluto del 31 % y el error al cuadrado es de 4210748.22.

Tabla 36. Desarrollo manual de Predicción de la demanda de ventas mediante modelo media simple.

Id mes	Mes	Año	Ventas reales	EMP	EMC	DEE	DAM	PEMA	Id mes
1	Marzo	2017	1501.81						
2	Abril	2017	930.34						
3	Mayo	2017	1694.95						
4	Junio	2017	1792.4	1375.70	416.70	173638.89	56621.42	416.70	23 %
5	Julio	2017	2083.58	1472.56	611.02	373341.4.37	186856.69	611.02	29 %
6	Agosto	2017	1920.25	1856.98	63.27	4003.51	13334.27	63.27	3 %
7	Septiembre	2017	2768.76	1932.08	836.68	700039.00	432879.65	836.68	30 %
8	Octubre	2017	2584.05	2257.53	326.52	106615.4.31	21836.73	326.52	13 %
9	Noviembre	2017	2402.62	2424.4.35	-21.73	472.4.34	40192.54	21.73	1 %
10	Diciembre	2017	2853.13	2585.14	267.99	71816.85	7963.64	267.99	9 %
11	Enero	2018	1762.15	2613.27	-851.12	724399.58	1060620.06	851.12	48 %
12	Febrero	2018	1936.17	2339.4.30	-403.13	162513.80	338581.4.35	403.13	21 %
13	Marzo	2018	2039.95	2183.82	-143.87	20697.62	104079.86	143.87	7 %
14	Abril	2018	1648.69	1912.76	-264.07	69731.20	196084.4.33	264.07	16 %
15	Mayo	2018	1903.36	1874.94	28.42	807.89	22597.4.33	28.42	1 %
16	Junio	2018	1679.22	1864.00	-184.78	34143.65	132152.19	184.78	11 %
17	Julio	2018	2355.57	1743.76	611.81	374315.55	187546.08	611.81	26 %
18	Agosto	2018	2350.39	1979.4.38	371.01	137645.95	36963.61	371.01	16 %
19	Septiembre	2018	2100.88	2128.4.39	-27.51	756.98	42543.50	27.51	1 %
20	Octubre	2018	2867.01	2268.95	598.06	357679.75	175825.83	598.06	21 %
21	Noviembre	2018	2697.95	2439.43	258.52	66834.4.31	6364.19	258.52	10 %
22	Diciembre	2018	2911.03	2555.28	355.75	126558.06	31329.91	355.75	12 %
23	Enero	2019	3464.9	2825.4.33	639.57	409049.78	212357.44	639.57	18 %

24	Febrero	2019	3503.43	3024.63	478.80	229252.63	90033.54	478.80	14 %
25	Marzo	2019	2230.56	3293.12	-1062.56	1129033.75	1540844.14	1062.56	48 %
26	Abril	2019	3751.28	3066.4.30	684.98	469202.17	256274.79	684.98	18 %
27	Mayo	2019	3486.09	3161.76	324.4.33	105192.11	21195.25	324.4.33	9 %
28	Junio	2019	4258.41	3155.98	1102.43	1215359.25	853195.64	1102.43	26 %
29	Julio	2019	4487.13	3831.93	655.20	429291.41	227010.23	655.20	15 %
30	Agosto	2019	4464.65	4077.21	387.44	150109.75	43552.59	387.44	9 %
31	Septiembre	2019	3485.03	4403.40	-918.4.37	843397.4.33	1203659.4.34	918.4.37	26 %
32	Octubre	2019	4517.94	4145.60	372.4.34	138634.59	37476.79	372.4.34	8 %
33	Noviembre	2019	3640.16	4155.87	-515.71	265960.24	482275.75	515.71	14 %
34	Diciembre	2019	4196.54	3881.04	315.50	99538.15	18700.4.35	315.50	8 %
35	Enero	2020	3983.74	4118.21	-134.47	18083.08	98107.25	134.47	3 %
36	Febrero	2020	4415.87	3940.15	475.72	226312.69	88194.69	475.72	11 %
37	Marzo	2020	2740.69	4198.72	-1458.03	2125841.76	2679029.45	1458.03	53 %
38	Abril	2020	768.89	3713.43	-2944.54	8670335.44	9754945.20	2944.54	383 %
39	Mayo	2020	3570.61	2641.82	928.79	862657.06	562568.85	928.79	26 %
40	Junio	2020	7414.14	2360.06	5054.08	25543690.95	23768835.15	5054.08	68 %
41	Julio	2020	8599.86	3917.88	4681.98	21920936.72	20279103.56	4681.98	54 %
42	Agosto	2020	9414.45	6528.20	2886.25	8330419.82	7330552.11	2886.25	31 %
43	Septiembre	2020	9173.48	8476.15	697.4.33	486269.13	268927.88	697.4.33	8 %
44	Octubre	2020	10868.36	9062.60	1805.76	3260781.22	2647180.74	1805.76	17 %
45	Noviembre	2020	9070.77	9818.76	-747.99	559494.03	858848.45	747.99	8 %
46	Diciembre	2020	10003.12	9704.20	298.92	89351.17	14440.65	298.92	3 %
47	Enero	2021	5511.32	9980.75	-4469.43	19975804.52	21605553.44	4469.43	81 %
48	Febrero	2021	7647.55	8195.07	-547.52	299778.15	527464.4.38	547.52	7 %
49	Marzo	2021	9802.56	7720.66	2081.90	4334293.73	3621977.01	2081.90	21 %

50	Abril	2021	9503.09	7653.81	1849.28	3419836.52	2790679.06	1849.28	19 %
51	Mayo	2021	2691.09	8984.40	-6293.431	39605750.76	41887527.40	6293.431	234 %
52	Junio	2021	9784.69	7332.25	2452.44	6014478.4.30	5169693.05	2452.44	25 %
53	Julio	2021	10200.08	7326.29	2873.79	8258668.96	7263254.44	2873.79	28 %
54	Agosto	2021	11990.66	7558.62	4432.04	19642978.56	18090497.67	4432.04	37 %
55	Septiembre	2021	12225.54	10658.48	1567.06	2455687.49	1927421.04	1567.06	13 %
56	Octubre	2021	9962.36	11472.09	-1509.73	2279294.74	2850967.29	1509.73	15 %
57	Noviembre	2021	10949.95	11392.85	-442.90	196163.4.36	386449.67	442.90	4 %
58	Diciembre	2021	14031.06	11045.95	2985.11	8910881.71	7875670.86	2985.11	21 %
59	Enero	2022	7098.5	11647.79	-4549.29	20696039.50	22354337.96	4549.29	64 %
60	Febrero	2022	10233.11	10693.17	-460.06	211655.20	408074.93	460.06	4 %
61	Marzo	2022	11578.16	10454.22	1123.94	1263233.63	893382.69	1123.94	10 %
62	Abril	2022	11046.74	9636.59	1410.15	1988523.02	1516352.29	1410.15	13 %
63	Mayo	2022	7201.81	10952.67	-3750.86	14068950.74	15441814.57	3750.86	52 %
64	Junio	2022	5235.92	9942.24	-4706.4.32	22149416.57	23863851.25	4706.4.32	90 %
65	Julio	2022	8217	7828.16	388.84	151199.14	44140.29	388.84	5 %
TOTAL					182.14	4145271.62	4112098.07	1356.57	31 %

Nota. En los encabezados se presentan las ventas reales por cada tipo de mes con un histórico desde el año 2017 y los errores con respecto al pronóstico de la demanda mediante media simple de tres meses. En la parte inferior de la tabla se muestran el promedio el error medio del pronóstico, error medio al cuadrado, desviación estándar de los datos, desviación absoluta de la media y porcentaje de error medio absoluto.

Como resultado del modelo por medio simple para pronóstico de las ventas se obtuvieron los siguientes resultados error medio del pronóstico (EMP) es 178.75 \$, error medio al cuadrado (EMC) es 4210748.22 \$, desviación estándar de los datos (DEE) es 2044.21 \$, desviación absoluta de la media (DAM) es 1372.43 \$ y el porcentaje de error medio absoluto (PEMA) es 31 %. Por lo tanto, se puede determinar que este modelo es adecuado para disminuir los errores, pero en algunos casos no es factible, porque, la desviación de la media es mayor. En el Figura 38 se presenta las ventas reales y el pronóstico, este último no se adaptan al comportamiento, pero en su mayoría se acerca a las ventas reales lo que genera que no exista mayor nivel de error. Además, este método únicamente se puede utilizar para pronosticar las ventas del mes siguiente.

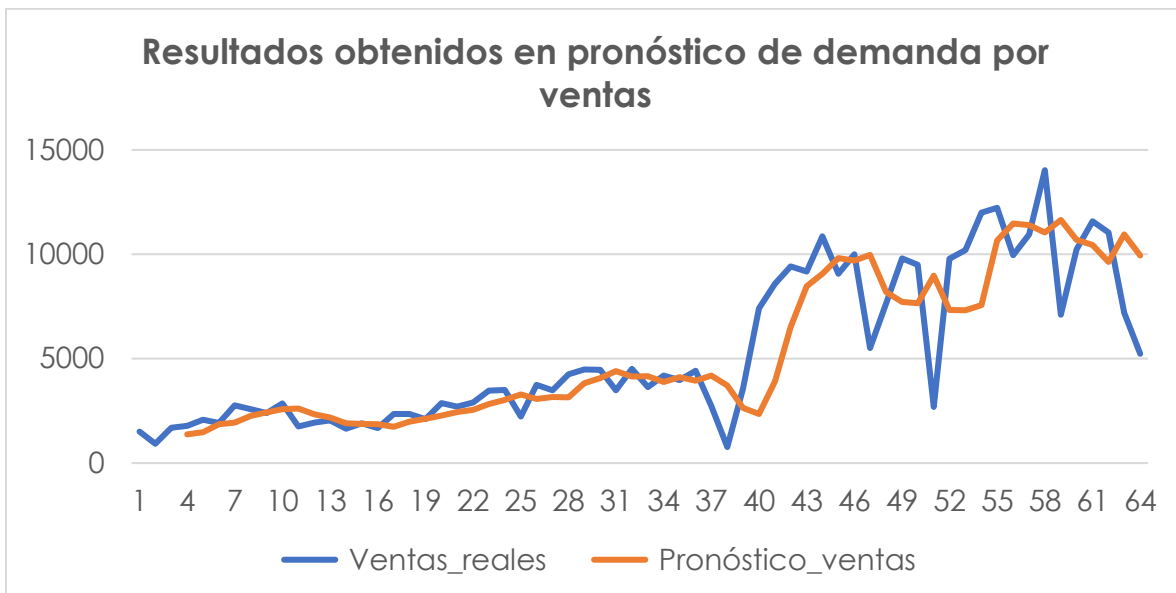


Figura 38. Pronóstico de la demanda de ventas mediante media simple.

Con base en los dos escenarios tienen altas y bajas, debido a que los datos atípicos han causado gran dispersión. Con los errores obtenidos en primera instancia el modelo de media simple lo supera al lineal, porque, el promedio de error medio, la desviación absoluta de la media y el porcentaje de error absoluto son menores. No obstante, el método de regresión lineal con índices estacionales resultó más preciso al calcular el error medio al cuadrado y la desviación estándar. Por lo tanto, determinar cuál de los modelos es más efectivo depende de las preferencias para el pronóstico. En caso de que, el estudio tenga cambio de variables constantes, considere los promedios de las desviaciones y precisión del modelo, la mejor opción

es la estimación de la demanda por media simple. De igual manera, para tener criterio en aplicar el método estacional debe basarse en cuán representativo son los errores pequeños dentro de la empresa y si el pronóstico se utiliza para datos históricos.

Dicho de esta manera, ambos modelos son efectivos, pero para dar una idea más certera, en el *software* se utilizará el modelo de regresión lineal con datos anuales con índice estacional porque se adapta más a la demanda y el error promedio es del 38.65 %. Además, la desviación y el error cuadrado es menor con un millón de dólares cada uno, lo que representa que se pueden evitar estos errores en la predicción de la demanda.

4.1.3.1.3. Procedimiento para requerimiento de materiales

El procedimiento para requerimiento de materiales permite crear visualizaciones, dando a conocer los materiales necesarios para abastecer a la empresa. En primera instancia el sistema debe determinar la demanda anual de cada material, por medio de la función anteriormente creada en pronóstico de guías con el nombre de Guía_P1. Tomando en cuenta este dato se calcula la demanda de cada material, multiplicando este pronóstico por el consumo por guía. Posteriormente, obtenida la demanda por material se desarrolla una función que determina el cálculo del costo del pedido como se puntualiza en la Ecuación (34), donde es importante considerar costos de distribución, uso de servicio de telefonía y consumo del tiempo del personal para realizar el pedido.

- Cp: Costo de pedido unitario
- Ct: Costo de transporte unitario
- Cte: Costo de telefonía unitaria
- Cut: Costo de uso del tiempo del personal al realizar el pedido (450 \$/20 días/8 horas/60 minutos) = 0.047 * 5 minutos en pedir a proveedores = 0.235 \$

$$\mathbf{Cp = Ct + Cte + Cut = 1.70 \$ + 0.50 \$ + 0.235 \$ = 2.535 \$} \quad (34)$$

También, para el desarrollo de la fórmula para generar el costo de almacenamiento consiste en calcular el número de productos almacenados por año, mostrado en la Ecuación (35), donde consiste en calcular en promedio el número de productos almacenados. Como se puede apreciar en la fórmula se multiplica la cantidad media pedida por los pedidos a la semana y su representación de forma anual.

$$\begin{aligned}
 \text{Número medio de referencias almacenadas por material} &= \bar{r} && (35) \\
 &= \text{Cantidad pedida} * 1.5 \text{ (pedidos a la semana)} \\
 &* 4 \text{ (semanas)} * 12 \text{ (meses)} = \text{Cantidad pedida} * 72
 \end{aligned}$$

Obtenido el dato del número de referencias almacenadas, se procede hacer el cálculo del costo unitario de almacenamiento por cada referencia almacenada, detallado en la Ecuación (36). Para esto es necesario calcular los costos que influyen en el almacenamiento de cada producto, en DFM Express existen los costos de arriendo, luz, personal que manipula los suministros, mantenimiento de cámaras y el posible deterioro por producto.

- Ca: Costos de almacenamiento unitario
- Car: Costo de arriendo
- C: Costo de la luz
- CPmt: Costo del personal medio tiempo encargado de bodega
- CMcv: Costo de mantenimiento de cámara de vigilancia
- CDp: Costo de deterioro del producto
- I: Inventario

$$\begin{aligned}
 \text{Ca} &= (\text{Car} + \text{C} + \text{CPmt} + \text{CMcv} + \text{CDp}) && (36) \\
 &= 100 \$ + 15 \$ + 200 \$ + 20 \$ + I * 4 \% \\
 &= 315 \$ * 12 + I * 4 \% = \frac{3780 \$ + I * 4 \%}{\bar{r}}
 \end{aligned}$$

También, el proceso de abastecimiento realiza funciones con base en la ecuación del stock de seguridad y punto de pedido, expuestas en las Ecuaciones (9 - 10) respectivamente. Luego, se crea una función que consiste en visualizar el cálculo la demanda anual, volumen óptimo de pedido, punto de pedido y stock de seguridad, como se detalla en la Figura 39.

Luego, este proceso consiste en el desarrollo de un procedimiento llamado *Materiales_N*, con el cual se actualizan los datos en la tabla de materiales por parámetros, como la demanda anual por producto, el volumen óptimo de pedido, *stock* de seguridad y punto de pedido. Esto se ha desarrollado a partir de la función *UPDATE*, tomando a consideración cada fila de la tabla correspondiente.

Finalmente, teniendo los datos actualizados se creó un evento que sucede cada día y un procedimiento que funciona al activarlo. Estos consisten principalmente en

llamar al procedimiento almacenado Materiales_N para actualizar parámetros y se creó una vista llamada Total_mat, restando la cantidad del producto con el punto de pedido para cada material, es decir, los suministros que necesiten abastecerse se distinguirán por valores negativos. Posteriormente, se crea una tabla denominada requerimiento_m en caso de que existan en la vista Total_mat valores negativos o cero, se desarrollará una tabla que se compone del nombre del material requerido, cantidad a proveer, costos unitarios y costos totales del pedido. Todo este proceso está especificado en el último apartado del diagrama de flujo de la Figura 39.

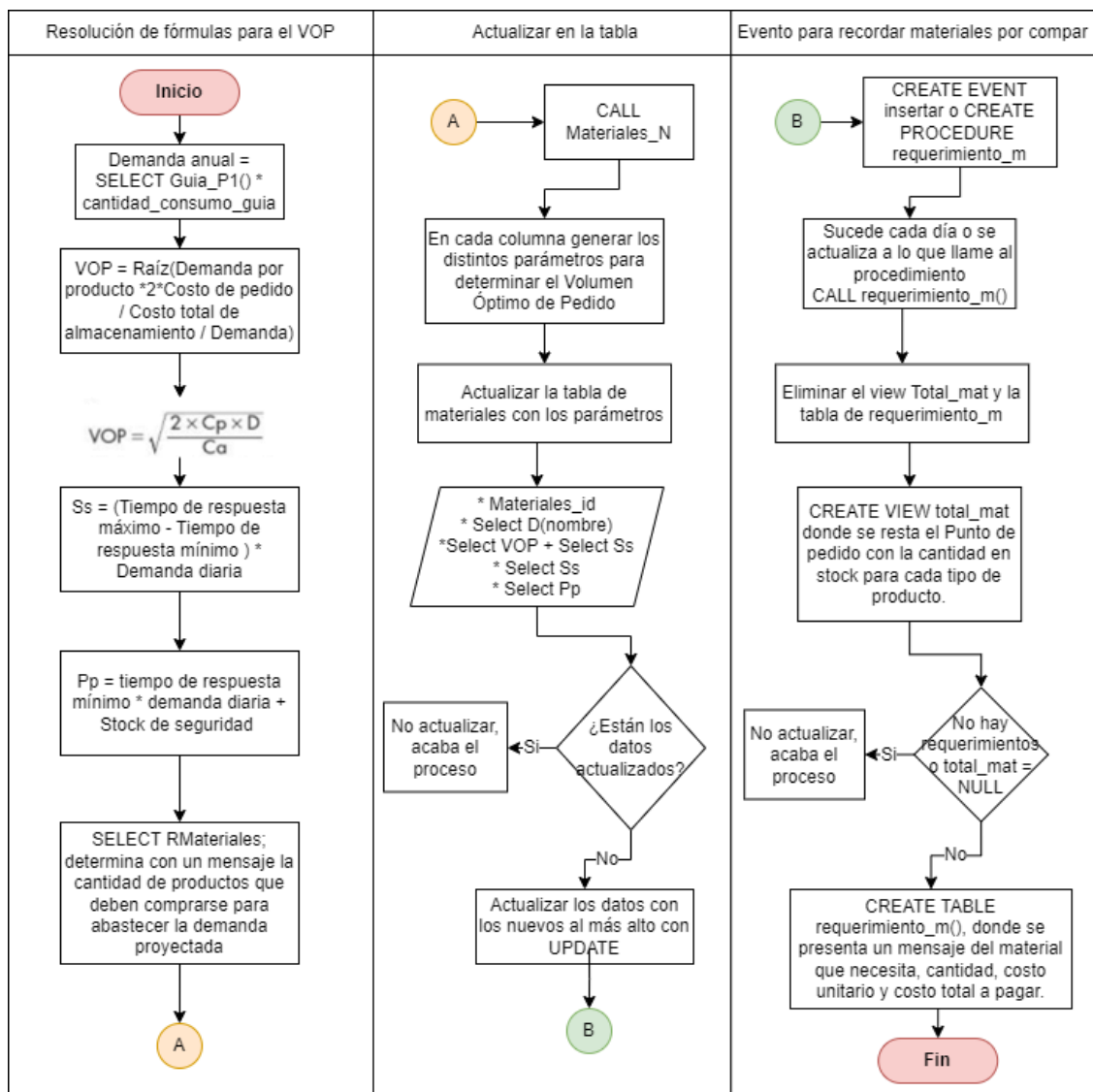


Figura 39. Diagrama de Flujo de procedimiento para realizar el requerimiento de materiales.

Nota. En la figura se presenta de forma detallada los procesos necesarios y cálculos con base en ecuaciones para establecer en primera instancia las ecuaciones del VOP, actualización en la tabla de materiales y posteriormente crear el evento para generar un mensaje de solicitud de compra.

Como resultado de la actualización para requerimiento de materiales se realiza de forma efectiva, únicamente ingresando el código CALL Materiales_N() y se demostró que por cada producto este código actualiza de forma automática la demanda, volumen óptimo de pedido, stock de seguridad y punto de pedido, según los costos y tiempos de entrega de cada proveedor. La resolución del código obtuvo un tiempo de respuesta de 0.031 segundos, tal como se presenta en la Figura 40.

The screenshot shows a MySQL query execution window. At the top, the SQL code is:


```
1530 CALL Materiales_N();
1531 SELECT * FROM materiales;
1532
```

 Below the code is a table with the following columns: `materiales_id`, `nombre`, `utilidad`, `cantidad`, `costo_unitario`, `cantidad_consumo_guia`, `proveedor_id`, `id_tipo`, `D`, `VOP`, `Ss`, `Pp`, `Tipo_update`. The table contains 10 rows of material data. At the bottom, the 'Output' section shows the execution log:


```
66 13:16:21 CALL Materiales_N() 0 row(s) affected 0.031 sec
67 13:16:21 SELECT * FROM materiales LIMIT 0, 1000 10 row(s) returned 0.000 sec / 0.000 sec
```

Figura 40. Resolución del código en MySQL. CALL Materiales_N().

Nota. Dentro de la parte superior se encuentra el código de respuesta y en la parte media se encuentra el resultado de la tabla con los parámetros de estimación de la demanda, necesarios para el requerimiento de materiales. Además, en la parte inferior se encuentra los resultados del código ingresado con sus distintos tiempos de respuesta.

Además, dentro de la resolución del código del procedimiento encargado de determinar los tipos de materiales necesarios de abastecimiento. Esta función se considera efectiva porque da a conocer las cantidades aproximadas para realizar el pedido, permitiendo eliminar roturas de stock y presentar informes diarios sobre los productos que necesitan ser abastecidos.

Como resultado en la resolución del código los tiempos de respuesta fueron de 0.047 segundos, como se presenta en la Figura 41.

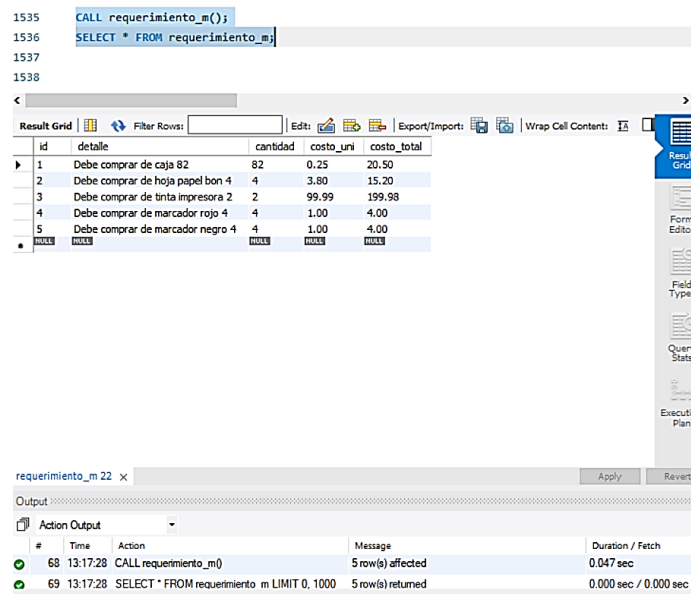


Figura 41. Resolución del procedimiento para determinar los materiales que ameritan ser abastecidos.

Concluyendo, el procedimiento para determinar el abastecimiento y requerimiento de materiales permitió identificar de forma acertada la cantidad de materiales necesarios dentro de la empresa, tomando en cuenta el modelo de Wilson y el pronóstico de la demanda mediante regresión lineal anual. Por lo tanto, la efectividad de este procedimiento se ve reflejada en los tiempos de respuesta de 0.031 y 0.047 segundos. Es decir, el procedimiento está apto para ser ejecutado en el *software*, debido a que, permite en tiempo real conocer los productos necesarios con el fin de evitar roturas de stock o paralización de la producción.

4.1.3.1.4. Procedimiento para Calcular Tiempo de Ruta

Dentro del cálculo para obtener el tiempo de entrega por ruta de transporte, en primera instancia se debe averiguar los modos de entrega de la empresa DFM Express. En forma resumida las entregas del Grupo Tramaco son a domicilio y a oficina desde Tulcán, el tiempo de entrega hasta Quito son 24 horas y para el resto del país son 48 horas o dos días. Cabe recalcar que el horario de atención es diferente para cada sucursal, pero para los sábados existen retiros de oficina más no entregas a domicilio. Por esto, es necesario identificar los días en que no laboran con la finalidad de definir la ecuación encargada de calcular el tiempo de entrega para cada caso.

Como se puede observar en la Tabla 37 se muestran los horarios de atención que tienen los diferentes puntos de la empresa Grupo Tramaco.

Tabla 37. Horario de atención por punto de la empresa Grupo Tramaco.

Distribución por Punto	CP	CS	TD	TE	Total general
LUNES			12	25	37
MARTES			2	11	13
MIÉRCOLES			4	6	10
JUEVES				8	8
VIERNES			8	25	33
SÁBADO			1	5	6
24 HORAS	142	36		32	210
48 HORAS		4	3	18	25
CADA 15 DÍAS, 2 VISITAS POR MES			2		2
DISPONIBILIDAD DE VUELOS			2		2
LUNES A VIERNES		12		73	84
LUNES MIÉRCOLES VIERNES	2	2	4	76	84
LUNES Y JUEVES				20	20
LUNES, MARTES, JUEVES, SÁBADO			3		3
LUNES, MARTES, MIÉRCOLES, JUEVES, VIERNES				3	3
LUNES, MARTES, MIÉRCOLES, VIERNES			1		1
LUNES, MIÉRCOLES				2	2
LUNES, MIÉRCOLES, JUEVES, SÁBADO			1		1
LUNES, VIERNES				4	4
MARTES A SÁBADO				1	1
MARTES A VIERNES				5	5
MARTES JUEVES			9	31	40
MARTES, JUEVES, SÁBADO				1	1
MARTES, MIÉRCOLES, JUEVES, VIERNES				1	1
MARTES, VIERNES				5	5
MARTES, SÁBADO				1	1
MIÉRCOLES / SIN SERVICIO					
POR DERRUMBES EN LA ZONA	1				1
HASTA NUEVA DISPOSICIÓN					
MIÉRCOLES Y VIERNES	1		4	15	20
SUSPENDIDO POR CIERRE DE VÍA			2	1	3
VIERNES, SÁBADO		4	2		6
Total general	145	58	61	369	633

Nota. En los encabezados se presentan el tipo de horario de entrega, tipos de trayectoria sea ciudad principal (CP), ciudad secundaria (CS), trayecto especial (TE), trayecto diferenciado (TD) y la sumatoria por cada horario de atención.

Para la resolución del código se consideró en primera instancia el cálculo de tiempo de entrega real sin dependencia de los días de atención. En este sentido para el desarrollo de la función (Calcula_t) se ha considerado 5 escenarios, cuando el día de la consulta es jueves, viernes, sábado, domingo y demás días de la semana. También, dentro de esta función considera el tiempo de entrega de la ciudad destino y el tipo de dirección, ya sea retiro a oficina o entrega a domicilio, su desarrollo está especificado en la Figura 42.

La función para calcular el tiempo de entrega con base en los días de atención de las sucursales depende de la función Calcula_t y consiste en 21 sentencias, cuando los días de atención del destino son 24 horas, no disponible, lunes, lunes a viernes, entre otros especificados en la Tabla 37 que representan la cobertura de la empresa. La ejecución de la ecuación depende del día de atención en las sucursales, de forma que, las encomiendas son entregadas en días específicos, si el paquete llega en un día diferente a dicha cobertura, debe esperar a ser entregado hasta que el día coincida con el día de atención. De igual forma, para el caso de otras conjugaciones de días se explica detalladamente la suma de días para generar con eficiencia los tiempos de entrega, tal como se presenta en la última parte del diagrama de flujo de la Figura 42.

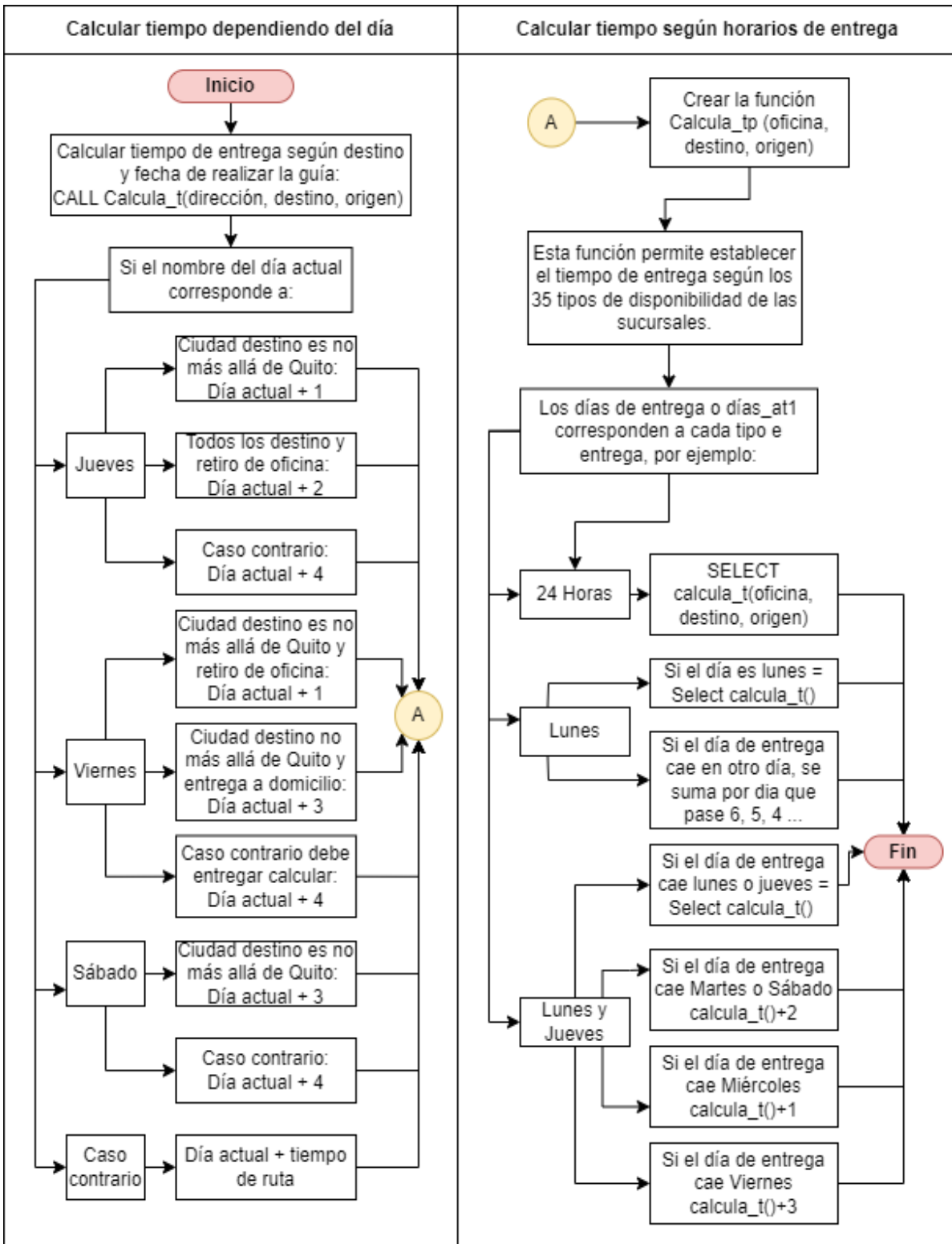


Figura 42. Diagrama de flujo del procedimiento para calcular el día de entrega.

Como resultado se obtuvo la ejecución efectiva del código, generando tiempos de entrega automáticos con únicamente ingresar los métodos de consulta en el formato

dirección de entrega, destino y origen. Este código permitirá reducir los tiempos de búsqueda y atender de forma efectiva a consultas de clientes sobre tiempos de entrega. Por lo tanto, como se puede observar en la Figura 43 los tiempos de respuesta al consultar la función son de 0 segundos, en este sentido se obtendrán los resultados de forma rápida y certera.

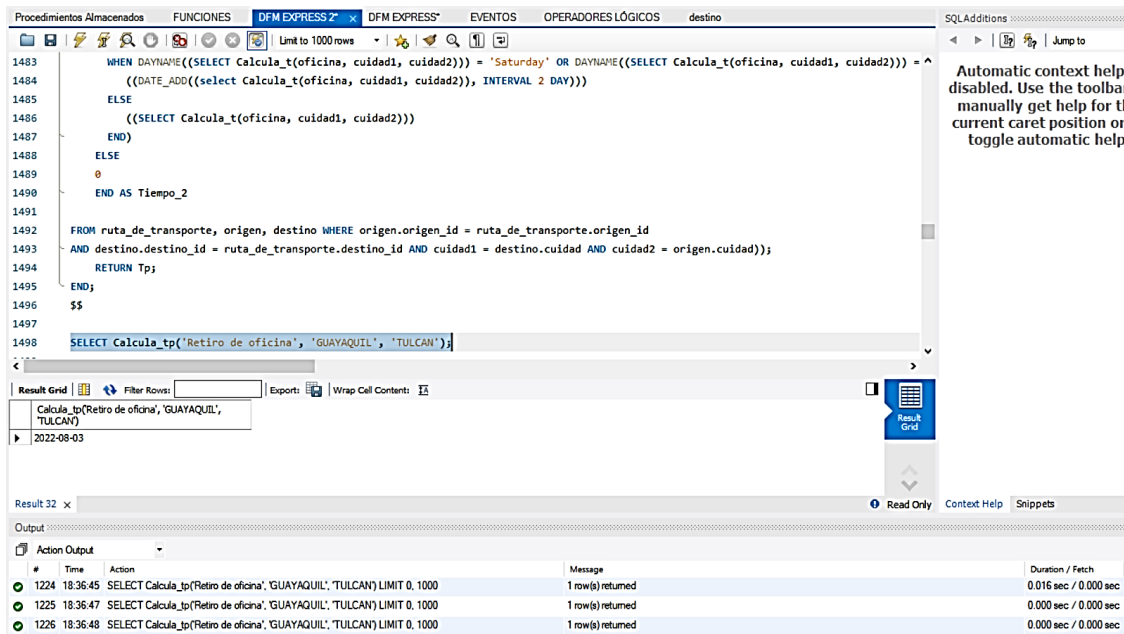


Figura 43. Resolución del código para calcular el tiempo de entrega.

Nota. Como se puede visualizar el tiempo de entrega va a ser el día 03 de agosto de 2022, si la consulta fue generada el 31 de julio de 2022.

Cabe destacar que este procedimiento es efectivo en la implementación del software por tanto debe ser considerado tanto en la generación de guías de transporte como en consulta de clientes. Cabe destacar que este procedimiento es efectivo en la implementación del software, por tanto, debe ser considerado en la generación de guías de transporte y en la consulta de clientes, debido a que su tiempo de respuesta es automático y no genera errores.

4.1.3.1.5. Procedimientos para insertar datos en las diferentes tablas

- Insertar mes

Esta función va a permitir generar el histórico de ventas y guías mensuales dentro del sistema, tomando a consideración el mes, año y mes_año como variable única para evitar que se repitan los datos. Además, la estructura para llamar a este procedimiento es nombrando el mes, año, ventas totales y guías de transporte, en caso de que no existan registros se debe colocar cero.

En la Figura 44 se presenta el código con un ejemplo y el tiempo de respuesta fue de 0 segundos.

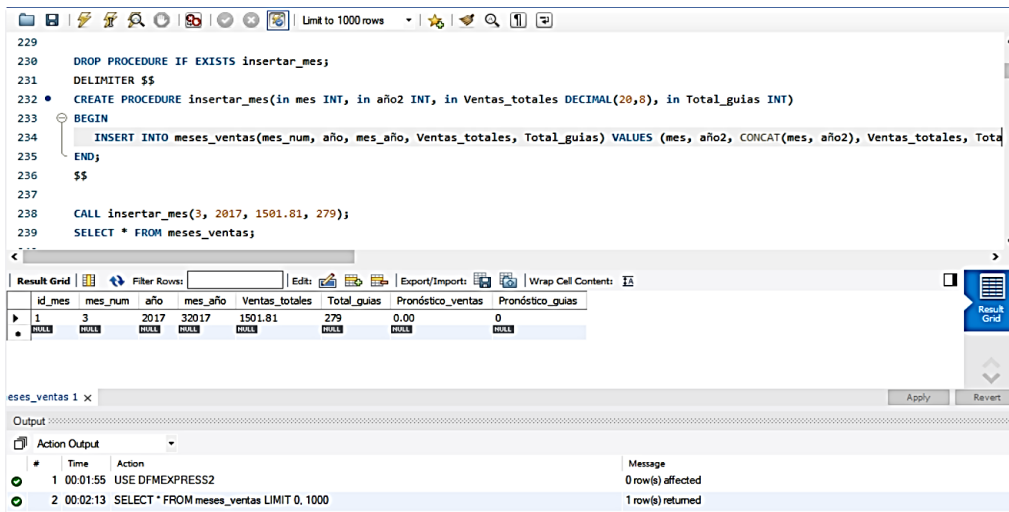


Figura 44. Resultado de ejecución del código para insertar meses.

- Insertar encargado

De igual forma, el código para crear los encargados debe considerar a todos los coordinadores que tenga cada sucursal de la empresa Grupo Tramaco, correspondiente a 154 puntos de atención. Este procedimiento sirve para insertar en la tabla encargados los atributos como el nombre de la provincia, ciudad, tipo, nombre del encargado, teléfonos, correos, horarios, retiros y dirección. En la Figura 45 se muestra el tiempo para procesar el código en 0 segundos.

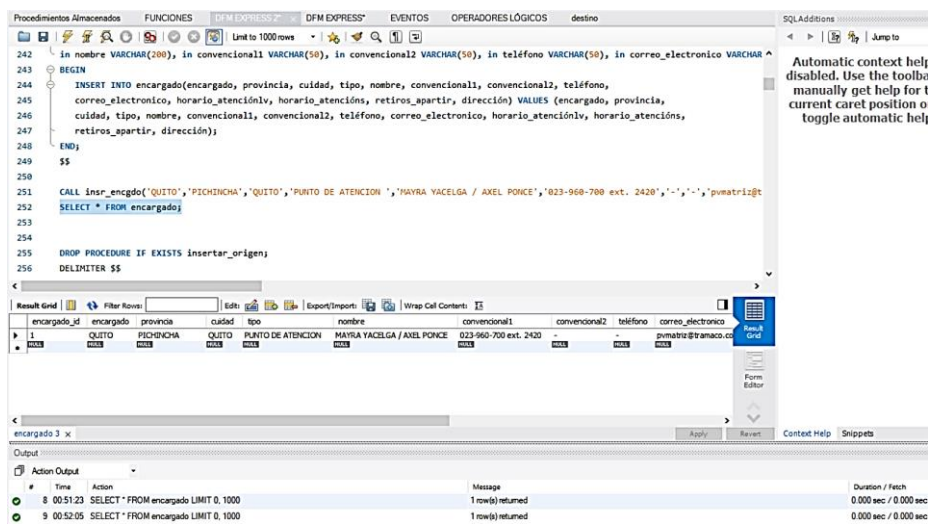


Figura 45. Procedimiento de ingresar encargado.

- Insertar orígenes y destinos

Para insertar los orígenes y destinos es necesario conocer los nombres de los encargados de cada punto de atención, por tanto, es importante crear una función con base en el destino u origen que determine el id del encargado para cada tipo. Por consiguiente, como se presenta en el diagrama de flujo de la Figura 46 se encuentra la forma de consulta del encargado y la inserción tanto de orígenes como destinos.

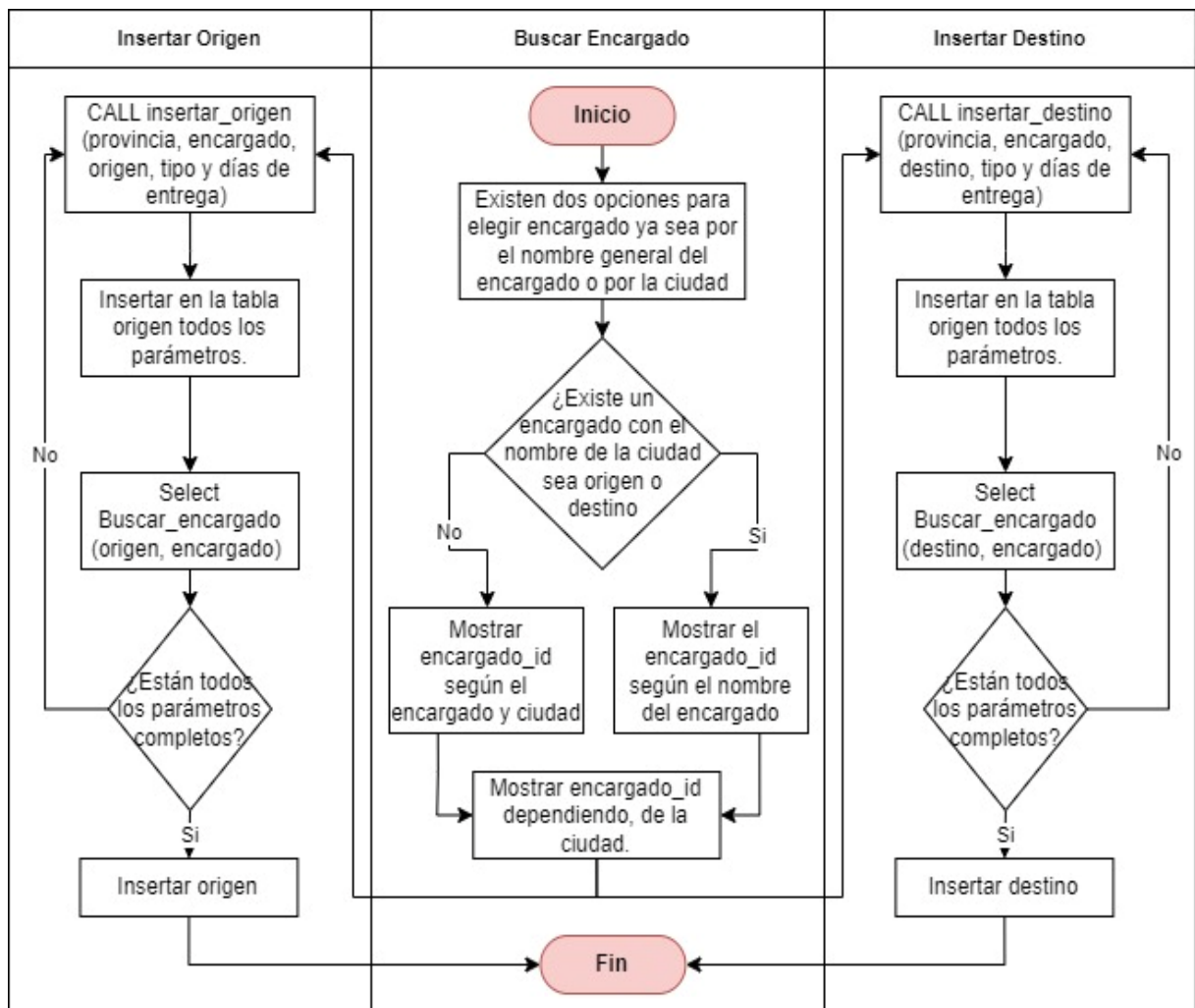


Figura 46. Diagrama de flujo para insertar origen y destino.

Como resultado de ejecución del procedimiento para insertar el origen, se obtuvo un tiempo de respuesta de 0 segundos. Además, el código funciona correctamente porque inserta el origen de forma adecuada. Considerando este ejemplo la consulta el código del encargado es correcta. Esto permitirá brindar más información a los clientes sobre el coordinador encargado de la distribución de paquetería.

En la Figura 47 se presenta los resultados con el tiempo de respuesta al generar la consulta con uso del procedimiento para insertar orígenes.

