



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE  
DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA ECUACERÁMICA RIOBAMBA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TIPO:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTOR:** IVÁN ENRIQUE CALDERÓN POMA

**DIRECTOR:** ING. RUFFO NEPTALÍ VILLA UVIDIA

RIOBAMBA – ECUADOR

2020

**© 2020, Iván Enrique Calderón Poma**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor

Yo, **Iván Enrique Calderón Poma**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos del presente trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 24 de septiembre del 2020



---

**Iván Enrique Calderón Poma**

**C.I:** 0604226035

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo: Proyecto de investigación **PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA ECUACERÁMICA RIOBAMBA**, realizado por el señor: **IVÁN ENRIQUE CALDERÓN POMA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	<b>RUFFO NEPTALI VILLAUVIDIA</b>  <small>Firmado digitalmente por RUFFO NEPTALI VILLA UVIDIA Fecha: 2020.10.14 10:15:49 -05'00'</small>	14/10/2020
Ing. César Alfredo Villa Maura <b>MIEMBRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	 <b>CÉSAR ALFREDO VILLA MAURA</b> <small>Firmado digitalmente por CESAR ALFREDO VILLA MAURA Fecha: 2020.10.15 17:38:00 -05'00'</small>	15/10/2020

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación se lo dedico en primer lugar a Dios padre todopoderoso por ser quien me ha dado la vida y me ha bendecido día tras día permitiéndome llegar a donde estoy ahora, con su guía he podido lograr metas que me llenan de orgullo.

A mis amados padres, Miguel Ángel Calderón Herrera y Fanny Cecilia Poma Ayala; quienes han sabido ser ejemplo de trabajo, responsabilidad y honradez, lo que me ha inspirado y motivado por inculcarme valores que los he puesto en práctica durante toda mi vida.

A mis queridos hermanos, Miguel Ángel y Laura Cecilia Calderón Poma; por ser mi guía y cuidarme desde que soy un niño, han sido mis segundos padres y estoy orgulloso de ellos.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y todas sus autoridades, así como los docentes de la Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte que me han formado como profesional competente.

**Iván Enrique Calderón Poma**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a Dios todopoderoso, por bendecir mi vida y permitirme alcanzar una meta más poniéndome siempre en el camino correcto y dándome la sabiduría y fortaleza para actuar correctamente en la vida y ser una persona útil para la sociedad, todo se lo debo y agradezco a mi padre celestial.

Gracias a mis padres, por ser un ejemplo de sacrificio y superación en mi vida y por enseñarme a ser un buen ser humano con valores y después un buen profesional. Gracias por trabajar arduamente para que nunca nos falte nada a mí, ni a mis hermanos, me siento orgulloso de ustedes, estoy seguro que éste es un logro más de los muchos que tendré en mi vida. Trabajaré y llegaré lejos para que se sientan orgullosos de mí, siempre dejaré en alto su nombre; los amo papitos.

A mis hermanos, por siempre estar pendientes de mi bienestar, cuidándome, aportando cosas positivas, apoyándome en cumplir las metas que me he propuesto. Éste logro es también gracias a que ustedes me han inspirado a ser un profesional exitoso lleno de valores y conocimiento.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a todas sus autoridades, en especial al Dr. Byron Vaca, Dr. Luis Fiallos, Dra. Jenny Basantes y a la Dra. Silvia Donoso quienes hicieron posible que tenga la oportunidad de expandir mis conocimientos al otro extremo del mundo accediendo a una beca a China, gracias por permitirme vivir esa experiencia inolvidable en la cual les aseguro que el nombre de nuestra querida ESPOCH quedó muy en alto. Así también expreso mis agradecimientos a todos los docentes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por impartir sus conocimientos con los cuales me he formado como un profesional eficiente y capaz.

A la empresa Ecuacerámica y a sus autoridades, en especial a la Ing. Mayra Cevallos, quienes me abrieron sus puertas para realizar el presente trabajo de investigación. Dios los bendiga.

**Iván Enrique Calderón Poma**

## INDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xviii
RESUMEN.....	xix
ABSTRACT.....	xx
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>3</b>
1.1. Planteamiento del problema .....	3
1.2. Formulación del problema .....	4
1.3. Delimitación del problema .....	4
1.3.1. <i>Delimitación espacial</i> .....	5
1.3.1.1. <i>Ubicación de la empresa Ecuacerámica</i> .....	5
1.4. Justificación.....	5
1.4.1. Justificación teórica .....	5
1.4.2. <i>Justificación metodológica</i> .....	7
1.4.3. <i>Fundamentación práctica</i> .....	7
1.5. Objetivos .....	8
1.5.1. <i>Objetivo General</i> .....	8
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	8
1.6. Marco referencial.....	9
1.6.1. <i>Antecedentes investigativos</i> .....	9
1.6.2. <i>Antecedentes históricos</i> .....	9
1.6.3. <i>Antecedentes de la logística</i> .....	10
1.6.4. <i>Origen del término logística</i> .....	11

1.6.5.	<i>Fases evolutivas de la logística</i> .....	13
1.7.	<b>Productos cerámicos</b> .....	17
1.7.1.	<i>Origen de los productos cerámicos</i> .....	18
1.7.2.	<i>Definición de baldosas cerámicas</i> .....	18
1.7.3.	<i>Productos cerámicos en Ecuador</i> .....	19
1.7.4.	<i>Aporte a la economía del Ecuador</i> .....	20
1.8.	<b>Aspectos generales de la empresa Ecuacerámica</b> .....	21
1.9.	<b>Antecedentes de Ecuacerámica</b> .....	22
1.9.1.	<i>Expansión</i> .....	23
1.9.2.	<i>Política de calidad</i> .....	23
1.9.2.1.	<i>Misión</i> .....	23
1.9.2.2.	<i>Visión</i> .....	23
1.9.3.	<i>Organigrama de la empresa</i> .....	24
1.9.4.	<i>Clientes distribuidores de Ecuacerámica</i> .....	25
1.10.	<b>Referentes de la investigación</b> .....	26
1.11.	<b>Marco teórico</b> .....	28
1.11.1.	<i>Cadena de suministro</i> .....	28
1.11.2.	<i>Objetivos de la cadena de suministro</i> .....	29
1.11.3.	<i>Elementos de la cadena de suministro</i> .....	29
1.11.4.	<i>Diferencias entre cadena de suministro y logística</i> .....	30
1.11.5.	<i>Cadena de distribución</i> .....	31
1.11.6.	<i>Funciones de la cadena de distribución</i> .....	31
1.11.6.1.	<i>Canales de distribución</i> .....	32
1.11.6.2.	<i>Clasificación de los canales de la cadena de distribución</i> .....	32
1.11.6.3.	<i>Modelos de distribución</i> .....	33
1.11.6.4.	<i>Parámetros de los modelos de distribución</i> .....	36
1.11.7.	<b>Logística</b> .....	37
1.11.7.1.	<i>¿Qué es la logística?</i> .....	37

1.11.7.2.	<i>Componentes y estrategias de distribución logística</i> .....	37
1.11.7.3.	<i>Logística de salida</i> .....	38
1.11.7.4.	<i>Modelo logístico</i> .....	39
<b>1.11.8.</b>	<b><i>Sistemas de información geográfica</i></b> .....	<b>39</b>
1.11.8.1.	<i>¿Qué es un SIG?</i> .....	40
1.11.8.2.	<i>Origen y desarrollo de los SIG</i> .....	41
1.11.8.3.	<i>Componentes de los SIG</i> .....	43
1.11.8.4.	<i>Funciones de los SIG</i> .....	45
1.11.8.5.	<i>Importancia de los SIG en la actualidad</i> .....	49
<b>1.11.9.</b>	<b><i>Sistemas de información geográfica en la cadena de suministro</i></b> .....	<b>50</b>
1.11.9.1.	<i>Antecedentes de utilización de SIG en el transporte</i> .....	51
1.11.9.2.	<i>Mejora en la cadena de suministro</i> .....	52
1.11.9.3.	<i>Elementos del transporte en un SIG</i> .....	52
1.11.9.4.	<i>Integración logística en un SIG</i> .....	55
<b>1.12.</b>	<b><i>Marco conceptual</i></b> .....	<b>55</b>
1.12.1.	<i>Cadena de valor</i> .....	56
1.12.2.	<i>Distribución</i> .....	56
1.12.3.	<i>Distribuidor mayorista</i> .....	56
1.12.4.	<i>Distribuidor minorista</i> .....	56
1.12.5.	<i>Gestión empresarial</i> .....	56
1.12.6.	<i>Inventario</i> .....	57
1.12.7.	<i>Mapas</i> .....	57
1.12.8.	<i>Red de transporte</i> .....	57
1.12.9.	<i>Trade Marketing</i> .....	57
1.12.10.	<i>T1,T2,T3,T4,T5</i> .....	58
<b>1.13.</b>	<b><i>Marco legal</i></b> .....	<b>58</b>
1.13.1.	<i>Normativa del Ecuador</i> .....	58
1.13.1.1.	<i>Constitución de la república del Ecuador</i> .....	59
1.13.1.2.	<i>Código orgánico de la producción, comercio e inversiones</i> .....	59

1.13.1.3.	<i>Plan Nacional del Buen Vivir</i> .....	60
1.13.2.	<i>Base legal QGIS</i> .....	60
1.14.	<b>Idea a defender</b> .....	61
1.14.1.	<i>Variables dependientes</i> .....	61
1.14.2.	<i>Variable independiente</i> .....	61
<b>CAPÍTULO II</b> .....		62
2.	<b>MARCO TEÓRICO REFERENCIAL</b> .....	62
2.1.	<b>Enfoque de la investigación</b> .....	62
2.1.1.	<i>Enfoque Mixto</i> .....	62
2.2.	<b>Nivel de la investigación</b> .....	62
2.2.1.	<i>Exploratorio</i> .....	62
2.2.2.	<i>Descriptivo</i> .....	63
2.2.3.	<i>Documental</i> .....	63
2.3.	<b>Diseño de la investigación</b> .....	63
2.3.1.	<i>No experimental</i> .....	63
2.4.	<b>Tipo de estudio</b> .....	64
2.4.1.	<i>Estudio transversal</i> .....	64
2.5.	<b>Población y muestra</b> .....	64
2.5.1.	<i>Población</i> .....	64
2.5.1.1.	<i>Personal de Ecuacerámica</i> .....	64
2.5.1.1.	<i>Territorio 1</i> .....	64
2.5.1.2.	<i>Territorio 2</i> .....	65
2.5.1.3.	<i>Territorio 3</i> .....	65
2.5.1.4.	<i>Territorio 4</i> .....	66
2.5.1.5.	<i>Territorio 5</i> .....	67
2.5.2.	<i>Muestra</i> .....	67
2.6.	<b>Métodos, técnicas e instrumentos de investigación</b> .....	68
2.6.1.	<i>Métodos</i> .....	68