The screenshot shows a SQL script in a database IDE. The script includes a procedure definition for 'insertar_destino' and two calls to 'insertar_origen' and 'insertar_destino'. The execution results are shown in a table below the script.

```

255 END;
256 $$
257
258 DROP PROCEDURE IF EXISTS insertar_destino;
259 DELIMITER $$
260 CREATE PROCEDURE insertar_destino(in provincial VARCHAR(100), in encargado1 VARCHAR(100), in cuidad1 VARCHAR(100), in tipo VARCHAR(100), i
261 BEGIN
262 INSERT INTO destino(provincia, cuidad, encargado_id, tipo, dias_at1) VALUES (provincial, cuidad1, (SELECT Buscar_encargado(cuid
263 END;
264 $$
265
266 CALL insertar_origen('CARCHI','TULCAN', 'TULCAN', 'TP', '24 HORAS');
267 CALL insertar_destino('AZUAY','CUENCA', 'CUENCA','CP','24 HORAS');
268 SELECT * FROM origen;
269 SELECT * FROM destino;

```

origen_id	provincia	cuidad	encargado_id	tipo	dias_at1
1	CARCHI	TULCAN	13	TP	24 HORAS
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Output window showing execution results:

#	Time	Action	Message	Duration / Fetch
316	02:23:18	SELECT * FROM origen LIMIT 0, 1000	1 row(s) returned	0.000 sec / 0.000 sec
317	02:23:18	SELECT * FROM destino LIMIT 0, 1000	1 row(s) returned	0.000 sec / 0.000 sec

Figura 47. Resultado obtenido al insertar origen.

De igual manera, la ejecución del procedimiento para insertar el destino se realiza eficientemente en un tiempo de respuesta de 0 segundos. Tal como se presenta en la Figura 48 los resultados de la creación en el destino fueron adecuados y de forma automática permite determinar el encargado para cada tipo de ciudad.

	destino_id	provincia	cuidad	encargado_id	tipo	dias_at1
▶	1	AZUAY	CUENCA	6	CP	24 HORAS
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 48. Resultados obtenidos al insertar destino.

- Insertar Ruta de Transporte

Dentro de la ruta de transporte implica varios parámetros como los costos y precios de la entrega a los distintos puntos. Por consiguiente, es necesario calcular los costos para cada tipo de trayecto en cuanto a el costo de sobre, costo de carga Courier menor a 3 kg y costo de carga mayor a 3 kg, calculada con base en la ecuación de regresión lineal de la Figura 18, 19 y 20. También, este procedimiento calcula los precios por cada tipo de ruta de transporte y tipo de encomienda, con el uso de la Ecuación (17) reemplazando datos de la Tabla 6.

El desarrollo del código para determinar la ruta se detalla en la Figura 49.

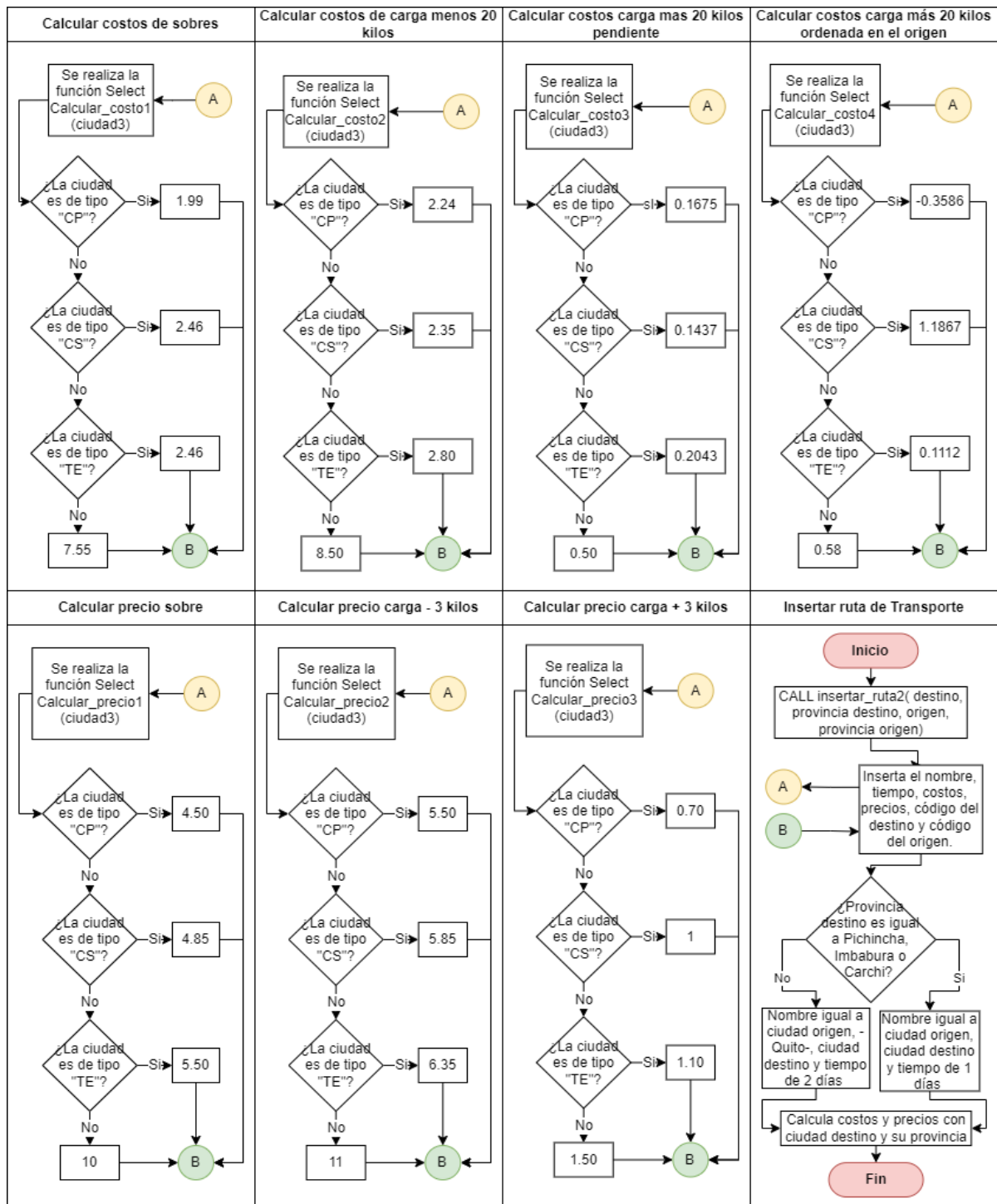


Figura 49. Diagrama de flujo para insertar la ruta de Transporte.

Como resultado del código se tuvo un tiempo de respuesta de 0.031 segundos para la ejecución del código. Como se puede visualizar en la Figura 50 la estructura de la consulta consiste en el nombre del destino, provincia destino, ciudad origen y provincia origen. De esta forma, como resultado se puede visualizar la correcta

creación de datos, tomando en cuenta los costos y precios por cada tipo de trayectoria. Cabe mencionar que este proceso es de forma manual. En la Tabla 18 se muestra la ejecución de un disparador, que, al insertar el destino crea automáticamente la ruta de transporte con los mismos parámetros, pero en este caso con el uso de un *trigger* para la tabla destino.

```

471 precio_menos_3k, precio_adicional_3k, destino_id, origen_id) VALUES((SELECT CASE WHEN provincia3 = 'PICHINCHA' OR provincia3 = 'IMBABURA' OR provincia3 = 'CARCHI' THEN
472 CONCAT(origen2, '-', destino2) ELSE CONCAT(origen2, '-QUITO-', destino2) END), (SELECT CASE WHEN provincia3 = 'PICHINCHA' OR provincia3 = 'IMBABURA' OR provincia3 = 'CARCHI'
473 2 ELSE 3 END), (SELECT Calcular_costo1(destino2, provincia3)), (SELECT Calcular_costo2(destino2, provincia3)),
474 (SELECT Calcular_costo3(destino2, provincia3)), (SELECT Calcular_costo4(destino2, provincia3)),
475 (SELECT Calcular_precio1(destino2, provincia3)), (SELECT Calcular_precio2(destino2, provincia3)),
476 (SELECT Calcular_precio3(destino2, provincia3)), (SELECT distinct(destino_id) FROM destino where destino.cuidad = destino2 and provincia = provincia3 LIMIT 1),
477 (SELECT distinct(origen_id) FROM origen where cuidad = origen2 AND provincia = provincia4 LIMIT 1));
478 END;
479 $$
480
481 CALL insertar_ruta2('BELLAVISTA (AZ)', 'AZUAY', 'TULCAN', 'CARCHI');
482 SELECT * FROM ruta_de_transporte ORDER BY id_ruta DESC;

```

id_ruta	nombre_ruta	tiempo	costo_sobre	costo_carga_me3	costo_carga_ma3k	costo_carga_ma3y	precio_sobre	precio_menos_3k	precio_adicional_3k	destino_id	origen_id
1902	TULCAN-QUITO-BELLAVISTA (AZ)	3	1.99	2.24	0.17	-0.36	4.50	5.50	0.70	1	1
1893	IBARRA-ZUMBI	2	7.55	8.50	0.50	0.58	10.00	11.00	1.50	631	3
1892	QUITO-ZUMBI	2	7.55	8.50	0.50	0.58	10.00	11.00	1.50	631	2
1891	TULCAN-QUITO-ZUMBI	3	7.55	8.50	0.50	0.58	10.00	11.00	1.50	631	1
1890	IBARRA-YANTAZA	2	7.55	8.50	0.50	0.58	10.00	11.00	1.50	630	3
1889	QUITO-YANTAZA	2	7.55	8.50	0.50	0.58	10.00	11.00	1.50	630	2
1888	TULCAN-QUITO-YANTAZA	3	7.55	8.50	0.50	0.58	10.00	11.00	1.50	630	1
1887	IBARRA-PANGUI	2	7.55	8.50	0.50	0.58	10.00	11.00	1.50	629	3
1886	QUITO-PANGUI	2	7.55	8.50	0.50	0.58	10.00	11.00	1.50	629	2
1885	TULCAN-QUITO-PANGUI	3	7.55	8.50	0.50	0.58	10.00	11.00	1.50	629	1
1884	IBARRA-CLUMBARATZA	2	7.55	8.50	0.50	0.58	10.00	11.00	1.50	628	3
1883	QUITO-CLUMBARATZA	2	7.55	8.50	0.50	0.58	10.00	11.00	1.50	628	2

Figura 50. Ejecución del código para insertar ruta de transporte.

- Insertar materiales y proveedores

Es ambos casos incurre en un procedimiento almacenado simple para insertar datos de las entidades tanto para la tabla materiales como para los proveedores. Esto quiere decir que el procedimiento utilizado se ejecuta de forma eficiente al colocar los atributos para esa determinada entidad. Además, la estructura del procedimiento para inserción de proveedores está compuesto del nombre del proveedor, teléfono, dirección, ciudad, tiempo de respuesta máximo y mínimo.

De forma demostrativa la funcionalidad de insertar proveedores se encuentra en la Figura 51 con un tiempo de respuesta de 0.016 segundos.

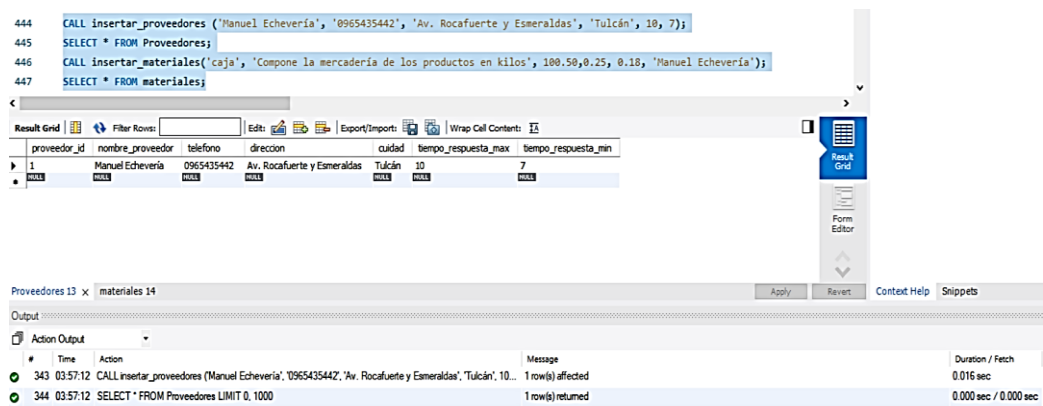


Figura 51. Resultados del procedimiento almacenado para insertar el proveedor.

De igual manera, la inserción de datos de materiales consiste en determinar el atributo id del proveedor mediante una visualización, tomando en cuenta el nombre del proveedor y presentar el proveedor_id. Como se muestra en la Figura 52 el tiempo de respuesta fue de 0 segundos y los parámetros para aplicar este procedimiento consiste en colocar el nombre de los suministros, su utilidad, cantidad en stock, costo unitario, cantidad de consumo diario y el nombre del proveedor.

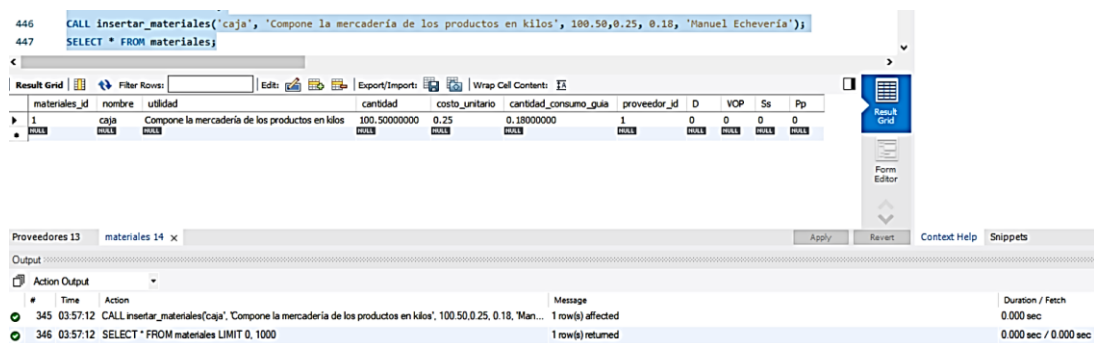


Figura 52. Resultados del procedimiento almacenado para insertar materiales.

- Insertar transferencia

Es un procedimiento almacenado que va a permitir insertar transferencias realizadas dentro de la empresa, en su mayoría para transferencias de caja hacia el banco de su preferencia. Esto manejará de mejor forma la cantidad de efectivo trasladado a la cuenta bancaria. La estructura del código debe ejecutarse al colocar el número de transferencia, descripción, banco, usuario y contraseña del que haya realizado la transferencia. Este procedimiento se encargará de colocar el código tanto del

cuadre diario que corresponde al día de creación y entrada de usuario. El mismo coloca de forma automática el código que le pertenece a los activos fijos. Además, este procedimiento realiza una actualización para sumar la cantidad ingresada en activos fijos según el banco seleccionado. Como se visualiza en la Figura 53 la resolución del código se efectúa en un tiempo de 0.015 segundos, de forma efectiva.

```

608 DROP PROCEDURE IF EXISTS insertar_trans;
609 DELIMITER $$
610 CREATE PROCEDURE insertar_trans(in numero_trns VARCHAR(100), in descripcion VARCHAR(230), in banco1 VARCHAR(100), in cantidad decimal(10,2),
611 in usuario VARCHAR(100), in passwords VARCHAR(150))
612 BEGIN
613 SET SQL_SAFE_UPDATES = 0;
614 INSERT INTO transferencias(numero_trns, descripcion, cantidad, id_cd, id_af2)
615 VALUES (numero_trns, descripcion, cantidad, (SELECT id_cuadro_diario FROM cuadro_diario WHERE fecha = DATE(NOW()) AND loginid = (SELECT login_id
616 FROM login WHERE correo = usuario AND contraseña = passwords) LIMIT 1),
617 (SELECT DISTINCT(id_af) FROM activos_fijos WHERE nombre_af = banco1 LIMIT 1));
618 UPDATE activos_fijos SET cantidad_af = (cantidad_af + cantidad)
619 WHERE nombre_af = banco1;
620 END;
621 $$
622 CALL insertar_trans('54658','Sobranate de caja del 20','Banco Pichincha',5,'dfmexpress@hotmail.com','0401629944m');
624 SELECT * FROM transferencias;
625

```

id_transferencias	fecha	numero_trns	descripcion	cantidad	id_cd	id_af2
4	2022-11-19 01:05:23	54658	Sobranate de caja del 20	5.00	11	1

#	Time	Action	Message	Duration / Fetch
91	01:05:23	CALL insertar_trans('54658','Sobranate de caja del 20','Banco Pichincha',5,'dfmexpress@hotmail.com','040162...	1 row(s) affected	0.015 sec
92	01:05:23	SELECT * FROM transferencias LIMIT 0, 1000	1 row(s) returned	0.000 sec / 0.000 sec

Figura 53. Resultados para insertar transferencias.

- Insertar guía de transporte

Para insertar la guía de transporte es necesario colocar todos los parámetros como son el número de guía, datos del remitente, destino, origen, cliente, características del producto, datos del destinatario y contenido del envío, especificados en la Tabla 16. A excepción de la fecha, ruta de transporte, precios y costos del envío, los cuales se generan automáticamente al momento de llamar al procedimiento de creación de una guía de transporte.

Dentro de la estructura del procedimiento para crear guías de transporte utiliza funciones de cálculo para determinar el precio y costo de la guía dependiendo del peso, tipo de encomienda, origen y destino. Después, de obtener estas repuestas se realiza un *INSERT*, el cual consiste en ingresar en la tabla GUÍA todos los parámetros necesarios y en el caso de que alguno no sea especificado se genera un valor por defecto o un error. También dentro de las funciones para crear la guía de transporte se encuentra la actualización de la cantidad de los suministros que consume esa determinada guía, en general son dos hojas de papel bond, tinta de impresora, marcador rojo, marcador negro, etiqueta y si es documento un sobre o si es caja se

consume las cajas, cinta y stretch. Para la ejecución efectiva del procedimiento se debe considerar la validación del número de guía, teléfonos y cédulas. En la Figura 54 se encuentran detallados los procesos para insertar una guía de transporte.

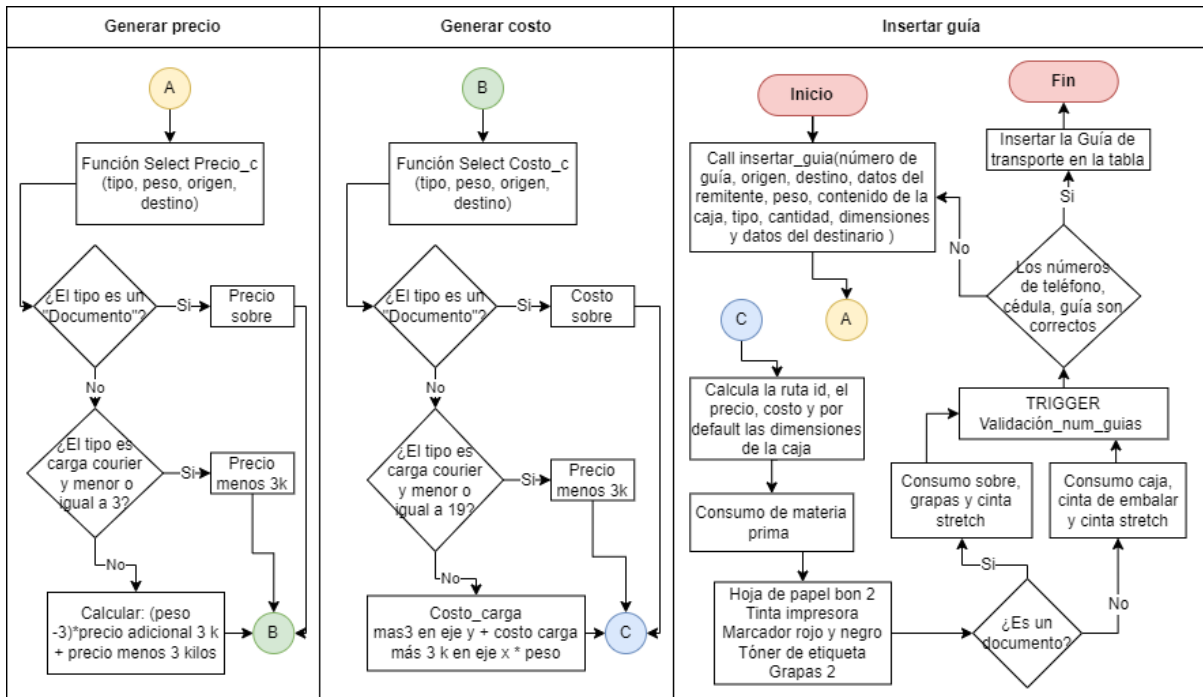


Figura 54. Diagrama de flujo para insertar guías de transporte.

Como resultado de este procedimiento se puede determinar la efectividad, porque, permite crear guías de transporte, generar costos, establecer precios, días de entrega, rutas de transporte y actualiza el consumo de la guía en la tabla materiales. De esta manera, el tiempo de respuesta para la resolución del código es 0.016 segundos, como se puede observar en la Figura 55.

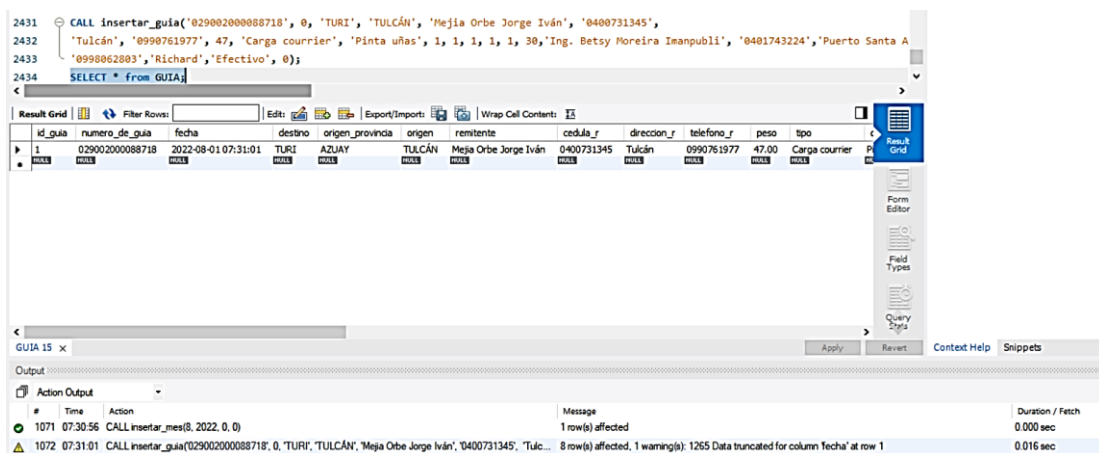


Figura 55. Respuesta al ejecutar la inserción de la guía de transporte.

4.1.3.1.6. Procedimientos para actualizar datos

Los procedimientos almacenados para actualizar datos son necesarios en el caso de que los parámetros estén mal ingresados dentro de la tabla de la base de datos, para ello, es necesario utilizar la sentencia *UPDATE*. Además, este procedimiento va a permitir sistematizar el desarrollo del programa de forma más ágil y eficaz. De esta forma, la ejecución del procedimiento en *Python* únicamente necesita llamar con un *CALL* (los parámetros necesarios). La estructura para crear este tipo de procedimientos se encuentra en la Figura 56.

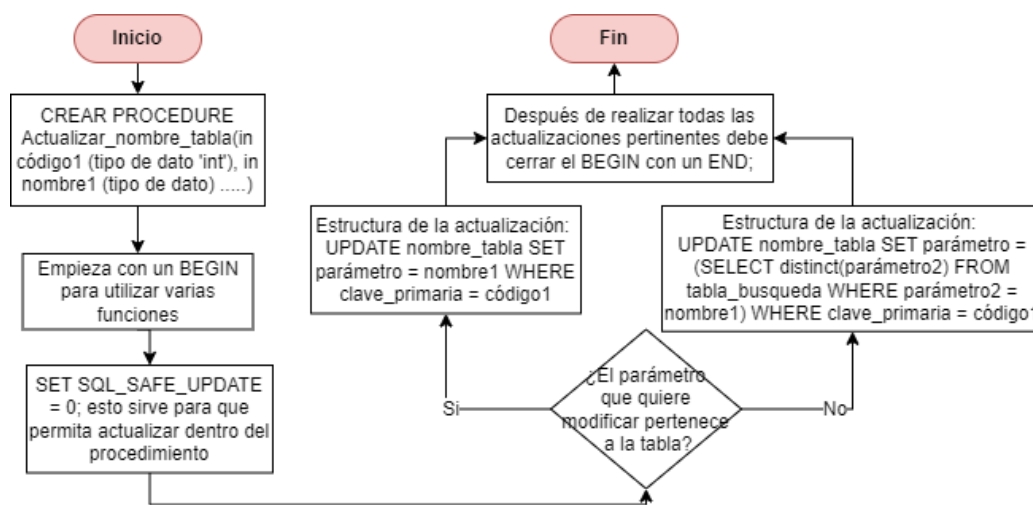


Figura 56. Estructura del procedimiento para actualizar datos.

Por consiguiente, el sistema requiere 22 procedimientos almacenados de tipo actualización, debido a su facilidad de ser utilizados en el programa. A continuación, se describe detalladamente cada uno de ellos con una demostración para determinar su funcionalidad.

- Actualizar Activo

Este procedimiento actualiza los activos, colocando parámetros de entrada como son el código, nombre del activo fijo, detalle y cantidad. De este modo, puede actualizar de forma adecuada los activos fijos, en el caso de que únicamente quiera actualizar alguno de los parámetros solo pone el nombre antiguo para evitar problemas. La estructura de las sentencias de este procedimiento está basada en el diagrama de flujo de la Figura 56.

Como se muestra en la Figura 57 el tiempo de respuesta fue de 0.015 segundos, resultando un tiempo óptimo para la resolución del código.

```

2660 DROP PROCEDURE IF EXISTS actualizar_activo;
2661 DELIMITER $$
2662 CREATE PROCEDURE actualizar_activo(IN id_af1 INT, IN nombre_af1 VARCHAR(100), IN detalle1 VARCHAR(50), IN cantidad_af1 DECIMAL(10,2))
2663 BEGIN
2664 SET SQL_SAFE_UPDATES = 0;
2665 UPDATE activos_fijos SET nombre_af = nombre_af1
2666 WHERE id_af = id_af1;
2667 UPDATE activos_fijos SET detalle = detalle1
2668 WHERE id_af = id_af1;
2669 UPDATE activos_fijos SET cantidad_af = cantidad_af1
2670 WHERE id_af = id_af1;
2671 END;
2672 $$
2673
2674 CALL actualizar_activo(3,'Furgoneta DFH','Vehículo',5500.00);
2675 SELECT * FROM activos_fijos;

```

id_af	nombre_af	detalle	cantidad_af
1	Banco Pichincha	Banco	3029.50
2	Banco Guayaquil	Banco	1000.00
3	Furgoneta DFH	Vehículo	5500.00
4	Caja	Caja	100.00

#	Time	Action	Message	Duration / Fetch
8	16:15:35	CALL actualizar_activo(3,'Furgoneta DFH','Vehículo',5500.00)	1 row(s) affected	0.015 sec
9	16:15:55	SELECT * FROM activos_fijos LIMIT 0, 1000	4 row(s) returned	0.000 sec / 0.000 sec

Figura 57. Resultado del procedimiento para actualizar activos fijos.

- Actualizar Destino y Origen

Para la creación del procedimiento encargado de la actualización del destino se utiliza la estructura del diagrama de flujo detallado en la Figura 56. Los parámetros de entrada para este procedimiento son el código del destino, provincia, ciudad, encargado, tipo de ciudad (CP, CS, TE, TD) y días de atención. Como en el anterior caso, no es necesario cambiar todos los parámetros, únicamente se debe colocar el mismo detalle si no se quiere cambiar alguno de los enunciados. El tiempo de respuesta de este procedimiento fue de 0.032 segundos, tal como se presenta en la Figura 58.

```

2648 WHERE destino_id = id1;
2649 UPDATE destino SET ciudad = ciudad1
2650 WHERE destino_id = id1;
2651 UPDATE destino SET encargado_id = (SELECT distinct(encargado_id) FROM encargado WHERE encargado = encargado1 LIMIT 1)
2652 WHERE destino_id = id1;
2653 UPDATE destino SET tipo = tipo1
2654 WHERE destino_id = id1;
2655 UPDATE destino SET dias_at1 = dias_at2
2656 WHERE destino_id = id1;
2657 END;
2658 $$
2659
2660 CALL actualizar_destino(7,'AZUAY','GENERAL RAMIREZ DAVALOS','CUENCA','CP','24 HORAS');
2661 SELECT * FROM destino;

```

destino_id	provincia	ciudad	encargado_id	tipo	dias_at1
1	AZUAY	BELLAVISTA (AZ)	7	CP	24 HORAS
2	AZUAY	CAÑARIBAMBA	3	CP	24 HORAS
3	AZUAY	CUENCA	6	CP	24 HORAS
4	AZUAY	EL BATAN	6	CP	24 HORAS
6	AZUAY	EL VECINO	4	CP	24 HORAS
7	AZUAY	GENERAL RAMIREZ DAVALOS	6	CP	24 HORAS
8	PICHINCHA	ALANGASI	93	CS	LUNES A VIERNES
9	BOLIVAR	ANGEL POLIBIO CHANES	8	CS	24 HORAS

#	Time	Action	Message	Duration / Fetch
4	20:52:39	CALL actualizar_destino(7,'AZUAY','GENERAL RAMIREZ DAVALOS','CUENCA','CP','24 HORAS')	0 row(s) affected	0.032 sec
5	20:52:39	SELECT * FROM destino LIMIT 0, 1000	631 row(s) returned	0.000 sec / 0.000 sec

Figura 58. Resultado del procedimiento para actualizar destino.

En la actualización de origen es lo mismo, pero en este caso le llama a la tabla origen, donde deben actualizarse todos los valores planteados. También, los parámetros de entrada son el código del origen, provincia, ciudad, encargado, tipo y días de atención. Cabe recalcar que, como en los otros casos no es obligatorio cambiar todos los valores, si no se requiere actualizar ese atributo se debe colocar el antiguo. El tiempo de respuesta de este código resultó en 0.015 segundos, como se observa en la Figura 59.

```

2680 SET SQL_SAFE_UPDATES = 0;
2681 UPDATE origen SET provincia = provincial
2682 WHERE origen_id = id1;
2683 UPDATE origen SET ciudad = ciudad1
2684 WHERE origen_id = id1;
2685 UPDATE origen SET encargado_id = (SELECT distinct(encargado_id) FROM encargado WHERE encargado = encargado0 LIMIT 1)
2686 WHERE origen_id = id1;
2687 UPDATE origen SET tipo = tipo1
2688 WHERE origen_id = id1;
2689 UPDATE origen SET dias_at1 = dias_at2
2690 WHERE origen_id = id1;
2691 END;
2692 $$
2693
2694 CALL actualizar_origen(2,'PICHINCHA','QUITO','QUITO 2','CP','24 HORAS');
2695 SELECT * FROM origen;

```

origen_id	provincia	ciudad	encargado_id	tipo	dias_at1
1	CARACHE	TULCAN	13	TP	24 HORAS
2	PICHINCHA	QUITO	94	CP	24 HORAS
3	IMBABURA	IBARRA	58	CP	24 HORAS

#	Time	Action	Message	Duration / Fetch
10	21:47:29	CALL actualizar_origen(2,'PICHINCHA','QUITO','QUITO 2','CP','24 HORAS')	0 row(s) affected	0.015 sec
11	21:47:29	SELECT * FROM origen LIMIT 0, 1000	3 row(s) returned	0.000 sec / 0.000 sec

Figura 59. Resultado del procedimiento para actualizar origen.

- Actualizar gasto y tipo de gasto

Para ejecutar el procedimiento de actualizar los gastos es necesario colocar los parámetros de entrada, como el código, nombre del gasto, especificación, tipo de gasto, total y nombre del tipo gasto. Al tratarse de actualizaciones es importante tomar en cuenta que, si se actualiza el tipo de pago influye en la cantidad de activos fijos, donde suceden dos escenarios. El primero es cuando el tipo de pago a actualizarse es transferencia y es diferente al que tiene actualmente, entonces, la cantidad a actualizar se restará al activo que sea "Banco Pichincha". El segundo caso es cuando el tipo de pago a actualizarse es diferente del actual, pero ahora cambia a efectivo o debe, donde el sistema suma la cantidad de ese gasto al activo "Banco Pichincha". Además, las sentencias para este procedimiento siguen la misma metodología de la Figura 56.

El tiempo de ejecución del código es de 0.016 como se muestra en la Figura 60.

```

704 IF tipo1 != (SELECT tipo FROM gastos WHERE id_gasto = id_gastol) AND tipo1 = 'TRANSFERENCIA' THEN
705 UPDATE activos_fijos SET cantidad_af = cantidad_af - total1
706 WHERE nombre_af = 'Banco Pichincha'; END IF;
707 IF tipo1 != (SELECT tipo FROM gastos WHERE id_gasto = id_gastol) AND (tipo1 = 'EFFECTIVO' OR tipo1 = 'DEBE') THEN
708 UPDATE activos_fijos SET cantidad_af = cantidad_af + (SELECT total FROM (SELECT * FROM gastos) AS P WHERE p.id_gasto = id_gastol)
709 WHERE nombre_af = 'Banco Pichincha'; END IF;
710 UPDATE gastos SET tipo = tipo1
711 WHERE id_gasto = id_gastol;
712 UPDATE gastos SET total = total1
713 WHERE id_gasto = id_gastol;
714 UPDATE gastos SET tipo_2 = (SELECT id_tipo FROM tipo_gasto WHERE tipo = nombre2)
715 WHERE id_gasto = id_gastol;
716 END;
717 $$
718 CALL actualizar_gasto(2,'caja','A 0.25 el kilo se compró 40 kilos','TRANSFERENCIA', 40.00,'Materia prima');
719 SELECT * FROM gastos;

```

id_gasto	fecha	nombre	especificación	tipo	total	cantidad	tipo_2	id_cuadro_claro
2	2022-11-01 23:44:30	caja	A 0.25 el kilo se compró 40 kilos	TRANSFERENCIA	40.00	40.00	1	1

#	Time	Action	Message	Duration / Fetch
15	22:13:10	CALL actualizar_gasto(2,'caja','A 0.25 el kilo se compró 40 kilos','TRANSFERENCIA', 40.00,'Materia prima')	0 row(s) affected	0.016 sec
16	22:13:11	SELECT * FROM gastos LIMIT 0, 1000	1 row(s) returned	0.000 sec / 0.000 sec

Figura 60. Resultado del procedimiento para actualizar gastos.

De la misma manera, para la resolución del procedimiento encargado de actualizar el tipo de gastos, se utiliza la metodología ilustrada en el diagrama de flujo de la Figura 56. También, los parámetros de entrada para la ejecución de este procedimiento son el código, nombre y tipo de gasto, de la entidad que desea cambiar. En la Figura 61 se muestra el tiempo de resolución del código de 0 segundos.

```

681 DROP PROCEDURE IF EXISTS actualizar_tp;
682 DELIMITER $$
683 CREATE PROCEDURE actualizar_tp(in id_tgastol INT, in nombre1 VARCHAR(200), in tipo1 VARCHAR(200))
684 BEGIN
685     SET SQL_SAFE_UPDATES = 0;
686     UPDATE tipo_gasto SET nombre = nombre1
687     WHERE id_tgasto = id_tgastol;
688     UPDATE tipo_gasto SET tipo = tipo1
689     WHERE id_tgasto = id_tgastol;
690 END;
691 $$
692
693 CALL actualizar_tp(1,'Material de uso para producción de guías','Materia prima');
694 SELECT * FROM tipo_gasto;
695
696

```

id_tgasto	nombre	tipo
1	Material de uso para producción de guías	Materia prima
2	Insumos de parqueadero	Zona Azul
3	Pago a empleados	Personal
4	Pago a contadora y gastos administrativos	Administrativos
5	Impuestos y demás gastos de declaraciones	Impuestos

#	Time	Action	Message	Duration / Fetch
18	22:32:25	CALL actualizar_tp(1,'Material de uso para producción de guías','Materia prima')	0 row(s) affected	0.000 sec
19	22:32:26	SELECT * FROM tipo_gasto LIMIT 0, 1000	8 row(s) returned	0.000 sec / 0.000 sec

Figura 61. Resultado del procedimiento para actualizar tipo de gasto.

- Actualizar proveedores y materiales.

De igual manera, para ejecutar el procedimiento de actualización de los proveedores debe colocar los parámetros de entrada como son el código del proveedor, nombre, teléfono, dirección, ciudad, tiempo máximo de respuesta y

tiempo mínimo de respuesta. De esta forma, la efectividad de la resolución del código se visualiza en la Figura 62 con un tiempo de respuesta de 0.015 segundos, donde no es necesario que todos los valores sean actualizados y en caso de no ser necesario realizar cambios en algún atributo se coloca el dato anterior.

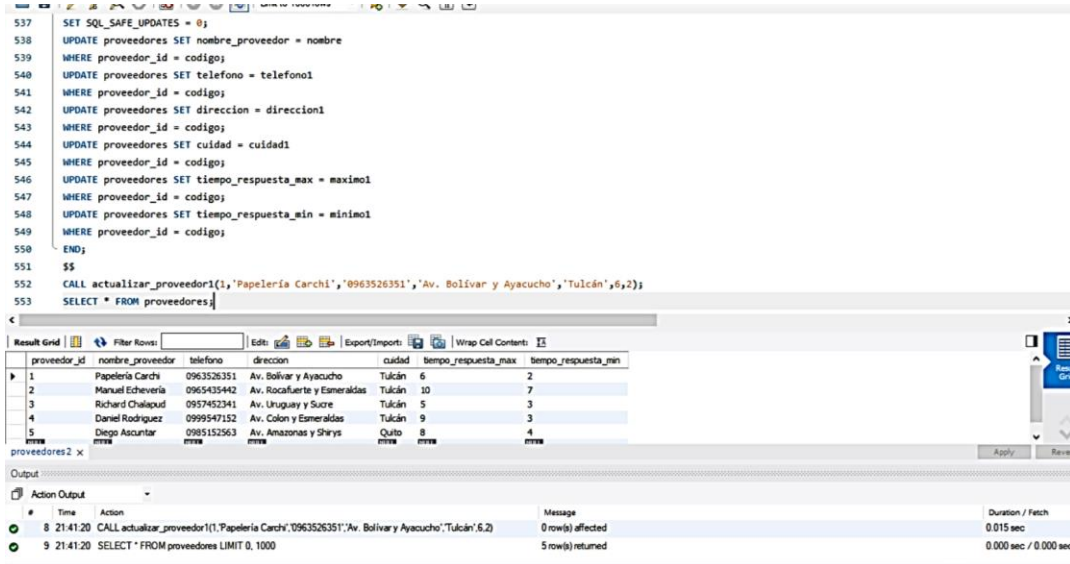


Figura 62. Resultado del procedimiento para actualizar proveedor.

Para actualizar los materiales se deben colocar los parámetros de entrada como son el código del material, nombre, detalle, cantidad en stock, costo unitario, cantidad de consumo estándar por guía y nombre del proveedor. De modo que, es obligatorio llenar estos campos, ya sean datos antiguos o nuevos. La resolución del código se visualiza en la Figura 63 y su tiempo de respuesta fue de 0.016 segundos.

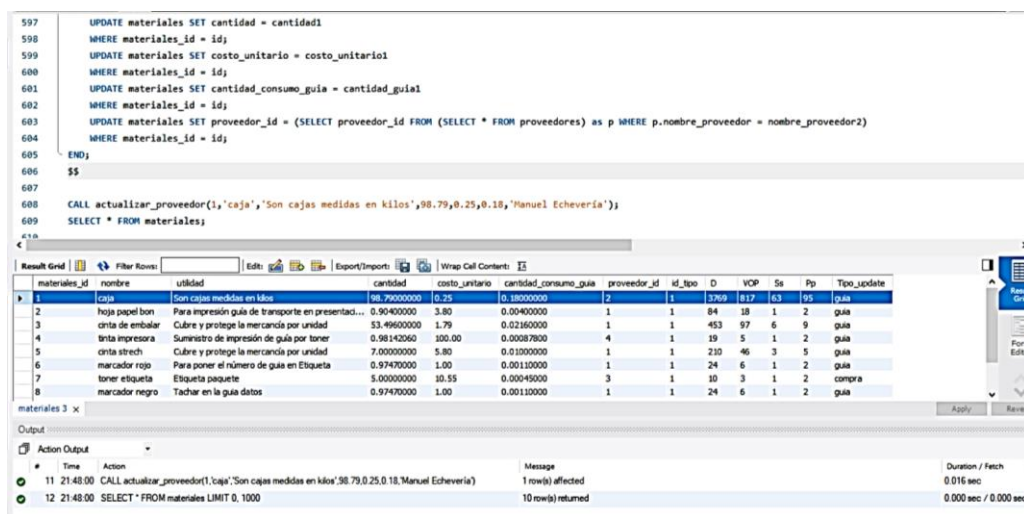


Figura 63. Resultado del procedimiento para actualizar materiales.

- Actualizar cuadro diario.

El procedimiento para actualizar el cuadro diario consiste en el uso de declaraciones y cursores que actualicen los datos de forma sistemática. Su desarrollo se establece según el diagrama de flujo de la Figura 64. Además, al actualizar todo el cuadro diario hay que tomar en cuenta que se compone de ventas en efectivo, ventas en transferencias, deudas en efectivo, deudas de transferencias, gastos en efectivo, gastos en transferencias, cuentas por pagar y deudas pendientes de clientes.

Por consiguiente, este procedimiento se compone de varias funciones para actualizar a cada parámetro de la tabla cuadro diario. En total existen 8 procedimientos por cada valor total que aplica la tabla. Además, en el desarrollo de la actualización se deben depurar los datos. En el caso de que existan cambios los datos serán 0 para evitar confusiones entre los valores de las tablas.

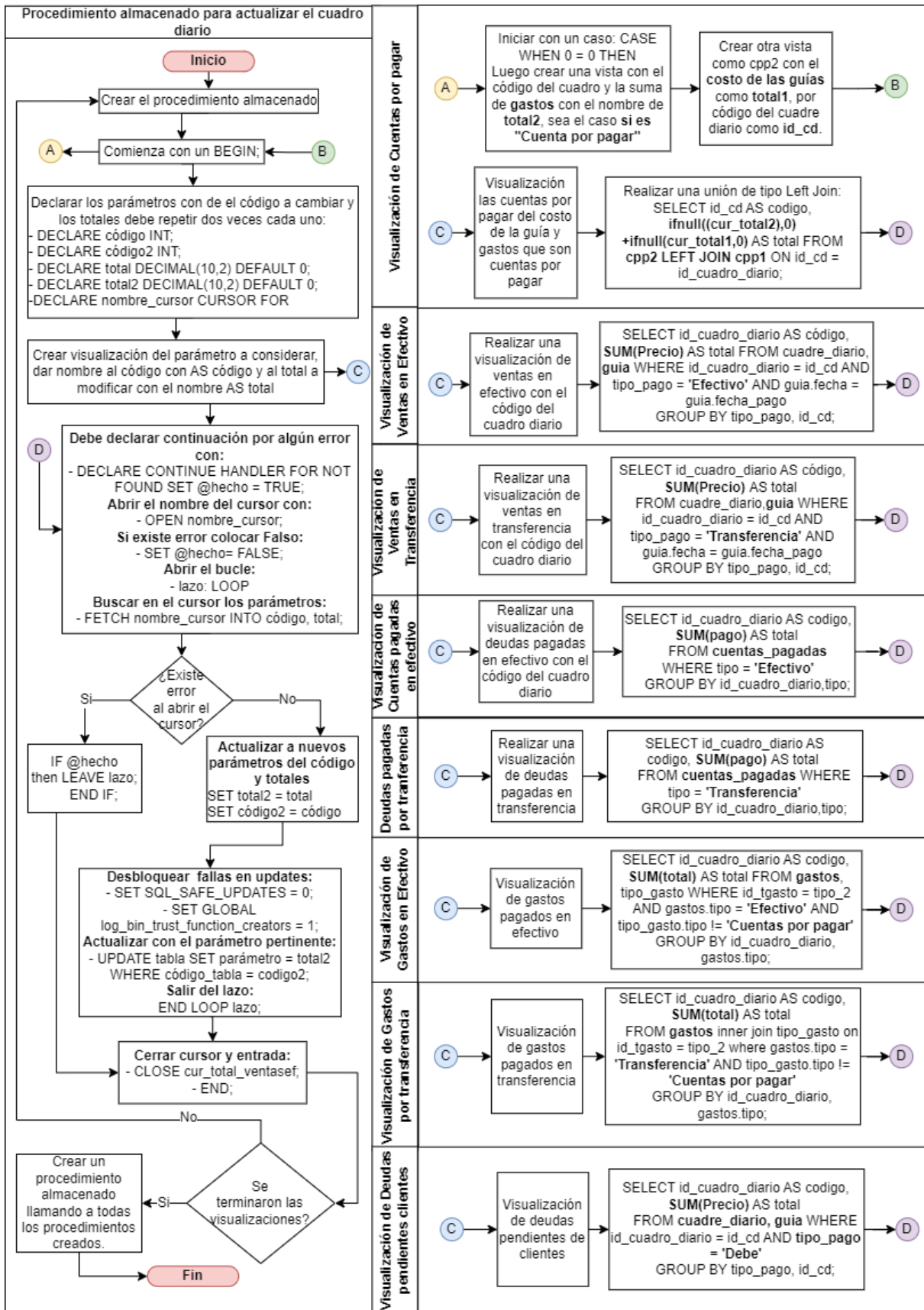


Figura 64. Metodología para actualizar el cuadro diario.

Como se pudo observar en la Figura 64, el proceso consiste en crear 8 procedimientos encargados de actualizar todos los atributos del cuadro diario. Cada procedimiento se desarrolla con el uso de bucles y cursores, encargados de actualizar los totales correspondientes a cada atributo, con ayuda de visualizaciones sobre cuentas por pagar de la tabla gastos; ventas en efectivo, ventas por transferencia y deudas de la tabla guía; gastos pagados en transferencias o efectivo de la tabla gastos; cuentas pagadas, ya sean por transferencia o en efectivo. Todo esto considera la agrupación de datos con relación al día en el que se efectuó la actividad.

Como resultado del procedimiento para actualizar el cuadro diario se obtuvo un tiempo de respuesta de 0.016 segundos. Además, su efectividad se ve reflejada en la consistencia de los datos y eficiencia de actualización de todos los atributos para cada entidad de la tabla cuadro diario. De esta forma, el sistema podrá automatizar este proceso y reducir tiempos en cálculo de la caja chica o errores en registro de valores pertinentes (véase la Figura 65).

```

2304 DROP PROCEDURE IF EXISTS Actualizar_cuadro;
2305 DELIMITER $$
2306 CREATE PROCEDURE Actualizar_cuadro()
2307 BEGIN
2308 CALL Actualizar_gtrns();
2309 CALL Actualizar_gef();
2310 CALL Actualizar_cdvttr();
2311 CALL Actualizar_cdvef();
2312 CALL Actualizar_cdde();
2313 CALL Actualizar_cdd();
2314 CALL Actualizar_cddtrn();
2315 CALL Actualizar_cpp();
2316 END;
2317 $$
2318
2319 CALL Actualizar_cuadro();
2320 SELECT * FROM cuadro_diario;

```

id_cuadro_diario	fecha	fecha_log	ventas_efectivo	ventas_transferencias	deudas_efec	deudas_trans	gastos_efec	gastos_trans	cuentas_por_pagar	deudas	id_er	logind
16	2023-01-14	2023-01-14-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9	2
17	2023-01-17	2023-01-17-2	49.50	0.00	22.00	0.00	10.00	1.00	31.96	5.50	9	2

#	Time	Action	Message	Duration / Fetch
61	15:51:49	CALL Actualizar_cuadro()	0 row(s) affected	0.016 sec
62	15:51:49	SELECT * FROM cuadro diario LIMIT 0, 1000	2 row(s) returned	0.000 sec / 0.000 sec

Figura 65. Resultado del procedimiento para actualizar el cuadro diario.

- Actualizar Estado de Resultados

El estado de resultado sigue el mismo procedimiento de actualización, pero en este caso utiliza las entidades de la tabla cuadro diario, para así obtener una tabla actualizada con los datos reales del estado de resultados. Es necesario realizar procedimientos de actualización en las tablas de ventas, transferencias, impuestos y gastos, mediante visualización de datos y agrupando por mes. De esta forma, como

se visualiza en la Figura 66, el desarrollo del código utiliza cursores y bucles para actualizar las entidades con datos reales generados por el cuadro diario.

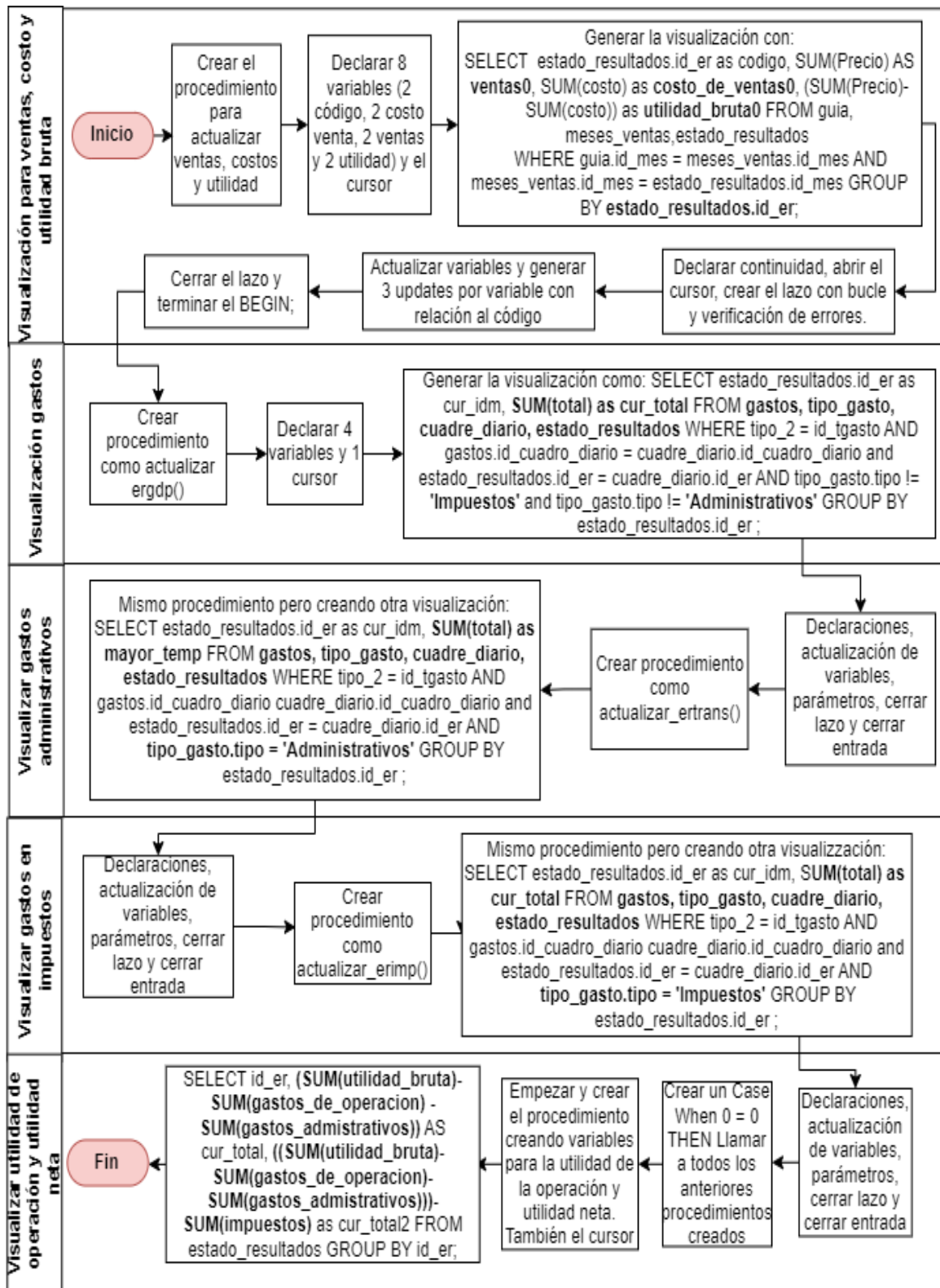


Figura 66. Actualización del Estado de Resultados

4.1.3.1.7. Visualización de Datos

Para generar una visualización de los datos es necesario utilizar la palabra *SELECT* seguido de los atributos de la tabla para mostrar, luego el *FROM* con el nombre de las tablas. En caso de realizar conexión implícita se utiliza las sentencias de *LEFT* (preferencia los de la izquierda), *RIGHT* (preferencia los de la derecha) o *INNER JOIN* (todos los datos) con la sentencia *ON* y la igualación de las claves primarias y secundarias. También, estas conexiones se pueden realizar de forma explícita nombrando las tablas y seguidas por un *WHERE* con las claves a unirse. Las visualizaciones van a permitir mostrar en tablas la información de manera más práctica y resumida. Existen 3 visualizaciones con el uso de procedimientos necesarios para el desarrollo del *software*.

- Buscar cliente

Este procedimiento es muy ágil porque contiene cuatro condiciones disponibles. La primera es colocar únicamente el nombre del cliente frecuente y destino, para que genere de forma automática los datos, tanto del remitente como del destinatario. La segunda función se realiza al mencionar el cliente frecuente, destino, identificador, cédula del remitente y destino para que se visualice tanto los datos del remitente como del destinatario. La tercera opción plantea la entrada de datos como son el cliente frecuente, destino, identificador, cédula del destinatario y destino para mostrar todos los datos del destinatario y remitente. Como última función se encuentra condicionada al llenar todos los parámetros de nombre cliente, identificador, cédula destinatario y cédula remitente, a excepción del destino. Como resultado obtiene todos los datos referentes a teléfonos, dirección y nombres.

En la Figura 67 se encuentra el diagrama de flujo para la ejecución eficiente del código para atención de consultas de forma adecuada.

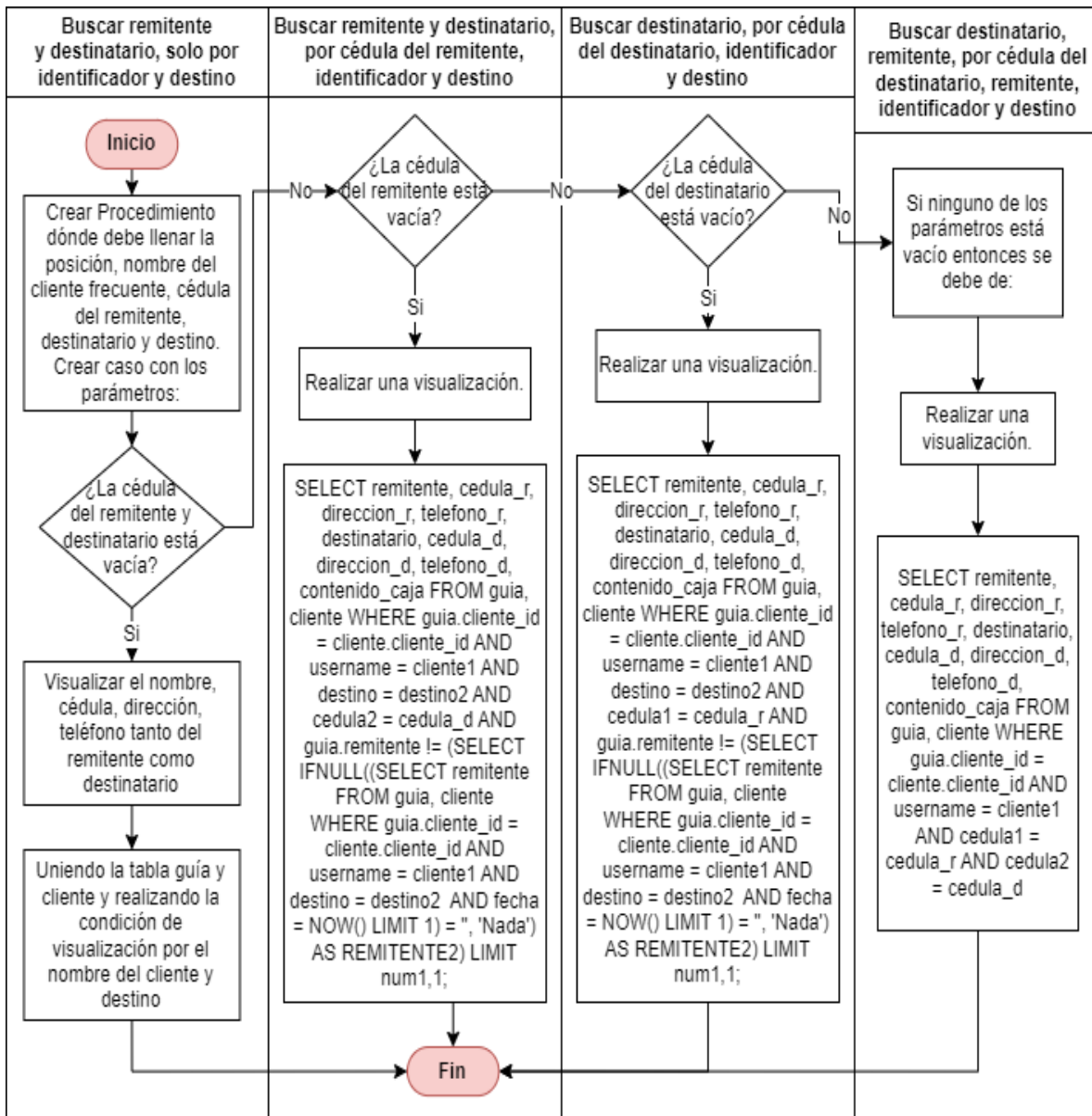


Figura 67. Metodología para resolución de código para buscar cliente.

Además, el resultado de dicho procedimiento tenía el objetivo de obtener el mismo resultado en todos los casos y se pudo constatar que resultó el mismo cliente en todos los escenarios planteados. Como consecuencia, los resultados de este procedimiento dotarán información sobre el nombre, dirección, teléfono y cédula tanto del remitente como del destinatario, permitiendo reducir los tiempos de consulta en la atención al cliente.

En la Figura 68 se especifica la resolución del código con un tiempo de respuesta de 0 segundos para todos los escenarios.

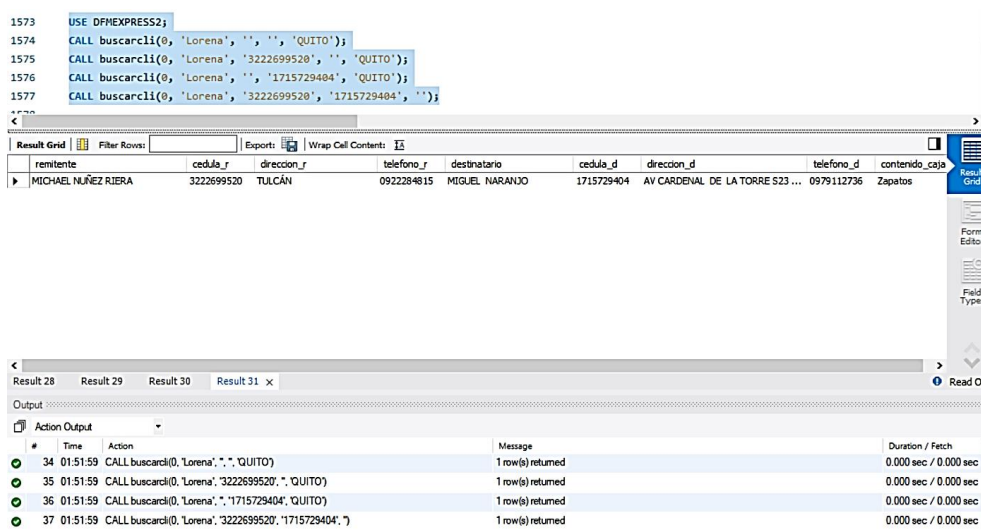


Figura 68. Resultados de la ejecución del procedimiento para buscar clientes.

- Visualizar crecimiento

Para visualizar el crecimiento por año, es necesario crear dos vistas, la primera con el año, suma de ventas por año y el número de meses de ese año, a excepción del mes que está cursando; y otra vista, sumando el año pasado con el actual en todos los casos, es decir el primer mes se obviaré y cada entidad subirá un puesto. Posteriormente, se unen estas tablas mediante la conexión del año, realizando un *INNER JOIN* y calculando las ventas tanto del primer año que corresponde a 10 meses como del año actual que todavía no tiene los meses completos. Por consiguiente, es necesario dividir las ventas para el número de meses y multiplicar por 12, para que sea igualitario el crecimiento por mes. Obtenido estos datos se calcula el porcentaje de crecimiento utilizando la Ecuación (37).

$$\% \text{ de Crecimiento} = \frac{\text{Ventas periodo actual} - \text{Ventas periodo anterior}}{\text{Ventas periodo actual}} * 100 \quad (37)$$

El resultado del procedimiento para calcular las ventas tuvo un tiempo de respuesta de 0.031 segundos. Es un procedimiento efectivo debido a que únicamente es

necesario llamar al mismo para que calcule de forma automática los datos según el registro de las ventas por año (véase la Figura 69).

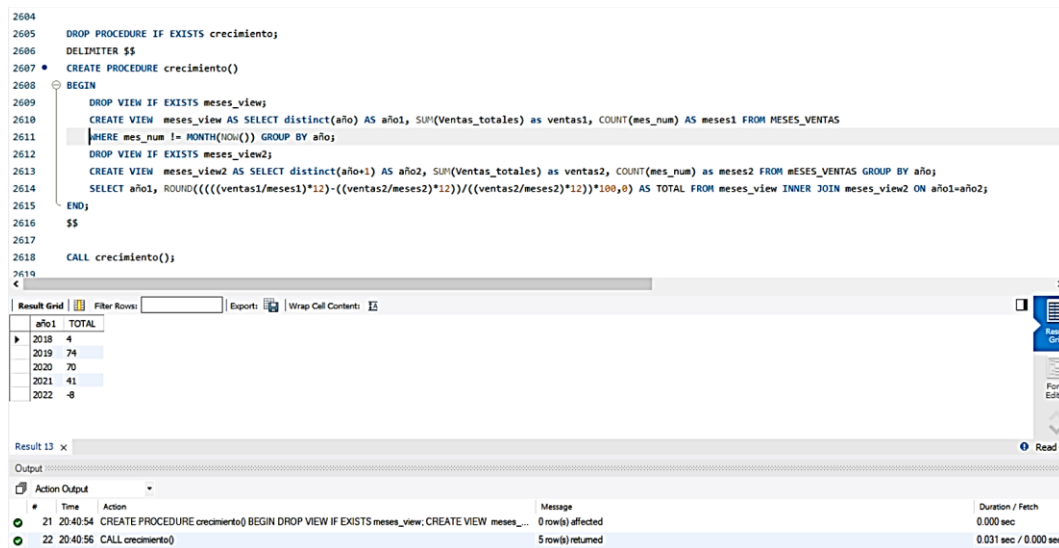


Figura 69. Resolución del código para determinar el crecimiento anual.

- Visualizar rentabilidad del estado de resultados

Para determinar la rentabilidad de los estados de resultados es importante medir las condiciones financieras y el desempeño de la empresa. Consecuentemente esto va a permitir determinar el índice económico de las deudas y capital invertido, para comparar la liquidez de la empresa DFM Express con la competencia Servientrega. Estos indicadores determinan las necesidades financieras de las empresas y las formas de cálculo definidas por Van Horne & Wachowicz (2002) se muestran en las ecuaciones (38 - 46).

$$\text{Liquidez corriente} = \frac{\text{activos corrientes}}{\text{pasivos corrientes}} \quad (38)$$

$$\text{Prueba ácida} = \frac{\text{act corriente} - \text{inventarios}}{\text{pasivos corrientes}} \quad (39)$$

$$\text{Razón entre deuda y capital} = \frac{\text{Deuda total}}{\text{Capital de accionistas}} \quad (40)$$

$$\text{Rotación cuentas por cobrar} = \frac{\text{Ventas netas a crédito anuales}}{\text{Cuentas por cobrar}} \quad (41)$$

$$\text{Rotación del Inventario} = \frac{\text{Costo de bienes vendidos}}{\text{Inventario}} \quad (42)$$

$$\text{Rotación de activos} = \frac{\text{Ventas netas}}{\text{Activos totales}} \quad (43)$$

$$\text{Rentabilidad de ventas} = \frac{\text{Ventas netas} - \text{Costo de bienes vendidos}}{\text{Ventas netas}} \quad (44)$$

$$\text{Rentabilidad de inversión} = \frac{\text{Ganancia neta después de impuestos}}{\text{Activos totales}} \quad (45)$$

$$\text{Margen de ganancias} = \frac{\text{Ganancia neta después de impuestos}}{\text{Ventas netas}} \quad (46)$$

En el desarrollo de las fórmulas no es necesario ingresar ningún campo, pero se utiliza los atributos de la tabla estados de resultados ventas en efectivo, deudas en efectivo, gastos en efectivo, ventas por transferencias, deudas, gastos y cuentas por pagar. También usan multiplicaciones, sumas y divisiones para calcular cada uno de los parámetros planteados. También, a nivel comparativo los indicadores financieros de Servientrega y Aviatour investigados por Castillo y Sainea (2013) se presentan en la Tabla 38, al igual que los indicadores de la empresa DFM Express. Estos pueden cambiar dependiendo de las ventas, inversiones, deudas y activos que vaya aumentando con el tiempo.

Tabla 38. Resolución de los indicadores financieros de la empresa DFM Express.

Empresa	Prueba ácida	Rotación de inventarios	Rotación de activos	Deuda & Activos	Rentabilidad ventas	Rentabilidad inversión
Servientrega	1.65	2.56	1.22	74.96 %	Incrementa 1 por año	5 %
DFM Express	0.13	0.95	2.15	0.37 %	99.55 %	1.69 %
Aviatour	0.37	-	4.9	29.15 %	163.3 %	3.5 %

Fuente. Adaptado de (Castillo & Sainea, 2013) y (De la Roche, 2017)

Cabe recalcar que, los datos considerados en el desarrollo de las fórmulas están basados en las ventas en promedio de la empresa y el total de activos fue sobreestimado según los datos recolectados. No obstante, los datos no son constantes y estos cambian dependiendo de las ventas, al ser implementado el sistema en la empresa estos valores se adaptarán a los datos reales de DFM Express.

4.1.3.2. Conectividad de Python y MySQL

La conexión realizada desde Python hacia MySQL es de forma sistemática, mediante la creación de clases necesarias para las distintas funciones en Python. En este sentido, al crear las clases se debe desarrollar el código dependiendo de la circunstancia para las que fueron creadas, el programa en total tiene 3 clases dentro de la conexión. Donde es necesario llamar a la función de MySQL. connector para realizar el enlace.

La Figura 70 muestra la estructura para realizar la conexión de las diferentes clases en Python. En total existen 126 de estas funciones que ayudan a realizar de mejor forma y sintetizan el desarrollo del programa. Además, aparte de las visualizaciones, actualizaciones, eliminaciones e inserciones, se puede utilizar los procedimientos almacenados para sintetizar estas funciones, como en la creación de las guías de transporte, rutas, actualización de gastos, eliminación, entre otros procedimientos.

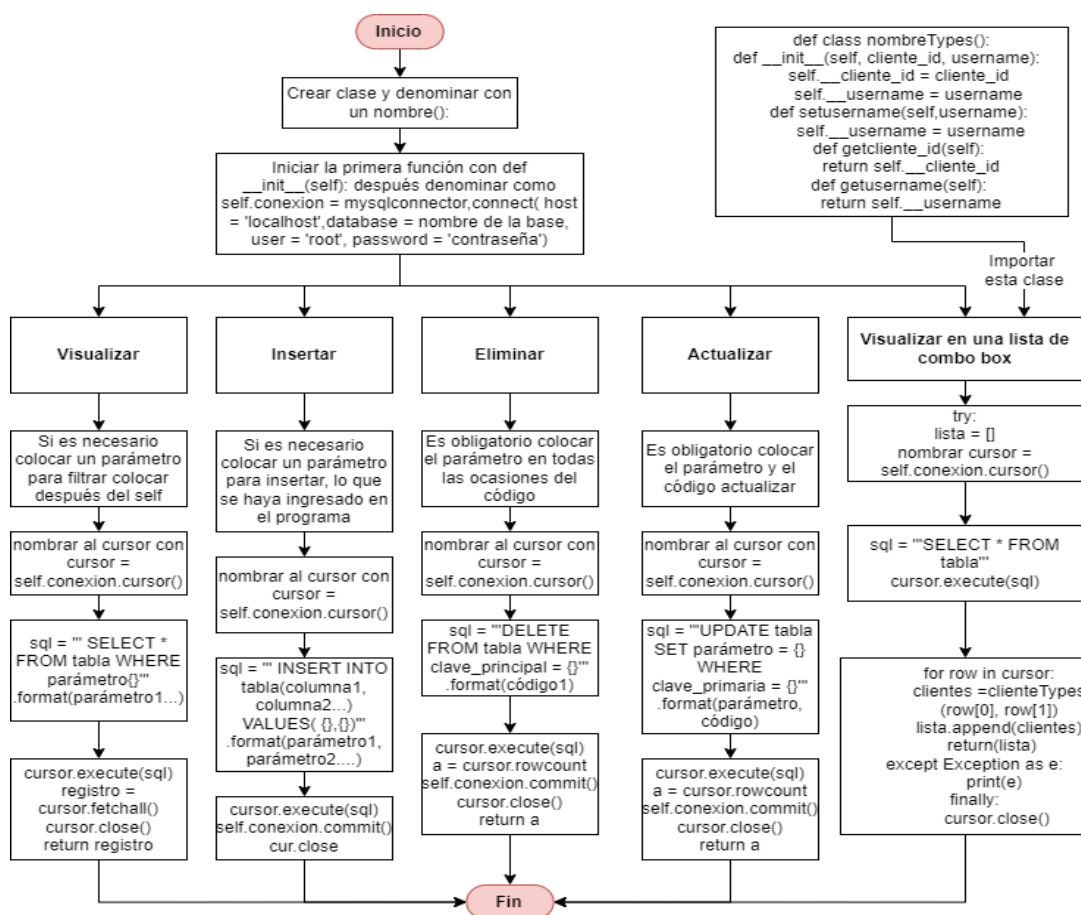


Figura 70. Conectividad de Python con MySQL.

4.1.3.3. Diseño de la interfaz de usuario en Qt Designer

La interfaz de usuario consta de tres ventanas principales las cuales son de ingreso al usuario, crear usuario y la plataforma principal. Esta última tiene 6 pestañas las cuales son el inicio, el formulario para generar guías de transporte, ventana administrativa, la cual contiene ingreso a las subpestañas de gastos, cuadre diario, transferencias, clientes y activos. La cuarta pestaña da a conocer las ventas diarias donde contienen subpestañas con guías registradas, meses ventas y el estado de resultados. También, la quinta pestaña hace referencia a suministros diarios con subpestañas denominadas materiales y proveedores. Finalmente, la última pestaña menciona las rutas de transporte con las subpestañas de orígenes, destinos, encargados y rutas.

En la Figura 71 se muestra la página principal denominada *login*, en la cual debe ingresar el usuario y contraseña, la que permitirá el ingreso al sistema de la empresa.



Figura 71. Entrada del Interfaz del Usuario DFM Express.

La entrada para la creación de un nuevo usuario se debe llenar los campos pertenecientes a usuario y contraseña, para que de esta manera se registre dentro de la base de datos y permita el ingreso a la plataforma.

En la Figura 72 muestra la ventana para crear usuarios.



Figura 72. Creación del usuario de la empresa DFM Express.

La Figura 73 presenta una ventada de bienvenida y muestra información necesaria para el personal, describiendo el tiempo de creación de la empresa y todos sus beneficios, haciendo que la plataforma sea amigable con el usuario.



Figura 73. Inicio de la plataforma de DFM Express.

En la Figura 74 se da a conocer el formulario que el personal de la empresa debe completar y así generar una guía de transporte completando todos los campos obligatorios. Además, existen 8 botones los cuales se encargan de guardar, imprimir, visualizar, buscar, limpiar, generar el documento DFM, búsqueda de remitentes y búsqueda de destinatarios, lo que hace más fácil el trabajo.

Figura 74. Interacción de guías de transporte.

En la Figura 75 se muestran las diferentes pestañas denominadas: gastos, cuadro diario, transferencia, clientes, activos fijos, ingreso gastos y tipo de gastos para actualizar datos por medio de botones denominados actualizar, refrescar, ingresar, buscar, visualizar en la tabla, entre otros.

Figura 75. Pestaña principal de acceso administrativo.

En la Figura 76 se muestran diferentes campos denominados como: guías registradas, meses ventas y estado de resultados, dando lugar a secciones nombradas como tabla de meses, ciudades y crecimiento. Dentro de estos campos se registra la participación y crecimiento de envíos mensuales, tomando en cuenta cantidad de ventas generadas por mes y el porcentaje de crecimiento desde el año 2018 hasta 2022. También, se toma en cuenta los botones denominados ingresar, buscar y refrescar.

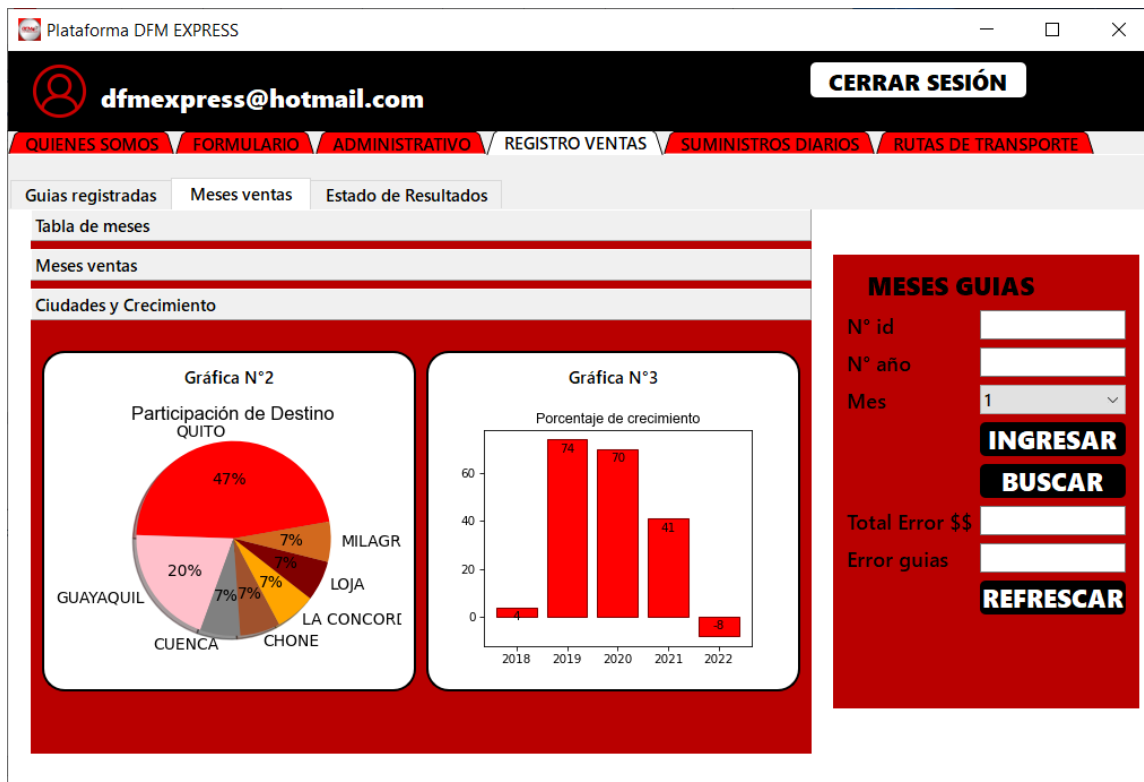


Figura 76. Pestaña principal de registro de ventas.

La pestaña suministro diario para la empresa, muestra registro de materiales y proveedores confiables. Esta pestaña muestra todos los materiales utilizados por la empresa, proveedores de suministros diarios y la tabla de requerimiento de materiales, aspectos necesarios para hacer el abastecimiento de forma eficiente en la empresa. Este formulario permite el uso de los botones para actualizar, buscar, insertar, refrescar y eliminar.

En la Figura 77 se ilustra la pestaña que maneja los suministros diarios que debe la empresa abastecerse para cubrir la demanda.

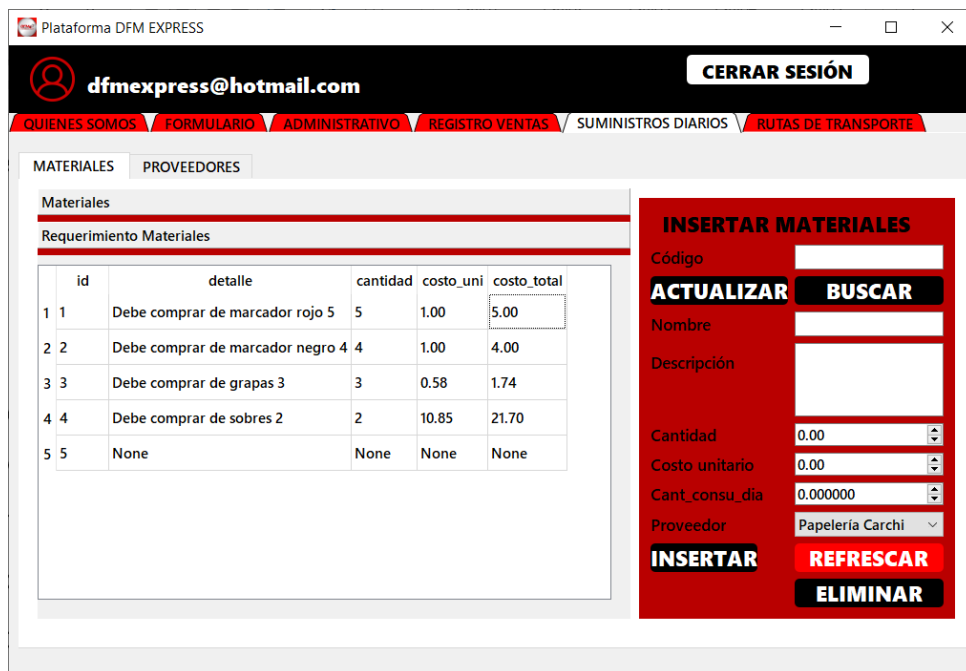


Figura 77. Interacción de la pestaña de Suministros Diarios.

En la Figura 78 se encuentra la pestaña rutas de transporte, la cual se divide campos denominados como: destino, origen, oficinas y rutas de transporte. Cada uno de ellos representa provincias y ciudades que tiene cobertura la empresa, identificándolos mediante el nombre del personal encargado para cada zona. Además, esta pestaña tiene funciones para borrar, buscar, actualizar, ingresar y refrescar.

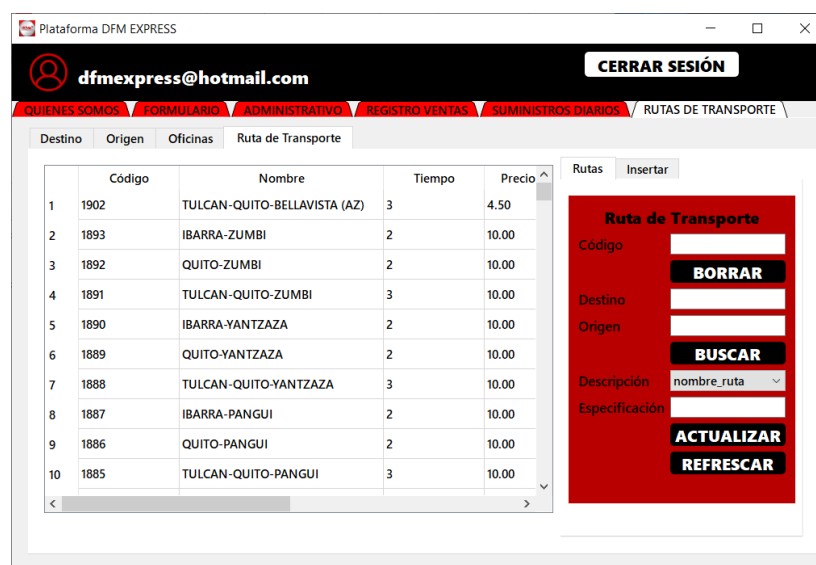


Figura 78. Interacción con la ventana principal de rutas de transporte.

4.1.3.4. Conexión de Python y Qt Designer

Para realizar la programación necesaria en *Python* se utiliza clases y funciones, las cuales van a permitir actualizar, eliminar, visualizar y generar datos mediante la interacción del encargado con la computadora. Por lo tanto, debe crear la interfaz en el usuario en *Qt Designer* en la misma carpeta donde se realiza la programación. En caso de tener alguna actualización del diseño en la interfaz es obligatorio transformar de formato *.ui* que es el generado por Qt, a tipo de formato en *Python .py*. De esta forma, el sistema al hacer el llamado en la clase de las ventanas podrá interactuar con los nombres de las casillas, *LineEdit*, *ComboBox*, *DateTimeEdit*, *DateEdit*, *DoubleSpinBox*, *TextEdit*, *SpinBox*, *TableWidget* y *PushButton*. La metodología para realizar la programación del sistema está planteada en la Figura 79.

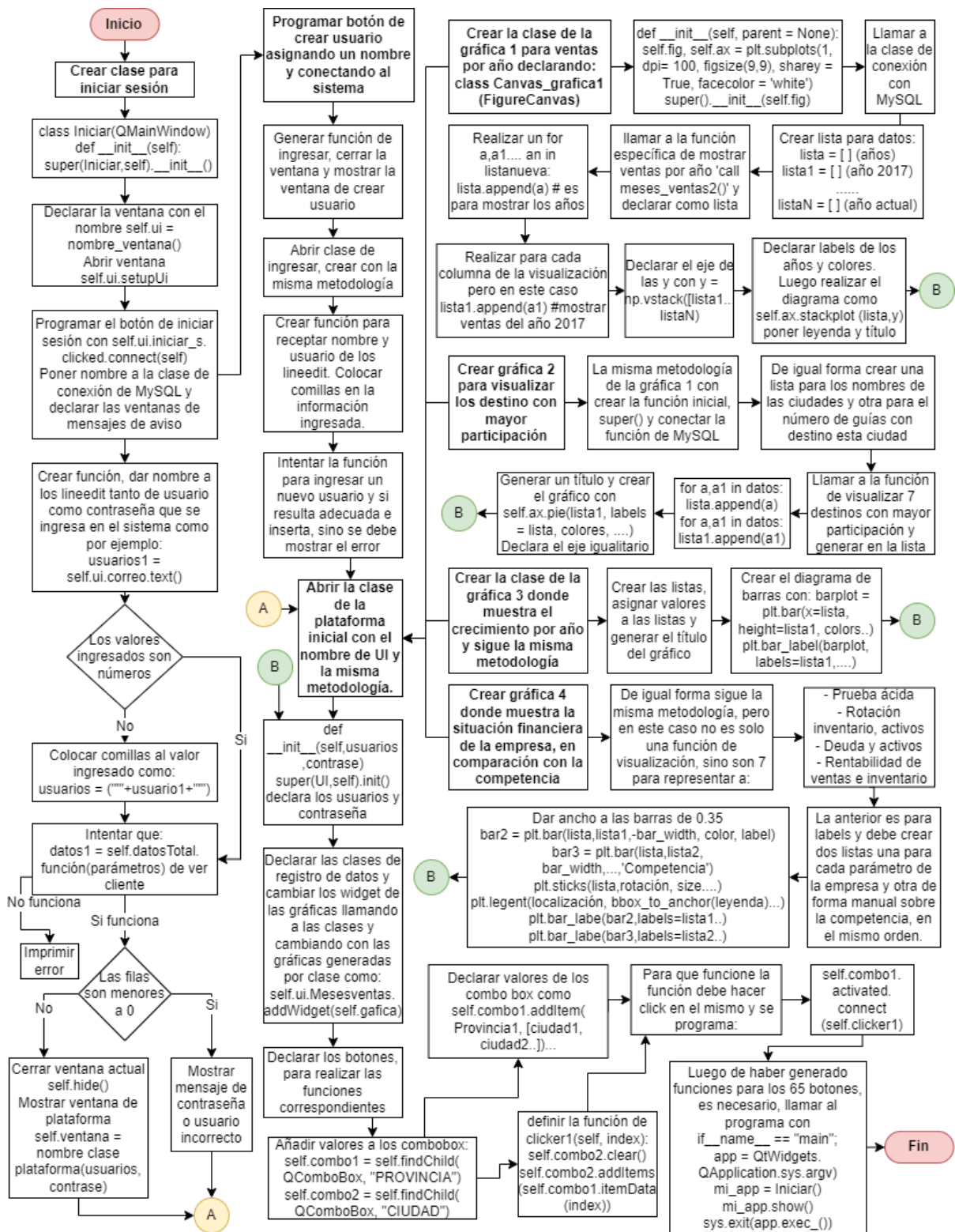


Figura 79. Metodología para programar botones de Qt Designer con Python.

Es recomendable que, para evitar fallas en el código se debe escribir sin tildes y sin la letra ñ, y además, para la programación de los distintos botones de entrada datos, visualización, actualización y eliminación.

En la Tabla 39 se presenta la estructura que debe tener cada uno de ellos.

Tabla 39. Estructura de llamado y visualización de los tipos de widgets de Qt Designer en Python.

Tipo de Forma de Qt Designer	Llamada del dato	Actualización de visualización individual
LineEdit: es un espacio horizontal no ajustable que permite colocar texto	self.ui.nombrelineedit.text() Ejemplo: guía = self.ui.numero_de_guía.text()	self.ui.nombrelineedit.setText(datos [#fila][#columna]) Ejemplo: self.ui.remitente.setText(registros[0][1])
TextEdit: es un tipo de texto que se ajusta a la celda dónde se lo coloca	self.ui.nombretextoajustable.toPlainText() Ejemplo: self.ui.direccion_d.toPlainText()	self.ui.nombretextoajustable.setPlainText(datos [#fila][#columna]) Ejemplo: self.ui.direccion_d.setPlainText(registros[0][5])
ComboBox: es una lista emergente que contiene datos únicos seleccionables.	self.ui.nombrecomboBox.itemText (self.ui.nombrecomboBox.currentIndex()) Ejemplo: self.ui.CIUDAD.itemText (self.ui.CIUDAD.currentIndex())	self.ui.nombrecomboBox.setCurrentText(datos [#fila][#columna]) Ejemplo: self.ui.tipo_pago_4.setCurrentText(registros[0][2])
DateTimeEdit: es un espacio donde se puede modificar la fecha y hora.	Transformar la fecha a texto con str(self.ui.nombrediatempo.dateTime().toPyDateTime()) Ejemplo: (self.ui.Tiempo.dateTime().toPyDateTime())	self.ui.nombredatetime.setDateTime(datos [#fila][#columna]) Ejemplo: self.ui.Tiempo.setDateTime(datos[0][0])
DateEdit: es un espacio donde se puede modificar la fecha.	Transformar la fecha a texto con str(self.ui.nombredia.date().toPyDate()) Ejemplo: str(self.ui.fecha_gasto.date().toPyDate())	self.ui.nombredate.setDate(datos [#fila][#columna]) self.ui.tiempo_entrega_3.setDate(registros[0][31])
DoubleSpinBox y SpinBox: es un widget que permite modificar valores decimales y enteros	self.ui.nombrenumero.value() Ejemplo: self.ui.total_gasto.value()	self.ui.nombrenumero.setValue(datos [#fila][#columna]) Ejemplo: self.ui.precio2.setValue(datos[0][1])

<p>TableWidget: es una visualización que permite apreciar de mejor forma una tabla</p>	<p>No existe en ninguna función el llamado para la tabla, pero es necesario únicamente para visualizar parámetros de esta.</p>	<pre> if len(datos) != 0: i = len(datos) self.ui.tabla.setRowCount(i) tablerow = 0 for row in datos: self.ui.tabla.setItem (tablerow,#fila,QtWidgets. QTableWidgetItem (str(row[#columna]))) </pre>
<p>BoxLayout: sirve para visualizar los gráficos creados por el paquete plt de Python</p>	<pre> self.grafica = Nombre clase para crear gráfico self.ui.nombre_layout. addWidget(self.grafica) </pre>	<p>No se visualiza de forma separada porque únicamente se llama al abrir la ventana.</p>
<p>PushButton: es necesario para activar las funciones disponibles</p>	<p>Para que funcione el botón se debe realizar una función previamente y conectarla para que el programa, realice esa acción.</p> <pre> self.ui.nombre_botón.clicked. connect(self.nombre_función) </pre>	<p>No se visualiza de forma separada porque únicamente se llama al abrir la ventana.</p>
<p>Mensaje de información: para informar al usuario de la acción realizada correctamente.</p> <p>Mensaje de error: en el caso de que no se haya llenado algún campo o no exista ese usuario</p>	<p>Al iniciar la clase se debe definir en la función inicial el nombre de los mensajes que es self.mensajes = QMessageBox(self)</p>	<pre> datos = self.DatosTotal3.mostrar_guía() if datos == 1: self.mensajes.setWindowTitle('Mensaje') self.mensajes.setIcon(QMessageBox.Information) self.mensajes.setText('Mensaje informativo') self.mensajes.exec_() </pre> <hr/> <pre> If parametro1 != "": else: self.mensajes.setWindowTitle('Mensaje') self.mensajes.setIcon(QMessageBox.Information) self.mensajes.setText('Mensaje informativo') self.mensajes.exec_() </pre>
<p>Mensaje de excepción: es el error que informa el programa por default en inglés.</p>		<pre> try: datos = self.DatosTotal3.mostrar_guía() except Error as e: self.mensajes.setWindowTitle('Mensaje') self.mensajes.setIcon(QMessageBox.Warning) self.mensajes.setText(str(e)) self.mensajes.exec_() </pre>

El tiempo que se tardaba en digitalizar una guía de transporte antes de la implementación del *software* equivale a 3 minutos y 3 segundos, convirtiéndose en un tiempo tardío, debido a que, con el nuevo sistema el tiempo ha disminuido dependiendo de la función que realice el usuario. Con referencia a la creación de un guía para un cliente nuevo, el tiempo es de 2 minutos y 4 segundos, y para la creación de una guía para un cliente frecuente es de 1 minuto y 9 segundos. De modo que, se obtuvo un tiempo promedio con uso de la probabilidad uniforme para digitalizar una guía de transporte de 1 minuto con 36 segundos. En este caso la empresa es beneficiada con un 47 % que representa la optimización del tiempo, es decir disminuye 1 minuto con 27 segundos en cada digitalización por guía.