2.6.1.1.	<i>Método deductivo</i> .....	68
2.6.1.2.	<i>Método inductivo</i> .....	68
2.6.1.3.	<i>Sintético</i> .....	68
2.6.2.	<b><i>Técnicas</i></b> .....	69
2.6.2.1.	<i>Encuesta</i> .....	69
2.6.2.2.	<i>Entrevista</i> .....	69
2.6.2.3.	<i>Observación</i> .....	69
2.6.3.	<b><i>Instrumentos para la aplicación de la investigación</i></b> .....	69
2.6.3.1.	<i>Cuestionario</i> .....	69
2.6.3.2.	<i>Fichas de observación</i> .....	70
<b>CAPÍTULO III</b> .....		71
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	71
<b>3.1.</b>	<b>Análisis e interpretación de los resultados</b> .....	71
<b>3.1.1.</b>	<b><i>Diagrama del proceso logístico de Ecuacerámica</i></b> .....	71
<b>3.1.2.</b>	<b><i>Diagnóstico del proceso logístico de Ecuacerámica</i></b> .....	73
3.1.2.1.	<i>Entrevista</i> .....	73
3.1.2.2.	<i>Encuesta</i> .....	79
3.1.2.3.	<i>Observación</i> .....	93
<b>3.1.3.</b>	<b><i>Cuadro resumen de diagnóstico</i></b> .....	102
<b>3.2.</b>	<b>Comprobantes interrogativos del estudio</b> .....	106
<b>3.3.</b>	<b>Título</b> .....	107
<b>3.4.</b>	<b>Contenido de la propuesta</b> .....	108
<b>3.4.1.</b>	<b><i>Diagnóstico de la situación actual</i></b> .....	108
<b>3.4.2.</b>	<b><i>Justificación</i></b> .....	108
<b>3.4.3.</b>	<b><i>Objetivos estratégicos</i></b> .....	109
<b>3.4.4.</b>	<b><i>Problemas a resolver</i></b> .....	109
<b>3.4.5.</b>	<b><i>Descripción del método de optimización de la cadena de distribución</i></b> .....	110
<b>3.4.6.</b>	<b><i>Modelo logístico de ruteo para la optimización de la cadena de distribución</i></b> .....	110

**CONCLUSIONES**

**RECOMENDACIONES**

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Conceptos históricos de logística .....	12
<b>Tabla 2-1:</b> Evolución histórica de la función logística .....	13
<b>Tabla 3-1:</b> Ranking de compañías del sector de fabricación de productos de cerámica.....	19
<b>Tabla 4-1:</b> División territorial de distribuidores por provincias .....	25
<b>Tabla 5-1:</b> Clasificación de clientes.....	25
<b>Tabla 6-1:</b> Tipología de ciudades.....	26
<b>Tabla 7-1:</b> Diferencias entre logística y cadena de suministro .....	30
<b>Tabla 8-1:</b> Características de canales de distribución .....	32
<b>Tabla 9-1:</b> Historia de los SIG .....	41
<b>Tabla 10-1:</b> Componentes de un SIG.....	43
<b>Tabla 1-2:</b> Clientes distribuidores T1 .....	64
<b>Tabla 2-2:</b> Clientes distribuidores T2 .....	65
<b>Tabla 3-3:</b> Clientes distribuidores T3 .....	65
<b>Tabla 4-2:</b> Clientes distribuidores T4 .....	66
<b>Tabla 5-2:</b> Clientes distribuidores T5 .....	67
<b>Tabla 6-2:</b> Muestra total.....	67
<b>Tabla 1-3:</b> Simbología de diagramas .....	71
<b>Tabla 2-3:</b> Modelo logístico adecuado.....	79
<b>Tabla 3-3:</b> Evaluación de rutas .....	80
<b>Tabla 4-3:</b> Parámetros de evaluación de rutas .....	81
<b>Tabla 5-3:</b> Factor logístico más importante .....	81
<b>Tabla 6-3:</b> Consecuencia de una incorrecta distribución de productos.....	82
<b>Tabla 7-3:</b> Necesidad de un modelo logístico adecuado.....	83
<b>Tabla 8-3:</b> Necesidad de un modelo para optimización de procesos .....	84
<b>Tabla 9-3:</b> Implementación de un modelo de distribución logística .....	85
<b>Tabla 10-3:</b> Producto más vendido de Ecuacerámica .....	86
<b>Tabla 11-3:</b> Frecuencia de compra en Ecuacerámica.....	87
<b>Tabla 12-3:</b> Factor de inconformidad del cliente .....	88
<b>Tabla 13-3:</b> Consecuencia de demora en entrega de producto.....	89
<b>Tabla 14-3:</b> Tiempo de llegada del producto .....	90
<b>Tabla 15-3:</b> Calificación del proceso logístico de Ecuacerámica .....	91
<b>Tabla 16-3:</b> Ficha de observación N.1: Asignación de carga .....	93
<b>Tabla 17-3:</b> Ficha de observación N.2: Despacho de los vehículos.....	96

<b>Tabla 18-3:</b> Ficha de observación N.2: Estudio de planificación de rutas.....	99
<b>Tabla 19-3:</b> Resumen diagnóstico de la logística de Ecuacerámica .....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b> Ubicación espacial Ecuacerámica.....	5
<b>Figura 2-1:</b> Estructura de las principales empresas productoras de cerámica plana y porcelanato en 19	
<b>Figura 3-1:</b> Impactos del sector de la construcción en Ecuador mediante cuadro de FODA. ....	21
<b>Figura 4-1:</b> Logo de Ecuacerámica.....	22
<b>Figura 5-1:</b> Estructura organizacional Ecuacerámica .....	24
<b>Figura 6-1:</b> Ejemplo de cadena de suministro .....	28
<b>Figura 7-1:</b> Fases de la cadena de suministro .....	30
<b>Figura 8-1:</b> La distribución eficiente de productos.....	32
<b>Figura 9-1:</b> Ejemplo de modelo descentralizado .....	34
<b>Figura 10-1:</b> Ejemplo de modelo centralizado.....	34
<b>Figura 11-1:</b> Ejemplo de modelo cross-docking.....	35
<b>Figura 12-1:</b> Ejemplo de plataforma de consolidación .....	35
<b>Figura 13-1:</b> Capas de información de un SIG .....	41
<b>Figura 14-1:</b> Componentes de un SIG .....	43
<b>Figura 15-1:</b> Esquema de las funciones de un SIG.....	45
<b>Figura 16-1:</b> Mapa de la red de las carreteras de los Estados Unidos con más circulación de camiones .....	47
<b>Figura 17-1:</b> Mapa de distribución de antenas wireless comerciales de los Estados Unidos .....	48
<b>Figura 18-1:</b> Distribución de una población mediante composición con gráficos.....	48
<b>Figura 19-1:</b> Visualización de la ruta escolar más óptima.....	50
<b>Figura 20-1:</b> Ejemplo de rutas con origen y destino al mismo centro de distribución .....	55
<b>Figura 1-3:</b> Diagrama de procesos logísticos de Ecuacerámica .....	72

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b> Modelo logístico Ecuacerámica .....	79
<b>Gráfico 2-3:</b> Evaluación de rutas .....	80
<b>Gráfico 3-3:</b> Parámetros de evaluación de rutas .....	81
<b>Gráfico 4-3:</b> Factor logístico más importante .....	82
<b>Gráfico 5-3:</b> Consecuencias de una incorrecta distribución de productos .....	83
<b>Gráfico 6-3:</b> Necesidad de un modelo logístico adecuado.....	84
<b>Gráfico 7-3:</b> Necesidad de un modelo para optimización de procesos .....	85
<b>Gráfico 8-3:</b> Implementación de un modelo de distribución logística.....	86
<b>Gráfico 9-3:</b> Producto más vendido de Ecuacerámica .....	87
<b>Gráfico 10-3:</b> Frecuencia de compra en Ecuacerámica .....	88
<b>Gráfico 11-3:</b> Factor de inconformidad del cliente.....	89
<b>Gráfico 12-3:</b> Consecuencia de demora en entrega de producto.....	90
<b>Gráfico 13-3:</b> Tiempo de llegada del producto .....	91
<b>Gráfico 14-3:</b> Calificación del proceso logístico de Ecuacerámica .....	92
<b>Gráfico 15-3:</b> Ubicación clientes región sierra .....	112
<b>Gráfico 16-3:</b> Ubicación de clientes región oriente .....	113
<b>Gráfico 17-3:</b> Ubicación de clientes región costa .....	114
<b>Gráfico 18-3:</b> Ruta 01 .....	115
<b>Gráfico 19-3:</b> Ruta 02 .....	117
<b>Gráfico 20-3:</b> Ruta 03 .....	119
<b>Gráfico 21-3:</b> Ruta 04 .....	121
<b>Gráfico 22-3:</b> Ruta 05 .....	123
<b>Gráfico 23-3:</b> Ruta 06 .....	125
<b>Gráfico 24-3:</b> Ruta 07 .....	127
<b>Gráfico 25-3:</b> Ruta 08 .....	129
<b>Gráfico 26-3:</b> Ruta 09 .....	131
<b>Gráfico 27-3:</b> Ruta 10 .....	133
<b>Gráfico 28-3:</b> Ruta 11 .....	135
<b>Gráfico 29-3:</b> Ruta 12 .....	137
<b>Gráfico 30-3:</b> Ruta 13 .....	139
<b>Gráfico 31-3:</b> Ruta 14 .....	141
<b>Gráfico 32-3:</b> Ruta 15 .....	143
<b>Gráfico 33-3:</b> Ruta 16 .....	145
<b>Gráfico 34-3:</b> Ruta 17 .....	147
<b>Gráfico 35-3:</b> Ruta 18 .....	149

<b>Gráfico 36-3:</b> Ruta 19 .....	151
<b>Gráfico 37-3:</b> Ruta 20 .....	153
<b>Gráfico 38-3:</b> Ejemplo de base de datos para Ecuacerámica .....	155
<b>Gráfico 39-3:</b> Ejemplo de filtro por cliente.....	156
<b>Gráfico 40-3:</b> Ejemplo de clientes a partir de base de datos .....	157
<b>Gráfico 41-3:</b> Clientes distribuidos en el territorio ecuatoriano .....	159
<b>Gráfico 42-3:</b> Tabla de atributos con la información de los clientes por ruta.....	159
<b>Gráfico 43-3:</b> Selección de la ruta buscada.....	160
<b>Gráfico 44-3:</b> Opción "zoom" a un cliente seleccionado en específico.....	160
<b>Gráfico 45-3:</b> Cliente seleccionado y ubicado geográficamente en la ruta.....	161

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** Encuestas enviadas a clientes T1

**ANEXO B:** Encuestas enviadas a clientes T2

**ANEXO C:** Encuestas enviadas a clientes T3

**ANEXO D:** Encuestas enviadas a clientes T4

**ANEXO E:** Encuestas enviadas a clientes T5

**ANEXO F:** Encuesta dirigida a directivos (Google Forms)

**ANEXO G:** Encuesta a clientes (Google Forms)

**ANEXO H:** Ficha de observación

**ANEXO I:** Procedimiento para el desarrollo modelo logístico para la creación de rutas óptimas

**ANEXO J:** Levantamiento de información

## RESUMEN

El objetivo fue optimizar la cadena de distribución de la empresa Ecuacerámica ubicada en la ciudad de Riobamba para mejorar la eficiencia en sus procesos de distribución, buscando alternativas de viaje eficientes para que los vehículos cuenten con un sistema de ruteo óptimo. Se evaluó la situación actual y conociendo la percepción del nivel de servicio en cuanto a entrega de los productos, tanto de los distribuidores como de los directivos de la empresa, mediante la utilización de encuestas online y la observación previa en las instalaciones con la finalidad de conocer el proceso de asignación de carga y despacho en el departamento de logística de la empresa. Una vez concluido el diagnóstico y evaluación, se dio a conocer el modelo de optimización dentro de la cadena de distribución con el cual la empresa obtendría un eficiente ruteo con el apoyo de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), logrando reducir los tiempos de entrega que actualmente tiene la empresa, identificando la mejor alternativa de viaje que el transportista debería usar para entregar el producto a la mayor cantidad de clientes que se encuentren dentro de la ruta de reparto, tomando en cuenta el tiempo de descarga que se tiene en cada una de las entregas. Se recomienda a la empresa Ecuacerámica que para mejorar el sistema de distribución logístico mediante rutas de reparto, se complemente con el uso de las herramientas tecnológicas SIG, lo cual permitirá una correcta optimización dentro de la cadena de distribución al contar con mapas de ruteo específicos que cubran a todos los clientes de la empresa.

**Palabras clave:** <INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DEL TRANSPORTE> <LOGÍSTICA>  
<SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICAS (SIG)> <CADENA DE DISTRIBUCIÓN>  
<RUTEO DE REPARTO>

**LUIS  
ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS**

Firmado digitalmente por  
LUIS ALBERTO CAMINOS  
VARGAS  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=EC, l=RIOBAMBA,  
serialNumber=0602766974,  
cn=LUIS ALBERTO CAMINOS  
VARGAS  
Fecha: 2020.10.13 14:34:50  
-05'00'



0373-DBRAI-UPT-2020

## ABSTRACT

The objective of the study was to optimize the distribution chain in the Ecuacerámica company located in Riobamba city to improve the efficiency in its distribution processes, seeking efficient travel alternatives so that vehicles have an optimal routing system. The current situation was evaluated and knowing the perception of the level of service in terms of delivery of the products, both the distributors and the company managers, through the use of online surveys and prior observation in order to know the process of work distribution and clearance of products in the logistics department of the company. Once the diagnosis and evaluation were concluded, the optimization model within the distribution chain was released in such a way that the company would be able to obtain an efficient routing with the support of Geographic Information Systems (GIS) tools, managing to reduce delivery times from the company by identifying the best route that drivers should follow to deliver the product to a large number of clients within the delivery route, taking into account the product discharge time during each delivery. Ecuacerámica is recommended that in order to improve the logistics distribution system through delivery routes, the use of GIS technological tools, which will allow a correct optimization of the distribution chain by having specific routing maps that cover all the company's clients.

**Keywords:** <TRANSPORT ENGINEERING AND TECHNOLOGY> <LOGISTICS>  
<GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS)> <DISTRIBUTION CHAIN> <DELIVERY ROUTE>

## INTRODUCCIÓN

Las empresas buscan cada día ser más competitivas en el mercado nacional e internacional, contando con procesos múltiples para llevar a cabo sus operaciones. Entre ellas se tiene a la logística empleada para procesos de distribución la cual se desea optimice recursos y simplifique procesos para lograr un alto nivel de servicio y mayor satisfacción por parte de los consumidores. Por ello es necesario que la cadena de distribución cuente con modelos logísticos que lleven a cabo las actividades de almacenamiento y distribución de manera eficiente y eficaz, cabe destacar que todo el proceso logístico incluye la recepción del pedido, despacho, y recepción por parte del cliente en un tiempo óptimo con la finalidad de que el producto sea entregado en las condiciones esperadas.

Un modelo logístico adecuado es una solución para la empresa Ecuacerámica por el hecho de que se combinará la ingeniería de procesos logísticos y la gestión empresarial dando como resultado la optimización de tiempo y recursos empleados en el despacho de los productos, los cuales en la mayoría se ha registrado un retraso notable causando malestar en los consumidores.

Es necesario el uso y el apoyo de herramientas de sistemas de información geográfica (SIG) para llevar a cabo el modelo que brinda solución al inconveniente de Ecuacerámica, permitiendo escoger las mejores rutas de distribución mediante redes de puntos que son los distribuidores y líneas que son las rutas hacia cada uno de ellos, lo cual permite formar un polígono o área de influencia de la empresa en análisis a nivel nacional. Con la creación de algoritmos y el uso de herramientas se define las rutas más cortas y menos costosas que permitan entregar los productos en tiempos óptimos agilizando los procesos logísticos actuales.

Por todo lo mencionado anteriormente y reconociendo a la logística como una de las actividades principales de Ecuacerámica se ha llevado a cabo un estudio profundo de sus procesos actuales, así como la percepción de los clientes distribuidores y de los directivos. Dando como resultado la indispensabilidad de un modelo adecuado y oportuno que con toda seguridad convertirá a la empresa en una de la más competitiva en el mercado en cuestiones de distribución y entrega de pedidos en tiempos esperados.

Para la realización del presente trabajo de investigación se detallan cinco capítulos detallados de la siguiente manera:

El capítulo I se compone del marco teórico-referencial explicando sus antecedentes, justificación y delimitación. Así también este capítulo se conforma con los objetivos tanto general como específicos,

detallando todo lo correspondiente a los antecedentes investigativos, y su fundamentación teórica como guía de la presente investigación; de igual manera se tiene el marco teórico en el cual se encuentran investigaciones previas que sustentan nuestra investigación permitiendo interpretar de mejor manera los resultados, también se cuenta con el apoyo de un marco conceptual para detallar términos y palabras técnicas que se utilizan poniendo en contexto a la logística en el presente trabajo. Asimismo, se tiene la idea a defender con sus respectivas interrogantes posteriormente argumentadas.

El capítulo II hace referencia al marco metodológico, definiendo el enfoque y diseño de la investigación realizada para definir la población y muestra que fue necesario aplicar para el levantamiento de información y posterior obtención y análisis de resultados.

Finalmente, en el capítulo III se establece el marco de resultados y discusión de los mismos, con la propuesta denominada "PROPUESTA DEL MODELO LOGÍSTICO PARA OPTIMIZAR LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN DE ECUACERÁMICA" en el que se detalla las rutas más eficientes para mejorar el proceso logístico de la empresa tomando en cuenta todas y cada una de las condiciones establecidas por los distribuidores.

Finalmente se establecen las conclusiones, recomendaciones, bibliografías y anexos del trabajo de investigación.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### *1.1. Planteamiento del problema*

En todas las empresas que brindan servicios de producción y manufactura dentro y fuera del país se busca como aspecto primordial la competitividad en el mercado. Esto puede alcanzarse de diversas formas, como por ejemplo brindando servicios ágiles y seguros, realizar procesos logísticos eficientes gestionando de manera correcta el tiempo de distribución; todo esto en la actualidad es logrado con la ayuda y la información tecnológica utilizada en países de primer mundo, los cuales brindan procesos exactos de entrega con horarios establecidos manifestando así el compromiso continuo con los clientes y los colaboradores de la empresa.

De tal manera, en el Ecuador, durante varios años las empresas que pertenecen a la industria de producción han buscado optimizar sus procesos en la cadena de suministro apoyándose directamente en los procesos logísticos, asegurando que las actividades de fabricación, almacenamiento, y transporte cuenten con la gestión y la planificación adecuada.

Ecuacerámica al encontrarse en un medio competitivo con otras empresas productoras de cerámica en el país, necesita contar con operaciones eficientes en todos los departamentos de su área técnica y administrativa; específicamente las operaciones logísticas deben ser eficientes, por el hecho de estar relacionado con la calidad de servicio, y la rapidez con la que el mismo llega hacia el consumidor final.

Se observó los métodos de Ecuacerámica en cuanto a la forma de elaborar sus productos, capacidad de almacenaje en bodegas, tiempo de asignación, despacho y recepción de carga por parte de los distribuidores y demás aspectos trascendentales para llevar a cabo sus operaciones, así como sus procesos de distribución de productos a cada uno de los territorios que cubre la empresa dentro del Ecuador. En estos procesos se encuentra el de asignación de carga para los doscientos cuarenta y ocho distribuidores activos existentes, contando con una flota de al menos sesenta vehículos, por lo cual se tiene problemas al momento de llevar a cabo la distribución correcta a cada uno de ellos.

El problema principal radica en el tiempo de carga y la demora que se tiene en bodega para despachar los vehículos en un tiempo óptimo, se tiene como promedio una espera de dos días y medio, en ocasiones tres para que los vehículos salgan del centro de distribución (Riobamba) para los diferentes territorios asignados. Este problema tiene varias raíces, como son la falta de definición acerca de qué productos debería fabricar la empresa con mayor frecuencia para reducir los costos de producción y

continuar siendo competitivos en el mercado, la producción acelerada de cerámica, capacidad máxima ocupada dentro de las bodegas lo que causa dificultad de encontrar el producto ya que se encuentra obstaculizado por la cantidad de stock, falta de un modelo de optimización de la cadena de distribución, poca coordinación con los distribuidores de cada territorio, diferentes horarios de recepción de los clientes, retrasos en la hora de salida de vehículos generados por la falta de planificación de rutas, y demás circunstancias que generan malestar en la empresa; el inconveniente tanto en tiempos de espera y retrasos de despacho de carga, se ve reflejado tanto por transportistas, distribuidores de cada territorio, clientes y directivos de Ecuacerámica.