Anteriormente, la empresa la empresa tarda 1 minuto y 44 segundos en consultar información de un cliente y gracias al nuevo *software* el tiempo ha disminuido aceptablemente, en donde la consulta a un cliente nuevo es de 1 minuto 4 segundos y consulta a clientes frecuentes equivale a 9 segundos, demostrando un promedio de consulta al cliente de 36 segundos totales. Por tanto, se estima que la implementación del *software* optimizará el tiempo de consulta en un 64.90 %, convirtiéndose en una reducción de 2 minutos con 8 segundos.

Las horas utilizadas de los digitadores con la implementación del *software* corresponden al 53 % de 5.42 horas, teniendo un resultado de 2 horas y 52 minutos de utilización para digitar guías de transporte al día. Consecutivamente, el cálculo del porcentaje de participación del personal corresponde al aumento de la tasa de servicios en un 47 % de la tasa antigua. Como resultado según la resolución de las ecuaciones (47 - 49) el porcentaje de participación del personal corresponde al 45.52 %. En otras palabras, el beneficio que traerá el sistema reduce la participación en un 20.87 % para considerar toma de decisiones sobre disminución de personal.

$$\text{Tasa de servicios} = (12.08 * 1.47) = 17.75 \frac{\text{clientes}}{\text{hora}} \quad (47)$$

$$\text{Tasa de llegada} = \frac{1283}{20\text{días}} = \frac{64.15}{8 \text{ horas}} = 8.08 \frac{\text{clientes}}{\text{hora}} \quad (48)$$

$$\% \text{ participación} = \frac{8.08}{17.75} = 45.52 \% \quad (49)$$

Finalmente, la implementación del *software* permitió establecer beneficios económicos, estructurales y estratégicos para el modelo del negocio, tomando en

cuenta que el sistema no produce errores y gastos. Lo que significa que esto va a permitir aumentar la competitividad en el mercado y aumentar sus ganancias a futuro.

4.2. DISCUSIÓN

Dentro de la investigación se realizó el diagnóstico y definición de los procesos de la empresa, relacionados con el requerimiento de materiales, almacenamiento, distribución, digitación y generación de guías de transporte. La investigación de Jama (2019) permitió guiar el presente trabajo dando lugar a conocimientos sobre los procesos logísticos de admisión y distribución de la entidad Tramaco Express CIA. LTDA. Esto tuvo la finalidad de comprender la didáctica de las agencias de encomiendas, para aplicar estos procedimientos dentro del *software* planteado.

De este modo, la investigación de Jama (2019) permitió definir los procesos de admisión y distribución aliados a las expectativas específicas del cliente con base en el tiempo, costos, calidad y seguridad de la mercadería, lo que proporcionó conocimientos enfocados en los procesos de admisión, distribución, entrega de productos y registro de guías dentro del sistema logístico de administración Courier y como punto fundamental para el *software* por implementar en DFM Express.

Para el presente estudio se aplicó una encuesta a los empleados, ficha de observación de generación de guías de transporte y revisión documental del historial de ventas de la compañía. Por consiguiente, la encuesta determinó las debilidades y fortalezas de la empresa. Como debilidades se encuentran las pérdidas promedio de 215.60 \$ por mes en errores causados por fallas en cobros a clientes, confusiones en digitar datos de los clientes, los cuales consisten en fallas sobre el direccionamiento, contactos y nombres del destinatario. Esto, generó reembarques y gastos innecesarios, así como también pérdida de clientes al no entregar la mercadería en el lapso establecido. Por otra parte, como fortalezas dentro de la empresa se determinó que el personal está capacitado para desarrollar las guías de transporte en un tiempo óptimo y el periodo de atención del servicio no genera colas.

Mata (2016) determina que la gestión de procesos operativos de la empresa Rocaloba y el mejoramiento del servicio al cliente en la ruta Tulcán – Ipiales, tiene como objetivo analizar los procesos operativos logísticos del transporte internacional.

De modo que, identificó las falencias con ayuda de encuestas, determinando los errores en digitalizar datos de los clientes. Además, los errores dentro de los procesos de las empresas van desde el transporte, abastecimiento y almacenamiento. Esto determinó que existen en su mayoría errores en la digitalización de datos y entrega de mercadería en tiempo tardío.

En relación con el antecedente mencionado se diagnosticó que la empresa DFM Express genera pérdidas de 134.28 \$ al no entregar las encomiendas en el tiempo establecido, a causa de digitalización errónea en número de teléfono o dirección domiciliaria del destinatario. También, al igual que el estudio de Mata (2016) existen pérdidas o fallas en el etiquetado del producto, debido a que el sistema utilizado puede incurrir en errores en el número de guía de los paquetes, lo que causa reembarques.

Al analizar la revisión documental se determinó que no existe mayor pérdida en la estimación de la demanda, aunque tiene un error promedio de 38.83 %. Esto se debe a que la empresa en su mayoría no realiza inversiones a gran escala. Entre otros aspectos importantes se encuentran las pérdidas económicas por datos inconsistentes y redundantes, generando una pérdida de 130.52 \$ a 172.00 \$ mensual. Como consecuencia, al escaso manejo de datos nulos, blancos, duplicados, generan falta de cobro a clientes y pérdidas económicas a la empresa.

Finalmente, en los resultados obtenidos de la ficha de observación se dedujo que los valores obtenidos son correctos. Por lo tanto, los tiempos de digitalización, procesamiento del código y generación de guías son relacionados con la demanda de los clientes. Como resultado se obtuvo en promedio un tiempo en atención al cliente de 3 minutos y 41 segundos. Sin embargo, en las observaciones se encontraron errores por repetición de números de guía al imprimir y el código no almacena adecuadamente la información. Esto causa que el empleado digite la guía nuevamente o haya falta de registros, consumiendo tiempo, materiales o que no existan cobros.

De esta forma, al determinar todas las falencias de la empresa fue necesario estructurar los componentes, entidades, tablas y elementos enfocados en la estructura empresarial. El modelo relacional de la empresa se enfoca en el usuario y cuadro diario, distribuidos en los diferentes campos, como son las transferencias, gastos (tipo de gastos, materiales, proveedores), cuentas pagadas (clientes), estados

de resultados (meses, ventas) y la guía de transporte (ruta de transporte, origen, destino, encargado). Por consiguiente, este sistema permitirá organizar y controlar datos, mediante consultas, actualizaciones, ingresos, visualizaciones y eliminación de datos para todo lo relacionado con la empresa.

Además, el formulario se ejecutó correctamente, obteniendo un total de 65 funciones totales para visualizar, ingresar, actualizar y eliminar datos por medio de la interfaz gráfica. Como resultado se obtuvo una disminución del 47 % del tiempo de digitalización de guías de transporte, es decir, se optimizaron los tiempos en 1 minuto y 27 segundos. El proceso antiguo, por el contrario, tenía un tiempo de digitalización de 3 minutos y 3 segundos.

Por lo tanto, el *software* es un avance significativo para la empresa, tomando en cuenta sus funciones como son el sistema de cobro a clientes, cuadre de cuentas diarios de forma automática, manejo de transferencias, ingreso de gastos, establecimientos de rutas, manejo de tiempos de entrega y verificación de creación de guías. Este sistema permite generar informes del estado financiero de la empresa para tomar decisiones relacionadas con el requerimiento de materiales y planeación de la inversión.

Según Jama (2019) el programa utilizado en su investigación fue satisfactorio, debido a que logró suprimir el 30 % de los errores. Con el sistema de DFM Express se logró eliminar el 100 % de los errores en el almacenamiento de datos y las ganancias podrían aumentar entre 306.28 \$ por mes.

La investigación realizada por Rodríguez y Borbor (2016), determina que la búsqueda e implementación de un *software* encargado de la facturación electrónica en la empresa Electro Car, disminuye el grado de error que los empleados cometen al momento de generar una factura. De igual manera, se creó un módulo para sistematizar la información de los nuevos usuarios, garantizando una correcta validación de datos con un sistema que funciona al 100 %. A nivel comparativo el *software* planteado para DFM Express contiene botones y funciones que son efectivos en un 100 % y esto permite tener mayor confiabilidad para el registro de información, haciendo posible la digitalización de datos.

Con el sistema implementado no existirán errores, debido a que, registra, valida y genera correctamente la creación de datos, para evitar inconsistencias. La estructura del modelo fue adaptada para guardar información de forma rápida,

eficiente y precisa, con datos no normalizados, pero enfocado a cada tipo de entidad que pertenezca el almacenamiento de información. Es así como, los empleados podrán adaptarse a este sistema, debido a que es más práctico que en Excel.

Los empleados de la empresa estarán comprometidos en optar opciones tecnológicas adaptadas a sus necesidades. Como lo afirma la investigación de Rodríguez (2020) en los resultados obtenidos hacia la implementación de un *software* para diseño de bases de datos, se obtuvo que el 70 % de los empleados necesitan utilizar sistemas para innovar y sistematizar procesos. Como la gestión de tarifas, gestión de equipos, recepciones y consultas, que el sistema creado genera todas las funciones de manera óptima y eficiente.

Sin la implementación del *software* el porcentaje de participación es de 66.39 % para atención al cliente. Sin embargo, el uso del sistema permitirá optimizar este porcentaje en un 45.52 % para brindar el servicio a los clientes de manera eficiente. En otras palabras, el tiempo de servicio será más rápido y se consideraría como una opción disminuir el personal para evitar otros gastos. Esto representa mayor nivel de ganancias a futuro. No obstante, es necesario que el sistema sea implementado con una prueba piloto para determinar la validez y algunos puntos pendientes antes de ser instalado permanentemente dentro de la empresa.

González y Ramírez (2018), mencionan que el *software* implementado en Transfenix Logistics va a permitir cubrir todos los procesos logísticos que necesite la empresa, ya que, es de carácter comercial. El mismo, tiene que focalizarse en el manejo de datos para poder brindar un servicio de calidad a los clientes, disminuyendo las horas de servicio de 130 horas a 70 horas. Es decir, minimizar el tiempo de servicio y operatividad en un 46 % en la tramitación. El *software* implementado en la presente investigación es superior en la optimización de tiempo de servicio debido a que mejora los tiempos de 5 horas con 24 minutos a 2 horas con 58 minutos, obtenido una disminución equivalente 2 horas con 44 minutos representado el 47% de optimización.

También, se desarrolló de forma satisfactoria el manual de usuario presente en el Anexo 7, donde se muestra cada una de las funciones necesarias para uso de la interfaz y algunas recomendaciones en caso de existir errores. De forma detallada se muestra la funcionalidad y parámetros a considerar para utilizar el sistema, para que el usuario se pueda capacitar e indagar de forma fácil sus inquietudes.

Con referencia a la idea a defender sobre la eficiencia del *software* para gestionar los procesos logísticos de la empresa DFM Express, se logró controlar cada uno de los componentes de la empresa. Dentro del abastecimiento se consiguió gestionar tanto a los proveedores como a los productos para producir guías de transporte, obteniendo los valores del volumen óptimo de pedido, el punto de pedido y el stock de seguridad para que no haya paralización de la producción. Con la aplicación sistema generó una mejora del 2.85 % en cuanto al indicador del error de pronóstico de la demanda y control de costos por sobreestimaciones en compras.

Además, el sistema gestiona la producción de guías de transporte, porque, mejora sobre la situación actual los indicadores de tiempo de digitalización en un 47 %, tasa de utilización del personal en un 20.87 % y tiempo de las consultas a clientes en un 64.90 %. En aspectos de la distribución el sistema controló los errores en el etiquetado y digitalización de datos para evitar equivocaciones al momento entregar al cliente final, utilizando un gestor de bases de datos encargado de evitar errores, logrando disminuir 4 reembarques por mes y evitar retardos en la entrega de paquetería. De esta forma, se acepta la idea a defender sobre la factibilidad del sistema de digitalización de guías de transporte para gestionar procesos logísticos dentro de la empresa. Debido a que, con la implementación de este *software* se evitarán costos de alrededor de 490.22 \$, generando mayor rentabilidad para la empresa a futuro. Como se menciona en la Tabla 40 explica de manera detallada cada indicador que representa gran rentabilidad para la empresa sobre la gestión de procesos logísticos.

Tabla 40. Resultados antes y después de la implementación del *software*.

Preguntas	Resultados antes de implementar el software.	Resultados después de implementar el software.	Beneficios
Inexactitud de cobro de guías de transporte.	4 guías con cobro errónea la semana	0 guías con error de cobro a la semana.	Se reducen los gastos 88 \$
Tiempo se demora en digitalizar una guía de transporte	3 minutos y 3 segundos	La creación de una guía de transporte en promedio corresponde a 1 minuto con 36 segundos.	Con el uso del <i>software</i> se optimiza el tiempo en un 47 % para digitalizar la guía de transporte. Es decir, disminuye 1 minuto con 27 segundos.
Errores por digitalización	5.08 errores semanales en digitalización	Con ayuda del <i>software</i> el número de errores por digitalización han disminuido a 0.	Se reduce la posibilidad de gasto de 111.76 \$ debido a que no existen reembarques por errores en la digitalización de datos, como dirección, nombre, teléfono, etc.
Tiempo de consulta del cliente	1 minuto y 44 segundos	Consulta al cliente nuevo: 1 minuto 4 segundos. Consulta al cliente frecuente: 9 segundos. En promedio, el tiempo de la consulta al cliente es de 36 segundos.	Con la implementación del <i>software</i> se estima la optimización del tiempo en un 64.90 %. Es decir, una reducción de 2 minutos con 8 segundos.
Inconsistencias se registran en el almacenamiento de datos a nivel semanal	4.42 guías semanales	Con ayuda del <i>software</i> el número de inconsistencias ha disminuido a 0.	Con el <i>software</i> posiblemente se reduzca gastos en 97.24 \$ mensuales.

Horas utilizadas para digitalización de guías de transporte	5 horas y 25 minutos al día utilizado por el personal	El personal utiliza 2 horas y 52 minutos para digitalizar guías de transporte.	Al ejecutar el <i>software</i> se optimizará la utilización del tiempo en 2 horas y 43 minutos que el personal emplea para realizar guías de transporte.
Eficiencia del almacenamiento de datos	9.43 nulos. 5.83 datos alfanuméricos. 8.16 blancos. 10.41 datos duplicados	No va a existir ninguno de estos datos, ya que el sistema no permite datos inconsistentes.	El <i>software</i> posiblemente reduce las pérdidas económicas en 96.19 \$.
Número de inconsistencias en los resultados de análisis de datos	2.88 mensuales	Dentro del número de inconsistencias de los resultados de análisis de datos es de 0.	Posiblemente el <i>software</i> reduzca las pérdidas económicas a 15.84 \$.
Error de estimación del pronóstico de la demanda.	38.83 % rango de error en la demanda desde el mes de abril a septiembre del 2021.	El error de la estimación de la demanda es de 35.98 % desde el mes de abril a septiembre de 2021.	Con ayuda del <i>software</i> la mejora es de 2.85 %, en promedio. Se estima la reducción de errores de estimación en 70 guías de transporte al mes.
Factor de utilización del personal	66.39 % de participación pedidos recaudados durante una hora	45.52 % de participación	Ha disminuido el 20.87 % de participación, de modo que, se sugiere reducir el personal para aumentar las ganancias.
Reembarques	3.66 reembarques al mes	Posiblemente no exista ningún reembarque, ya que, el programa se enfoca en evitar errores en digitalización de datos.	Se evita la pérdida de 8.93 \$.
Eficiencia del sistema de etiquetado en paquetes	3.33 errores en etiquetado semanalmente	No existen errores, porque la guía ingresada en el sistema es única y esta se imprimirá sin ningún error.	Para el etiquetado van a disminuir las pérdidas en 73.26 \$, debido que no existen errores de digitalización.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La situación de la empresa DFM Express se ve influida por los procesos de requerimiento de materiales y producción de guías de transporte. Caracterizándose por la efectividad del personal al realizar guías de forma rápida y ágil, brindando un servicio de calidad a los clientes. Sin embargo, el sistema que utiliza es básico con uso de Excel, limitándose a formularios manuales para registros de cuentas pendientes o gastos. Por consiguiente, entre los problemas más concurrentes se encuentran los errores de procesamiento de código en Macros de Excel por fallas en el registro de datos y en el etiquetado de los productos. Además, por la falta de control de la información, existen pérdidas económicas por falencias en almacenamiento de datos y cobro a clientes bajo contrato. Es así, como se determinó que primordialmente debe existir un sistema de generación de guías de transporte y manejo de cartera para la empresa.
- El modelo de datos relacional de la empresa permitió mayor fluidez de información. Con la finalidad de conectar los diferentes entornos como son el ingreso del usuario, cuadro diario, transferencias, activos fijos, cuentas pagadas, clientes, gastos, tipo de gastos, materiales, proveedores, estado de resultados, meses ventas, guía de transporte, ruta de transporte, origen, destino y encargado por ciudad. De modo que, los datos están correctamente relacionados mediante procesamiento OLAP para generar el traspaso de información entre los distintos procesos de la empresa.
- El uso de procedimientos almacenados, *triggers*, eventos y vistas en *MySQL WorkBench*, permitió optimizar las funciones realizadas en *Python*. Además, la forma interactiva de la plataforma de *QT Designer* proporcionó el diseño de la interfaz del usuario, estableciendo nombres a cada uno de los parámetros necesarios para programar cada uno de ellos mediante la plataforma de *Python* y con consultas establecidas de *MySQL*. Además, la programación en *Python* sigue una metodología dependiendo del tipo de acción que amerite

las necesidades de la empresa. Como resultado se desarrollaron 65 funciones para conectar a los botones presentes en el sistema, fundamentalmente enfocados a la empresa y la generación de guías de transporte.

- Los beneficios que conlleva el programa son la posibilidad de disminuir el tiempo de digitalizar guías en un 47 %, tomando en cuenta que el tiempo promedio de digitalización es de 1 minuto y 36 segundos. Además, el sistema controla gastos, requerimiento de materiales, transferencias, cuentas pagadas y manejo de cartera, mediante un sistema didáctico sin necesidad de anotar manualmente y con cálculos automáticos. Otro de los beneficios del *software* es que se pueden aumentar las ganancias desde 450.40 \$ al mes, porque, no existen errores en reembargues, datos nulos, en blanco o fallas al cobrar a los clientes. Cabe mencionar que, generará un informe con 0 errores sobre la situación de la empresa en el ámbito financiero, para considerar la toma de decisiones.
- El manual de usuario contiene 71 páginas, en donde constan 65 funciones disponibles que tiene el programa. Está estructurado con base en los errores comunes que suelen aparecer en el sistema y su posible solución. También, narra de forma detallada nombre, función, parámetros para seleccionar y determinar las acciones de cada. De esta forma, el manual de usuario está enfocado en las personas que tengan dudas sobre el funcionamiento del sistema.

5.2. RECOMENDACIONES

- Para mayor análisis del diagnóstico de la empresa, se recomienda realizar una encuesta basado en la opinión de los clientes, ya que, este aspecto no se trató en la investigación. No obstante, en muchas de las investigaciones se considera un parámetro fundamental a tratar, para determinar la calidad del servicio, presentar las falencias del sistema y generar soluciones para la problemática actual.
- En el modelo multidimensional de los datos es recomendable que se añada la dimensión de entrega a clientes. Aunque se sabe que la empresa no maneja distribución de paquetería, es necesario que lleve un control de las encomiendas entregadas y en espera, en donde se pueda informar a sus clientes sobre el estado de la entrega, desarrollando una función basada en el historial para establecer la hora exacta de entrega a domicilio.
- De igual forma, al diseñar la interfaz se recomienda añadir la ventana de entrega a clientes para subir los archivos proporcionados por la empresa terciaria, con información de paquetes entregados. Esto permitirá dar seguimiento a los paquetes que no han sido entregados o manejar observaciones de entrega.
- Es recomendable analizar desde la parte operativa la mejora en el ambiente de trabajo al instalar este sistema. En este sentido, se sugiere realizar una encuesta de satisfacción de los empleados con la utilización del sistema para determinar la adaptación de este *software*.
- Se recomienda añadir en el manual de usuario, algunas normas básicas para adaptarse a cada computadora, debido a que, no todos los sistemas operativos son iguales y pueden variar dependiendo del tipo de computadora y su capacidad.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antelo, N., y Mederos, B. (2001). Aplicación de un modelo logístico para la gestión de inventario en la sociedad meridiano de cubase. *Ingeniería Industrial*, 22(3), 1-2.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786773>
- Basco, A. I., Beliz, G., Coatz, D., y Garnero, P. (2018). *Industria 4.0. Fabricando el Futuro*. Inter-American Development Bank.
<https://publications.iadb.org/es/industria-40-fabricando-el-futuro>
- Benavides, J., Manrique, L., & Peláez, P. (2015). *Diseño de un modelo de abastecimiento de insumos para la gestión de compras de la empresa Salsas Aderezos SA*. [Trabajo de especialización, Universidad de Medellín]. Repositorio UDEM.
<https://repository.udem.edu.co/handle/11407/2180>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (Tercera ed.). Pearson educación.
<https://n9.cl/z9jvc>
- Bertoglio, O. (1982). *Introducción a la teoría general de sistemas*. Editorial limusa.
<https://books.google.com/cu/books?id=4bVvTLvHVzMC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Caballero, J. (2015). *Digitalización de la pyme española*. Fundación Escuela de Organización Industrial EOI.
<https://n9.cl/2ulhe>
- Calatayud, A., y Katz, R. (2019). *Cadena de Suministros 4.0: mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina*. Inter-American Development Bank.
<https://publications.iadb.org/es/cadena-de-suministro-40-mejores-practicas-internacionales-y-hoja-de-ruta-para-america-latina>
- Campo, A., Hervás, A., y Revilla, T. (2013). *Operaciones de almacenaje*. McGraw-Hill Education.
<https://issuu.com/ccr85/docs/almacenaje>

- Camps, R., Casillas, L., Costal, D., Gibert, M., Martín, C., y Pérez, O. (2007). *Bases de datos*. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. <https://www.uoc.edu/pdf/masters/oficiales/img/913.pdf>
- Cardona, M., González, R., Rivera, L., y Cárdenas, V. (2013). *Inferencia estadística Módulo de regresión lineal simple*. Universidad del Rosario, Escuela de Administración. <https://n9.cl/fpzhs>
- Carro, R., y González, D. (2013). *Logística Empresarial*. Universidad Nacional Mar del Plata. <http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1831/>
- Castellanos, A. (2015). *Logística comercial internacional*. Eco Ediciones. Universidad del Norte. <https://n9.cl/dn30g>
- Castillo, A., & Sainea, M. (2013). *Análisis comparativo financiero de las empresas galardonadas y nominadas al premio Mariposa Lorenz*. [El estudio de la perdurabilidad empresarial. Univerdidad del Rosario]. Repositorio URosario. <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/4946>
- Cevallos, L., Valencia, N., & Barros, R. (2017). *Análisis Estadístico Univariado*. Grupo Compás. <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/86/1/LIBRO%20CORRECCIONES.pdf>
- Chirito, F. (2018). *Aplicación Móvil para el Proceso de Pedidos de la Empresa Frutifelles E.I.R.L.* [Tesis de ingeniería, Universidad César Vallejo]. Repositorio UVC. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26714>
- Cos, J., & De Navascués, R. (2001). *Manual de la logística integral*. Ediciones Díaz de Santos. <https://books.google.co.cr/books?id=dxTImJ4ipCMC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Costa, M., Armijos, V., Loaiza, F., & Aguirre, G. (2018). Inversión en TICS en las empresas del Ecuador para el fortalecimiento de la gestión empresarial Periodo de análisis 2012-2015. *Revista Espacios*, 39(47), 5-16. <http://www.revistaespacios.com/a18v39n47/18394705.html>

- Cruz, A. (2009). *Propuesta de aplicación de logística inversa para el mejoramiento del centro de distribución "Puma Abarrotero"*. [Tesis de ingeniería, Instituto Politécnico Nacional]. Repositorio IPN. <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/4136/1/I2.1117.pdf>
- Díaz, C. (2017). *Gestión de la Cadena de Abastecimiento*. Areandino. <https://core.ac.uk/download/pdf/326426087.pdf>
- Díaz, H. T. (2017). *Distribución y logística*. Fondo editorial Areandino. <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1501/Distribuci%C3%B3n%20y%20log%C3%ADstica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Eke, H. (2011). Digitizing resources for University of Nigeria repository: Process and challenges. *Webology*, 8, 1-19. https://www.researchgate.net/publication/220565529_Digitizing_resources_for_University_of_Nigeria_repository_Process_and_challenges
- García, A. (2013). *Análisis de integración de soluciones basadas en software como servicio para la implantación de ecosistemas tecnológicos corporativos*. [Tesis de maestría, Universidad de Salamanca]. Repositorio Documental GREDOS. <https://gredos.usal.es/handle/10366/122487>
- Gasca, M. C., Camargo, L. L., & Medina, B. (2014). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Tecnura*, 18(40), 20-35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4778503>
- González, D. (2008). *Tutorial de Qt4 Designer y QDevelop*. [Proyecto Fin de Carrera]. Repositorio UPC. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/7656/memoriafinalPFC.pdf>
- González, L., & Ramírez, A. (2018). *Implementación de un software tipo ERP en la empresa de servicios logísticos Transfenix Logistics*. Colombia: [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional Re-Pilo. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/5579>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores SA. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

- Herrera, G. (2020). *Simulación de sistemas discretos: un enfoque industrial*. Alfoomega, COMFEALCO.
<https://n9.cl/5wz5e>
- Jama, E. (2019). *Propuesta de Mejora de los Procesos Logísticos de Admisión y Distribución de la Empresa Tramacoexpress. Cia. Ltda. de la Ciudad de Quito*. Quito: [Tesis de grado, Universidad Tecnológica Indoamérica]. Repositorio UTI.
<http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/1206>
- Kraft, E., Mittereder, M., y Zosch, S. C. (2021). *Die Produktion der Zukunft | Digitale Fabriken erfolgreich realisieren*. Roland Berger.
<https://www.mynewsdesk.com/de/rolandberger/documents/die-produktion-der-zukunft-digitale-fabriken-erfolgreich-realisieren-409046>
- Loor, D., & Delgado, M. (2016). *Análisis de proceso en la logística de salida (planificación y distribución del producto terminado) de la empresa CDE y el diseño de modelo logístico de gestión*. [Tesis de Maestría. Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil.
<https://n9.cl/xph8n>
- Martinez, J., Viveros, K., & Yepes, L. (2019). *Implementación de mejoras en los procesos logísticos para la empresa de distribución de sistemas de seguridad IPC Colombia*. [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio UCC.
<https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/15693>
- Mata, R. (2016). *Gestión de Procesos Operativos de la empresa ROCALOBA y el mejoramiento del Servicio al Cliente en la ruta Tulcán – Ipiales*. [Tesis de ingeniería, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. Repositorio digital UPEC.
<http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/499>
- Monje, C. (2011). *Metodología de Investigación cuantitativa y cualitativa guía didáctica*. Universidad Surcolombiana.
<https://n9.cl/lry4e>
- Montlza, J., Arapé, N., y Colmenares, J. (2003). *Desarrollo de Software Basado en Componentes*. IV Congreso de Automatización y Control.
<http://juancol.me/rsrc/sw-basado-en-comp-CAC2003.pdf>
- Mora, L. (2016). *Gestión Logística Integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento* (Segunda ed.). ECOE EDICIONES.
<https://n9.cl/56lvi>

- Murillo, L., y Gaitán, M. (2018). *Las TICS como herramientas de desempeño de los procesos logísticos- Empresa caso de estudio*. [Tesis de ingeniería, Universidad Autónoma de Occidente]. Repositorio UAO. <https://red.uao.edu.co/handle/10614/10342>
- Ortíz, M. (2013). Teoría de restricciones y modelación PL como herramientas de decisión estratégica para el incremento de la productividad en la línea de toallas de una compañía del sector textil y de confecciones. *PROSPECTIVA*, 11(1), 21-29. https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250735003.pdf?fbclid=IwAR27KhytSss9RdacUk1YUgVVdYH7PF-M7ZwvyN7vWH2_tzQ_SrcePUM-kY4
- Pérez, I., Ciefuentes, A., Vasquez, C., y Ocampo, D. (2013). Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios. *Ingeniería Industrial*, 34(2), 227-236. <https://n9.cl/skfzk>
- Reinsel, D., Gantz, J., y Rydning, J. (2018). The digitization of the world from edge to core. *Framingham: International Data Corporation*, 1-28. <https://n9.cl/6qrb>
- Render, B., y Heizer, J. (2014). *Principios de Administración de Operaciones* (Novena ed.). Pearson. https://www.academia.edu/36499598/PRINCIPIOS_DE_ADMINISTRACION_DE_OPERACIONES
- Rendón, M., Villacís, M., y Miranda, M. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397-407. <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755026009.pdf>
- Restrepo, L. (2020). *Plan de mejoramiento de los procesos logísticos de la empresa de Servicios Postales Nacionales S.A 4-72 de Pereira Risalda*. [Tesis de grado, Universidad del Valle]. Biblioteca digital de Universidad del Valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/19686>
- Rodríguez, H. (2020). *Sistema de festión de información logística basado en servicios en servicios web para el transporte de mercancía de la empresa Transportes Exprecar S.A.S*. Bucaramanga: [Tesis de ingeniería de sistemas, Universidad autónoma de Bucaramanga]. Repositorio UNAB. https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/15443/2020_Tesis_Rodriguez_Diaz_Hayder_Alexander.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Rodríguez, K., y Borbor, A. (2016). *Diseño e implementación de un sistema de facturación y orden de trabajo para la empresa Electro Car*. [Tesis de ingeniería, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13236>
- Servera, D. (2015). Concepto y evolución de la función logística. *Innovar*, 20, 217-234. <https://n9.cl/2shdw>
- Servientrega S.A. (2017). *Informe de sostenibilidad Servientrega*. https://www.servientrega.com/wps/wcm/connect/0e4ad371-a1c8-4414-8897-594494f8c18a/Informe+Sostenibilidad+Servientrega+2017.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ROOTWORKSPACE-0e4ad371-a1c8-4414-8897-594494f8c18a-nMl1d6G
- Silberschatz, A., Korth, H., y Sudarshan, S. (2002). *Fundamentos de Bases de Datos* (Cuarta ed.). Concepción Fernández Madrid. <http://biblioteca.univalle.edu.ni/files/original/01aebde3cc06dce33f2538aa2724eb2541cb9473.pdf>
- Tello, A. (2012). *Diseño de un sistema logístico en las rutas de Quito, Ambato, Riobamba y Cuenca, para optimizar la entrega a tiempo y completa de las encomiendas de la empresa de Courier National Cargo Express, Quito-Ecuador*. [Tesis de ingeniería, Universidad Tecnológica Equinoccial]. Repositorio UTE. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/5548>
- Van Horne, J., y Wachowicz, L. (2002). *Fundamentos de administración financiera* (Décimotercera ed.). Pearson educación. <https://n9.cl/0ln6y>
- Vilar, J. (2009). *Python: Conceptos básicos y ejercicios*. [Programa de clase]. Universitat Jaume. <https://www3.uji.es/~vjimenez/AULASVIRTUALES/PL-0910/Python-by-vilar.pdf>

VII. ANEXOS

Anexo 1. Acta de sustentación de predefensa TIC



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

ESTUDIANTE:	Ojarte Benavides Melanie Julieth	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401743224
PERIODO ACADÉMICO:	2022 B		
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSC. JUAN CARLOS LÓPEZ RUANO	DOCENTE TUTOR:	MSC. IVÁN GABRIEL BOLAÑOS MAFLA
DOCENTE:	MSC. JULIO ANDRÉS PUCUNA VACACELA		
TEMA DEL TIC:	"Digitalización de guías de transporte y gestión de procesos logísticos de la empresa DFM Express"		
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9,67	
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10,00	
3	METODOLOGÍA	10,00	
4	RESULTADOS	8,00	Explicar la regresión lineal y teoría de colas. Utilizar correctamente los términos en cada proceso de la gestión logística.
5	DISCUSIÓN	9,67	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10,00	
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	8,33	Utilizar adecuadamente los términos técnicos
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	10,00	

Obteniendo una nota de: 9,57 Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el viernes, 10 de febrero de 2023


MSC. JUAN CARLOS LÓPEZ RUANO
PRESIDENTE TRIBUNAL


MSC. IVÁN GABRIEL BOLAÑOS MAFLA
DOCENTE TUTOR


MSC. JULIO ANDRÉS PUCUNA VACACELA
DOCENTE



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

ESTUDIANTE:	Murillo Ruano Tania Cristina	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401969001
PERIODO ACADÉMICO:	2022 B		
PRESIDENTE TRIBUNAL:	MSC. JUAN CARLOS LÓPEZ RUANO	DOCENTE TUTOR:	MSC. IVÁN GABRIEL MAFLA BOLAÑOS
DOCENTE:	MSC. JULIO ANDRÉS PUCUNA VACACELA		
TEMA DEL TIC:	"Digitalización de guías de transporte y gestión de procesos logísticos de la empresa DFM Express"		
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9,67	
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10,00	
3	METODOLOGÍA	10,00	
4	RESULTADOS	8,00	Explicar la regresión lineal y teoría de colas. Utilizar correctamente los términos en cada proceso de la gestión logística
5	DISCUSIÓN	9,67	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10,00	
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	8,33	Utilizar adecuadamente los términos técnicos
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	10,00	

Obteniendo una nota de: **9,57** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el viernes, 10 de febrero de 2023

MSC. JUAN CARLOS LÓPEZ RUANO
PRESIDENTE TRIBUNAL

MSC. IVÁN GABRIEL MAFLA BOLAÑOS
DOCENTE TUTOR

MSC. JULIO ANDRÉS PUCUNA VACACELA
DOCENTE

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Melanie Julieth Olarte Benavides y Tania Cristina Murillo Ruano				
DATE: 2 de febrero de 2023				
TOPIC: “Digitalización de guías de transporte y gestión de procesos logísticos de la empresa DFM Express”				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		

Anexo 3. Formato de Encuesta

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL



CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

ENCUESTA



Fecha: Tulcán, ___ de _____ de 2022

Le pedimos su gentil colaboración y unos minutos de su tiempo para llenar la Encuesta respectiva. Tomando en cuenta que sus respuestas son de carácter educativo y en beneficio para la empresa con el fin de realizar un *software* para digitalización de guías de transporte, por lo que se deben llenar de forma segura con base en su experiencia de las labores diarias. De tal manera que, se cumpla con el objetivo de diagnosticar los procesos logísticos que actualmente tiene la empresa DFM Express en cuanto al almacenamiento, requerimiento de materiales, atención al cliente, producción de guías de transporte, distribución y entrega al consumidor final, para así generar soluciones con base en la implementación del *software* y determinar el beneficio de este.

DATOS INFORMATIVOS

Marque con una (X) según corresponda o llene los datos que se presentan:

Sexo: Masculino ___ Femenino ___

Tiempo de trayectoria en la empresa: _____

Años: _____

Cargo o relación con la empresa: _____

A continuación, se presentan las siguientes preguntas las cuales debe señalar subrayando la respuesta correcta o con un círculo. Además, debe tomar en cuenta que todas las preguntas tienen una solo respuesta.

1. ¿Cuántos errores existen en el cobro a clientes a nivel semanal?

- a) Ninguno
- b) 1-6

- c) 7-10
- d) 11-15
- e) 16 o más

2. ¿Cuántos errores se registran en la digitalización de guías de transporte a nivel semanal?

- a) Ninguno
- b) 1-5
- c) 6-10
- d) 11-15
- e) 16 o más

3. ¿Cuántas inconsistencias se registran en el almacenamiento de datos a nivel semanal?

- a) Ninguno
- b) 1-5
- c) 6-10
- d) 11-15
- e) 16 o más

4. ¿Cuántos aportes se realizan por parte del personal en el mes?

- a) Ninguno
- b) 1 a 2
- c) 3 a 5
- d) 4 a 10
- e) 10 o más

5. ¿Cuántas horas se dedica el personal en la realización de guías de transporte?

- a) 2 a 3 horas
- b) 4 a 5 horas
- c) 6 a 7 horas
- d) 8 a más horas

6. ¿Cuántos errores se registraron en informes mensuales?

- a) Ninguno
- b) 1 a 2
- c) 3 a 4
- d) 5 a 6

e) 7 o más

7. ¿Cuánta materia prima es gestionada como de mala calidad para devolución, marque con una X?

Tipo de suministro	En exceso	Bastante	Frecuente	Poco	Nada
Cinta stretch					
Cajas de cartón					
Cinta de embalar					
Hojas de papel					
Tinta de impresora					
Esferos					
Grapas					

8. ¿Cuánto tiempo tarda en contactar a los proveedores?

- a) 1 a 5 días
- b) 6 a 13 días
- c) 2 a 3 semanas
- d) 1 mes
- e) 2 meses o más

9. ¿Qué tiempo se demora el registro de datos o codificación del producto en la plataforma?

- a) 0 a 30 segundos
- b) 31 segundos a 2 minutos
- c) 3 -5 minutos
- d) 6-15 minutos
- e) 16-30 minutos

10. ¿Cuántos paquetes se quedan en espera diariamente en bodega?

- a) Ninguno
- b) 1 a 2
- c) 3 a 4
- d) 5 a 6
- e) 7 o más

11. ¿Cuánto tiempo se queda almacenado los paquetes en espera dentro de la bodega?

- a) 1 a 5 días
- b) 6 a 13 días

- c) 2 a 3 semanas
- d) 1 mes
- e) 2 meses o más

12. ¿Cuántos paquetes son embalados cumpliendo normas de calidad a nivel semanal?

- a) Ninguno
- b) 1 a 20
- c) 21 a 40
- d) 41 al 70
- e) 71 o más

13. ¿Cuántos pedidos se realizan por hora?

- a) Ninguno
- b) 1 a 10
- c) 11 a 15
- d) 16 a 20
- e) 21 o más

14. ¿Cuántos errores se registran en la digitación de datos por semana?

- a) Ninguno
- b) 1 a 2
- c) 3 a 4
- d) 5 a 6
- e) 7 o más

15. ¿Cuántos errores se registran en el etiquetado de los productos semanalmente?

- a) Ninguno
- b) 1 a 2
- c) 3 a 4
- d) 5 a 6
- e) 7 o más

16. ¿Cuántos paquetes son entregados en el tiempo establecido diariamente?

- a) Ninguno
- b) 1-6
- c) 7-14
- d) 15-20

- e) 20-25
- f) 26 o más

17. ¿Cuántos paquetes tienen quejas por parte de los clientes a nivel semanal?

- a) Ninguno
- b) 1-6
- c) 7-14
- d) 15-20
- e) 20-25
- f) 26 o más

18. ¿Cuántos paquetes son entregados en las condiciones requeridas por el cliente?

- a) Ninguno
- b) 1-6
- c) 7-14
- d) 15-20
- e) 20-25
- f) 26 o más

FIRMA ENCUESTADO

Nombre completo

Cédula: _____

FIRMA ENCUESTADOR

Nombre completo

Cédula: _____

Anexo 4. Resultados Obtenidos de la Encuesta

Tabla 41. Resultados obtenidos de la Encuesta.

ITEM/ PARTICIPANTE	1	2	3	4	5	6	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PRIMERO	b)	b)	c)	b)	c)	b)	e)	b)	d)	e)	d)	e)	e)	b)	h)	c)	a)	d)	m)	c)	g)	f)	b)	f)
SEGUNDO	b)	c)	b)	c)	b)	b)	d)	d)	e)	e)	e)	e)	e)	a)	g)	b)	a)	a)	l)	c)	i)	f)	b)	f)
TERCERO	b)	b)	b)	c)	b)	c)	e)	d)	d)	e)	d)	e)	e)	a)	g)	a)	a)	d)	m)	c)	g)	b)	b)	c)
CUARTO	b)	b)	b)	c)	b)	a)	e)	d)	d)	e)	d)	e)	e)	a)	f)	b)	a)	e)	n)	c)	g)	f)	b)	f)
QUINTO	d)	d)	e)	b)	b)	e)	d)	c)	d)	d)	b)	c)	c)	a)	g)	b)	a)	e)	m)	e)	j)	f)	b)	f)
SEXTO	b)	b)	b)	c)	b)	c)	d)	d)	d)	d)	a)	d)	d)	a)	g)	b)	a)	d)	m)	c)	g)	b)	b)	e)
SÉPTIMO	b)	b)	b)	c)	b)	c)	c)	b)	d)	e)	e)	e)	e)	a)	g)	c)	a)	d)	l)	c)	g)	f)	a)	f)
OCTAVO	b)	b)	a)	b)	d)	d)	e)	c)	d)	e)	e)	d)	d)	a)	g)	b)	a)	c)	n)	c)	h)	f)	b)	f)
NOVENO	a)	b)	a)	a)	d)	a)	d)	e)	e)	e)	d)	e)	e)	a)	f)	a)	a)	e)	l)	b)	g)	f)	b)	f)
DECIMO	b)	c)	b)	c)	b)	b)	e)	c)	d)	e)	d)	e)	e)	a)	g)	c)	a)	d)	m)	c)	g)	f)	b)	f)
DECIMO PRIMERO	b)	c)	b)	d)	c)	c)	e)	c)	e)	c)	d)	d)	d)	a)	g)	b)	a)	d)	l)	c)	h)	f)	a)	f)
DECIMO SEGUNDO	b)	b)	c)	b)	b)	c)	d)	d)	d)	e)	b)	d)	a)	a)	g)	c)	b)	a)	m)	d)	h)	f)	b)	f)

Nota. La parte superior representa las preguntas y en la parte horizontal izquierda se presenta a los participantes a los que se realizó las encuestas a todo el personal de la empresa DFM Express con un total de 12 personas encuestadas de las cuales fueron operadores logísticos, digitadores, administradores y pasantes.

Anexo 5. Formato de Revisión Documental

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL



CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

GUÍA DE REVISIÓN DOCUMENTAL



Fecha: Tulcán, ___ de _____ de 2022

Con base en datos dotados por la empresa de margen de ventas y registros mensuales de enero 2021 hasta Septiembre 2021 y posterior a la aplicación del *software* se analizará el mes de Junio del 2022, para revisar las diferencias en la mejora de los procesos logísticos dentro de la empresa DFM Express. Se presentan a continuación las siguientes preguntas enfocadas en la digitalización de procesos logísticos

MES EN CUESTIÓN: _____

1. ¿Cuánta información se almacena en la nube mensualmente?

- a) 1 a 100 KB
- b) 101 a 300 KB
- c) 301 a 700 KB
- d) 701 a 1000 KB
- e) 1001 a 3000 KB
- f) 3001 KB o más

Cantidad: _____

2. ¿Cuántos datos se han registrados como nulos mensualmente?

- a) Ninguno
- b) 1-6
- c) 7-14
- d) 15-20
- e) 20-35
- g) 36 o más

Cantidad: _____

3. ¿Cuántos datos se han registrados como blancos mensualmente?

- a) Ninguno
- b) 1-6
- c) 7-14
- d) 15-20
- e) 20-25
- f) 26 o más

Cantidad: _____

4. ¿Cuántos datos se han registrados como alfanuméricos mensualmente?