Cabe destacar que la división que se tiene corresponde a los territorios comerciales del Ecuador, es decir, la provincia de Pichincha y su capital Quito junto con sus cantones corresponden a un solo territorio (T1), la zona de la costa Ecuatoriana y sus alrededores se tiene como el territorio dos (T2), el sur del Ecuador se define como el territorio tres (T3), el este del Ecuador junto con los lugares más cercanos al centro de distribución es el territorio cuatro (T4) y finalmente el territorio cinco que entiende el noroeste del Ecuador (T5).

Las consecuencias de continuar de esta manera en la empresa llevarían a una reducción considerable de flota vehicular, repercutiendo en un mayor acumulación de producción en bodegas. Teniendo así menos despachos, menos vehículos, obstaculización de stock y más demoras en tiempos de carga de producto.

Es por este motivo que es de vital importancia para la empresa la adopción de un modelo de solución logística para todos los problemas mencionados, mejorando la eficiencia de procesos de despacho y optimizando la cadena de distribución de Ecuacerámica.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Mediante la utilización de un modelo logístico usando herramientas de sistemas de información geográficas se logrará optimizar la cadena de distribución mejorando el desempeño en el área logística de Ecuacerámica?

## **1.3. Delimitación del problema**

La delimitación del trabajo de investigación tiene como ejes principales los siguientes puntos:

- **Campo:** Elaboración de un modelos logístico adecuados para la empresa.
- **Área:** Operativa.
- **Aspectos:** Investigación, predicción, modelo logístico, distribución.

- **Tema:** Propuesta de optimización de la cadena de distribución de la empresa Ecuacerámica Riobamba.
- **Delimitación geográfica:** Provincia Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Velóz.
- **Delimitación temporal:** La investigación se llevará a cabo en un plazo de seis meses.

### 1.3.1. Delimitación espacial

El trabajo de investigación se realizó en la fábrica de Ecuacerámica ubicada en la avenida Gonzalo Davalos 3974 y Brasil, Riobamba 060102, Ecuador.

#### 1.3.1.1. Ubicación de la empresa Ecuacerámica



**Figura 1-1:** Ubicación espacial Ecuacerámica

Fuente: (Google Maps, 2020)

## 1.4. Justificación

### 1.4.1. Justificación teórica

En el presente trabajo de investigación es fundamental conocer las bases teóricas y estratégicas que promueva un correcto estudio de la logística de Ecuacerámica y para el entendimiento de la necesidad de desarrollar un modelo de solución a la problemática que presenta hoy la empresa; la finalidad de todo sistema logístico de cualquier empresa es mejorar sus procesos de almacenamiento, transporte y distribución y esto a la vez genera una mayor satisfacción a los consumidores, colaboradores y a la empresa en general.

Para tener un mejor entendimiento de la logística es necesario entender la proyección de la investigación y sus actores involucrados en el proceso, destacando así lo siguiente:

(Mora, 2014) explica que "varios propósitos entre vendedores y las cadenas de consumo masivo referente a la disminución del tiempo de entrega de mercadería y la oportunidad de estar en el lugar de comercialización para su consumo, de todos los medios de alianza, existe el cross-docking que radica en el flujo vertiginoso de la mercadería desde el distribuidor, sin almacenarlo en stocks hasta ubicarlo en el lugar de comercialización del depósito referente"

Esto quiere decir que desde hace varios años las grandes, medianas y pequeñas empresas han buscado sobresalir en eficiencia de envío y recepción de productos y se han creado varias formas de hacerlo, como menciona el Cross-docking fue una plataforma que ha mejorado los procesos logísticos de ciertas compañías, lo que asegura que el cambio de modelos y más aún si son justificados tecnológicamente podrá brindar mejores resultados en la cadena de distribución.

Asimismo, (Molina, 2015) en sus trabajo de titulación menciona que "la primordial raíz de los inconvenientes en los métodos de comercialización de bienes propagandísticos a los clientes, se debe a la restringida programación de esta acción quitándole la jerarquía que requiere, por no usar modelos apropiados para el perfeccionamiento de la productividad en estas labores, que por estar afín claramente con los consumidores, deben ser realizadas con la mayor urgencia viable"

En base a lo mencionado anteriormente se menciona con toda seguridad que el aspecto logístico en las empresas cuenta un papel fundamental por el hecho de estar relacionado con el nivel de satisfacción de los clientes, y a la vez un servicio de calidad es sinónimo de un servicio eficiente con rapidez.

Fundamentando el presente trabajo de investigación, (Ladino, 2015) asegura que "el ejercicio de la comercialización inmediata está directamente relacionado con la atención personificada a sus compradores, encaminado en conseguir una dependencia entre consumidores y proveedores, es así que la optimización de tiempos de desplazamiento, es un labor en la cual los SIG son un instrumento preciso ya que reduce los tiempos de espera y atención por parte de la empresa al comprador, y concede a los proveedores que organicen dinámicamente su compromiso cotidiano a fin de forjar en su contraparte la complacencia de ser atendido y escuchado con validez y eficacia"

Es por esto que la propuesta de un modelo logístico para Ecuacerámica es encaminado a la mejora del servicio al cliente, optimización de recursos y a la implementación de nuevas tecnologías rediseñando el modelo actual y proponiendo una mayor competitividad en el mercado logrando continuar ser líder en el mercado de fabricación y distribución de productos cerámicos.

Al trabajar con los sistemas de información geográfica (SIG), éstos se logran desarrollar como instrumento útil en la toma de decisiones, tal como un método en el cual la información referente a

zonas productivas y de comercialización se logra crear sobre un plano de manera establecida, ofreciendo la posibilidad de análisis a todas las zonas de la empresa consiguiendo una nueva orientación de los antecedentes y cifras de la misma.

Todos lo mencionado indica que los cambios positivos en cualquier empresa generarán mayor satisfacción y dinamismo a los procesos que en este caso se centrarán en la cadena de distribución y logística; con la ayuda de los sistemas de información geográfica y el estudio de los métodos y procesos de la empresa en análisis, el resultado justifica la necesidad de un modelo que optimice el proceso de distribución.

#### ***1.4.2. Justificación metodológica***

Para la realización del presente trabajo de investigación se establece un nuevo método para generar una mayor optimización de la cadena de distribución; todo esto apoyado en las herramientas de sistemas de información geográfica que permite optimizar y escoger las mejores rutas. En este caso se propone utilizar redes de puntos que serían los distribuidores y líneas que serían las rutas hacia ellos, lo cual permitirá formar un polígono o área de influencia de Ecuacerámica a nivel nacional. Mediante herramientas y algoritmos se establece los caminos más cortos y menos costosos entre dos puntos dentro de un polígono que sería el área de influencia donde están localizados los distribuidores para optimizar los procesos logísticos.

El modelo logístico que se propone adoptar a Ecuacerámica evalúa las áreas mencionadas determinando completamente las variables que definen la optimización de rutas con todas las características de los clientes con el objetivo de reducir tiempos y costos y posiblemente generar una solución anticipada a futuros problemas que puedan presentarse en el ámbito logístico de la empresa en análisis.

#### ***1.4.3. Fundamentación práctica***

La investigación tiene como fin mejorar la eficiencia del proceso de distribución de Ecuacerámica a cada uno de los distribuidores en todos los territorios que la empresa maneja, ya que no optimizar la cadena de distribución de la empresa, reduce la productividad de la actividad logística de empresa, generando insatisfacción de todos los miembros involucrados, tanto internos como externos.

Teóricamente un modelo logístico eficiente elaborado con sistemas de información geográfica, puede garantizar la optimización de las actividades de distribución de cerámica, al ofrecer estrategias que permiten la adecuada planificación de tareas que pueden añadir valor a los procesos de la empresa, más aún al estar relacionado con la satisfacción de los clientes y distribuidores.

Mediante las soluciones que se proponen en el presente trabajo de investigación se estará cumpliendo a cabalidad con la misión de Ecuacerámica sobre fabricar y comercializar revestimientos cerámicos con la mejor calidad, innovando continuamente, empleando procesos de producción ambientalmente amigables, con una gestión profesional, oportuna, ágil y efectiva, superando las expectativas de sus clientes nacionales e internacionales, maximizando los beneficios para colaboradores y accionistas, contribuyendo al desarrollo del país.

Del mismo modo se contribuye con el cumplimiento de la política de calidad de la empresa, sus planes y estrategias de mejora en cuanto a mejorar continuamente los procesos organizacionales para satisfacer las exigencias de sus clientes nacionales e internacionales.

La aplicación de un modelo logístico que optimice la cadena de distribución de la empresa conjuntamente con herramientas de ingeniería y recursos que la empresa cuenta, alcanzan la maximización del nivel de satisfacción de los clientes, así como también la estabilidad de los transportistas, de modo que la investigación beneficia a todos los miembros de la cadena de abastecimiento de Ecuacerámica, incluyendo a los directivos de la misma.

## **1.5. Objetivos**

### ***1.5.1. Objetivo General***

Desarrollar una propuesta de optimización para la cadena de distribución de Ecuacerámica mediante la utilización de sistemas de información geográficos.

### ***1.5.2. Objetivos Específicos***

- ✓ Diagnosticar la situación actual respecto a los clientes distribuidores de Ecuacerámica para desarrollar la propuesta de modelo logístico.
- ✓ Proyectar a través del modelo logístico la estrategia que optimizará la distribución de la empresa para determinar la toma de decisiones en un tiempo dado.
- ✓ Proponer la adopción del modelo logístico para la optimización de la cadena de distribución para Ecuacerámica.

## **1.6. Marco referencial**

### ***1.6.1. Antecedentes investigativos***

Con el fin de tener un mayor entendimiento sobre el tema a tratar en el presente trabajo de investigación, a continuación, se detalla los antecedentes históricos de las variables de estudio a analizarse.