- a) Ninguno
- b) 1-6
- c) 7-14
- d) 15-20
- e) 20-25
- f) 26 o más

Cantidad: _____

5. ¿Cuántos datos son duplicados?

- a) Ninguno
- b) 1-6
- c) 7-14
- d) 15-20
- e) 20-25
- f) 26 o más

Cantidad: _____

6. ¿Cuál es el rango de error de estimación de la demanda por semana?

- a) 0-6 %
- b) 7-15 %
- c) 16-22 %
- d) 23-29 %
- h) 30 % o más

Cantidad: _____

7. ¿Cuántos reembarques se realizan al mes?

- a) 0 a 3 reembarques
- b) 4 a 5 reembarques
- c) 6 a 10 reembarques
- d) 11 a 20 reembarques
- e) 21 reembarques o más

Cantidad: _____

8. ¿Cuántos envíos se han registrado mensualmente?

Cantidad: _____

9. ¿Cuántos paquetes realizaron la contenerización correctamente?

Cantidad: _____

Anexo 6. Resultados de la Revisión Documental

Tabla 42. Resultados de la Revisión Documental preguntas cerradas.

Pregunta/ Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9
abr-21	e)	c)	b)	b)	b)	c)	a)	1773	1823
may-21	e)	d)	c)	b)	f)	e)	a)	496	541
jun-21	e)	b)	c)	b)	b)	c)	a)	1834	1838
jul-21	e)	c)	c)	c)	c)	c)	c)	1847	1847
ago-21	f)	c)	c)	b)	b)	d)	c)	2131	2181
sep-21	e)	b)	b)	c)	b)	d)	a)	2149	2188

Nota. La parte superior detalla los ítems de la pregunta con base en la Revisión Documental y en la parte horizontal izquierda se encuentran los meses tomados a consideración para el estudio.

Tabla 43. Resultados de la Revisión Documenta con base en preguntas abiertas.

Pregunta/ Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9-8
abr-21	1981.5	14	4	1	1	18.61	1	1773	1823	50
may-21	1510.5	19	8	1	51	200	1	496	541	45
jun-21	1803.5	3	8	5	3	20.65	3	1834	1838	4
jul-21	2541.5	9	9	7	10	20.93	7	1847	1847	0
ago-21	3809.5	14	9	2	3	30.22	6	2131	2181	50
sep-21	2511.5	2	3	9	2	28.21	3	2149	2188	39
Promedio	2359.67	10.17	6.83	4.17	11.67	53.10	3.50	1705	1736.433	172.433

Nota. En la parte superior se encuentran los ítems de las preguntas de la Revisión Documental y en la parte horizontal izquierda se encuentran los meses tomados a consideración para el estudio. Pero en este caso los datos son cuantitativos, no se establecen según un rango a categoría, por tanto, como se puede observar en la última fila se encuentra el promedio para cada tipo de ítem con base en la toma de muestra de los meses desde abril 2021 a septiembre 2021.

Anexo 7. Formato de la Ficha de Observación

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL



CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE



FICHA DE OBSERVACIÓN

Fecha: Tulcán, ___ de _____ de 2022

A continuación, se presenta la ficha de observación aplicable a la empresa DFM Express, que se realizará en 23 ocasiones antes de la implementación del *software* diseñado en el horario de la mañana mediante observación de los investigadores y posteriormente también se desarrollará la observación pertinente en 23 ocasiones en horario de la mañana, pero en este caso con la implementación del *software* planteado. Todo esto tiene la finalidad de determinar los beneficios de la implementación del *software* planteado por los investigadores para así mejorar los procesos logísticos dentro de la empresa, dotando un servicio de calidad a los clientes. De tal manera que, se cumpla con el objetivo de diagnosticar los procesos logísticos que actualmente tiene la empresa DFM Express en cuanto a la atención del cliente final, para así determinar el tiempo de digitación de guías de transporte mediante análisis del promedio, varianza y cumplir con la hipótesis planteada sobre, generar 22 guías de transporte por cada hora, para así determinar el beneficio de la implementación del *software* en la empresa DFM Express.

FICHA DE OBSERVACIÓN

N°

DATOS INVESTIGADORES	Nombre del Investigador							
	Sexo: M () F ()	Años						
DATOS PERSONA OBSERVADA	Nombre Persona							
	Observada							
	Cargo Persona							
	Sexo: M () F ()	Años						
LUGAR DE OBSERVACIÓN								
FECHA DE OBSERVACIÓN								Hora:
PERIODO DE OBSERVACIÓN								
TIPO DE MUESTRA								
PREGUNTA DE OBSERVACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	Observación
1. ¿CUÁNTO TIEMPO SE DEMORA EN DIGITALIZAR UNA GUÍA DE TRANSPORTE?								
2. ¿CUÁNTO TIEMPO SE DEMORA EN TRANSMITIR LA INFORMACIÓN ENTRE COMPUTADORAS?								
3. ¿CUÁNTO TIEMPO DE ESPERA SE DEMORA ES PRODUCIR FÍSICAMENTE LA GUÍA DE TRANSPORTE?								
4. ¿CUÁNTO TIEMPO SE DEMORA EN REALIZAR LA CONSULTA DE INFORMACIÓN DE CLIENTES?								
5. ¿CUÁNTO TIEMPO SE DEMORA ES PROCESAR EL CÓDIGO PARA DAR RESULTADO?								
6. ¿CUÁNTO TIEMPO INTERACTÚA EL EMPLEADO PARA DIGITACIÓN DE GUÍAS DE TRANSPORTE?								
7. ¿EN QUÉ TIEMPO SE REALIZA LA CONTENERIZACIÓN?								

Hay que considerar que:

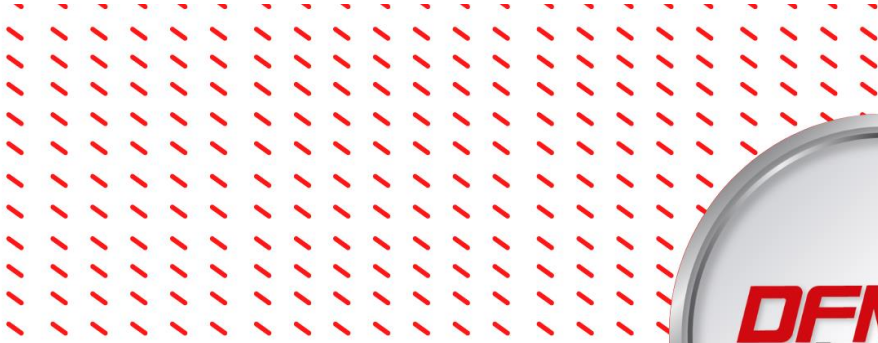
- 1 = 0 a 20 segundos
- 2 = es 21-59 segundos
- 3 = es 1 >= 2 minutos
- 4 = es 2.01 minutos >= 4 minutos
- 5 = es 4.01 minutos >= 7 minutos
- 6 = es 7.01 minutos >= 12 minutos
- 7 = es 12.01 minutos o más

Anexo 8. Resultados de la Ficha de Observación

Tabla 44. Resultados Obtenidos de la Ficha de Observación.

Ítem /Tipo de observación	1	2	3	4	5	6	7
1	3	3	4	3	1	3	1
2	3	3	4	3	1	4	1
3	5	3	5	3	1	4	1
4	4	2	4	2	1	3	1
5	4	3	4	3	1	3	1
6	3	2	4	3	1	2	1
7	4	2	4	3	1	3	1
8	3	2	4	3	1	3	1
9	3	2	4	2	1	2	1
10	4	2	4	3	1	3	1
11	4	2	4	3	1	3	1
12	4	2	4	4	1	3	1
13	3	2	4	3	1	3	1
14	4	2	5	3	2	4	1
15	4	2	4	3	1	4	1
16	4	2	4	3	1	3	1
17	4	3	4	4	1	4	1
18	4	3	5	4	1	4	1
19	5	4	5	3	2	3	1
20	5	3	5	4	2	4	1
21	4	2	4	2	1	3	1
22	5	4	5	4	2	4	2

Nota. En la parte superior se encuentran los ítems de cada pregunta y en la parte horizontal izquierda hace referencia a las observaciones en cada lapso, con la ayuda de las dos investigadoras en el periodo de la mañana.



Manual de Usuario DFMWARE

**SOFTWARE DE DIGITALIZACIÓN DE
GUÍAS DE TRANSPORTE**



Elaborado por: Olarte Benavides Melanie
Julieth y Murillo Ruano Tania Cristina.
Edición: Universidad Politécnica Estatal del
Carchi - 2023
Título: Manual de Usuario DFMWARE.
Tulcán - Ecuador

Introducción

Este sistema fue elaborado con el objetivo de optimizar tiempos y costos en la empresa DFM Express, sobrellevando todos los procesos logísticos que implica la digitalización de guías de transporte.

Sus funcionalidades están programadas en Python, Qt Designer y MySQL Workbench. Los programas ante mencionados son de carácter libre y pueden ejecutarse en cualquier sistema operativo.

El software se divide en tres ventanas para ingreso de usuario, creación de usuario y la plataforma. Esta última contiene a pestañas como el inicio, ingreso de guías, área administrativa, área de ventas, suministros diarios y rutas de transporte.

Cabe mencionar que sus aplicativos son la eliminación, actualización, registro, visualización de tablas y datos. Así como la impresión de guías de transporte.

ÍNDICE MANUAL DE USUARIO

i.	CAPÍTULO I.....	225
1.1.	Objetivo del sistema	225
1.2.	Requisitos del sistema	225
ii.	CAPÍTULO II	226
2.1.	Ingreso al Sistema.....	226
2.2.	Manejo de la plataforma.....	227
2.2.1.	Menú Principal.....	227
2.2.2.	Formulario	228
	• <i>Uso del botón "Guardar" Guía de Transporte.....</i>	228
	• <i>Uso del botón "Imprimir" guía de transporte</i>	231
	• <i>Botón "Preview" de la guía de transporte</i>	231
	• <i>Guardar PDF de la Guía de Transporte.....</i>	231
	• <i>Buscar o Generar remitente y destinatario según tipo de cliente</i>	232
	• <i>Buscar Remitente de la guía de transporte</i>	233
	• <i>Buscar destinatario de la guía de transporte</i>	233
	• <i>Limpiar datos de la guía de transporte</i>	234
2.2.3.	Administrativo	234
2.2.3.1.	GASTOS	234
2.2.3.1.1.	INGRESO GASTOS.....	234
	• <i>Subpestaña "Ingreso Gastos"</i>	234
	• <i>Subpestaña Actualización gasto</i>	239
2.2.3.1.	TIPO DE GASTOS	240
	• <i>Botón "Borrar" tipo de gasto</i>	240
	• <i>Botón "Buscar" tipo de gasto</i>	240
	• <i>Botón "Actualizar" tipo de gasto</i>	241

• Botón “Ingresar” tipo de gasto	242
• Botón “Refrescar” tipo de gasto	242
2.2.3.2. CUADRE DIARIO	242
2.2.3.2.1. Detalle cuadro	242
• Botón “Actualizar” detalle del cuadro	242
• Botón “Ingresar” detalle diario	243
2.2.3.2.2. Total en caja:.....	243
2.2.3.3. TRANSFERENCIAS	243
2.2.3.4. CLIENTES	247
2.2.3.4.1. Ingreso clientes.....	247
2.2.3.4.2. Pago deudas clientes.....	248
2.2.3.4.3. Cuentas Pagadas	250
2.2.3.5. ACTIVOS FIJOS	252
• Botón “Refrescar” Activos Fijos:	252
• Botón “Buscar” Activos Fijos:.....	252
• Botón “Actualizar” Activos Fijos:	253
• Botón “Guardar” Activos Fijos:.....	253
2.2.4. Registro Ventas	254
2.2.4.1. GUÍAS REGISTRADAS.....	254
• Botón “Buscar” Ventas	254
• Búsqueda de número de guía	254
• Búsqueda por cliente y fechas.....	254
• Botón “Refrescar” Ventas.....	255
• Botón “Buscar” Ventas	255
• Botón “Eliminar” Ventas.....	256
• Botón “Preview” guía específica.....	256
2.2.4.2. MESES VENTAS	257
• Botón “Ingresar” mes venta	259

•	<i>Botón "Buscar" mes venta</i>	259
•	<i>Botón "Refrescar" mes venta</i>	259
2.2.4.3.	ESTADO DE RESULTADOS	260
•	<i>Botón "Ingresar" estado de resultados</i>	260
•	<i>Botón "Buscar" estado de resultados</i>	261
•	<i>Botón "Refrescar" estado de resultados</i>	262
2.2.4.3.1.	Pestaña Resumen del Estado de Resultados	262
2.2.4.3.2.	Pestaña Ilustración Gráfica:.....	264
2.2.5.	Suministros Diarios	265
2.2.5.1.	MATERIALES	265
•	<i>Botón "Refrescar" materiales</i>	265
•	<i>Pestaña Materiales</i>	265
•	<i>Pestaña Requerimiento de Materiales</i>	265
•	<i>Botón "Buscar" materiales</i>	266
•	<i>Botón "Actualizar" materiales</i>	266
•	<i>Botón "Insertar" materiales</i>	267
•	<i>Botón "Eliminar" materiales</i>	267
2.2.5.2.	PROVEEDORES	268
•	<i>Botón "Buscar" proveedores</i>	268
•	<i>Botón "Actualizar" proveedores</i>	269
•	<i>Botón "Insertar" proveedores</i>	269
•	<i>Botón "Refrescar" proveedores</i>	270
2.2.6.	Rutas de Transporte.....	270
2.2.6.1.	DESTINO	270
2.2.6.1.1.	Subpestaña Destino.....	270
2.2.6.1.2.	Pestaña Actualizar destino	272
•	<i>Botón "Borrar" destino</i>	272

• Botón “Buscar” destino para actualizar	273
• Botón “Actualizar” destino.....	273
2.2.6.2. ORIGEN.....	273
2.2.6.2.1. Pestaña Origen	274
2.2.6.2.2. Pestaña Actualizar destino.....	275
• Botón “Borrar” origen	276
• Botón “Buscar” origen	276
• Botón “Actualizar” origen	276
2.2.6.3. OFICINAS.....	277
2.2.6.3.1. Subpestaña Buscar	277
• Botón “Buscar” oficina	277
• Botón “Refrescar” oficina.....	278
2.2.6.3.2. Ingresar Oficina.....	278
2.2.6.3.3. Pestaña Actualizar Oficina.....	279
• Botón “Buscar” oficina	279
• Botón “Borrar” oficina.....	279
• Botón “Actualizar” oficina.....	280
2.2.6.4. RUTA DE TRANSPORTE.....	280
2.2.6.4.1. Subpestaña Rutas	281
• Botón “Refrescar” rutas de transporte	281
• Botón “Borrar” rutas de transporte	281
• Botón “Buscar” rutas de transporte.....	282
• Botón “Buscar Time” rutas de transporte.....	283
• Botón “Actualizar” rutas de transporte	284
2.2.6.4.2. Subpestaña Insertar	284

i. CAPÍTULO I

1.1. Objetivo del sistema

DFMWARE, es un programa que permitirá automatizar los procesos logísticos que conlleva la empresa, con relación al abastecimiento de suministro, sistema de generación de guías de transporte, sistema de manejo de cartera y control de cuentas. Sus funciones son crear usuarios, registro de clientes, generar guías de transporte, imprimir reportes, gestionar suministros, registrar gastos, transferencias, pago de deudas, generar rutas de transporte y determinar el nivel financiero de la empresa para la toma de decisiones. También, este sistema tiene una interfaz gráfica fácil de utilizar para el usuario y está adaptada a los procesos que realiza DFM Express.

1.2. Requisitos del sistema

Para que el sistema funcione adecuadamente es necesario que cumpla con ciertas características del hardware y *software*, como se menciona a continuación:

Requisitos de hardware o características física de la computadora para que el sistema funcione adecuadamente:

- Procesador Intel, Core i3 o superior
- Memoria RAM de 4 GB o superior
- Disco duro de 500 GB o superior

Requisitos de *software* o características internas de la computadora para que el sistema funcione correctamente:

- Windows 8 en adelante.
- MySQL Server o WorkBench.

Cabe recalcar que, las medidas del programa son en metros, unidades en días, minutos, segundos y la moneda oficial del sistema son dólares.

ii. CAPÍTULO II

2.1. Ingreso al Sistema

Para ingresar al sistema de la empresa, se debe completar los campos con el nombre de usuario, correo o teléfono y la contraseña registrada en la base de datos de la empresa, posteriormente hacer clic en el botón iniciar.



En el caso de que estén incorrectos el usuario o la contraseña aparecerá un mensaje donde muestre "Usuario o contraseña incorrecta".



Además, si por otra circunstancia es necesario ingresar un usuario nuevo con la contraseña, debe dirigirse al botón ingresar para crear nombre de usuario, correo o

teléfono y contraseña. Después, el usuario debe hacer clic en el botón crear y si quiere regresar a la ventana de ingreso debe presionar el botón regresar.



2.2. Manejo de la plataforma

2.2.1. Menú Principal

En el menú principal se muestra la ventana con la descripción breve de la empresa y el usuario con el que ingresó anteriormente. En el caso de que quiera cerrar sesión e ingresar con otro usuario, lo puede hacer presionando el botón de cerrar sesión. Además, en las diferentes pestañas interactivas se puede ingresar haciendo clic izquierdo sobre cada una de ellas.



2.2.2. Formulario

El formulario se encarga de generar guías de transporte a partir datos registrados en las otras pestañas, en cuanto a destinos, orígenes, clientes, cuadros diarios, meses ventas y rutas de transporte. Cabe mencionar que, el usuario debe llenar todos los campos necesarios para activar cada función. A continuación, se muestra una sugerencia para llenar la guía de transporte en cada caso:

- **Uso del botón “Guardar” Guía de Transporte**

Ingrese la provincia de origen y destino para colocar su respectiva ciudad. Luego especifique si el cliente es frecuente y contado para determinar la forma de pago de las guías de transporte. Además, llene la información del remitente con el nombre, dirección, cédula (10 dígitos) y teléfono (debe empezar por 09 y 8 dígitos más; teléfono de casa con 9 dígitos; o número colombiano empieza con 0057 y 10 dígitos más). Ingrese los datos del destinatario con el nombre, dirección, cédula (10 dígitos) y teléfono (debe empezar por 09 y 8 dígitos más o teléfono con 9 dígitos correspondiente a los primeros dos números según el sufijo de cada ciudad).

Posteriormente, complete los datos del tipo de encomienda ya sea carga Courier de 1 a 40 kilos, documento o carga liviana de 41 kilos y más. El total de piezas separadas (por *default* 1) y los productos (por *default* 3 piezas) son opcionales. De igual forma, la descripción de las encomiendas como el peso, alto, ancho, largo y avalúo (por *default* 3, 1, 1, 1, 3) son opcionales. También, coloque el contenido y si el producto requiere cinta stretch debe colocar 1 y en caso de no ser necesario debe colocar 0. Después, de tener todos los datos llenos coloque el número de guía con 15 dígitos máximo y sin caracteres especiales o letras, luego presione el botón guardar

Plataforma DFM EXPRESS

dfmexpress@hotmail.com CERRAR SESIÓN

QUIENES SOMOS FORMULARIO ADMINISTRATIVO REGISTRO VENTAS SUMINISTROS DIARIOS RUTAS DE TRANSPORTE

DFM Express
La mejor logística en transporte

MARCELA ESTEFANIA OVIEDO HERNANDEZ
DIRECCIÓN: Olmedo y Chimborazo/ Tulcán-Ecuador
Telf: (06) 2982694 / 0990783448 / 0989890166
dfmexpress@hotmail.com

Servicio personalizado a través de:
Facebook - DFM Express
Whatsapp - 0990783448

FECHA: 1/1/2000 0:00 N°GUÍA: 02800200083732

REMITENTE: CARMEN SAMBRANO CÉDULA: 0401459441 IDENTIFICADOR: Lorena

DIRECCIÓN: TULCAN TELÉFONO: 0988777646

FORMA DE PAGO: EFECTIVO

PROVINCIA ORIGEN: CARCHI PROVINCIA DESTINO: AZUAY

CUIDAD ORIGEN: TULCAN CUIDAD DESTINO: CUENCA

DESTINATARIO: LUIS GUASCO TIPO: Carga courier

DIRECCIÓN: RETIRO DE OFICINA

PIEZAS: 1

PRODUCTO: 1

PESO: 3.00

ALTO: 0.00

ANCHO: 0.00

LARGO: 0.00

SERVICIO TRANSPORTE: 0.00

PRIMA SEGURO: 0.00

SUB TOTAL 0%: 0.00

SUB TOTAL 12%: 0.00

IVA: 0.00

TOTAL: 0.00

OBSERVACIONES: URGENTE NO ASEGURADO: RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE CONTENIDO: TENNIS

RECIBE CONFORME

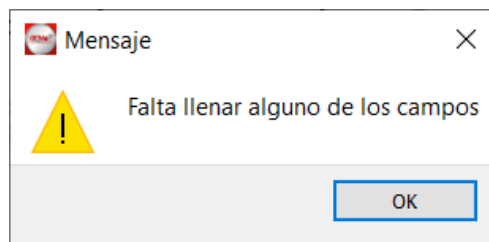
COBERTURA A NIVEL NACIONAL

DIA DE ENTREGA: 1/1/2000 RUTA TRANSPORTE: CINTA STRECH: 0

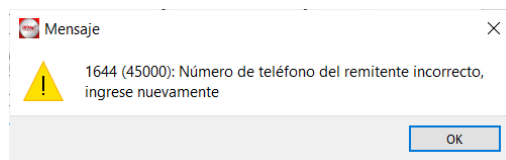
GUARDAR IMPRIMIR PREVIEW BUSCAR LIMPIAR

GENERAR PDF BUSCAR REM BUSCAR DES

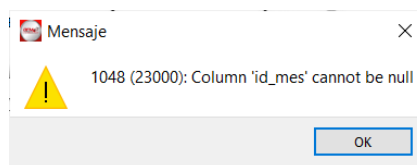
En el caso de que no haya completado algunos campos aparecerá el siguiente enunciado.



Si está mal digitado el número de guía, cédula y teléfono tanto del remitente como del destinatario, se presentará un mensaje indicando el error, como se muestra a continuación.



Además, si existe el error de no hay id_mes, significa que ha empezado un nuevo mes y es necesario registrarlo en el estado de resultados y cuadro diario. El error se presenta así:



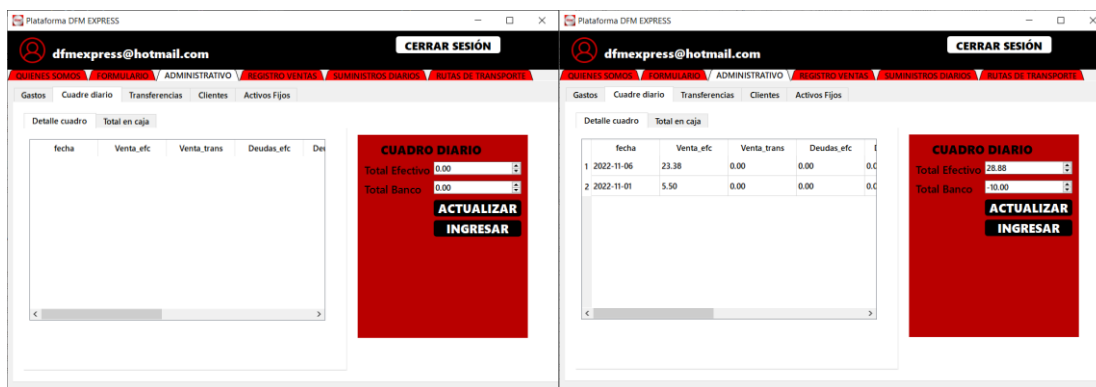
Para dar una solución asertiva al error 1048, debe dirigirse a la pestaña de Registro Ventas, Meses ventas y hacer clic derecho en "Ingresar", como se muestra a continuación.



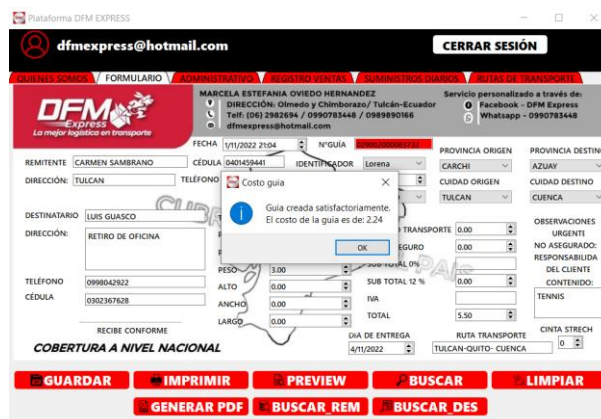
De forma complementaria de la solución del error 1048, ingrese a la pestaña del estado de resultados de la sección Registro Ventas y haga clic izquierdo en "Ingresar".



También, necesita generar el día para iniciar la jornada laboral, dirigiéndose en la pestaña Administrativo, sección Cuadre diario y haga clic en el botón "Ingresar". Esto se realizará diariamente como se presenta a continuación.

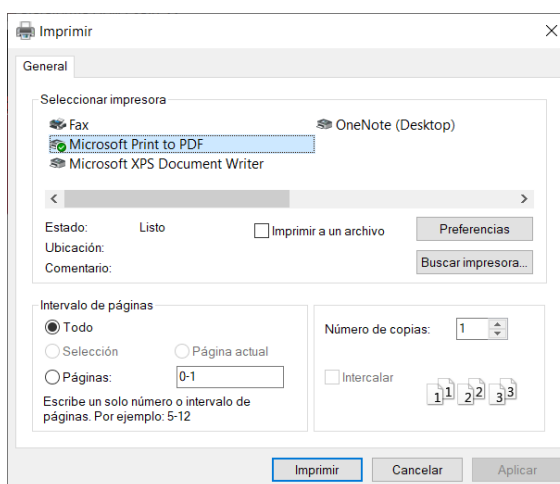


Teniendo todos los datos correctos se generará el mensaje con el costo de la guía como información para realizar un descuesto. Además, al guardar la guía se actualiza la fecha de emisión, precio, ruta de transporte y el día de entrega para que el cliente esté pendiente.



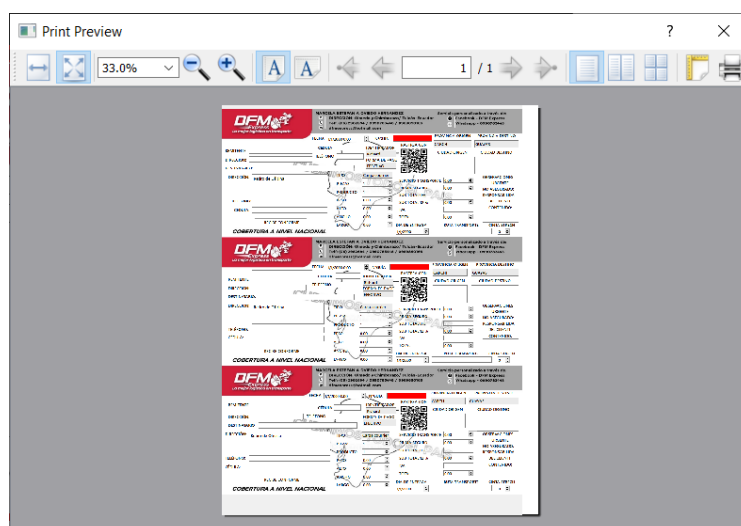
- **Uso del botón “Imprimir” guía de transporte**

Al hacer clic izquierdo en el botón “imprimir” se abrirá una pestaña que indica las impresoras conectadas y activas del computador, donde el usuario puede adaptar las características de impresión de la guía.



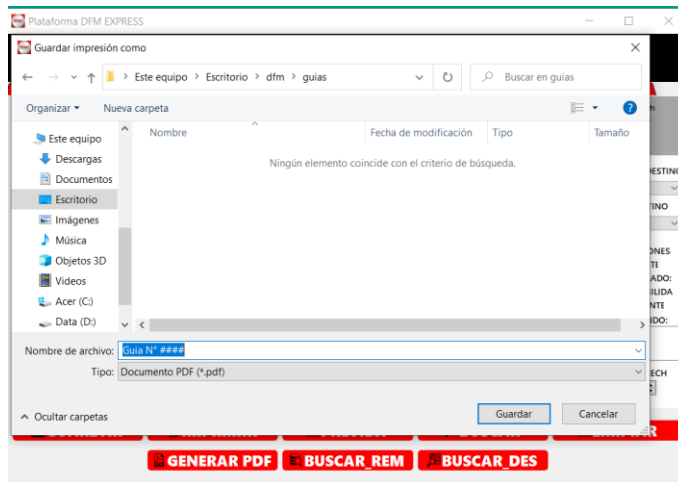
- **Botón “Preview” de la guía de transporte**

En el caso de que el usuario quiera visualizar como se generará la guía puede hacer clic en el botón “Preview”, el mismo que presenta una pestaña o interfaz de interacción para visualizar, aumentar tamaño, modificar o imprimir.



- **Guardar PDF de la Guía de Transporte**

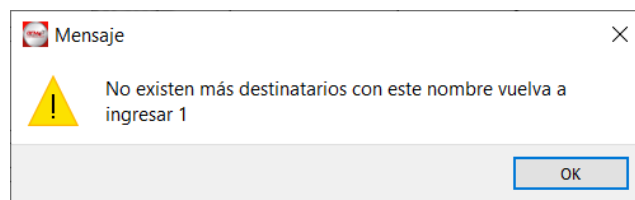
En el caso de que quiera guardar el Documento como PDF lo puede realizar haciendo clic en "Guardar PDF" y posteriormente elegir la ubicación para el archivo, así como el nombre distintivo para el mismo.



- **Buscar o Generar remitente y destinatario según tipo de cliente**

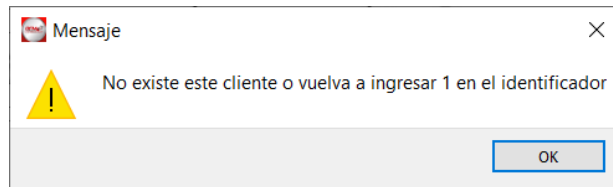
Para cuando necesite generar un remitente o destinatario de un cliente frecuente, debe ingresar el destino, cliente y el identificador. De esta forma, el historial genera automáticamente un remitente y destinatario en relación a la base de datos del cliente y destino.

En el caso de que ese cliente no tenga registros o el identificador está sobreestimado, se generará el siguiente mensaje.

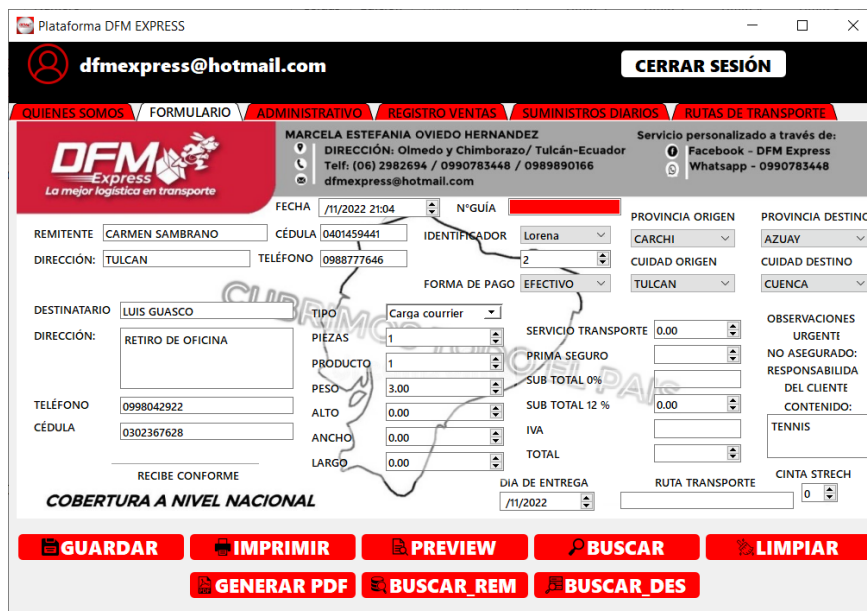


- **Buscar Remitente de la guía de transporte**

Esta función sirve para generar los datos del remitente con el número de cédula y por default el destinatario. Sin embargo, depende si el remitente ha tenido registros anteriores y si no tiene, aparecerá un mensaje como se muestra a continuación.

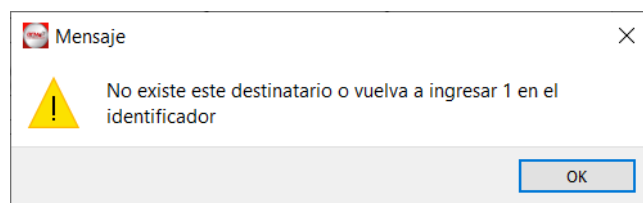


Pero en el caso de que exista este remitente con envíos a un determinado destino, se generará automáticamente los datos tanto del remitente como del destinatario.

A screenshot of the 'Plataforma DFM EXPRESS' web application. The interface is in Spanish and shows a shipping form. At the top, there's a navigation bar with 'FORMULARIO' selected. The main form area is divided into several sections: 'REMITENTE' (Sender) with fields for name, address, phone, and ID; 'DESTINATARIO' (Recipient) with fields for name, address, and phone; 'FORMA DE PAGO' (Payment Method) set to 'EFECTIVO'; 'SERVICIO TRANSPORTE' (Shipping Service) set to 'Carga courier'; and 'PIEZAS' (Pieces) set to '1'. There are also fields for 'PESO' (Weight) and 'DIMENSIONES' (Dimensions). At the bottom, there are buttons for 'GUARDAR', 'IMPRIMIR', 'PREVIEW', 'BUSCAR', 'LIMPIAR', 'GENERAR PDF', 'BUSCAR_REM', and 'BUSCAR_DES'. The page also features a logo for 'DFM Express' and contact information for 'MARCELA ESTEFANIA OVIEDO HERNANDEZ'.

- **Buscar destinatario de la guía de transporte**

Por otra parte, si el usuario necesita buscar la información por la cédula del destinatario, en el caso de que no exista, generará un mensaje que manifiesta lo siguiente.



Cuando el destinatario si existe en el histórico de la empresa se generan los datos de forma automática.

- **Limpiar datos de la guía de transporte**

Para generar otra guía es necesario limpiar todos los datos y se lo puede realizar con el botón "Limpiar".

2.2.3. Administrativo

2.2.3.1. GASTOS

La pestaña gastos dentro de la parte administrativa contiene el ingreso tanto para gastos como para el tipo de gasto. Dentro de esta ventana se encuentra una subventana como se muestra a continuación:

2.2.3.1.1. INGRESO GASTOS

En esta pestaña se encuentra la tabla que muestra a los gastos realizados con el código, fecha, detalle, total, tipo de pago, tipo de gasto y especificación, donde se puede ingresar, eliminar, mostrar, actualizar o buscar. De esta forma los gastos se clasifican en dos ventanas.

- **Subpestaña "Ingreso Gastos"**

Dentro de la pestaña ingreso gastos se encuentran los siguientes botones.

Plataforma DFM EXPRESS

dfmexpress@hotmail.com CERRAR SESIÓN

QUIENES SOMOS FORMULARIO ADMINISTRATIVO REGISTRO VENTAS SUMINISTROS DIARIOS RUTAS DE TRANSPORTE

Gastos Cuadre diario Transferencias Clientes Activos Fijos

Ingreso gasto Tipo de gastos

Código	fecha	Detalle	total	tipo pago

Ingreso gasto Actualización gasto

INGRESO GASTOS

Nombre

Especific

Tipo pago EFECTIVO

Total 0.00

Cantidad 0.00

Tipo gasto Materia prima

INGRESAR

Código

ELIMINAR

Fecha 29/9/2022

BUSCAR REFRESCAR

○ **Botón “Ingresar” Gastos**

Se utiliza para ingresar un gasto donde debe colocar el nombre, especificación (por *default* “No especificado”), tipo de pago, total, tipo de gasto y en caso de que sea tipo de gasto sea materia prima es obligatorio colocar la cantidad de productos comprados.

Plataforma DFM EXPRESS

dfmexpress@hotmail.com CERRAR SESIÓN

QUIENES SOMOS FORMULARIO ADMINISTRATIVO REGISTRO VENTAS SUMINISTROS DIARIOS RUTAS DE TRANSPORTE

Gastos Cuadre diario Transferencias Clientes Activos Fijos

Ingreso gasto Tipo de gastos

Código	fecha	Detalle	total	tipo pago

Ingreso gasto Actualización gasto

INGRESO GASTOS

Nombre cajas

Especific 1 kilo se compró 40 kilos

Tipo pago TRANSFERENCIA

Total 10.00

Cantidad 0.00

Tipo gasto Materia prima

INGRESAR

Código

ELIMINAR

Fecha 29/9/2022

BUSCAR REFRESCAR

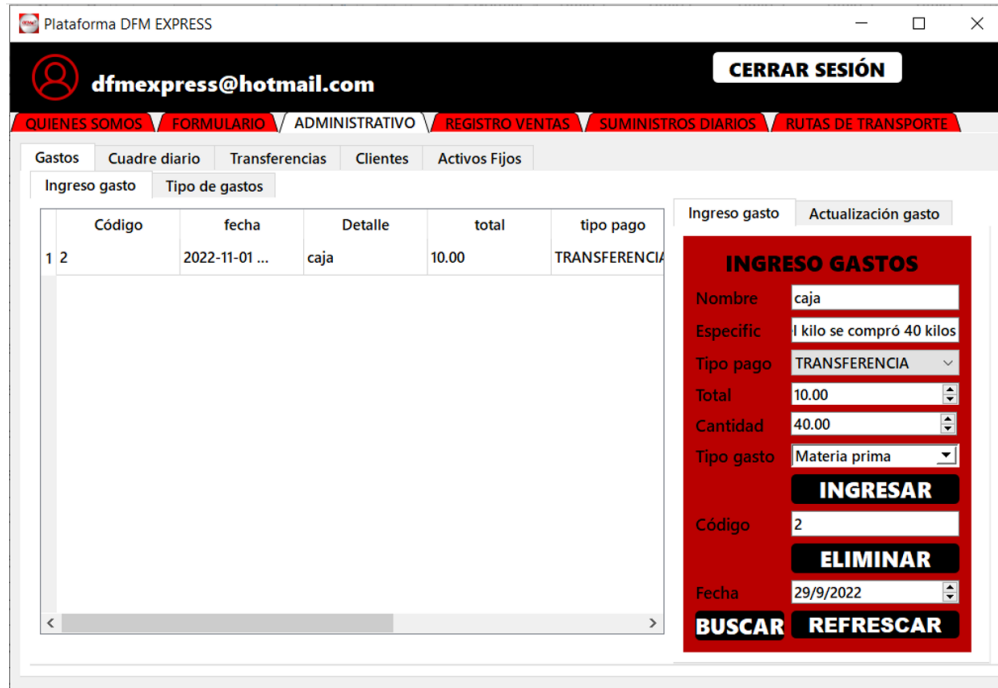
Un caso especial es cuándo se trata de materia prima debido a que se debe colocar el nombre correcto del material para ser ingresado. De forma ilustrativa a continuación se presenta el ingreso de gasto para materia prima. Por lo tanto, si se coloca el nombre equivocado como cajas va a generar un error el cual se ilustra de esta forma.



Para dar solución, averigüe la forma de escritura correcta del material, dirigiéndose a la pestaña Suministros Diarios, Materiales y buscar el material por ser adquirido.

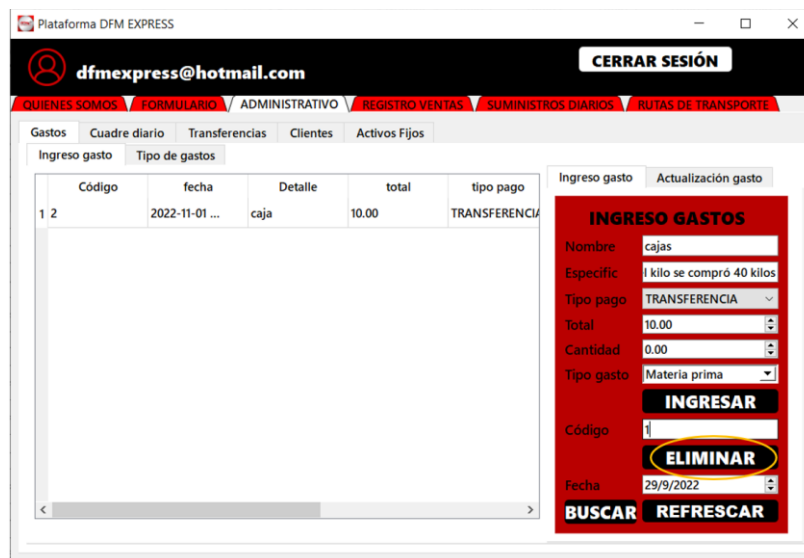


Una vez hecho esto, corrija el error y guarde el gasto para que luego se actualice correctamente como se muestra en la imagen siguiente.



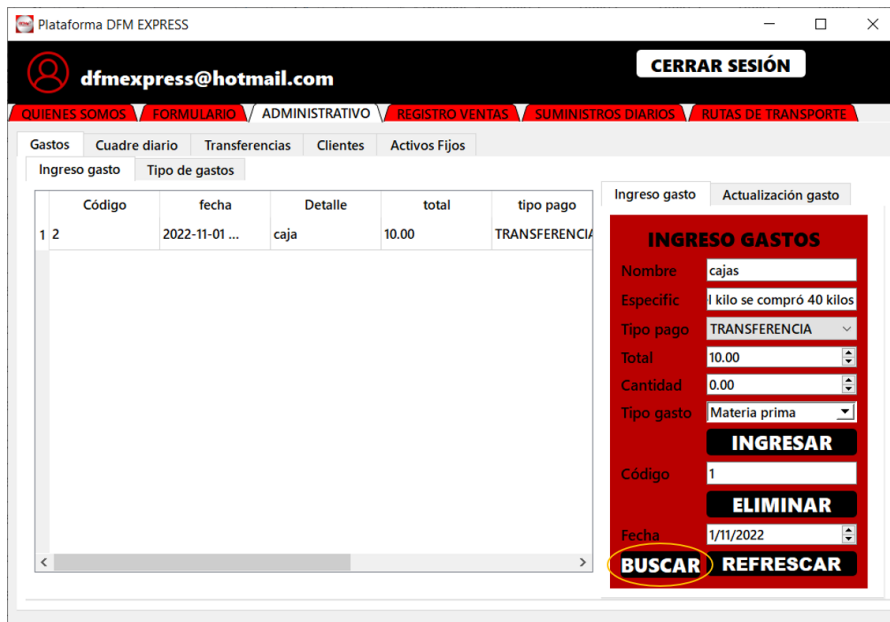
○ **Botón “Eliminar” Gastos**

Sirve para eliminar gastos que por equivocación fueron creados, para esto se debe colocar el código del gasto y hacer clic en el botón “Eliminar”, como se muestra a continuación.



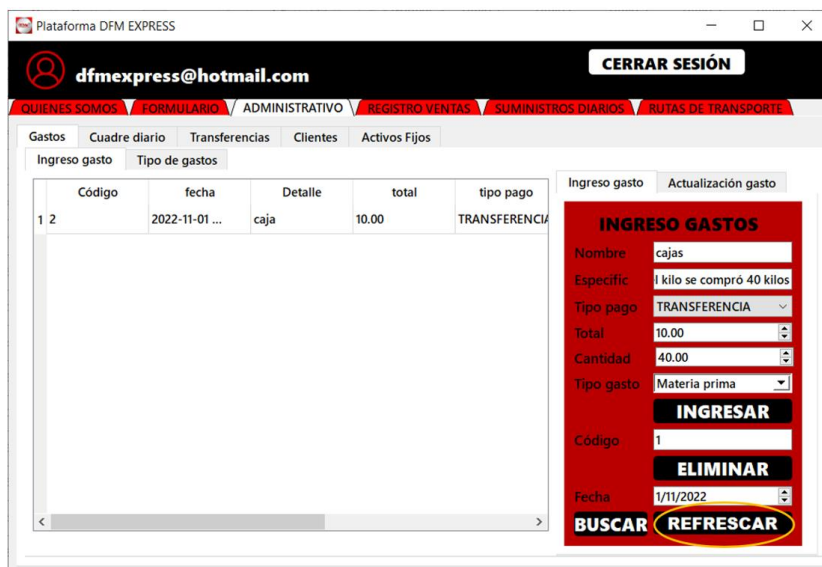
○ **Botón “Buscar” Gastos**

Se utilizar para buscar gastos de una fecha en específico



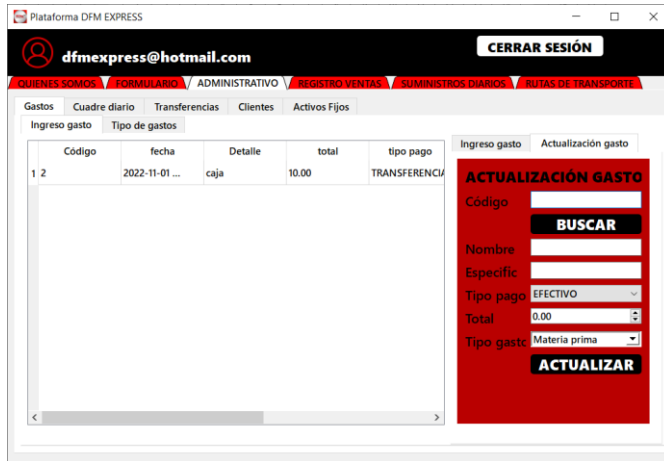
○ **Botón “Refrescar” Gastos**

Muestra todos los gastos únicamente por el usuario con el que haya ingresado al sistema.