### ***1.6.2. Antecedentes históricos***

Cada dos años, la Unidad de Comercio Internacional del Banco Mundial realiza una lista de Desempeño Logístico (LPI, por sus siglas en inglés), apreciando y confiriendo a cada nación una calificación establecida en parámetros como la eficacia de los métodos de despacho, la habilidad de concertar embarques a costos competitivos, los fundamentos de envío y rutas que afecta la comercialización, la eficacia de los productos logísticos, la facultad de rastrear los envíos, así como la exactitud con la que los embarques arriban al destinatario en el tiempo anteriormente determinado, señalando, aspectos de cumplimiento y exactitud. (Magri, 2016)

El informe nombrado *Connecting to Compete 2014: Trade Logistics in the Global Economy* (Conectarse para competir 2014: La logística comercial en la economía mundial) registra que la grieta entre los estados con superior y bajo manejo logístico continúa siendo amplia y permite percibir que las grandes economías poseen tendencia a convertirse cada vez más poderosas en aspectos de instalaciones, transportes y logística en general, fortaleciendo así una preponderancia frente a los países más retrasados o en vías de progreso. (Magri, 2016)

Alemania reconoce un excedente de exportación desde 2004, es apreciada como la primera fuerza económica de Europa y la cuarta del mundo, industrialmente es muy dinámico en la fabricación de automóviles, máquina, aparatos automáticos y electrónicos, modelos de última tecnología que permiten crear procesos logísticos eficientes, entre otros. Otro punto a su favor es que posee una subestructura vial de primer mundo, estimada por otras categorizaciones y culturas como una de las principales del mundo: hoy, cuenta con 12 mil kilómetros de súper autopistas y un total de 40 mil kilómetros de calzadas en toda la zona, convirtiéndolo en el estado con mejor consistencia de caminos para automóviles en el mundo. (Magri, 2016)

Empresas de gran escala mundial sirven como referente para el desarrollo de la logística en nuestro país, tal es el caso de DHL la cual cuenta su sede central en Bonn, Alemania. Ésta es probablemente la compañía con la mejor logística del mundo, realizando varias acciones y características de productos. La compañía alemana, cuyo dueño es Deutsche Post; brinda asistencia de correspondencia, carteo,

paquetería, escuadra de vehículos, furgones, buques y aeronaves. Su negocio más grande sin duda es el mercadeo y contar con modelos de distribución eficientes basándose en la política "just in time" siendo elogiada en todo el mundo; Además cuenta con su propio modelo logístico ajustado a su necesidad siendo un servicio de paquetería diario cuenta con manejo y optimización de inventario, rutas establecidas para el recorrido, y reducción en tiempos de entrega.

De igual manera el trabajo realizado por (Burgos, 2009) en Colombia, en la Universidad Industrial de Santander de la Escuela de estudios industriales y empresariales Bucaramanga, tuvo por objetivo "diseñar e implementar un sistema logístico adecuado a las necesidades de la compañía COMERCIAL PRABUGA, que le permita tener mayor control en sus procesos, ser más competitiva en el mercado y dar cumplimiento satisfactoriamente a los requisitos del cliente" debido a que sus bríos por optimizar sus sistematizaciones y certificar su desempeño, se han visto arduamente perjudicados debido a la falta de planificación, insolvencia de mercadería por la situación de Venezuela y el desorden de los colaboradores, conlleva a que se labore con inferioridad frente a otras empresas nacionales e internacionales.

Asimismo, en Ecuador se desarrolló una investigación por parte de, (Carrasco, 2015) en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la Escuela de Ingeniería en gestión de transporte, la cual tuvo por objetivo "plantear una propuesta con alternativas idóneas para optimizar el proceso logístico en el transporte y las operaciones de exportación de la empresa Maxban S.A, con el fin de lograr un desempeño efectivo del proceso" por el motivo de que la compañía mencionada ha asumido diferentes equivocaciones en cuanto al transporte de su mercadería, manifestando fracturas en el desenvolvimiento de su logística, aquello se ha manifestado rotundamente en la práctica de sus acciones, y ha sido eje primordial para pensar en ejecutar juicios que manifiesten los sitios concretos que necesitan metodologías de inspección normalizado.

Todo lo mencionado anteriormente al igual que los trabajos citados son trabajos de investigación tienen similitud con el presente estudio, sin embargo, ninguna de ellas tiene la misma herramienta de trabajo para resolver la problemática presentada que en este caso son los sistemas de información geográfica.

### ***1.6.3. Antecedentes de la logística***

"La logística aparece en su enunciado principal conduciendo a las disposiciones operantes de los superiores militares como un complemento de equipos metódicos que ayudan a solucionar dificultades hasta ese entonces no probados con el propósito de mejorar sus posibles recursos" (Carranza, 2014)

“El avance de la logística se empieza a demostrar desde mediados de los años cincuenta del siglo veinte, la masificación de la riqueza norteamericana, primordial motor del desarrollo mundial de las décadas 1950 -1960, estableció la concentración de los estudios de dirección de las operaciones en metodologías cuantitativas que admitieran llevar a cabo sistematizaciones masivas, como el manejo de transporte y todas las apreciaciones que la guardaban.” (Arriola & Moreno, 1993)

La logística es fundamental, debido a que las compañías han delineado campos determinados para su procedimiento. Por lo que, la logística sigue la búsqueda de administrar con estrategia la obtención, el traslado, el acopio de bienes y la revisión de inventarios; así como el flujo de información mediante los conductos de comercialización de la distribución desde el punto de vista rentable actual y futuro de la compañía que es propagada en métodos de precio y seguridad; es decir, que la logística establece y regula de manera óptima el trabajo, el consumidor feliz, el sitio adecuado y el lapso apropiado. Es por esto que la logística no es una acción compleja, es un modelo, un componente de programación que reduce la inseguridad en el futuro. (Lozano, 2002)

#### ***1.6.4. Origen del término logística***

“La logística tiene sus principios en el ámbito militar en el siglo VII A.C . En aquél lapso, en Grecia, se hallaba el “Logístico”, representante de establecer las sumas de municiones que se requerirían para mejorar de acuerdo a los planes; este logístico era solo un proyectista. Posteriormente, en el siglo II D.C, cerca de la época romana, brotó el “Logista”, cuya gestión era la de suministrar las provisiones precisas a los ejércitos” (Carranza, 2014)

“La logística de industria tiene un comienzo característico con el ampliación y administración de métodos aeronáuticos en los Estados Unidos de Norteamérica ofreciendo modelos de operación progresivos tomadas por el sector corporativo especializada por establecer modelos y técnicas de estudio, descripción y acción” (Carranza, 2014)

“Las preliminares concepciones de logística se narraban al almacenamiento, transporte y distribución de artículos formando una logística, subsiguientemente se empiezan a operar otras especificaciones más abarcadoras según Bonilla y Borroto. Para Magee, en el año 1968 la logística es el desplazamiento de la materia prima desde un origen hasta un destino. Otro concepto, se lo debe a Lalonde en el año 1971 que narran la logística como “La conexión de la actividad de materia prima con la repartición”. (Alba, 2012)

A continuación, se detallan algunos conceptos de logística que han variado con el transcurso del tiempo y que constituyen las bases de todos los enfoques de los que se discute hoy en día en el medio de la logística y transporte

**Tabla 1-1:** Conceptos históricos de logística

<i>Autor y año</i>	<i>Concepto</i>
Centro Español de Logística (1993)	Es una acción que encierra dos operaciones primordiales: el cuidado de los materiales, representante de los flujos materiales en el abastecimiento de materias primas y factores en las ejecuciones de elaboración, hasta el objeto acabado; y la gestión de repartición, considerando el envoltorio, vigilancia de los productos ejecutados, atravesando los métodos de manejo, acopio y envío al cliente
Council of Supply Chain Management Professionals (1998)	Es el capítulo de la acción del ciclo de abastecimiento que proyecta, realiza e inspecciona el almacenamiento eficaz de productos, y valores, a partir del comienzo al final, satisfaciendo las exigencias del consumidor
Sahid C. (1998)	Es el método que cuenta como objetivo delinear, corregir y tramitar un método competente para suplir y enlazar los métodos centrales de la articulación, con la ayuda del abastecimiento y paso de los flujos de empuje, material e información, haciéndolo factible y competitivo, al momento de satisfacer las exigencias del comprador final.
Council of Logistics Management, (2000)	La logística es el desarrollo que planea, efectúa, y controla el flujo y el acopio de materiales, bienes semielaborados o elaborados, y de operar toda la información afín a partir del punto de arranque hasta el lugar de compra, con la intención de cumplir con las exigencias de los consumidores.
Ferrel et al. (2002)	Es la ocupación activa significativa que alcanza las acciones precisas en la elaboración y gestión de materias primas y sus mecanismos, así como la administración de los bienes elaborados, su apariencia y su comercialización.
Torres Gemeil et al. (2003)	Es un conjunto de metodologías que cuentan con un organismo adecuado, que no forman parte de un todo determinado y valiéndose de distintos manuales como: la matemática, la computación bancaria, la dirección de mercados y distintas.
Franklin (2004)	El desplazamiento de los productos adecuados en la suma conveniente hacia el lugar justo en el instante correcto.
Lamb, Hair y McDaniel (2004)	Se refiere a la administración estratégica del flujo y provisión de las materias primas, de los stocks y de los productos elaborados del origen al consumidor.

Fuente: (Alba, 2012)

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

### 1.6.5. Fases evolutivas de la logística

“Mediante la siguiente tabla cronológica, se establece una línea de tiempo que menciona la evolución de la logística desde sus inicios a la fecha actual, persiguiendo la organización planteada por Kent y Flint en el año 1997, junto con las aportaciones de varios autores” (Servera-Francés, 2010)

El objetivo de la presente tabla es establecer cuáles han sido los hechos históricos que han jugado un papel importante en el desarrollo de la logística.