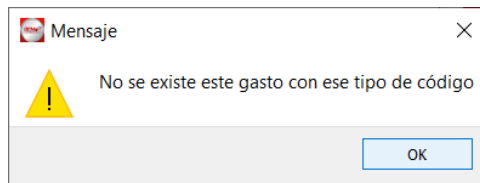
- **Subpestaña Actualización gasto**

De igual forma, presenta la tabla de gastos, pero en este caso se actualiza únicamente por el código del gasto

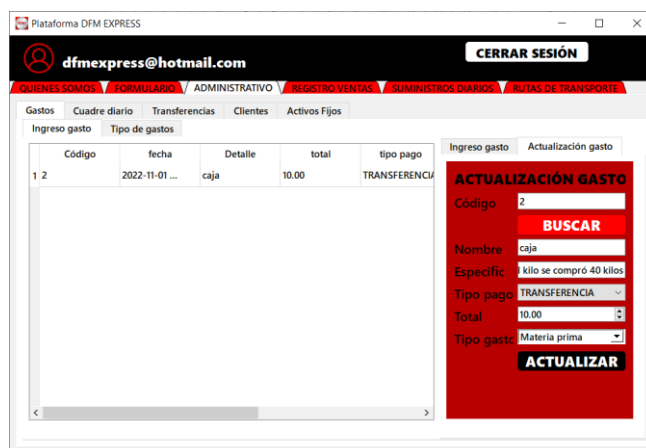


- **Botón “Buscar” Gastos para actualizar**

Para este caso es necesario colocar el código del gasto para visualizar. Si el código se ha eliminado o no existe se presentará un cuadro de diálogo que explique el problema.

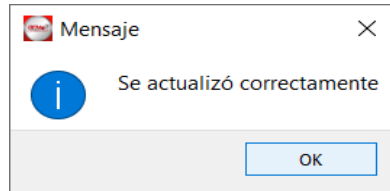


No obstante, si el código es correcto se presentará tanto en la tabla como en los espacios la información correspondiente a ese gasto. Aquí, se puede actualizar cada uno de estos parámetros a excepción de la cantidad, que es el único parámetro que no se puede modificar



- **Botón “Actualizar” Gastos**

Puede cambiar cualquiera de los parámetros y presionar actualizar, posteriormente se presenta un mensaje de información de que la actualización se realizó correctamente.

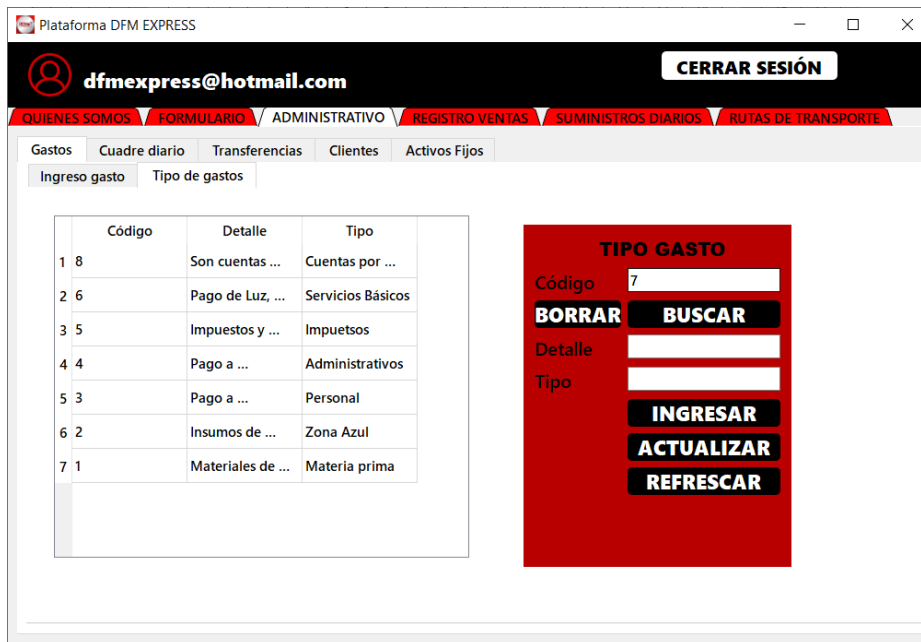


2.2.3.1. TIPO DE GASTOS

Es el apartado donde se puede crear tipos de gastos como materia prima, suministros de limpieza, sueldo de personal, entre otros. Esto va a servir para determinar cuáles son los costos más redundantes y su nivel de participación por cada tipo.

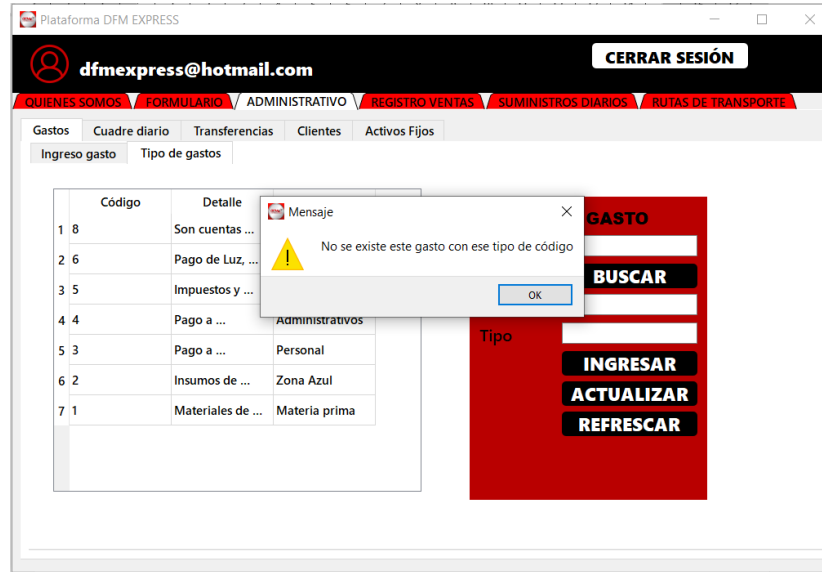
- **Botón “Borrar” tipo de gasto**

Elimina cualquier tipo de gasto que no requiera la empresa.

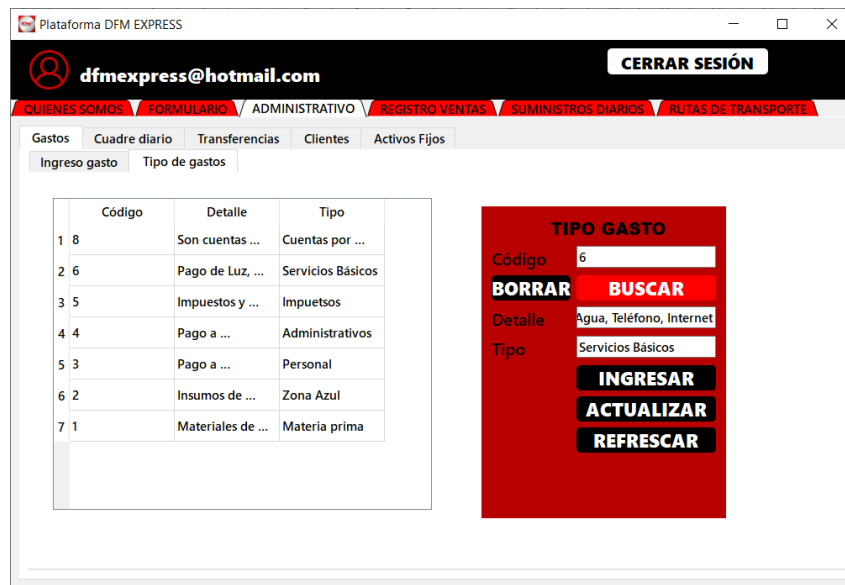


- **Botón “Buscar” tipo de gasto**

Funciona para buscar el tipo de gasto y colocar en los espacios para poder actualizar. En el caso de que el código se haya eliminado o no exista, aparecerá un cuadro de diálogo que explique el error.

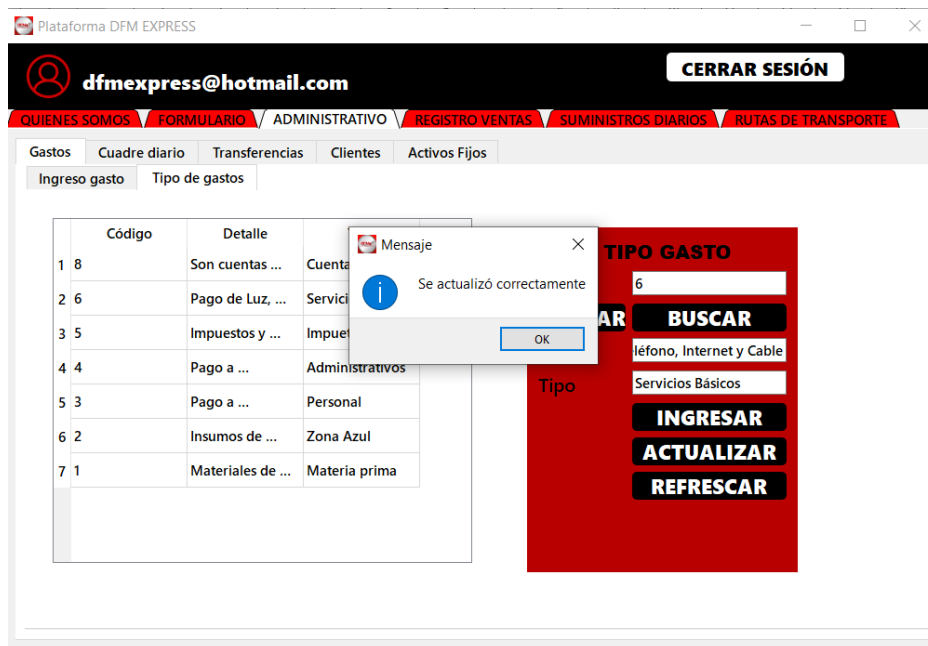


Si el código está bien ingresado los datos se plasmarán en los espacios en blanco.



- **Botón "Actualizar" tipo de gasto**

Al hacer uso del botón "Actualizar" se puede renovar la información mediante el código, detalle y tipo. Luego, mostrará un mensaje de actualización satisfactoria y los parámetros expuestos, como se puede observar a continuación.



- **Botón “Ingresar” tipo de gasto**

Con este botón se ingresa el nuevo tipo de gasto, únicamente con el código, detalle y tipo.

- **Botón “Refrescar” tipo de gasto**

El presente botón se utiliza para presentar la tabla actualizada, con relación a los tipos de gastos existentes.

2.2.3.2. CUADRE DIARIO

Esta pestaña contiene el cuadro diario, describiendo el dinero en caja y en el banco. Además, el cuadro diario contiene subdivisiones denominadas detalle del cuadro y total en la caja. Esto va a permitir tener mayor control de los ingresos y egresos diarios.

2.2.3.2.1. Detalle cuadro

En esta ventana menciona los detalles del cuadro diario, tomando en cuenta la fecha, ventas en efectivo, ventas por transferencias, deudas pagadas en efectivo, deudas pagadas por transferencia, gastos en efectivo, cuentas por pagar y deudas de los clientes.

- **Botón “Actualizar” detalle del cuadro**

Haga clic en el botón actualizar para conocer el efectivo y la cantidad de dinero en el banco, que se ha generado diariamente. También, este apartado diferencia el tipo

de pago de los clientes, ya sea por transferencia, efectivo o debe, presentados en la tabla del detalle del cuadro.

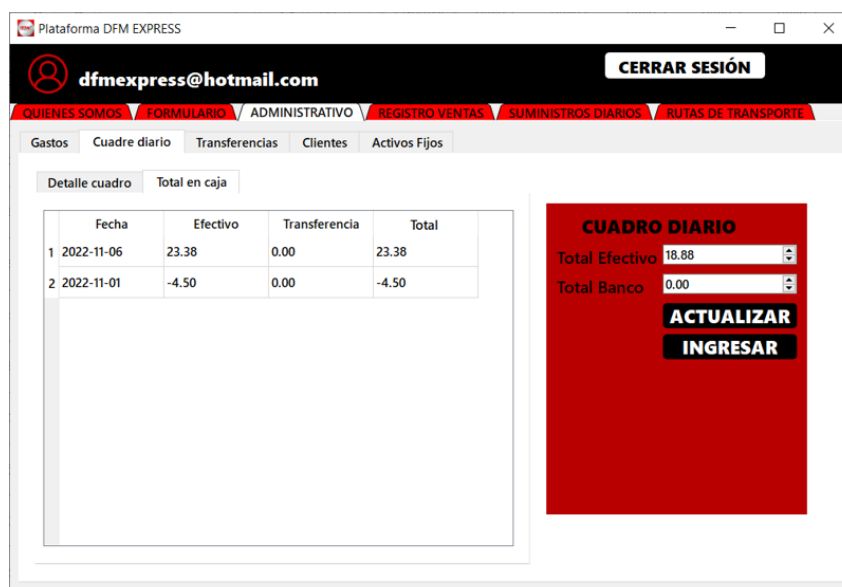
- **Botón “Ingresar” detalle diario**

Se debe hacer clic en este botón cuando el sistema tenga errores al ingresar. Por lo tanto, presione este botón para crear el nuevo registro diario.



2.2.3.2. Total en caja:

Muestra una tabla más resumida del total en efectivo cancelado por el cliente y dinero en el banco, agrupando esta información por días. Tomando en cuenta que, el total corresponde a la suma entre los valores de efectivo y transferencia.



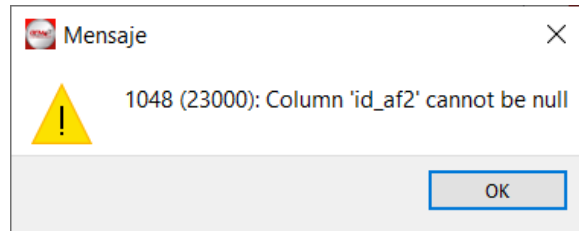
	Fecha	Efectivo	Transferencia	Total
1	2022-11-06	23.38	0.00	23.38
2	2022-11-01	-4.50	0.00	-4.50

2.2.3.3. TRANSFERENCIAS

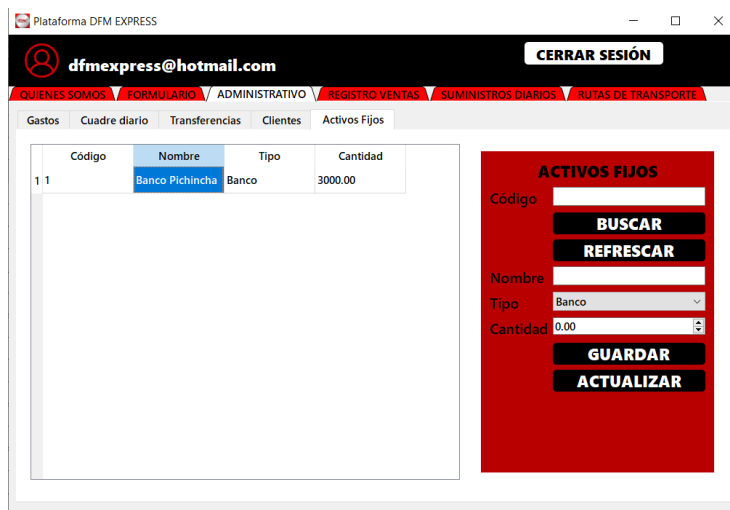
En este campo se registran las trasferencias realizadas mediante algún banco de preferencia referentes al capital transferido de los inversionistas o transferencias sobre el total de la caja chica adquirida por ventas en efectivo.

- **Uso del botón “Ingresar” transferencias**

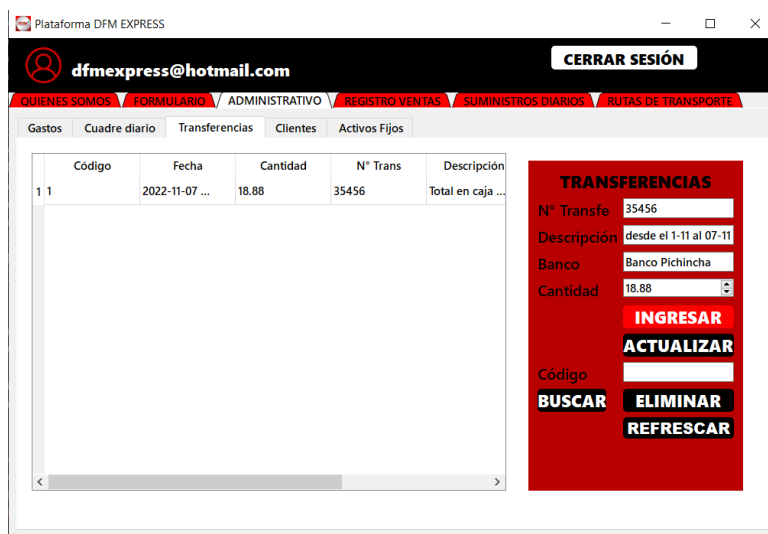
Se utiliza para ingresar transferencias que ha realizado de la caja chica, hacia algún banco disponible. En este caso el banco debe estar registrado en activos fijos con el mismo nombre, caso contrario generará un error como se muestra a continuación.



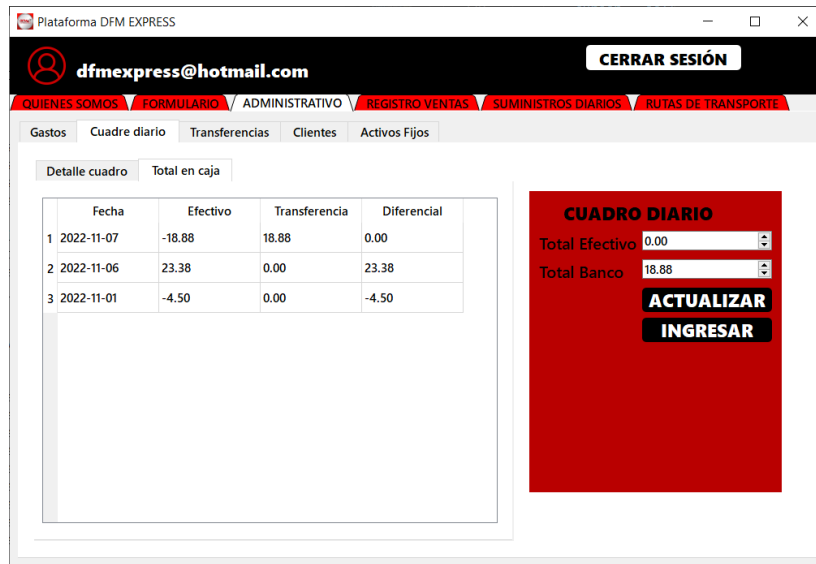
Es necesario que el nombre sea el mismo de la subpestaña activos fijos, como se presenta a continuación.



Teniendo todos los datos correctos ingrese la transferencia mediante el uso del botón “Ingresar”.

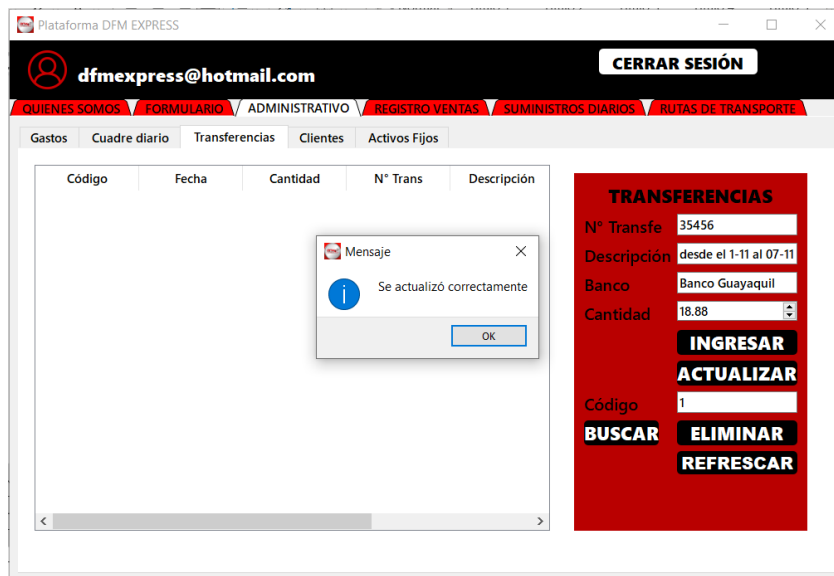


De esta forma, al actualizar el cuadro diario se actualizarán las transferencias realizadas y los totales serán diferentes dependiendo de la cantidad transferida, como ejemplo se muestra a continuación donde el efectivo es 0 \$ y en banco contiene 18.88 \$.



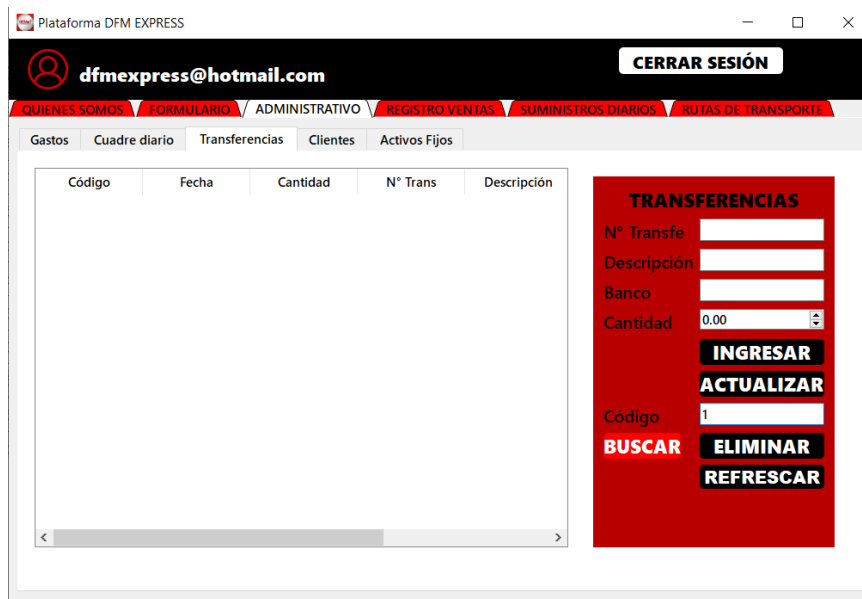
- **Uso del Botón “Actualizar” Transferencias**

El botón “actualizar” permite corregir información, para ello se toma en cuenta el botón “buscar” para que la información aparezca en el formulario y así poder editarla correctamente, este proceso se lo realiza ingresando el código del campo que deseemos actualizar. Es importante recalcar que para actualizar es necesario llenar todos los campos como son el código, número de transferencia, descripción, banco y cantidad.

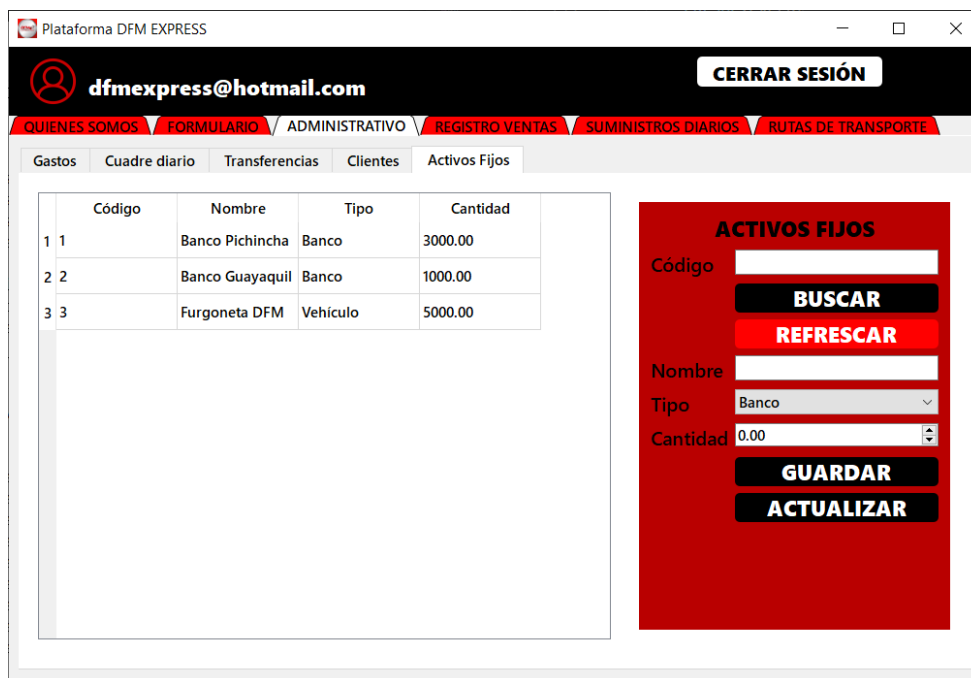


- **Uso del botón “Eliminar” Transferencias**

Para el uso de este botón se coloca únicamente el código de la transferencia.



Consecutivamente se actualizará en activos fijos, dependiendo en que banco se haya realizado la transferencia.



- **Botón “Refrescar” Transferencias**

Tiene la funcionalidad de renovar los datos y cantidad de dinero depositada en los bancos diariamente, mostrando todas las transferencias realizadas.

2.2.3.4. CLIENTES

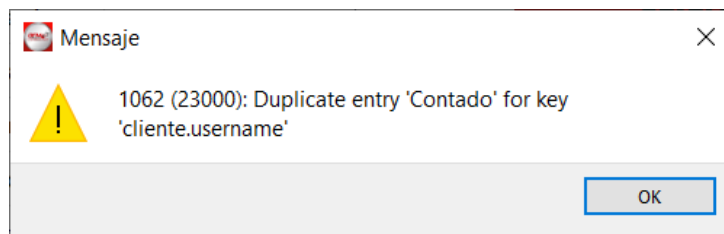
En este apartado hace referencia a tres pestañas las cuales se denominan ingreso de clientes necesario para generar las guías de transporte, pago de deudas y cuentas pagadas de los clientes.

2.2.3.4.1. Ingreso clientes

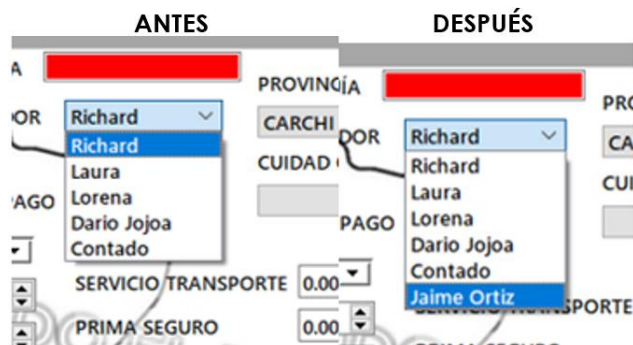
Son todos los clientes que tenga la empresa, ya sean clientes a contado, frecuentes o por contrato.

- **Botón “Guardar” Clientes**

El botón “guardar” se utiliza para el registro de datos de los clientes. En caso de que un cliente se encuentre registrado y se lo ingresa nuevamente aparecerá como entrada duplicada.



De esta forma, se va registrando progresivamente cada cliente con un nombre específico y fácil de reconocer, para visualizarlo se debe cerrar sesión y nuevamente ingresar a la plataforma, tal como se muestra a continuación.

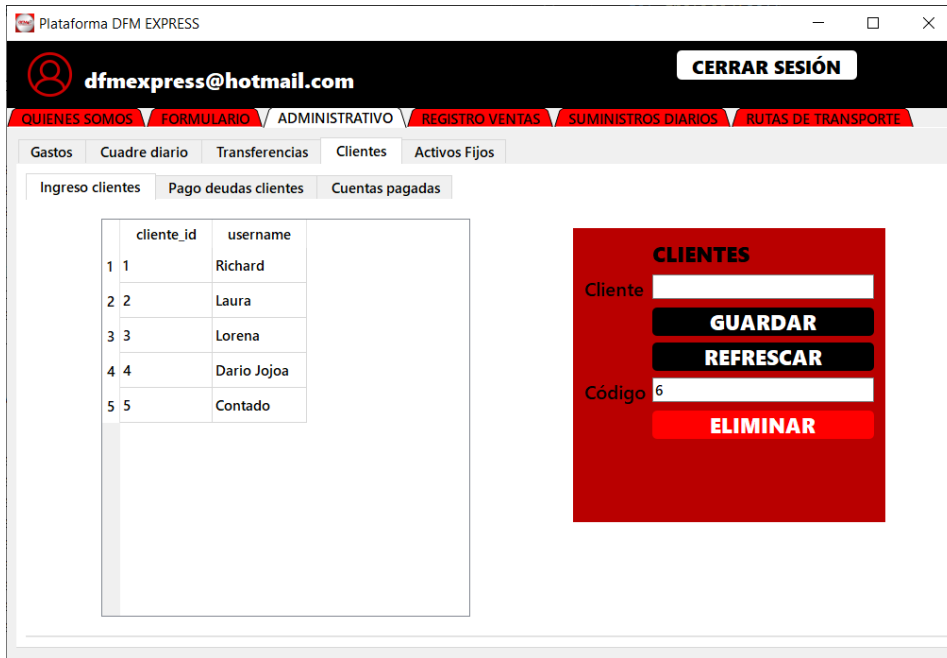


- **Botón “Refrescar” Clientes**

Muestra todos los clientes que actualmente cuenta el sistema.

- **Botón “Eliminar” Clientes**

Es necesario para eliminar algún cliente que no sea necesario o dejó de formar parte del contrato. Este proceso se lo realiza con el código denominado cliente_id como se muestra a continuación.

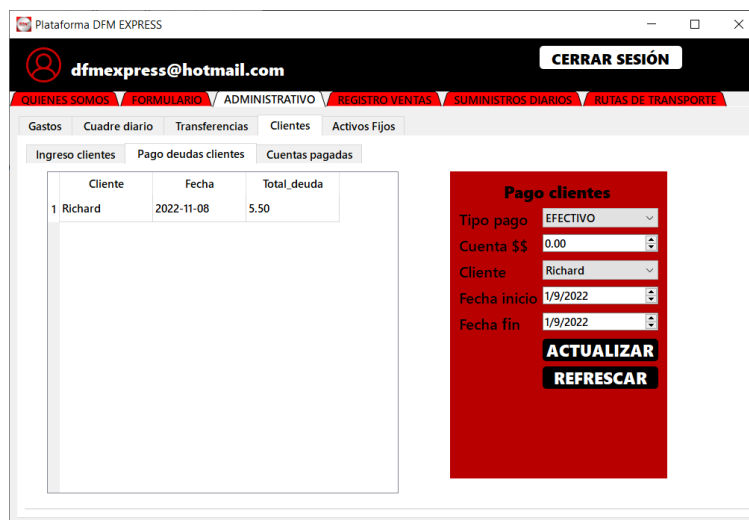


2.2.3.4.2. Pago deudas clientes

Es una pestaña que sirve para visualizar si algún cliente posee deudas que debe cancelar o ya se hayan pagado anteriormente.

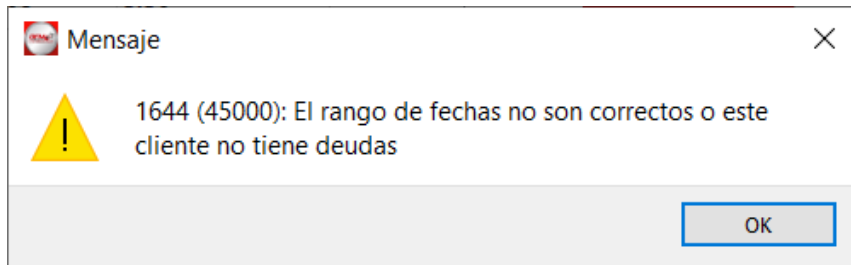
- **Botón “Refrescar” deuda clientes**

Presenta todas las deudas pendientes de los clientes con referencia a las guías creadas en determinado lapso de tiempo.

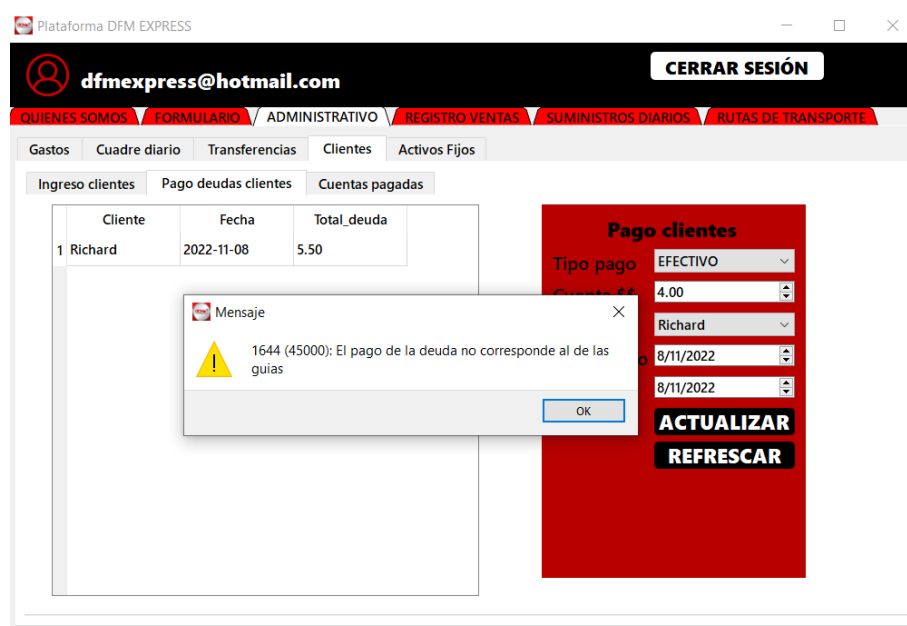


- **Botón “Actualizar” deuda clientes**

Debe ingresar los parámetros, como el tipo de pago, cuenta pendiente a pagar, cliente, fecha_inicio y fecha_fin. En el caso de que no coincidan las fechas va a resultar un error, el cual se presenta a continuación.



Además, el rango de fechas debe coincidir con el valor a pagar para evitar problemas en el almacenamiento de datos. En el caso de que no se cancele lo adecuado el mensaje será el siguiente.

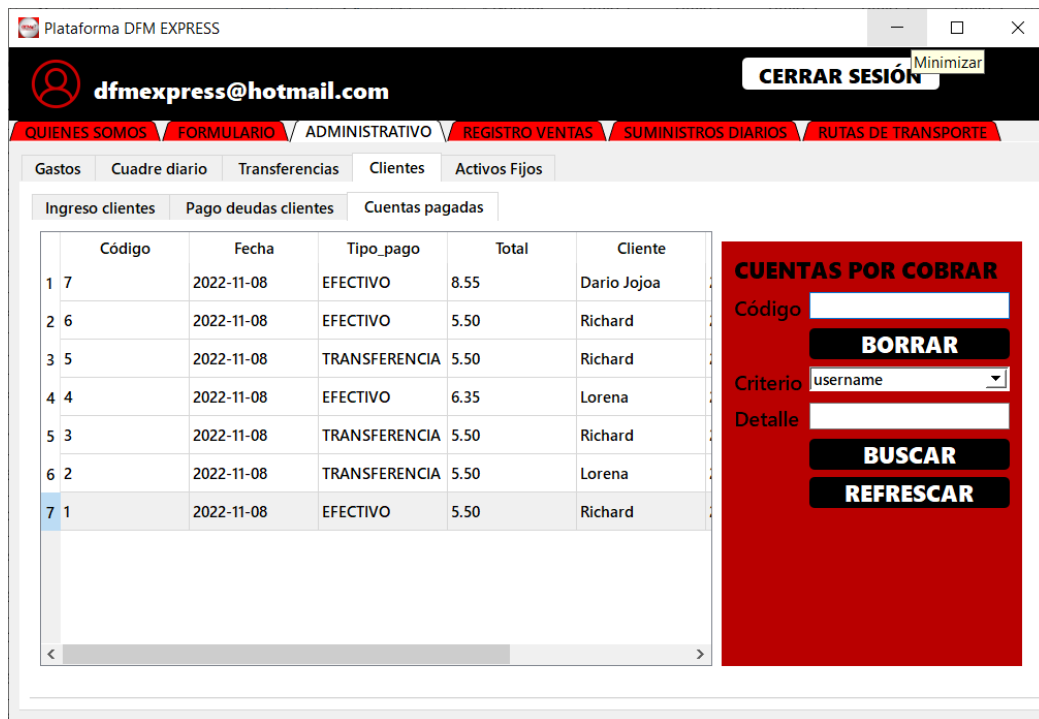


Llenado el total por pagar y las fechas de forma correcta, se procederá a actualizar los pagos y no existirán deudas pendientes para el cliente en el lapso de tiempo pagado.



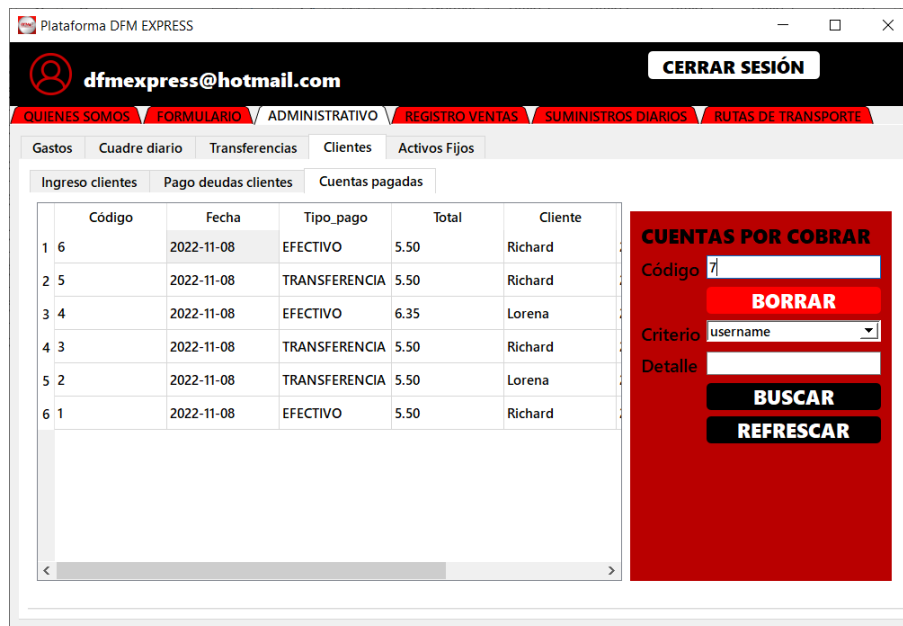
2.2.3.4.3. Cuentas Pagadas

Esta subpestaña se encarga de verificar los pagos de clientes, donde puede borrar, buscar o refrescar la información.



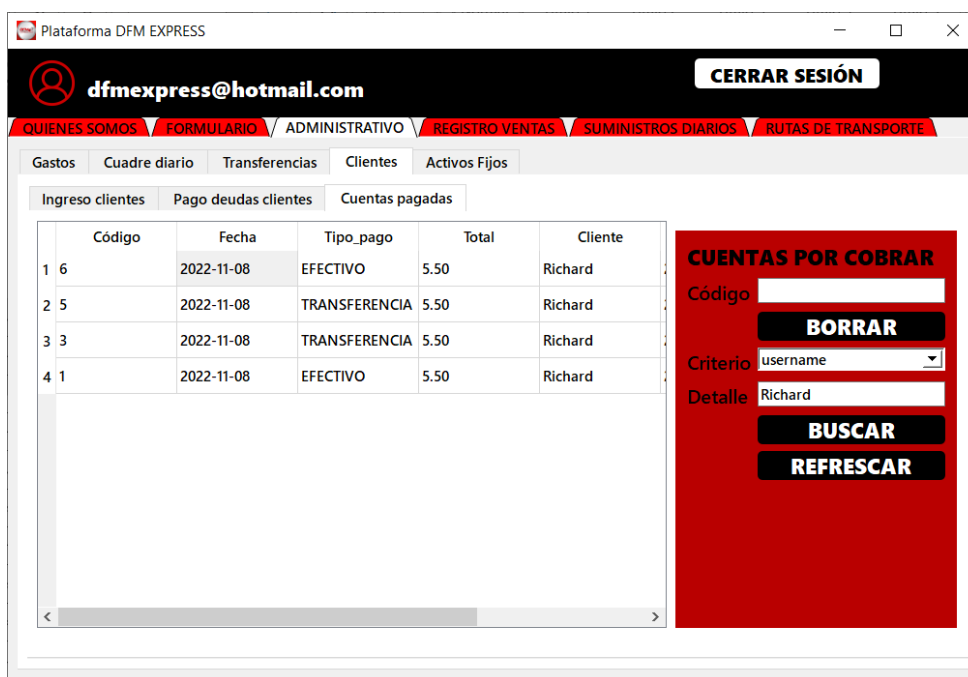
- **Botón "Borrar" Cuentas pagadas**

Se utiliza para eliminar pagos pendientes o pagos registrados de forma errónea.



- **Botón “Buscar” Cuentas pagadas**

Se puede buscar las cuentas por fecha, tipo de pago o por el cliente. En este caso debe elegir el criterio para detallar su respectivo significado.

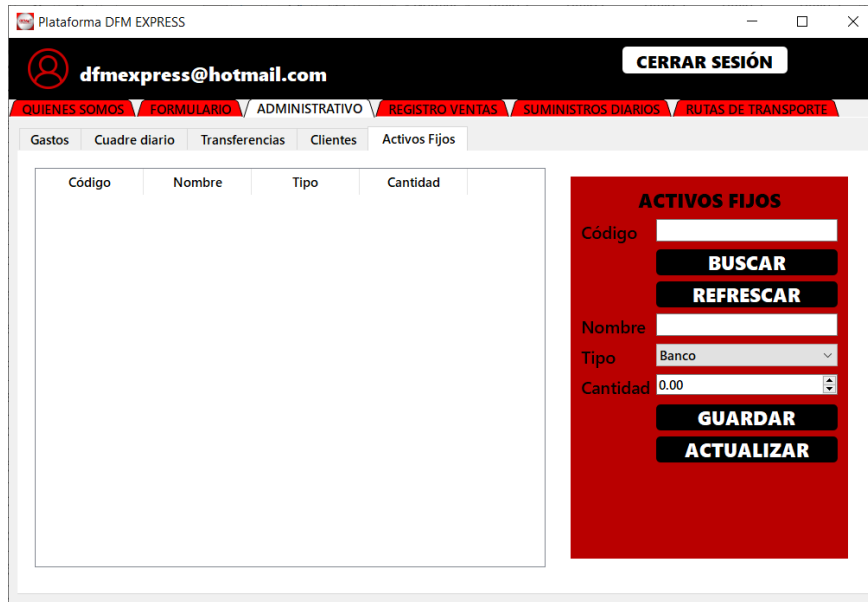


- **Botón “Refrescar” Cuentas pagadas**

Sirve para presentar todas las cuentas pagadas, no es necesario llenar ningún parámetro.

2.2.3.5. **ACTIVOS FIJOS**

Esta pestaña muestra de forma interactiva el total de activos, donde, únicamente se encuentra la tabla para visualizar los activos y botones de la plataforma.

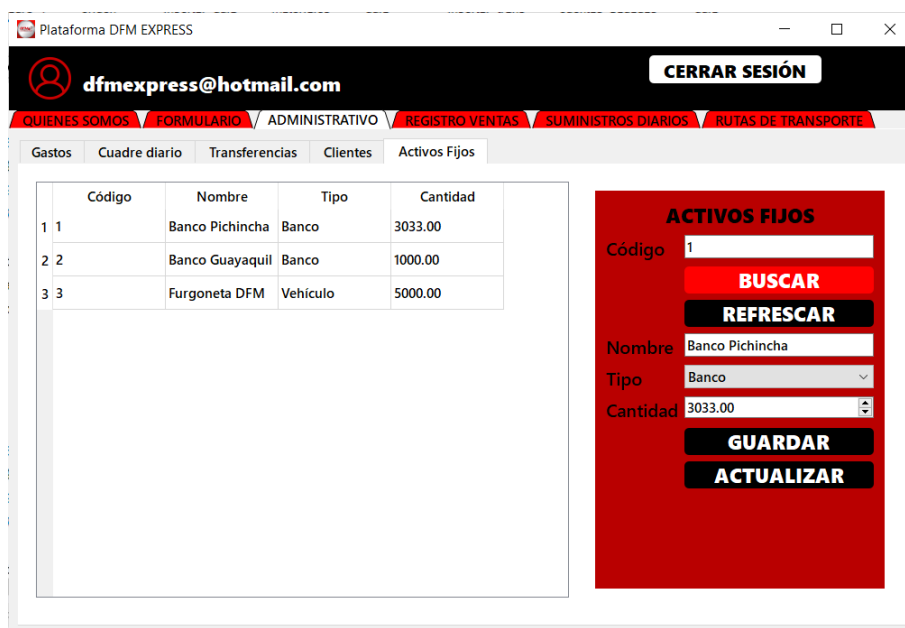


- **Botón “Refrescar” Activos Fijos:**

Sirve para visualizar los parámetros o contenido de los activos fijos.

- **Botón “Buscar” Activos Fijos:**

Permite buscar y visualizar de forma específica el activo fijo, ingresando el código para presentar en la parte inferior el nombre, tipo y cantidad de ese determinado activo.



- **Botón “Actualizar” Activos Fijos:**

Actualiza la cantidad, nombre o tipo de activo, que amerite ser cambiada, en caso de que no requiriera cambiar algún parámetro se debe colocar el antiguo.

The screenshot shows the 'Plataforma DFM EXPRESS' interface. The user is logged in as 'dfmexpress@hotmail.com'. The navigation menu includes 'QUIENES SOMOS', 'FORMULARIO', 'ADMINISTRATIVO', 'REGISTRO VENTAS', 'SUMINISTROS DIARIOS', and 'RUTAS DE TRANSPORTE'. The 'Activos Fijos' tab is selected. A table lists existing assets:

Código	Nombre	Tipo	Cantidad
1 1	Banco Pichincha	Banco	3035.00
2 2	Banco Guayaquil	Banco	1000.00
3 3	Furgoneta DFM	Vehiculo	5000.00

The 'Actualizar' form on the right is pre-filled with the first asset's details:

- Código: 1
- Nombre: Banco Pichincha
- Tipo: Banco
- Cantidad: 3035.00

Buttons include 'BUSCAR', 'REFRESCAR', 'GUARDAR', and 'ACTUALIZAR'.

- **Botón “Guardar” Activos Fijos:**

Sirve para guardar un nuevo activo fijos para lo que es necesario colocar el nombre, tipo y cantidad.

The screenshot shows the 'Plataforma DFM EXPRESS' interface. The user is logged in as 'dfmexpress@hotmail.com'. The navigation menu includes 'QUIENES SOMOS', 'FORMULARIO', 'ADMINISTRATIVO', 'REGISTRO VENTAS', 'SUMINISTROS DIARIOS', and 'RUTAS DE TRANSPORTE'. The 'Activos Fijos' tab is selected. A table lists existing assets:

Código	Nombre	Tipo	Cantidad
1 1	Banco Pichincha	Banco	3035.00
2 2	Banco Guayaquil	Banco	1000.00
3 3	Furgoneta DFM	Vehiculo	5000.00
4 4	Caja	Caja	100.00

The 'Guardar' form on the right is pre-filled with the details of a new asset:

- Código: 1
- Nombre: Caja
- Tipo: Caja
- Cantidad: 100.00

Buttons include 'BUSCAR', 'REFRESCAR', 'GUARDAR', and 'ACTUALIZAR'.

2.2.4. Registro Ventas

Es una pestaña adicional donde se encuentra las subpestañas referentes a guías registradas, meses ventas y el estado de resultados. Además, aquí se presenta de forma resumida la situación actual de la empresa y su índice de crecimiento.

2.2.4.1. GUÍAS REGISTRADAS

- **Botón “Buscar” Ventas**

Se utiliza para dos funcionalidades cuándo quiere buscar únicamente a una guía en específico o cuando requiere mostrar las guías de un cliente en fechas específicas.

- **Búsqueda de número de guía**

Para ello necesita el número exacto de la guía que requiere consultar.

id_guia	numero_de_guia	fecha	Cliente	precio
1 17	0290020000837...	2022-11-08 ...	Dario Jojoa	8.55

TABLA GUIA

N° guia: 029002000083778
Cliente: Richard
Fecha in: 27/9/2022
Fecha fin: 5/10/2022

BUSCAR **REFRESCAR**

Consulta específica

Tipo: precio
Detalle:
BUSCAR **ACTUALIZAR**
Código:
ELIMINAR

- **Búsqueda por cliente y fechas**

Debe seleccionar el cliente correspondiente a la búsqueda, las fechas de inicio y final, de las que quiera realizar la consulta. Cabe destacar que, no debe ingresar nada en el número de guía para que se genere este tipo de consulta.

The screenshot shows the 'Plataforma DFM EXPRESS' interface. At the top, there is a navigation bar with the user email 'dfmexpress@hotmail.com' and a 'CERRAR SESIÓN' button. Below this is a menu with options: 'QUIENES SOMOS', 'FORMULARIO', 'ADMINISTRATIVO', 'REGISTRO VENTAS', 'SUMINISTROS DIARIOS', and 'RUTAS DE TRANSPORTE'. The main content area has three tabs: 'Guías registradas', 'Meses ventas', and 'Estado de Resultados'. A table displays a list of guides with columns for 'id_guia', 'numero_de_guia', 'fecha', 'Cliente', and 'precio'. To the right of the table is a search panel titled 'TABLA GUIA' with input fields for 'N° guia', 'Cliente', 'Fecha in', and 'Fecha fin'. Below these fields are buttons for 'BUSCAR' and 'REFRESCAR'. A section titled 'Consulta específica' includes a 'Tipo' dropdown menu, a 'Detalle' input field, and buttons for 'BUSCAR', 'ACTUALIZAR', and 'ELIMINAR'.

	id_guia	numero_de_guia	fecha	Cliente	precio	
1	16	0290020000838...	2022-11-08 ...	Richard	5.50	2.
2	15	0290020000837...	2022-11-08 ...	Richard	5.50	2.
3	13	0290020000838...	2022-11-08 ...	Richard	5.50	2.
4	11	029002000083861	2022-11-08 ...	Richard	5.50	3.
5	8	0290020000840...	2022-11-08 ...	Richard	4.50	0.
6	7	0290020000838...	2022-11-06 ...	Richard	6.25	3.
7	5	0290020000839...	2022-11-06 ...	Richard	5.50	1.
8	4	0290020000838...	2022-11-06 ...	Richard	5.78	3.

- **Botón "Refrescar" Ventas**

Sirve para visualizar todas las guías generadas por ese determinado usuario, no es necesario llenar ningún campo.

This screenshot is similar to the previous one, showing the 'Plataforma DFM EXPRESS' interface. The search panel on the right is titled 'TABLA GUIA' and contains the same input fields and buttons. In this view, the 'BUSCAR' button is highlighted in red, indicating it is the active function. The table below shows a different set of guide records.

	id_guia	numero_de_guia	fecha	Cliente	precio	
1	17	0290020000837...	2022-11-08 ...	Dario Jojoa	8.55	
2	16	0290020000838...	2022-11-08 ...	Richard	5.50	
3	15	0290020000837...	2022-11-08 ...	Richard	5.50	
4	14	029002000083721	2022-11-08 ...	Lorena	6.35	
5	13	0290020000838...	2022-11-08 ...	Richard	5.50	
6	12	0290020000837...	2022-11-08 ...	Lorena	5.50	
7	11	029002000083861	2022-11-08 ...	Richard	5.50	
8	10	0290020000837...	2022-11-08 ...	Dario Jojoa	13.17	
9	8	0290020000840...	2022-11-08 ...	Richard	4.50	
10	7	0290020000838...	2022-11-06 ...	Richard	6.25	
11	5	0290020000839...	2022-11-06 ...	Richard	5.50	

- **Botón "Buscar" Ventas**

Busca por criterio todas las guías, ya sea por el precio, tipo de pago, username (nombre cliente), número de guía, tiempo de entrega, peso, alto, ancho, largo, destino, provincia de origen, remitente, cédula del remitente, tipo de encomienda, destinatario, cédula del destinatario, dirección del destinatario, entre otras.

Plataforma DFM EXPRESS

dfmexpress@hotmail.com CERRAR SESIÓN

QUIENES SOMOS FORMULARIO ADMINISTRATIVO REGISTRO VENTAS SUMINISTROS DIARIOS RUTAS DE TRANSPORTE

Guías registradas Meses ventas Estado de Resultados

	fecha	Cliente	precio	peso	tipo_pago
1	2022-11-08 ...	Richard	5.50	2.20	TRANSFERENCIA Q
2	2022-11-08 ...	Richard	5.50	2.80	TRANSFERENCIA LA
3	2022-11-08 ...	Lorena	5.50	3.00	TRANSFERENCIA Q

TABLA GUIA

N° guia

Cliente

Fecha in

Fecha fin

BUSCAR REFRESCAR

Consulta específica

Tipo

Detalle

BUSCAR ACTUALIZAR

Código

ELIMINAR

- **Botón “Eliminar” Ventas**

Únicamente se necesita el código de la guía para eliminar, es decir el id_guía presentado en la primera columna de la tabla.

Plataforma DFM EXPRESS

dfmexpress@hotmail.com CERRAR SESIÓN

QUIENES SOMOS FORMULARIO ADMINISTRATIVO REGISTRO VENTAS SUMINISTROS DIARIOS RUTAS DE TRANSPORTE

Guías registradas Meses ventas Estado de Resultados

	id_guia	numero_de_guia	fecha	Cliente	precio
1	16	0290020000838...	2022-11-08 ...	Richard	5.50
2	15	0290020000837...	2022-11-08 ...	Richard	5.50
3	14	029002000083721	2022-11-08 ...	Lorena	6.35
4	13	0290020000838...	2022-11-08 ...	Richard	5.50
5	12	0290020000837...	2022-11-08 ...	Lorena	5.50
6	11	029002000083861	2022-11-08 ...	Richard	5.50
7	10	0290020000837...	2022-11-08 ...	Dario Jojoa	13.17
8	8	0290020000840...	2022-11-08 ...	Richard	4.50
9	7	0290020000838...	2022-11-06 ...	Richard	6.25
10	5	0290020000839...	2022-11-06 ...	Richard	5.50
11	4	0290020000838...	2022-11-06 ...	Richard	5.78

TABLA GUIA

N° guia

Cliente

Fecha in

Fecha fin

BUSCAR REFRESCAR

Consulta específica

Tipo

Detalle

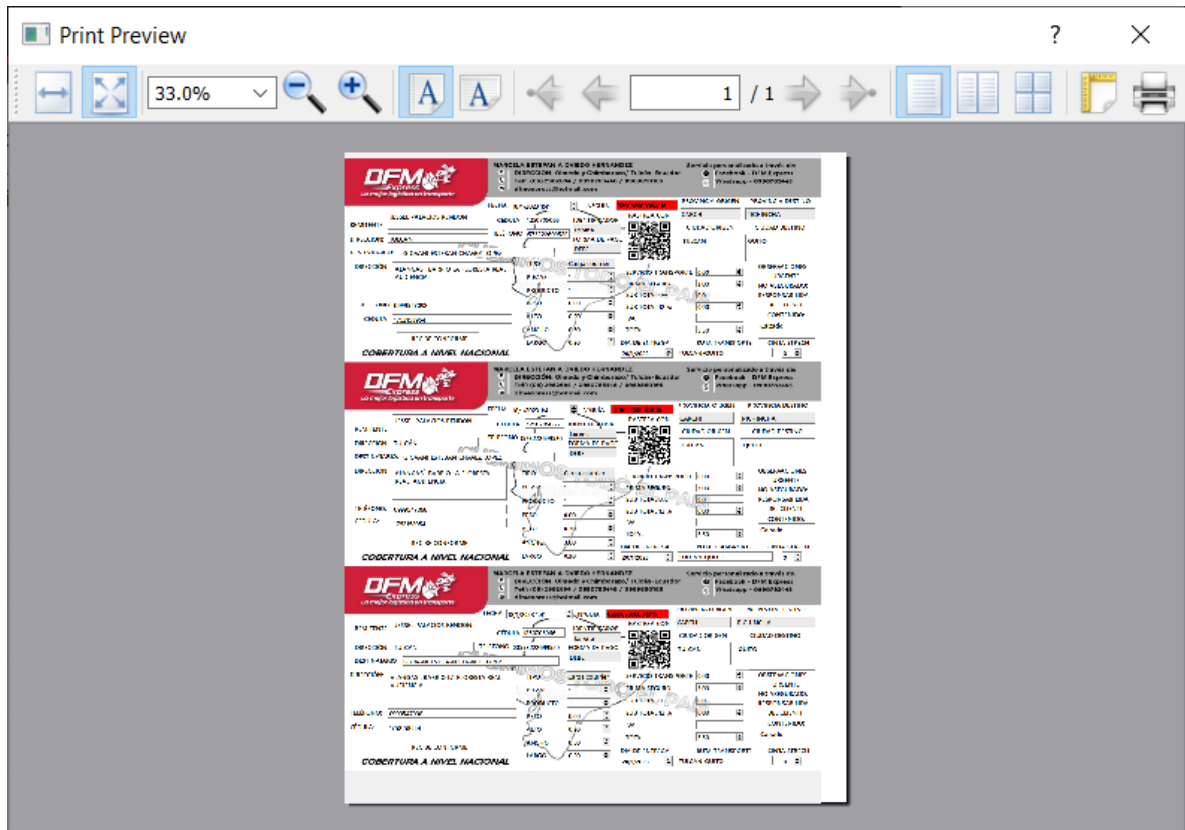
BUSCAR ACTUALIZAR

Código

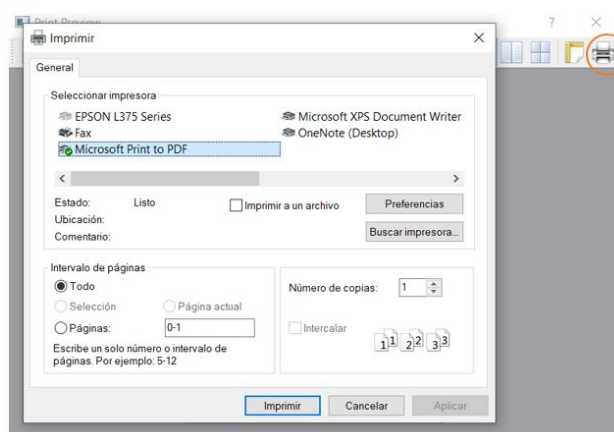
ELIMINAR

- **Botón “Preview” guía específica**

Sirve para visualizar de forma gráfica la guía, en donde es necesario el código o id_guía. Mediante esta función también puede imprimir o guardar como PDF, tal como se muestra a continuación:



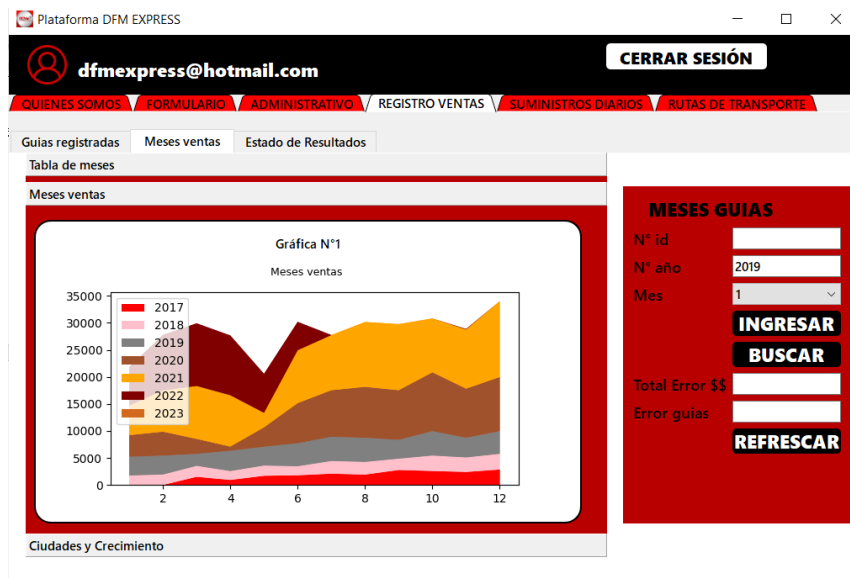
Puede acceder a la opción de imprimir o guardar PDF, en el apartado superior derecho, haciendo clic en el ícono de imprimir.



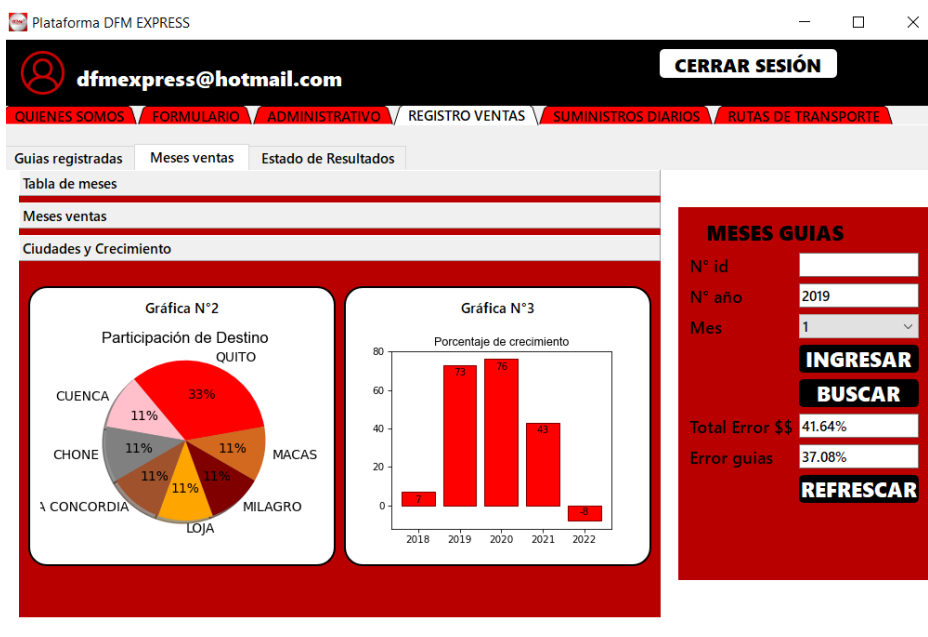
2.2.4.2. MESES VENTAS

Esta subpestaña nos permite conocer el estado de la empresa donde se encuentra los apartados de la tabla meses ventas, ilustración gráfica de todos los meses por año y la pestaña de participación por ciudad de envío, al igual que el porcentaje de crecimiento por año.

- **Subpestaña Tabla meses.** Contiene la tabla que muestra el código del mes, año, ventas, guías, pronóstico de ventas, pronóstico de guías y mediante sus botones puede realizar consultas.
- **Gráfica de meses ventas.** Presenta el total de ventas por mes y por año en distintos colores para percibir con mejor amplitud a cada uno de ellos.

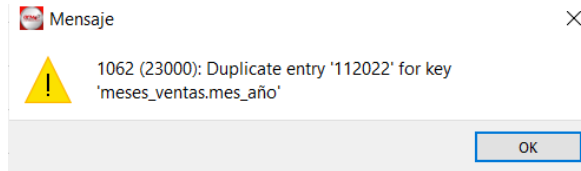


- **Subpestaña de Ciudades y Crecimiento.** Presenta en la parte izquierda a las 7 ciudades con mayor participación para envíos y en la parte derecha se encuentra el porcentaje de crecimiento de ventas por año, que en algunos casos en negativo.



- **Botón “Ingresar” mes venta**

Esto se debe realizar al iniciar el mes, en caso de que en el ingreso al sistema haya ocurrido un error. Únicamente dar clic en el botón ingresar y si el mes consta en el registro, se mostrará un mensaje de clave repetida como el que se muestra a continuación.



- **Botón “Buscar” mes venta**

Sirve para “buscar” la información de un mes en específico, utilizando el código, año y número de mes, correspondientemente.

	id_mes	año	mes_año	Ventas_totales	Total_guias	
1	34	2019	Diciembre	4196.54	919	59
2	33	2019	Noviembre	3640.16	737	50
3	32	2019	Octubre	4517.94	1002	53
4	31	2019	Septiembre	3485.03	731	51
5	30	2019	Agosto	4464.65	884	52
6	29	2019	Julio	4487.13	935	48
7	28	2019	Junio	4258.41	728	43
8	27	2019	Mayo	3486.09	721	29

MESES GUIAS

N° id:

N° año:

Mes:

INGRESAR

BUSCAR

Total Error \$\$:

Error guias:

REFRESCAR

- **Botón “Refrescar” mes venta**

Muestra la información actualizada de todos meses, permitiendo generar de forma automática el porcentaje de error para el pronóstico tanto de ventas como guías.

Plataforma DFM EXPRESS

dfmexpress@hotmail.com CERRAR SESIÓN

QUIENES SOMOS FORMULARIO ADMINISTRATIVO REGISTRO VENTAS SUMINISTROS DIARIOS RUTAS DE TRANSPORTE

Guías registradas Meses ventas Estado de Resultados

Tabla de meses

	id_mes	año	mes_año	Ventas_totales	Total_guías	
1	65	2022	Noviembre	86.90	14	12
2	64	2022	Junio	5235.92	932	11
3	63	2022	Mayo	7201.81	1163	7!
4	62	2022	Abril	11046.74	1776	10
5	61	2022	Marzo	11578.16	1976	10
6	60	2022	Febrero	10233.11	1737	12
7	59	2022	Enero	7098.50	1123	9!
8	58	2021	Diciembre	14031.06	2218	10

Meses ventas

Ciudades y Crecimiento

MESES GUIAS

N° id

N° año

Mes

INGRESAR

BUSCAR

Total Error \$ 41.64%

Error guías 37.08%

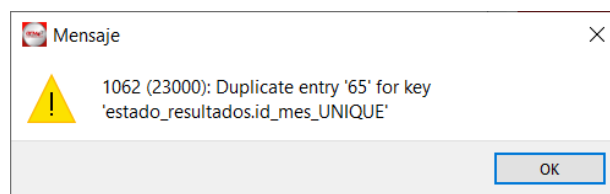
REFRESCAR

2.2.4.3. ESTADO DE RESULTADOS

En este apartado se encuentra la situación actual de la empresa y su margen de rentabilidad en el mercado de cada mes. También, en esta pestaña da a conocer los botones que permiten ingresar, refrescar o buscar. Además, se presentan las subpestañas que muestran la tabla de estado de resultados, resumen e ilustración gráfica.

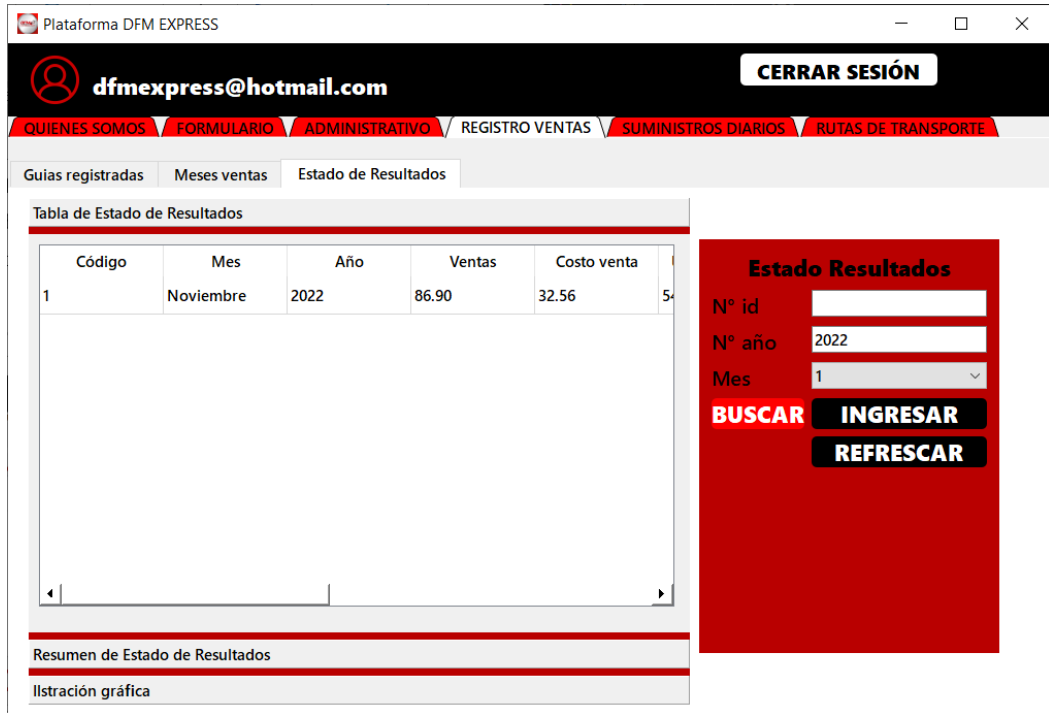
- **Botón “Ingresar” estado de resultados**

En caso de que haya ocurrido un error al ingresar en el sistema, la primera persona que ingrese en el mes deberá hacer clic en este botón para crear el estado de resultados de forma manual. Para lo cual, no es necesario ingresar ningún valor y si ya existe el estado de resultados para ese mes, generará un error y una entrada duplicada como se presenta a continuación.

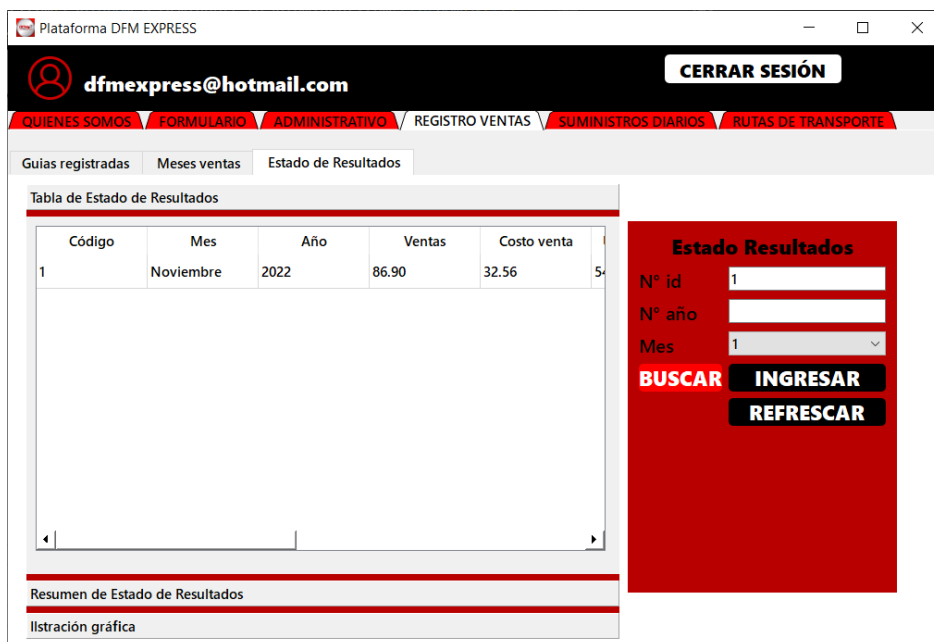


- **Botón “Buscar” estado de resultados**

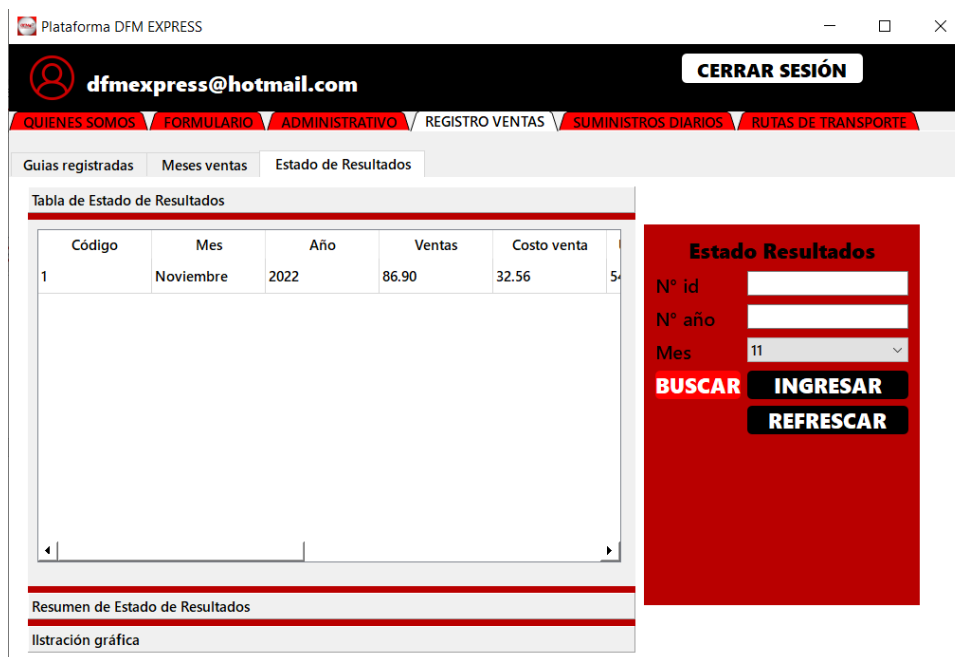
Esta función tiene 3 distintas consultas. En primera instancia se buscará por año del estado de resultados, si no se llena ese apartado buscará por el código y en el último caso realizará la consulta por mes. Como por ejemplo se muestra a continuación el primer caso cuando la búsqueda se realiza por año.



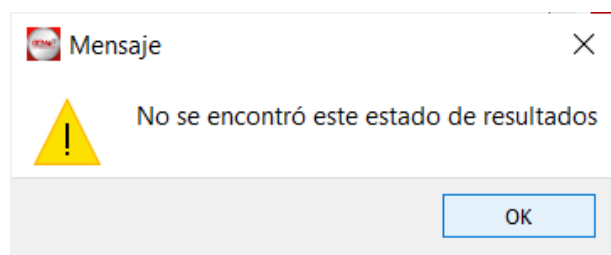
El segundo caso consiste en que si no se encuentra el año se buscar por el código.



Por último, al no encontrar ni el año o código. El programa busca por mes y si no existe no se mostrará nada, como se puede visualizar a continuación.



En el caso de que no se hayan ingresado los datos o no corresponda la búsqueda algún estado de resultados existente presentará el siguiente error.



- **Botón “Refrescar” estado de resultados**

Presenta todos los estados de resultados registrados en el sistema y también actualizará el resumen.

2.2.4.3.1. Pestaña Resumen del Estado de Resultados

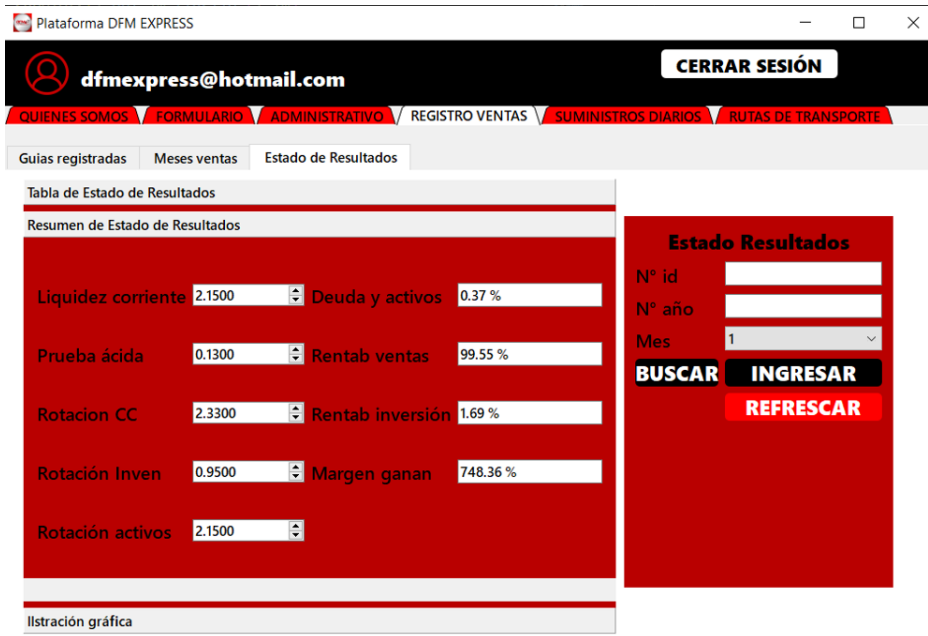
En este apartado hace referencia a los criterios para determinar el nivel financiero y rentabilidad para realizar proyectos que potencien al desarrollo de la empresa. A continuación, se detalla que significa cada uno de los criterios.

- **Liquidez corriente.** Se utiliza la ecuación de cálculo de activos corrientes sobre pasivos corrientes. Esta permite comparar las obligaciones a corto plazo con

los recursos disponibles para determinar la solvencia del efectivo en la empresa.

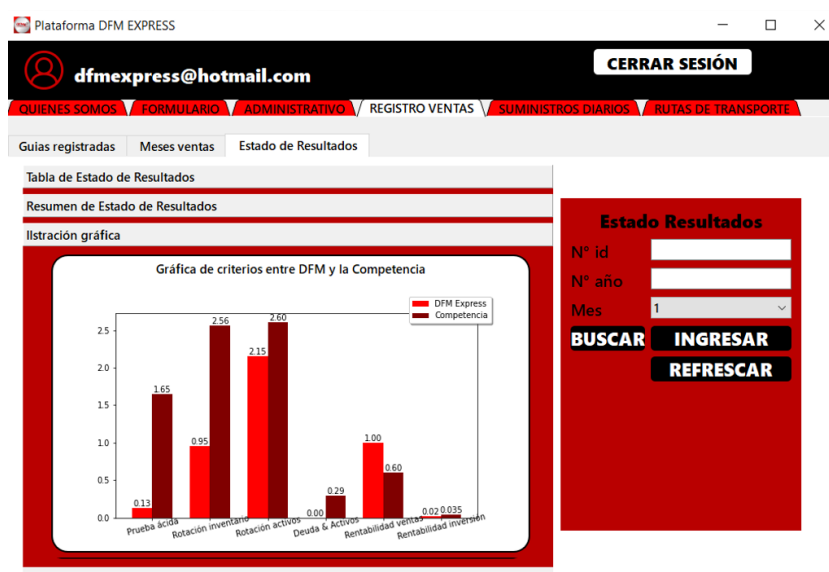
- **Prueba ácida.** Se usa la ecuación de activos corrientes menos inventarios sobre pasivos corrientes. Es decir, representa la capacidad de transformar de forma líquida los activos corrientes, mediante la salida del inventario disponible.
- **Rotación de cuentas por cobrar.** Se calcula para determinar la eficiencia de la empresa al cobrar sus bienes y su ecuación está representada por las ventas a crédito sobre cuentas por cobrar. En otras palabras, este indicador simboliza el número de veces que las cuentas se pudieron convertir en efectivo durante un año, este valor debe ser alto para recuperar la deuda de los clientes.
- **Rotación del inventario.** Mide la efectividad de administrar el inventario. Esto se calcula con ayuda de los costos de bienes vendidos sobre el inventario.
- **Rotación de los activos.** Permite analizar los ingresos en cuanto a la rotación de activos totales al generar ventas. La ecuación de cálculo se representa como ventas netas sobre activos totales.
- **Razón entre deuda y activos.** Se denominan también como el apalancamiento o endeudamiento. Representa el porcentaje de activos de la empresa que son solventes para financiar la deuda, es necesario que este valor sea bajo. Su ecuación se representa como la deuda total sobre activos totales.
- **Rentabilidad de las ventas.** Genera de forma comparativa las ganancias con respecto a las ventas y mide la eficiencia de las operaciones dentro de la empresa. Esto permite determinar los precios adecuados para el servicio prestado. La ecuación se calcula como las ventas netas menos el costo de bienes vendidos sobre las ventas.
- **Rentabilidad inversión.** Permite medir el grado de influencia entre el rendimiento de la inversión en activos respecto a las ganancias. La ecuación consiste en la ganancia neta después de impuestos sobre los activos totales.
- **Margen de ganancias.** Indica el ingreso neto por venta de cada dólar, determinando un nivel alto de rentabilidad. Para obtener el margen se aplica la ecuación de ganancia neta después de impuestos sobre ventas netas.

Al dar clic en el botón refrescar se actualizarán los indicadores para determinar la rentabilidad de la empresa en cuanto a liquidez, prueba ácida, rotaciones, margen de ganancia, rentabilidad de ventas e inversión, tal como se muestra a continuación.



2.2.4.3.2. Pestaña Ilustración Gráfica:

De forma ilustrativa se encuentra la demostración de alguno de los criterios más importantes mencionados anteriormente. Pero en este caso se realiza la comparación con las empresas de la competencia que son principalmente "Servientrega" y otra empresa de servicios postales "Aviatur" según la investigación de Castillo y Sainea (2013).



2.2.5. Suministros Diarios

Es una pestaña muy didáctica que permite visualizar el inventario, requerimiento necesario de materia prima y control de proveedores. De esta forma, al utilizar los botones se puede actualizar, buscar, presentar el inventario e ingresar tanto materiales como proveedores.

2.2.5.1. MATERIALES

Sirve para visualizar y manejar lo que existe en el inventario, donde se visualiza con dos apartados tanto para materiales como el requerimiento de materiales que debe comprar la empresa para abastecerse.

- **Botón “Refrescar” materiales**

Permite visualizar la tabla material que muestra los parámetros como, código, nombre, descripción, cantidad, costo unitario, consumo normal por guía de transporte, proveedor, demanda, volumen óptimo de pedido y el stock de seguridad.

- **Pestaña Materiales**

En primera instancia se visualiza el apartado de “Materiales”, en donde aparece la tabla de todos los materiales y su respectiva descripción.



The screenshot shows the 'Plataforma DFM EXPRESS' interface. At the top, there is a user profile for 'dfmexpress@hotmail.com' and a 'CERRAR SESIÓN' button. The navigation menu includes 'QUIENES SOMOS', 'FORMULARIO', 'ADMINISTRATIVO', 'REGISTRO VENTAS', 'SUMINISTROS DIARIOS', and 'RUTAS DE TRANSPORTE'. The 'MATERIALES' tab is active, displaying a table of materials and a form for inserting materials.

Materiales_id	Nombre	Descripción	Cantidad	Cost.
1	caja	Son cajas ...	106.59000000	0.25
2	hoja papel bon	Para impresi...	3.81600000	3.80
3	cinta de ...	Cubre y proteg...	52.10800000	1.79
4	tinta impresora	Suministro de ...	2.96545960	50.00
5	cinta strech	Cubre y proteg...	6.64000000	5.80
6	marcador rojo	Para poner el ...	0.95020000	1.00
7	toner etiqueta	Etiqueta paquete	5.00000000	10.55
8	marcador negro	Tachar en la gu...	0.95020000	1.00

Requerimiento Materiales

INSERTAR MATERIALES

Código:

ACTUALIZAR **BUSCAR**

Nombre:

Descripción:

Cantidad:

Costo unitario:

Cant_cons_u_dia:

Proveedor:

INSERTAR **REFRESCAR** **ELIMINAR**

- **Pestaña Requerimiento de Materiales**

En la parte inferior se encuentra la pestaña de requerimiento de materiales, en donde se especifica los materiales que deben comprarse antes de que se agote su stock de seguridad y que genere tiempos de espera para producción de guías de transporte

Esta contiene el código, detalle, cantidad, costo unitario y costo total de compra, de cada producto para ser abastecido.



- **Botón “Buscar” materiales**

Busca y visualiza de forma específica un material, con ayuda de su código. Posteriormente, debe hacer clic en el botón buscar para mostrar en los espacios en blanco todos los atributos del material consultado, como son el nombre, descripción, cantidad, costo unitario, cantidad de consumo por guía y el proveedor.



- **Botón “Actualizar” materiales**

En este apartado puede cambiar el nombre, la utilidad, cantidad del material, costo unitario, consumo por guía y proveedor. De esta forma al ingresar correctamente los

datos se actualizará de forma efectiva, solo si no es necesario corregir algún dato debe colocar el antiguo para evitar errores.



- **Botón "Insertar" materiales**

Para insertar nuevos materiales es necesario utilizar el botón "Insertar". Cabe recalcar que, si se vuelve a ingresar con el mismo nombre, se genera el error de clave duplicada.

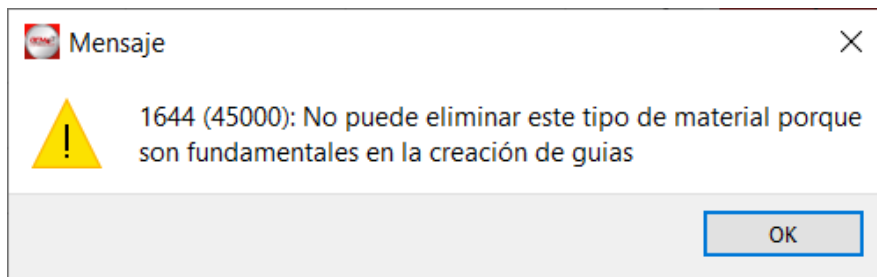


- **Botón "Eliminar" materiales**

Elimina los materiales que no sean necesarios, colocando únicamente el código de ese material y dar clic en el botón para eliminarlo.

Materiales_id	Nombre	Descripción	Cantidad	Costo
3	cinta de ...	Cubre y proteg...	52.10800000	1.79
4	tinta impresora	Suministro de ...	2.96545960	50.00
5	cinta stretch	Cubre y proteg...	6.64000000	5.80
6	marcador rojo	Para poner el ...	0.95020000	1.00
7	toner etiqueta	Etiqueta paquete	5.00000000	10.55
8	marcador negro	Tachar en la gu...	0.95020000	1.00
9	grapapas	Tachar en la gu...	0.98640000	0.58
10	sobres	Cubre y porteg...	1.00000000	10.85

En el caso de que quiera eliminar los materiales que son fundamentales para la creación de guías generará un error como el siguiente.

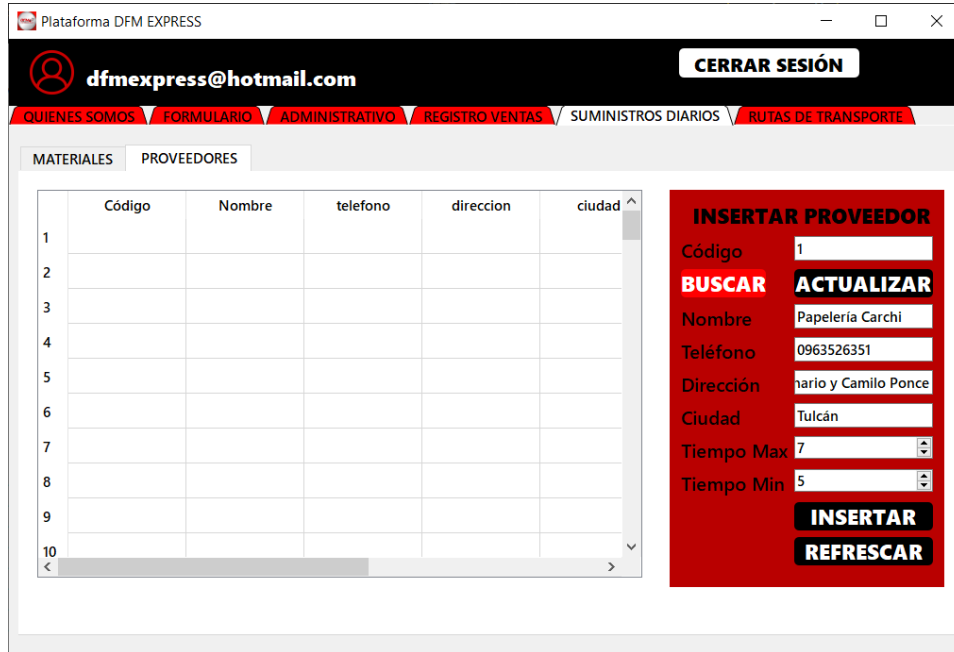


2.2.5.2. PROVEEDORES

En esta pestaña muestra los proveedores que actualmente cuenta la empresa, no se pueden eliminar, solo sirve para buscar, actualizar e ingresar algún dato nuevo de los proveedores.