**Tabla 2-1:** Evolución histórica de la función logística

<i>Fase</i>	<i>Año</i>	<i>Acontecimiento</i>	<i>Importancia</i>
Primeros acercamientos al análisis de las funciones logísticas.	1901	Crowell, J. F. Report of the Industrial Commission on the Distribution of Farm Products, Vol. 6. Washington, DC	Primer artículo que establece el mercadeo de productos, realizando ahínco en los costos y los elementos que influyen en la repartición de productos campesinos
	1916	Shaw, A. W. An Approach to Business Problems. Harvard University Press.	Inserta un inicial acercamiento a la concepción de repartición física como variable del mercadeo
	1922	Clark, F. E. Principles of Marketing. New York: Macmillan.	Establece al marketing como la energía que influye la transmisión de la pertenencia del producto y la distribución física de estos.
	1927	Borsodi, R. The distribution Age. New Cork: D. Appleton.	Uno de los primeros textos que precisa la logística como se piensa hoy en día
	1954	Converse, P. D. The other half of Marketing. Twenty-sixth Boston Conference on Distribution. Boston.	Una autoridad del campo intelectual e industrial que destaca la escasez de inspeccionar a profundidad la distribución como variable del marketing
	1961	Smykay, E. W et al., Physical Distribution	Uno de los primeros textos sobre comercialización física, que se enfoca

		Management. New York: Macmillan.	principalmente en el análisis de los costos totales.
	1963	National Council of Physical Distribution Management (NCPDM)	Primera fundación mundial en el trabajo, desarrollo y propagación de la logística.
	1964	Heskett, J. L. et al., Business Logistics.	Uno de las primeras obras acerca de la logística.
	1964	Bowersox, D. J. Physical distribution development. Journal of Marketing, 3(1).	Comparación histórica de la gestión logística integrada.
Desarrollo de la logística integral enfocada al cliente	1969	International Journal of Physical Distribution and Logistics Management	Primera revista científica sobre logística
	1970	Ballou, R. H. Business of Logistics Management. Prentice Hall.	Manual de logística más prestigioso entre las escuelas de gestión logística.
	1973	Bowersox, D. J. Logistical Management. New Cork: Macmillan Publishing Co.	Reconoce la trascendencia de la gestión logística en la diferencia empresas.
	1974	La Londe, B. J. y Zinszer, P. H. Customer Service: Meaning and Measurement. National Council of Physical Distribution Management El	El primero de muchos libros de logística divulgados por NCPDM. Dando a conocer el vínculo entre logística y atención al consumidor.
	1976	Centro Español de Logística (CEL)	Primera sociedad en España trabajadora sobre el análisis y desarrollo de la logística en circunstancias profesionales como estudiantiles.
La función logística como variable competitiva	1980	Institut Català de Logística (ICIL)	Instituto corporativo y universitario dedicado a la exploración, alineación y publicidad de la logística.
	1982	Lambert, D. M. y Stock, J. R. Strategic Logistics Management. Irwin.	Guía manejada en posgrado
	1984	European Logistics Association	Confederación de sociedades europeas de

			logística, con casi treinta miembros.
	1984	Sharman, G. The rediscovery of Logistics. Harvard Business Review, 62(5).	A semeja la falta de alta dirección y la importancia de la logística en la empresa
	1985	Porter, M. E. Competitive Advantage. New York: The Free Press.	Da a conocer la cadena de valor. La logística como una de las actividades primordiales.
	1990	International Journal of Logistics Management	Revista específica de logística
	1992	Asociación para el Desarrollo de la Logística	Sociedad valenciana dada al desarrollo de la función logística.
	1992	Cooper, M. C. et al., Strategic Planning for Logistics. Oak Brook.	Libro que contiene la eficacia de la función logística en la categorización estratégica
	1993	La logística en España en la década de los 90. CEL.	Estudio Delphi en España acerca de logística.
	1995	World Class Logistics: The Challenge of Managing Continuous Change. Oak Brook	Libro que resume las tipologías de las compañías que mejor gestionan la logística.
	1995	Novack, R. A. et al., Creating Logistics Value. Oak Brook.	Primer libro que despliega un modelo logístico y se lo experimentan en una investigación.
La función logística como variable generadora de valor logístico	1996	Bowersox, D. J. y Closs, D. J. Logistical Management: the integrated supply chain process. McGraw-Hill.	Libro que prioriza la extensión exterior de la función logística.
	1997	Gutiérrez, G. y Durán, A. Information technology in logistics: a Spanish perspective. Logistics Information Management, 10(2),	Escrito por autores españoles divulgado en periódicos internacionales el cual reúne el valor de administrar la información desde la función logística
	1998	Gutiérrez, G. y Prida, B. Logística y distribución física. Madrid: McGraw-Hill.	Uno de los libros más relevantes en logística publicado en España.

	1999	I Salón Internacional de la Logística	Primera feria en relación a la logística festejada en España
	2000	Flint, D. J. y Mentzer, J. T. Logisticians as marketers: their role when customers' desired value changes. Journal of Business Logistics, 21(2).	Reportaje que encadena la función logística con la complacencia del consumidor mediante la generación de valor.
	2001	Mentzer, J. T. et al. Logistics service quality as a segment-customized process. Journal of Marketing.	Artículo que estudia la calidad del servicio logístico y sus mecanismos.
	2001	Stank, T. P. et al., Supply chain collaboration and logistical service performance. Journal of Business Logistics.	Artículo que relaciona el supply chain management y el servicio.
	2002	Flint, D. J. et al., Exploring the phenomenon of customers' desired value change in a business-to-business context. Journal of Marketing	Estudia el valor recibido por los consumidores y las empresas
	2003	Bruque, S. et al., Determinantes del valor competitivo de las tecnologías de la información. Una aplicación al sector de la distribución farmacéutica. Revista Europea de Dirección y Economía de Empresa	Artículo que estudia profundamente la importancia de las TIC en la generación de valor.
	2004	Bititci, U. S. et al., Creating and managing value in collaborative networks. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management	Artículo que profundiza en la generación de valor logístico en la relación entre empresas
	2004	Zineldin, M. Total relationship and logistics management. International	Artículo que enlaza la gestión de la función logística con las empresas.

		Journal of Physical Distribution & Logistics Management	
Supply Chain Management	2005	Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)	El CLM realiza un cambio de nombre con el fin de adecuarse a la nueva dimensión interorganizacional de la función logística
	2005	Sachan, A. y Datta, S. Review of supply chain management and logistics research. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management	Enunciado que ejecuta un examen de más de cuatrocientos trabajos sobre logística y SCM; confirmando con este examen la jerarquía de la combinación logística en los canales de abastecimiento.
	2006	Bowersox, D. J. et al. Supply Chain Logistics Management	Este libro fortifica la calidad de la combinación de la función logística a lo largo de la cadena de abastecimiento, con el fin de tener mayor valor para el cliente, con la disminución de costos.

**Fuente:** (Servera-Francés, 2010)

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)

Como se puede observar la logística y lo referente a su estudio no se detiene con el paso de los años, al contrario, se profundiza su estudio y se pretende crear sistemas más eficientes para el uso tanto en ámbitos profesionales como estudiantiles.

### 1.7. Productos cerámicos

Con el objetivo de poner en contexto los productos comercializados por la empresa en análisis en el presente trabajo de investigación, se detalla información acerca del tipo de carga que se analiza para la consecución de un modelo logístico eficiente.

### **1.7.1. Origen de los productos cerámicos**

“La historia de los enlucidos cerámicos está vinculada con la perpetua aspiración del individuo de armonizar la perfección con la comodidad y tiene sus principios con la civilización. Egipto, China y Babilonia han sido elegidas por varios analistas como los lugares en donde nacieron las artes cerámicas; los revestimientos cerámicos han sido usados en Egipto varios siglos antes de la época de Cristo. Expertos han zanjado en el valle del Nilo y han descubierto fragmentos de recubrimientos y lozas embellecidas, estableciendo su antigüedad entre los doce mil y los dieciocho mil años” (Restrepo, 2011)

“El compromiso con la materia prima cerámica ha conducido al hombre desde épocas antiguas avanzando paralelo a él. De igual manera, se han realizado significativos progresos científicos y tecnológicos con el objetivo de soportar la enérgica demanda que la sociedad realiza con respecto a este tipo de materiales. Es sí que el constante progreso y los nuevos bienes que se hallan en el medio comercial, responden de manera conveniente a los requerimientos del mundo de hoy. Las baldosas cerámicas reflejan esta ya que hoy en día las muchas clases de baldosas son la experiencia de que las invenciones no se han acabado y se lograrán seguir adquiriendo variabilidades que sustenten a los nuevos requerimientos de la vida actual” (Restrepo, 2011)

Según lo establecido, podemos observar que los productos cerámicos se remontan hace varios años en la antigüedad y que es un bien el cual se mantiene en constante evolución y que cada día se lo estudia más a profundidad para cumplir con los requerimientos de la sociedad actual, por lo que la satisfacción del cliente es en gran parte por la calidad del producto que recibe cumpliendo con sus expectativas y exigencias.

### **1.7.2. Definición de baldosas cerámicas**

“Según las normas EN-UNE y las normas ISO, las baldosas cerámicas son placas de corto espesor, ordinariamente usadas en el cubrimiento de superficies y muros, elaboradas desde composiciones de arcillas y demás elementos minerales, que se someten a trituración o amasado, se funden y consecutivamente son secadas y cocidas a temperatura exacta para que logren las cualidades requeridas de carácter firme” (Restrepo, 2011)

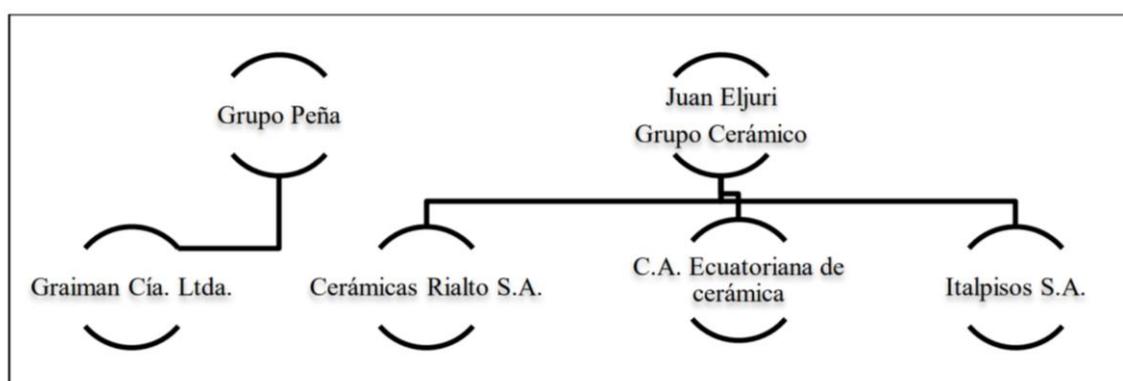
“Las baldosas cerámicas son bienes derivados que se obtienen a partir de arcillas y demás sustancias inorgánicas, en ocasiones con agregados de otra índole, que tras una transformación de relieve, se exponen a rutinas de secado, uso de barnices y ornamentos, al igual que otros procedimientos, para continuar en uno o muchos métodos de cocción que conceden el producto final y, consecuentemente,

las cualidades técnicas y decorativas admitiendo formar parte de soportes de procedimientos de otra calidad para adornar las áreas y lograr diversos referente al diseño gráfico y color” (Jaramillo, 2013)

### 1.7.3. Productos cerámicos en Ecuador

“En el Ecuador se cuenta aproximadamente 92 fábricas operarias en el área de cerámicas planas entre pequeñas y medianas empresas, en el que la mayor parte comercia su elaboración a nivel local, nacional y muy poco internacionalmente, y que, a pesar de no ser tan considerables como las magnas industriales de cerámica, sí crean retribuciones para la riqueza del país y difunde plazas de trabajo. En Ecuador la manufactura fabricante de cerámicas planas tiene algunos competidores que sobresalen y son conocidos localmente” (González & Chávez, 2017)

A continuación, se detalla la estructura de las principales empresas productos de cerámica plana y porcelanato que en la actualidad existen en el Ecuador.



**Figura 2-1:** Estructura de las principales empresas productoras de cerámica plana y porcelanato en

**Fuente:** (González & Chávez, 2017)

Al mencionar las cuatro empresas productos de cerámica en el Ecuador, es necesario realizar un ranking de ingresos y utilidades de cada una de ellas.

**Tabla 3-1:** Ranking de compañías del sector de fabricación de productos de cerámica

EMPRESA	Ingreso (2018)	Utilidad (2018)	Ingreso (2017)	Utilidad (2017)
Ecuacerámica	\$37.087.113	\$5.658.763	\$36.160.041	\$3.257.253
Graiman Cía. Ltda.	\$75.837.398	\$2.421.487	\$84.679.984	\$2.703.831
Cerámica Rialto S.A.	\$29.239.504	\$4.434.729	\$27.808.919	\$5.513.650
Italpisos S.A.	\$27.588.949	\$2.489.437	\$27.329.052	\$2.486.566

**Fuente:** (EKOS, 2019)

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)

Como se puede visualizar las principales empresas competidoras de Ecuacerámica generan mayores y menores ingresos y utilidades anuales, lo que significa que es de vital importancia buscar ser más competitivo en el mercado comercial y así mantener y mejorar los ingresos que se pueden tener, logrando una mayor satisfacción al consumidor dinamizando los procesos de distribución se puede lograr cifras mucho más altas de las que se vienen teniendo.

#### ***1.7.4. Aporte a la economía del Ecuador***

“El sector de la construcción es uno de los ejes primordiales que estimulan el progreso socioeconómico de una sociedad, en puesto del gasto público o privado. La sucesión de la edificación junto a otras acciones productoras y mercantiles le concede dicha importancia que se ve reflejada en el adelanto de la construcción de un país, de manera vial, manufacturera, turística e inmobiliaria” (González & Chávez, 2017)

“En Ecuador, el área de la arquitectura tiene protagonismo consiguiendo un desarrollo continuo y brindando ánimo a conjuntos afines. Se valora que en 2019 en Ecuador la colaboración gubernativa en planes de edificación ha sido del 80%, cediendo el 20% a la gestión privada” (González & Chávez, 2017)

Se tiene entonces que el sector de la construcción es uno de los más significativos e influyentes en el desarrollo de la economía local, por la amplitud en cuanto a creación de plazas de trabajo y la relación con demás compañías; la empresa en análisis debe contar con un modelo óptimo de distribución que genere mayores ingresos y se pueda ampliar las plazas de trabajo por el incremento de la demanda que se pueda tener al ser la empresa con la mejor gestión de la cadena de distribución del país.

A continuación, se grafica un análisis definiendo las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades que presenta el sector de la construcción como aporte a la economía de las familias ecuatorianas.

<b>Fortaleza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos</li> <li>• Dinamizador de industrias</li> <li>• Apoyo gubernamental para ciertas obras</li> </ul>
<b>Oportunidad</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento de la infraestructura vial</li> <li>• Consecución de proyectos inmobiliarios</li> </ul>
<b>Debilidad</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencia de inversión pública</li> <li>• Limitada mano de obra</li> <li>• Dependencia de rapidez de llegada de productos</li> </ul>
<b>Amenaza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paralización de obras por eventualidades que detengan las actividades económicas del país</li> </ul>

**Figura 3-1:** Impactos del sector de la construcción en Ecuador mediante cuadro de FODA.

**Fuente:** (Ministerio de Economía y Finanzas, 2020)

Como se observa el sector de la construcción al cual se encuentra muy estrechamente relacionado con la producción de productos cerámicos es pieza fundamental para el desarrollo económico de un país, y al depender de la entrega de productos para la agilización de la construcción se debe priorizar la distribución de bienes a tiempo logrando ser líder en el mercado de los revestimientos para el hogar y para toda clase de edificación.

### 1.8. Aspectos generales de la empresa Ecuacerámica

“Ecuacerámica lleva más de 50 años en el mercado siendo hoy en día la más significativa marca de azulejos y baldosas cerámicas del Ecuador, cuenta con maquinaria italiana con tecnología de punta, la misma que proporciona una aforo real de fabricación de más de 500 mil metros cuadrados al mes de productos de alta calidad reconocida internacionalmente, por lo que puede decir con orgullo que es una de las empresas que genera un notable dinamismo en la fabricación de acabados para la construcción en la región Andina” (Ecuacerámica, 2020)

Es así como la empresa es una de las primordiales industrias en el sector de la construcción ubicada en la ciudad de Riobamba en la provincia de Chimborazo representativa de la sultana de los andes, la cual ha generado varias plazas de empleo colaborando así el desarrollo de varias familias en el corazón del país brindando la oportunidad de superación y mejorando el estilo de vida de sus colaboradores.



**Figura 4-1:** Logo de Ecuacerámica

**Fuente:** (Página web Ecuacerámica, 2019)

## **1.9. Antecedentes de Ecuacerámica**

“Ecuacerámica fue formada el 27 de septiembre de 1960 en la bella ciudad de Riobamba situada en las faldas del respetable volcán Chimborazo, en el centro del Ecuador y en el corazón del mundo; su principal meta ha sido fabricar y comerciar los más hermosos y diversos revestimientos cerámicos de suelos y paredes; su continua investigación de la excelencia motiva al cuidadoso perfeccionamiento de productos cerámicos aplicables a las exigencias tanto estéticas como sistemáticas del medio actual y a sus consumidores, gracias a la práctica, orgullosamente se diría que Ecuacerámica tiene 50 años elaborando la mejor cerámica del país.” (Ecuacerámica, 2020)

“A finales del año 1960, un grupo de empresarios ecuatorianos y venezolanos identificados por la aspiración de éxito y progreso, fundaron en Riobamba la sociedad ecuatoriana de Cerámica, la misma que comenzaría sus procedimientos con 23 colaboradores y una fabricación real de 4000 metros cuadrados al mes de revestimientos cerámicos; su técnica fue con la utilización hornos túnel y una galería recta con un mecanismo que tiene entrada con puertas en los dos lados y logra conseguir una extensión de 130 metros; cabe destacar que el área cubierta que utilizaba la empresa era de solamente 2000 metros cuadrados.” (Perugachi, 2012)

“En los años 90, el grupo ELJURI, pinta un ánimo reanimado de avance y de desarrollo al tomar el control de la mayoría de las acciones en el patrimonio de Ecuatoriana de Cerámica; la visión industrial del presidente se muestra con la ejecución de una reingeniería de técnicas productivas y administrativas, permitiendo a la empresa asociarse al nuevo mundo como una sociedad profesional y actual del sector cerámico.” (Perugachi, 2012)

“Actualmente la empresa emplea a aproximadamente 600 colaboradores con una infraestructura casi 101.000 metros cuadrados de terreno y 35.000 metros de cubierta, de igual manera gracias a su eficiente

maquinaria con tecnología italiana de punta, hoy se logra una producción de 714.000 metros cuadrados mensuales.” (Perugachi, 2012)

### **1.9.1. Expansión**

“Los servicios de Ecuacerámica, continuamente han tenido buena recepción, hoy en día, la mayor proporción de su fabricación es destinada a la presentación en la demanda nacional. Sin embargo la empresa envía a estados como: Colombia, Perú, Chile, Costa Rica, Guatemala Honduras, entre otros” (Perugachi, 2012)

“Al ser los primeros en la fabricación nacional de cerámica y conservando su liderazgo, se debe indicar también que en sus inicios se elaboró vajilla, porcelana sanitaria, formando nuevas empresas como Hypoo, Kerámikos y Cerámica Andina” (Perugachi, 2012)

### **1.9.2. Política de calidad**

“Quienes conformamos Ecuacerámica estamos comprometidos a producir revestimientos cerámicos de excelente calidad, innovando permanentemente nuestra tecnología y mejorando continuamente los procesos organizacionales para satisfacer las exigencias de nuestros clientes nacionales e internacionales.” (Ecuacerámica, 2020)