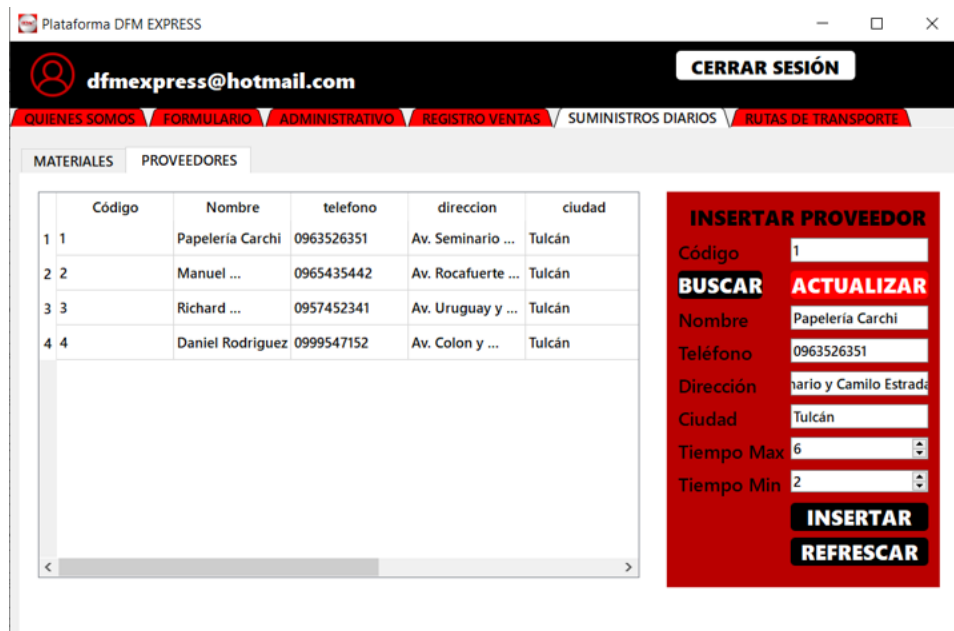
- **Botón "Buscar" proveedores**

Funciona para visualizar de forma específica el proveedor y así actualizarlo de manera sencilla.



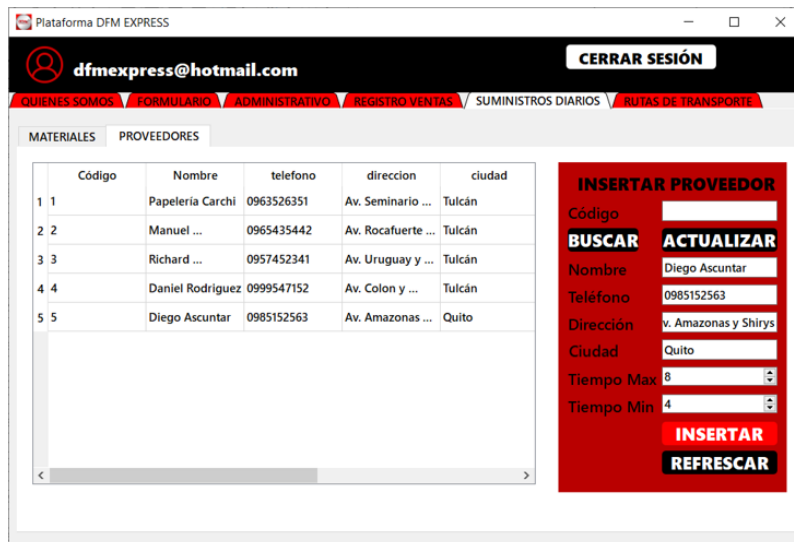
- **Botón “Actualizar” proveedores**

Permite actualizar cualquier dato del proveedor para lo que es necesario el nombre, teléfono, dirección, ciudad, tiempo de respuesta máximo y mínimo. Datos que se obtuvieron anteriormente tras ejecutar la función de buscar.



- **Botón “Insertar” proveedores**

Inserta otros proveedores dónde es fundamental colocar el nombre, teléfono, dirección, ciudad, tiempo de respuesta máximo y mínimo. De igual forma, el nombre debe ser único, en caso de que se ingrese un duplicado se generará un error.



- **Botón “Refrescar” proveedores**

Sirve para mostrar la tabla de proveedores, con todos los datos ingresados anteriormente.

2.2.6. Rutas de Transporte

Cuenta con varios sistemas para manejo de destinos y orígenes, a las cuales tiene cobertura la empresa. Donde puede ingresar, generar consultas, actualizaciones o eliminar en caso de ser necesario.

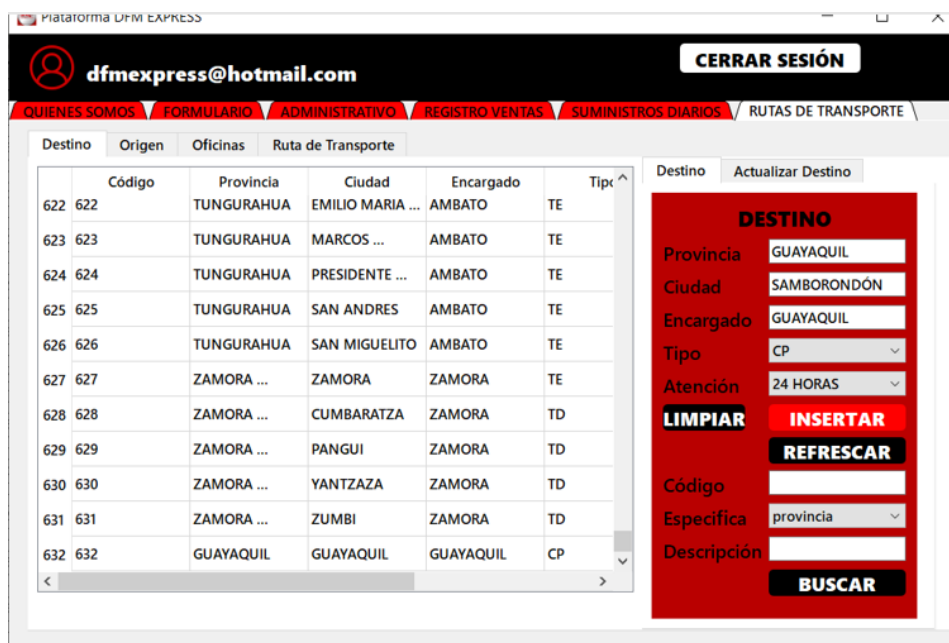
2.2.6.1. DESTINO

Existen dos apartados que hacen referencia, al ingreso, consulta y actualización del destino de ser necesario, donde, las dos pestañas tienen visualización a la misma tabla, que presenta los parámetros del código, provincia, ciudad, encargado, tipo (CP ciudad principal, CS ciudad secundaria, TE trayecto especial y TD trayecto diferenciado) y horarios de atención.

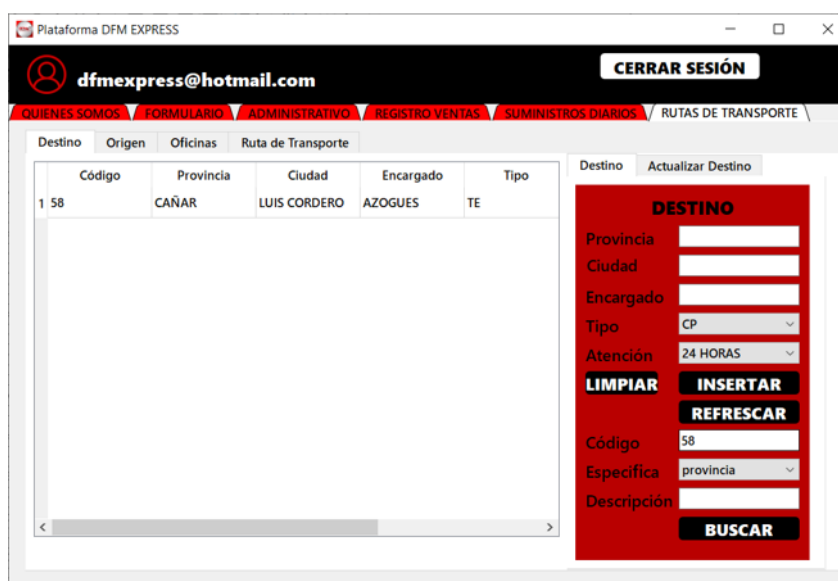
2.2.6.1.1. Subpestaña Destino

Dentro de sus funcionalidades se encuentran:

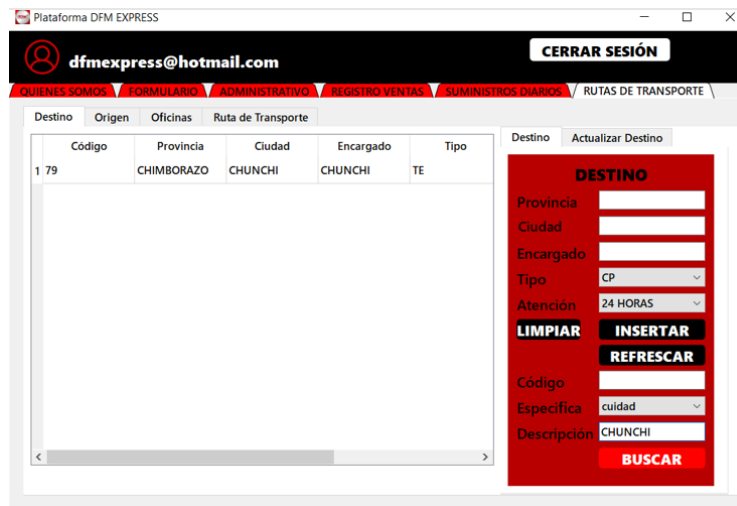
- **Botón “Insertar” destino.** Mediante este botón se puede ingresar un nuevo destino, para lo que es necesario la provincia, ciudad, encargado, tipo de destino y horario de atención.



- **Botón “Limpiar” destino:** Sirve para limpiar todos los datos ingresados en los espacios en blanco.
- **Botón “Refrescar” destino:** Funciona para demostrar todos los destinos a los que tiene cobertura la empresa DFM Express.
- **Botón “Buscar” destino:** Busca por código o por especificación la información necesaria, usando filtros.
 - **Buscar por código.** Debe ingresar el código para buscar el destino exacto.



- **Buscar por especificación:** Debe colocar únicamente la especificación y descripción con una o varias palabras claves. Este tipo de consulta se basa en filtros como provincia, ciudad, tipo o días de atención. El botón se utiliza antes de realizar la guía de transporte en caso de ser necesario para conocer el nombre exacto de la ciudad destino, provincia o entre otros parámetros.

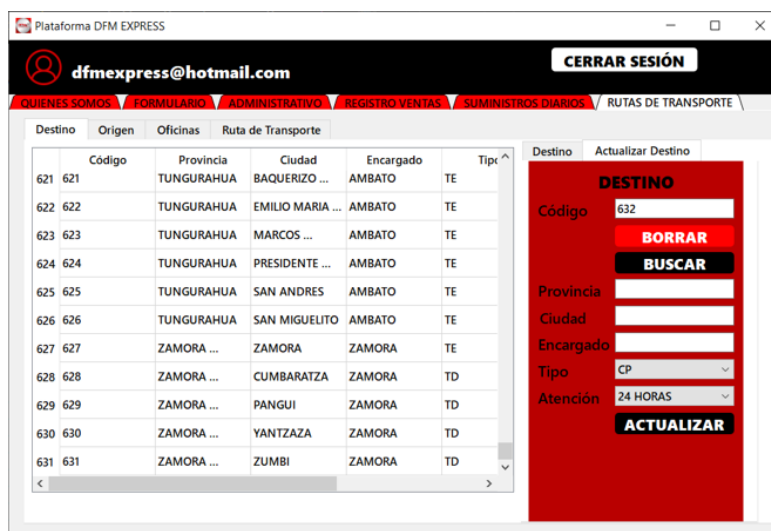


2.2.6.1.2. Pestaña Actualizar destino

En esta pestaña podrá actualizar y eliminar destinos que haya ingresado anteriormente.

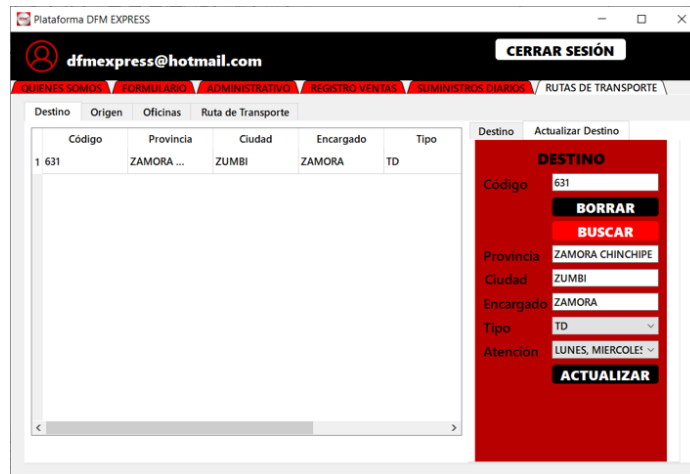
- **Botón “Borrar” destino**

Se usa para borrar destinos que recientemente se hayan ingresado. Para lo cual, es necesario el código.



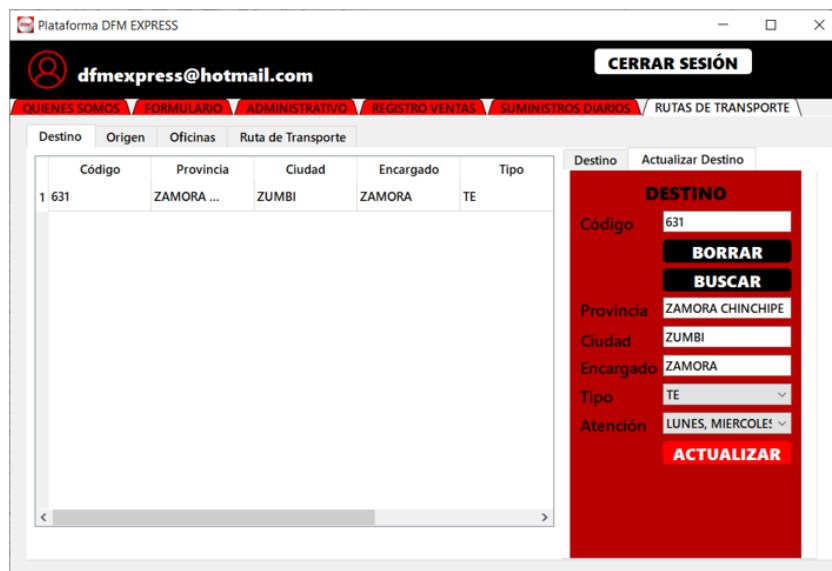
- **Botón “Buscar” destino para actualizar**

De manera específica este botón busca según el código la información referente a ese destino y coloca estos datos en los espacios correspondientes. Esto sirve de forma anticipada para actualizar dicho destino de ser necesario.



- **Botón “Actualizar” destino**

Con ayuda de este botón podrá actualizar la información del destino llenando todos los datos pertinentes en cuanto a la provincia, ciudad, encargado, tipo y atención.



2.2.6.2. ORIGEN

El origen hace referencia al ingreso o consulta; y la otra pestaña que consta la actualización del origen. Donde, tiene la visualización a la tabla que presenta los parámetros para el origen que son código, provincia, ciudad, encargado, tipo (CP

ciudad principal, CS ciudad secundaria, TE trayecto especial y TD trayecto diferenciado) y atención.

2.2.6.2.1. Pestaña Origen

Dentro de sus funcionalidades se encuentran:

- **Botón “Insertar” origen:** Es necesario para insertar un nuevo origen, debe llenar los parámetros de la provincia, ciudad, encargado, tipo de destino y atención.

Código	Provincia	Ciudad	Encargado	Tipo
1 1	CARCHI	TULCAN	TULCAN	TP
2 2	PICHINCHA	QUITO	QUITO	TP
3 3	IMBABURA	IBARRA	IBARRA	TP
4 5	GUAYAS	GUAYAQUIL	GUAYAQUIL	CP

ORIGEN

Provincia:

Ciudad:

Encargado:

Tipo:

Atención:

LIMPIAR **INSERTAR** **REFRESCAR**

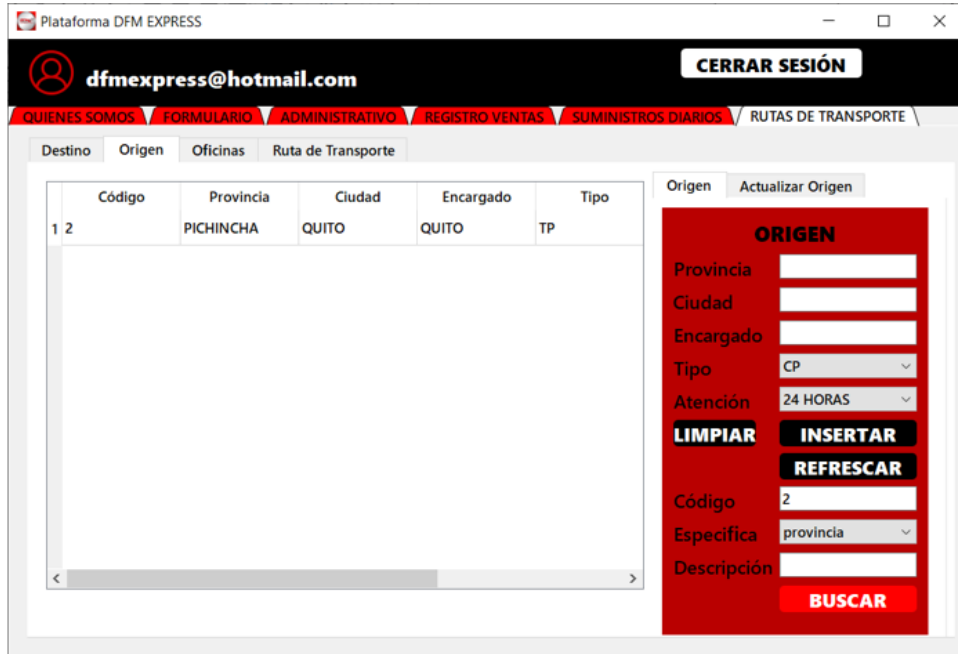
Código:

Específica:

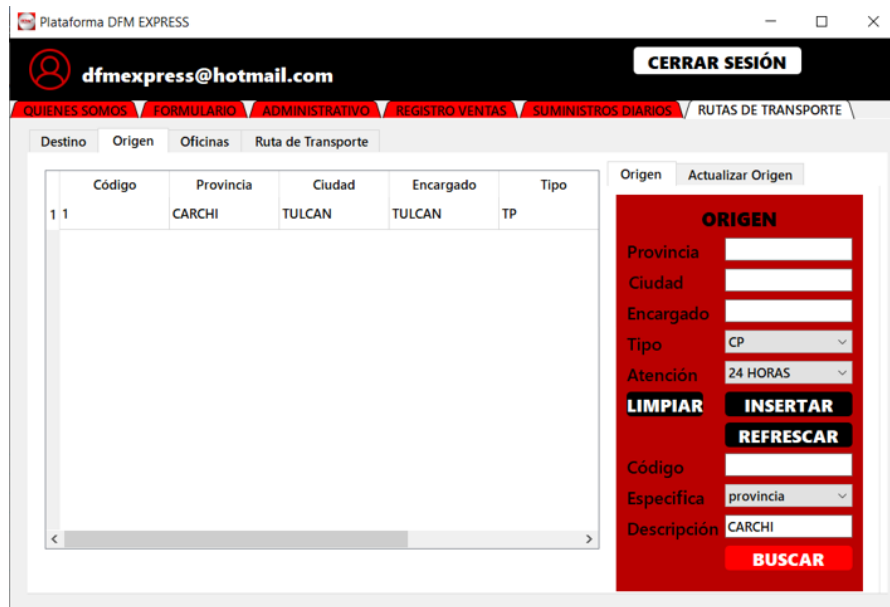
Descripción:

BUSCAR

- **Botón “Limpiar” origen.** Limpia los datos de los espacios en blanco.
- **Botón “Refrescar” origen.** Funciona para demostrar todos los orígenes a los que tiene cobertura la empresa. A diferencia del destino DFM Express consta únicamente de tres sucursales Tulcán, Quito e Ibarra.
- **Botón “Buscar” origen.** Busca la información mediante el código o por especificación *necesaria*.
 - **Buscar por código.** Debe ingresar el código para buscar el origen exacto.



- **Buscar por especificación.** Realiza filtros dependiendo de la especificación consultada es decir en los campos de provincia, ciudad, tipo o días de atención. También, debe colocar la especificación donde es necesario digitar una o más palabras referentes a la consulta.

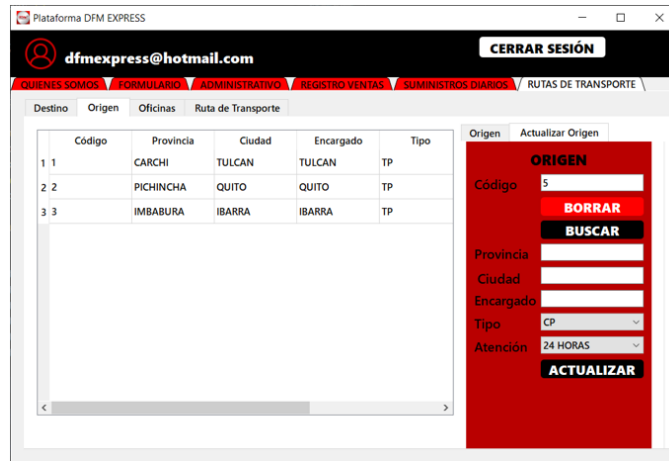


2.2.6.2.2. Pestaña Actualizar destino

En esta pestaña podrá actualizar y eliminar orígenes que haya ingresado anteriormente.

- **Botón “Borrar” origen**

Se usa para borrar orígenes que recientemente se hayan ingresado, para lo cual es necesario el código.



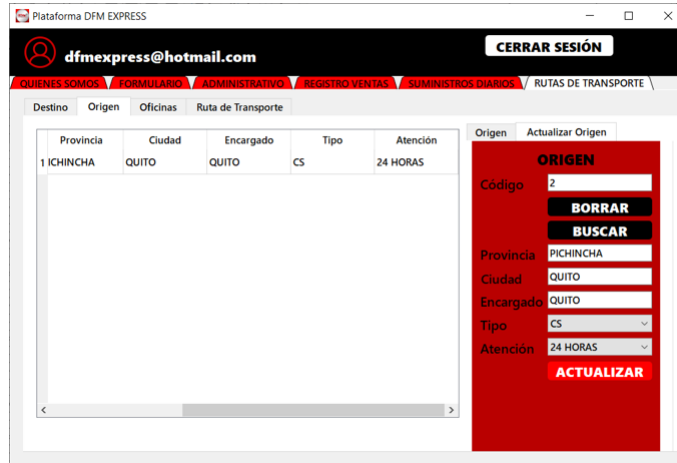
- **Botón “Buscar” origen**

De manera específica este botón se encarga de buscar información según el código y coloca en los espacios correspondientes para posteriormente actualizar.



- **Botón “Actualizar” origen**

Con ayuda de este botón podrá actualizar la información de este destino, llenando todos los datos pertinentes como la provincia, ciudad, encargado, tipo y días de atención, sea el escenario donde no se requiera actualizar algún campo debe colocar el dato antiguo para ese determinado origen.



2.2.6.3. OFICINAS

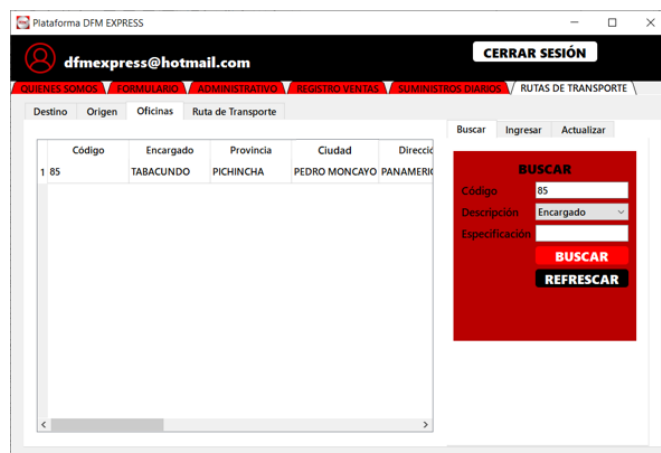
Es una pestaña donde constan los datos de las sucursales con sus diferentes oficinas a las que se tiene cobertura. Existen varias plantillas para buscar, ingresar y actualizar los datos. También, una tabla que muestra las oficinas con el código, encargado, provincia, ciudad, dirección, tipo, nombre de encargado, teléfonos convencionales, correo, hora de atención y hora de atención los sábados.

2.2.6.3.1. Subpestaña Buscar

En esta pestaña se encuentra el código, descripción y especificación para la búsqueda.

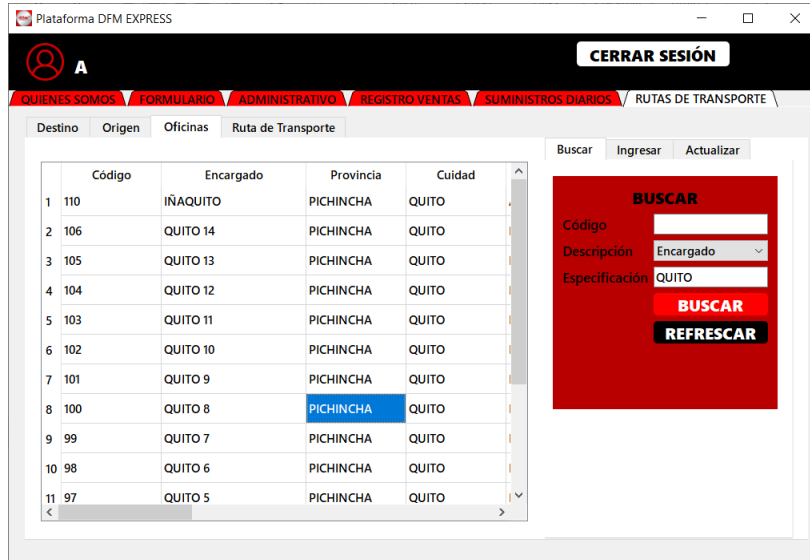
- **Botón "Buscar" oficina**

Tiene dos funcionalidades, la primera es la búsqueda por el código de la oficina para ser consultado.



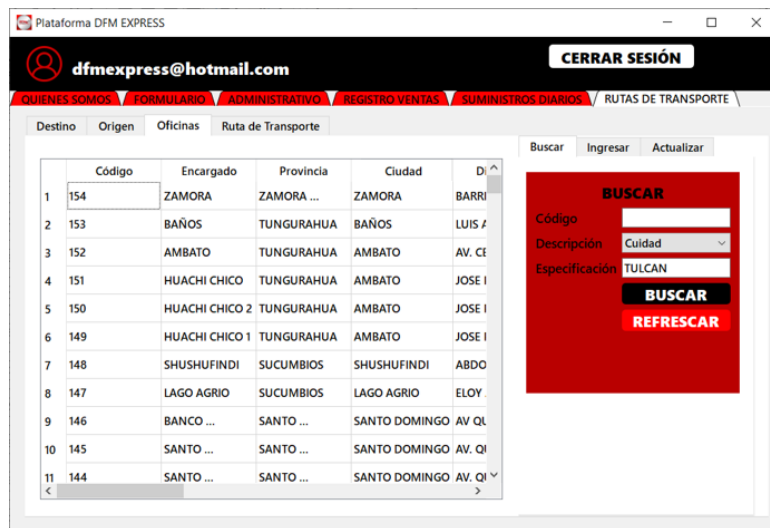
El segundo caso sucede cuando no se coloca el código, sino la descripción con su respectiva especificación. También, se denomina búsqueda por especificación con

base en un parámetro de la tabla como son el encargado, provincia, ciudad, dirección, tipo, números de teléfono, correo y horarios. Cabe recalcar que, únicamente es necesario colocar una o más palabras referentes a la consulta, más no el nombre completo de ser necesario.



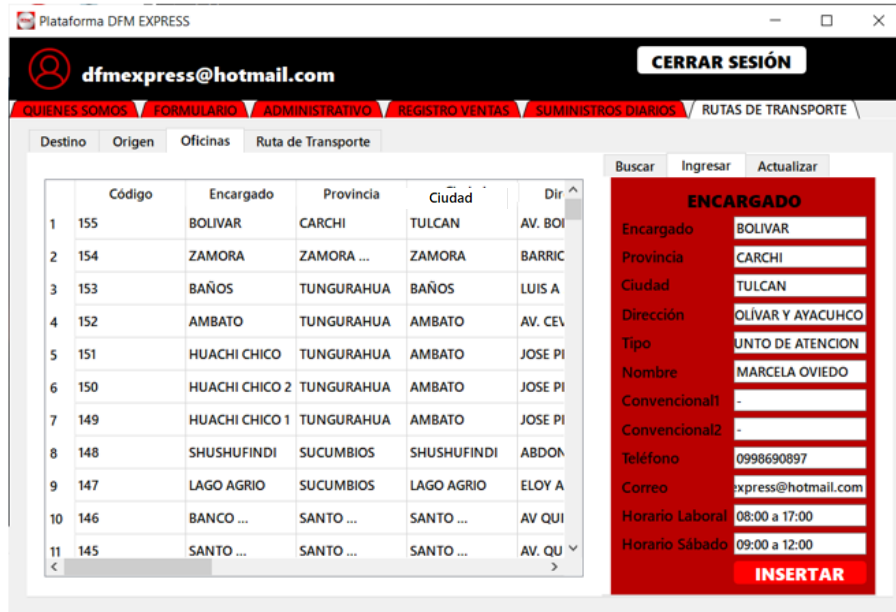
- **Botón "Refrescar" oficina**

Presenta todas las oficinas sin distinción, para lo cual, no es necesario llenar ningún campo.



2.2.6.3.2. Ingresar Oficina

Es una pestaña que permite ingresar alguna oficina adicional que se integre dentro de la cobertura nacional, es necesario llenar todos los campos para evitar errores.



2.2.6.3.3. Pestaña Actualizar Oficina

En este apartado contiene varias funcionalidades para eliminar o generar oficinas.

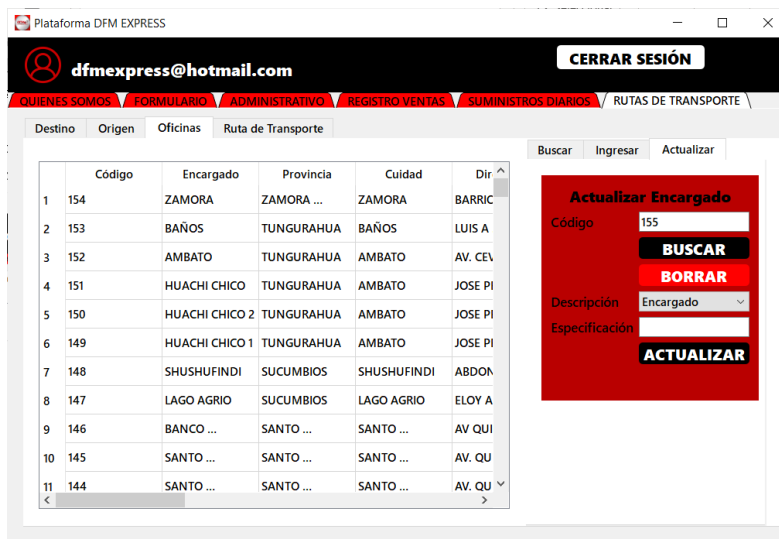
- **Botón “Buscar” oficina**

Muestra en la tabla toda la información referente a esa oficina, mediante la colocación del código específico.



- **Botón “Borrar” oficina**

Borra la oficina que actualmente se haya cerrado tanto por la empresa DFM Express como por el Grupo Tramaco. Esto se realiza con ayuda del código para esa determinada sucursal.



- **Botón "Actualizar" oficina**

Se utiliza para actualizar datos pertinentes o cambios en algún parámetro de las oficinas ya sea teléfono de contacto, dirección, encargado, nombres, correos, entre otros. Donde es obligatorio ingresar el código, descripción y especificación del criterio a actualizarse.



2.2.6.4. RUTA DE TRANSPORTE

En este apartado contiene dos pestañas denominadas rutas e insertar, donde se puede ingresar, eliminar y actualizar los diferentes requerimientos e información. Dentro de la tabla se encuentran los parámetros, como el código, nombre de la ruta,

tiempo, precio del documento, precio real, precio adicional a más de 3 kilos, costo de sobre y costo normal.

2.2.6.4.1. Subpestaña Rutas

Es una subpestaña que muestra las rutas de transporte, así como actualizaciones importantes por hacer.

- **Botón “Refrescar” rutas de transporte**

Sirve para presentar en la tabla, todas las rutas existentes a nivel nacional.

Destino	Origen	Oficinas	Ruta de Transporte																																																							
			<table border="1"><thead><tr><th>Código</th><th>Nombre</th><th>Tiempo</th><th>Precio sobre</th><th>Precio</th></tr></thead><tbody><tr><td>1 1902</td><td>TULCAN-QUITO-BELLAVISTA (AZ)</td><td>3</td><td>4.50</td><td>5.50</td></tr><tr><td>2 1893</td><td>IBARRA-ZUMBI</td><td>2</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>3 1892</td><td>QUITO-ZUMBI</td><td>2</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>4 1891</td><td>TULCAN-QUITO-ZUMBI</td><td>3</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>5 1890</td><td>IBARRA-YANTAZA</td><td>2</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>6 1889</td><td>QUITO-YANTAZA</td><td>2</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>7 1888</td><td>TULCAN-QUITO-YANTAZA</td><td>3</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>8 1887</td><td>IBARRA-PANGUI</td><td>2</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>9 1886</td><td>QUITO-PANGUI</td><td>2</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>10 1885</td><td>TULCAN-QUITO-PANGUI</td><td>3</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr></tbody></table>	Código	Nombre	Tiempo	Precio sobre	Precio	1 1902	TULCAN-QUITO-BELLAVISTA (AZ)	3	4.50	5.50	2 1893	IBARRA-ZUMBI	2	10.00	11.00	3 1892	QUITO-ZUMBI	2	10.00	11.00	4 1891	TULCAN-QUITO-ZUMBI	3	10.00	11.00	5 1890	IBARRA-YANTAZA	2	10.00	11.00	6 1889	QUITO-YANTAZA	2	10.00	11.00	7 1888	TULCAN-QUITO-YANTAZA	3	10.00	11.00	8 1887	IBARRA-PANGUI	2	10.00	11.00	9 1886	QUITO-PANGUI	2	10.00	11.00	10 1885	TULCAN-QUITO-PANGUI	3	10.00	11.00
Código	Nombre	Tiempo	Precio sobre	Precio																																																						
1 1902	TULCAN-QUITO-BELLAVISTA (AZ)	3	4.50	5.50																																																						
2 1893	IBARRA-ZUMBI	2	10.00	11.00																																																						
3 1892	QUITO-ZUMBI	2	10.00	11.00																																																						
4 1891	TULCAN-QUITO-ZUMBI	3	10.00	11.00																																																						
5 1890	IBARRA-YANTAZA	2	10.00	11.00																																																						
6 1889	QUITO-YANTAZA	2	10.00	11.00																																																						
7 1888	TULCAN-QUITO-YANTAZA	3	10.00	11.00																																																						
8 1887	IBARRA-PANGUI	2	10.00	11.00																																																						
9 1886	QUITO-PANGUI	2	10.00	11.00																																																						
10 1885	TULCAN-QUITO-PANGUI	3	10.00	11.00																																																						

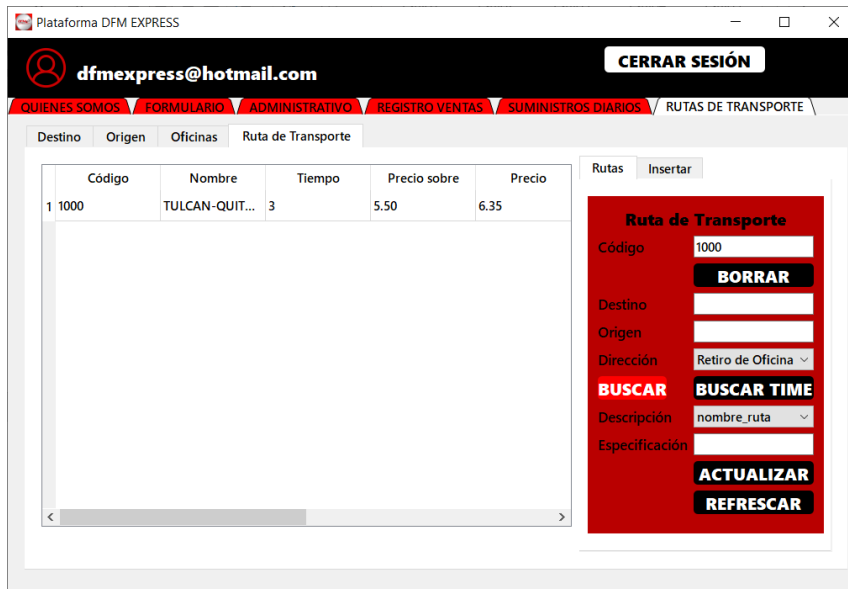
- **Botón “Borrar” rutas de transporte**

Funciona en el caso de que quiera suprimir las rutas de transporte, es necesario colocar el código de la determinada ruta que desea eliminar.

Destino	Origen	Oficinas	Ruta de Transporte																																																							
			<table border="1"><thead><tr><th>Código</th><th>Nombre</th><th>Tiempo</th><th>Precio sobre</th><th>Precio</th></tr></thead><tbody><tr><td>1 1902</td><td>TULCAN-QUITO-BELLAVISTA (AZ)</td><td>3</td><td>4.50</td><td>5.50</td></tr><tr><td>2 1893</td><td>IBARRA-ZUMBI</td><td>2</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>3 1892</td><td>QUITO-ZUMBI</td><td>2</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>4 1891</td><td>TULCAN-QUITO-ZUMBI</td><td>3</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>5 1890</td><td>IBARRA-YANTAZA</td><td>2</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>6 1889</td><td>QUITO-YANTAZA</td><td>2</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>7 1888</td><td>TULCAN-QUITO-YANTAZA</td><td>3</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>8 1887</td><td>IBARRA-PANGUI</td><td>2</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>9 1886</td><td>QUITO-PANGUI</td><td>2</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr><tr><td>10 1885</td><td>TULCAN-QUITO-PANGUI</td><td>3</td><td>10.00</td><td>11.00</td></tr></tbody></table>	Código	Nombre	Tiempo	Precio sobre	Precio	1 1902	TULCAN-QUITO-BELLAVISTA (AZ)	3	4.50	5.50	2 1893	IBARRA-ZUMBI	2	10.00	11.00	3 1892	QUITO-ZUMBI	2	10.00	11.00	4 1891	TULCAN-QUITO-ZUMBI	3	10.00	11.00	5 1890	IBARRA-YANTAZA	2	10.00	11.00	6 1889	QUITO-YANTAZA	2	10.00	11.00	7 1888	TULCAN-QUITO-YANTAZA	3	10.00	11.00	8 1887	IBARRA-PANGUI	2	10.00	11.00	9 1886	QUITO-PANGUI	2	10.00	11.00	10 1885	TULCAN-QUITO-PANGUI	3	10.00	11.00
Código	Nombre	Tiempo	Precio sobre	Precio																																																						
1 1902	TULCAN-QUITO-BELLAVISTA (AZ)	3	4.50	5.50																																																						
2 1893	IBARRA-ZUMBI	2	10.00	11.00																																																						
3 1892	QUITO-ZUMBI	2	10.00	11.00																																																						
4 1891	TULCAN-QUITO-ZUMBI	3	10.00	11.00																																																						
5 1890	IBARRA-YANTAZA	2	10.00	11.00																																																						
6 1889	QUITO-YANTAZA	2	10.00	11.00																																																						
7 1888	TULCAN-QUITO-YANTAZA	3	10.00	11.00																																																						
8 1887	IBARRA-PANGUI	2	10.00	11.00																																																						
9 1886	QUITO-PANGUI	2	10.00	11.00																																																						
10 1885	TULCAN-QUITO-PANGUI	3	10.00	11.00																																																						

- **Botón “Buscar” rutas de transporte**

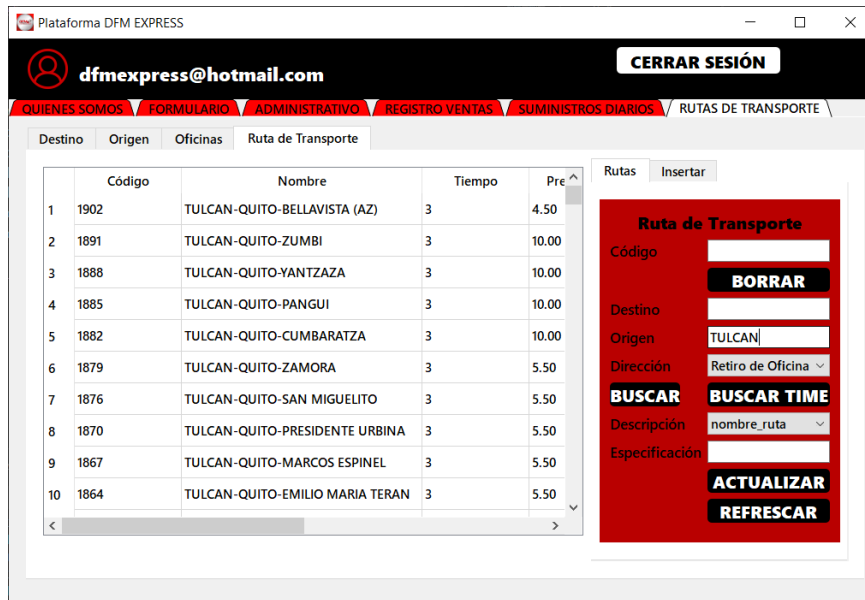
Tiene tres funcionalidades, búsqueda por código, ciudad destino y ciudad origen. En primera instancia se encuentra la visualización por código de la ruta de transporte, donde al hacer clic en el botón se genera los datos de esa determinada ruta, ilustrada en la tabla.



El segundo escenario sucede cuándo no se llena el código y se coloca el nombre del destino, donde no necesariamente debe colocarse el nombre completo, únicamente una palabra de referencia, como se muestra a continuación.

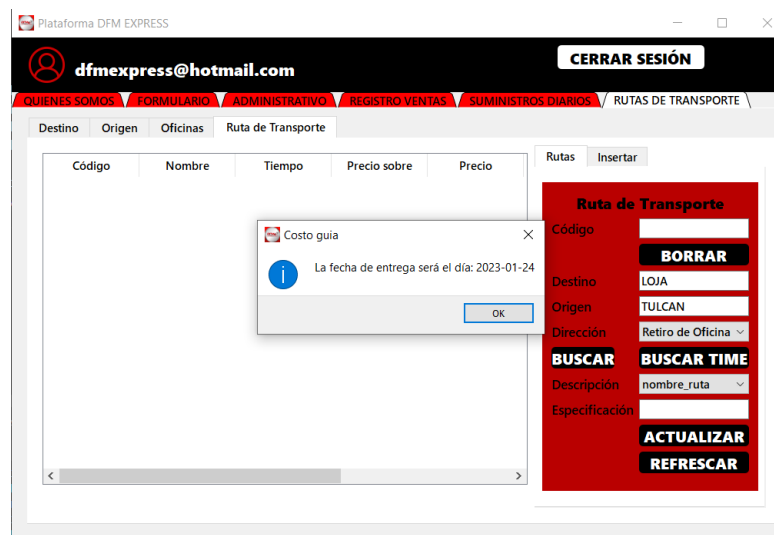


Caso contrario si no se coloca el código o el destino, el sistema busca las rutas de transporte por origen. De igual forma, no es necesario colocar todo el nombre, sino una palabra referente.



- **Botón "Buscar Time" rutas de transporte**

Este botón sirve para conocer la fecha de entrega dependiendo del destino, origen y dirección, según la consulta de los clientes. Después, debe hacer clic en el botón "Buscar Time" se generará un mensaje con el posible día de entrega.



- **Botón “Actualizar” rutas de transporte**

El botón “actualizar” es necesario para la actualización de una ruta de transporte, con ayuda del código y la descripción de la actualización con su debida especificación.



2.2.6.4.2. Subpestaña Insertar

Para insertar es necesario la ciudad destino, provincia destino, ciudad origen y provincia origen. En caso de que se ingresa mal por *default* debe modificar según sea su criterio como se presenta a continuación.