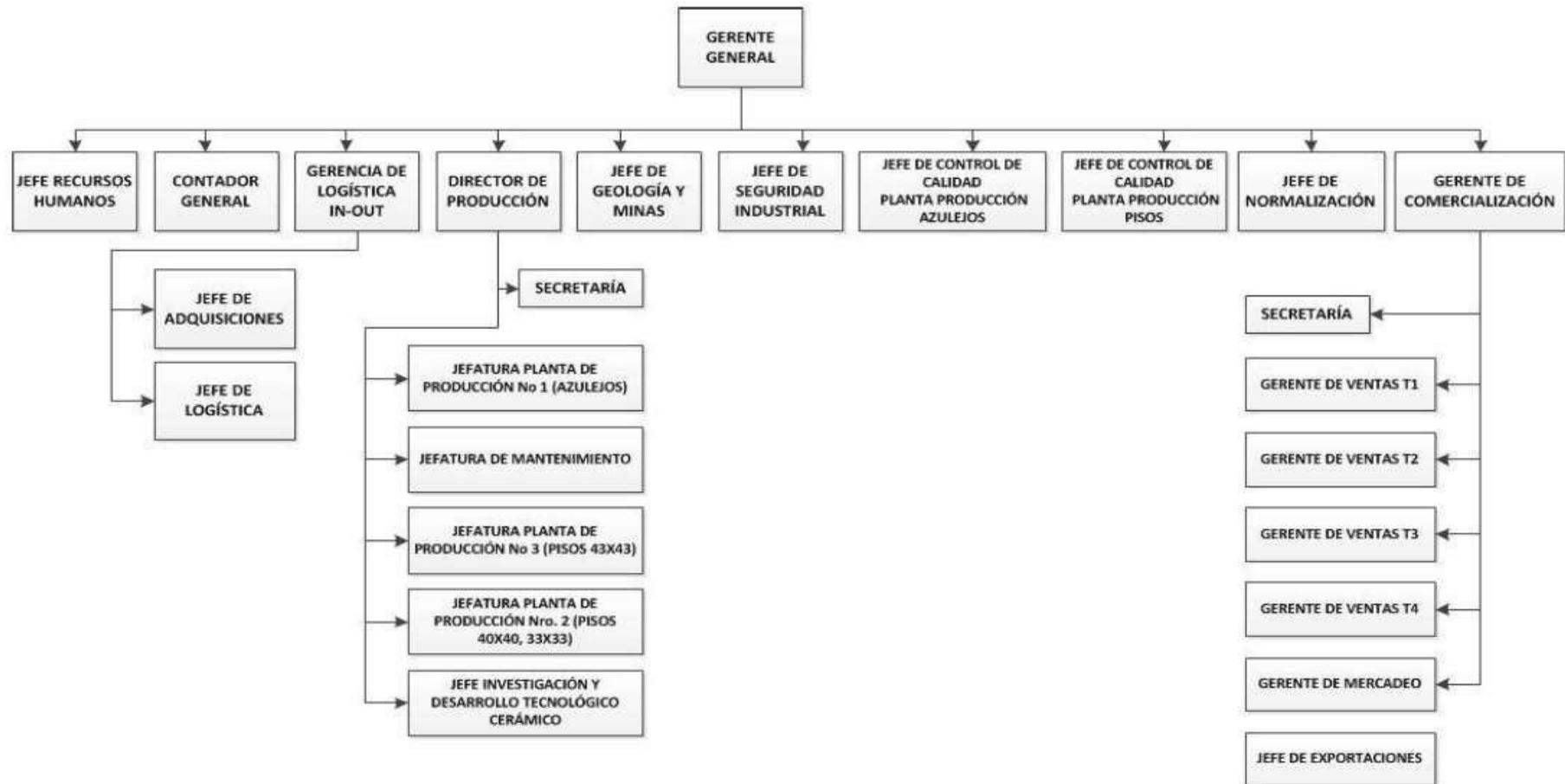
#### **1.9.2.1. Misión**

“Fabricar y comercializar revestimientos cerámicos con la mejor calidad, innovando continuamente, empleando procesos de producción ambientalmente amigables, con una gestión profesional, oportuna, ágil y efectiva, superando las expectativas de nuestros clientes nacionales e internacionales, maximizando los beneficios para colaboradores y accionistas, contribuyendo al desarrollo del país.” (Ecuacerámica, 2020)

#### **1.9.2.2. Visión**

“En el 2022 ser la empresa líder en el sector cerámico ecuatoriano con crecimiento sostenible a nivel internacional, reconocida por su calidad de producto y servicio.” (Ecuacerámica, 2020)

1.9.3. Organigrama de la empresa Ecuacerámica



**Figura 5-1:** Estructura organizacional Ecuacerámica

Fuente: (Departamento de Recursos Humanos de Ecuacerámica, 2020)

#### 1.9.4. Clientes distribuidores de Ecuacerámica

En la empresa se cuenta con el departamento ventas y de comercialización la cual tiene clientes distribuidores que son el medio principal por el cual los productos llegan al cliente, Ecuacerámica divide a los mismos en cinco territorios comerciales dentro del país.

“Con la ayuda de un estudio, Ecuacerámica tomó la importante decisión de seccionar al Ecuador en cinco territorios con el objetivo de cubrir con la demanda de todos ellos. En cada uno de los territorios se tiene definida las áreas geográficas con los colaboradores competentes que forman parte del equipo de trabajo, los cuales se dividen de la siguiente manera:” (Perugachi, 2012)

- Gerente de territorio
- Asistente
- Supervisores de ventas
- Encargado de TRADE MARKETING

Los territorios se dividen como se explica en la siguiente tabla:

**Tabla 4-1:** División territorial de distribuidores por provincias

<i><b>TERRITORIO</b></i>	<i><b>PROVINCIAS PERTENECIENTES AL TERRITORIO</b></i>
Territorio 1	Pichincha, Imbabura, Carchi
Territorio 2	Guayas, Los Ríos, Galápagos, Santa Elena
Territorio 3	Azuay, Cañar, Loja, El Oro, Morona Santiago, Zamora Chinchipe
Territorio 4	Chimborazo, Tungurahua, Bolívar, Cotopaxi, Pastaza, Sucumbíos, Orellana, Napo
Territorio 5	Esmeraldas, Santo Domingo, Manabí

Fuente: (Rodríguez, 2019)

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

Con los 242 clientes distribuidores activos en todos los territorios mencionados se detalla a una categorización que va acorde al valor de adquisición al mes, la mencionada clasificación brinda costos preferenciales en comparación a otros consumidores habituales. La tabla que en la que se guía es la siguiente: (Perugachi, 2012)

**Tabla 5-1:** Clasificación de clientes

<i><b>Tipo de ciudad</b></i>	<i><b>DISTRIBUIDOR A</b></i>	<i><b>DISTRIBUIDOR B</b></i>	<i><b>DISTRIBUIDOR C</b></i>
<b>Ciudad tipo 1</b>	5,000 m <sup>2</sup>	2,500 m <sup>2</sup>	1,250 m <sup>2</sup>
<b>Ciudad tipo 2</b>	2,500 m <sup>2</sup>	1,250 m <sup>2</sup>	650 m <sup>2</sup>

<b>Ciudad tipo 3</b>	1,250 m <sup>2</sup>	650 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>
----------------------	----------------------	--------------------	--------------------

Fuente: (Perugachi, 2012)

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

Para definir qué tipo de ciudad es la que se debe tomar en cuenta se considera ciertas características como las que se detallan a continuación:

**Tabla 6-1:** Tipología de ciudades

<i>Tipo de ciudad</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>
Ciudad tipo 1	Guayaquil y Quito
Ciudad tipo 2	Capitales de las provincias o poblaciones con más de cien mil habitantes
Ciudad tipo 3	Ciudades con menos de cien mil habitantes

Fuente: (Perugachi, 2012)

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

Es fundamental también destacar que además de los principales distribuidores de Ecuacerámica, la empresa Kerámikos tiene un papel fundamental ya que en sus locales tienen un área exclusiva para la venta y publicación de la marca Ecuacerámica; así como también la empresa cuenta con un equipo de comercialización internacional dirigidos a los compradores ubicados en los países mencionados anteriormente.

Ecuacerámica tiene como objetivo principal satisfacer eficientemente las necesidades de todos sus clientes distribuidores tanto nacionales como internacionales, por lo que siempre está en constante búsqueda de abrir nuevos mercados teniendo crecimiento estable con el paso de los años a la vez de generar plazas de trabajo y brindar crecimiento personal y económico de todos quien forman parte de tan prestigiosa empresa; por tal motivo el presente trabajo de investigación contribuye de manera valiosa a la consecución de las metas la empresa aportando un modelo que sea beneficioso tanto para los directivos, colaboradores, distribuidores y consumidores finales a nivel del Ecuador.

### **1.10. Referentes de la investigación**

En el presente proyecto de investigación se ha realizado consultas y se ha encontrado materiales de referencias con el fin de tener una mejor visión del análisis y la factibilidad de la propuesta que se presenta. Las investigaciones que a continuación se detallan son semejantes y han servido de valiosa ayuda para tener una mejor idea de hacia donde se ha querido llegar.

❖ **Proyecto:** Propuesta para optimizar el proceso logístico en el transporte y las operaciones de exportación de la empresa Maxban S.A, cantón Milagro

❖ **Autor:** Edwin Darío Carrasco Zárate

El autor se propuso desarrollar “Propuesta para optimizar el proceso logístico en el transporte y las operaciones de exportación de la empresa Maxban S.A, cantón Milagro”, con el fin de juntar opciones que aprueben la eficacia en el envío de plátano. Para la edificación de la indagación se apoyó en métodos que facultaron concebir las causas que generaban malestar al instante de realizar el proceso logístico de transporte de la mercadería hacia Chile, mediante encuentros, averiguaciones y análisis, que permitieron direccionar las problemáticas a las zonas de envío y procedimientos de exportación. Al concluir el análisis se evidencio fallas en las áreas de distribución y actividades de comercio internacional, por lo tanto, se recomendó la ejecución de opciones que optimizasen el proceso logístico en Maxban S.A.

❖ **Proyecto:** Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales S. A.

❖ **Autor:** Jorge David Molina

El investigador analiza el problema de los modelos logísticos con el fin de conseguir la complacencia de los consumidores, para lo cual se trazó como meta, planear y realizar un modelo logístico que optimice la comercialización de bienes propagandísticos en la compañía Letreros Universales S. A.; para lo cual realizó una investigación gráfica, razonada, cuantitativa, utilizando indagaciones, audiencias y un examen a una población de cuarenta y cinco compradores y de diez colaboradores, obteniendo efectos evidentes a la falta de un modelo logístico, respondiendo así a la falta de planificación en los métodos de adquisición, aceptación y acopio. Se planteó un modelo de gestión, que cuenta con un modelo de envío y red PERT para optimizar la producción, logrando la rehabilitación del patrimonio a invertir en dos años y tres meses.

❖ **Proyecto:** Incorporación de un SIG como herramienta de optimización logística en una empresa de venta directa

❖ **Autor:** Oscar Ladino

El autor explica que en países en vías de desarrollo como Colombia o Ecuador las compañías deberían estar inmersos en la investigación de adelantos científicos, así los Sistemas de Información Geográfica consiguen respaldar a las empresas en la realización de habilidades y en la toma de decisiones. En el trabajo mencionado se demuestra como métodos como el de comercialización y ventas logran hallar en

la geografía un eje de estudio para el detalle de habilidades conducentes a alcanzar nuevos clientes y optimar las demandas actuales. El ejercicio de la venta directa está muy afin a la atención personificada a sus compradores, conducente a conseguir una correspondencia de confianza entre compradores y proveedores, por tal motivo la optimización de tiempos de viaje, en la que los SIG son un instrumento preciso, ya que ayuda con la disminución en los tiempos de espera y atención por parte de la compañía al comprador, permitiendo que los proveedores constituyan dinámicamente su labor día a día con la finalidad de crear en su beneficio la complacencia de estar siendo atendido eficientemente.

### 1.11. Marco teórico

Para la realización del presente trabajo de investigación se ha usado múltiples términos bibliográficos obtenidos de fuentes ya sean artículos científicos, revistas y libros; todos tienen un alto nivel de importancia para tener una mejor idea y crear un contexto óptimo en la realización eficaz de la investigación teniendo un claro entendimiento del tema tratado y de sus objetivos.

#### 1.11.1. Cadena de suministro

Para (Ballou, 2004), la cadena de suministra es desarrollada por un compuesto de acciones como el transporte y la inspección de procesos que se redundan diversas veces durante el canal de flujo, por lo que la materia prima se resulta en bienes concluidos y se agrega valor para el comprador, dado a que los orígenes de la materia prima, las producciones y lugares de comercialización no se encuentran en iguales sitios y el canal de flujo simboliza una serie de gestiones de fabricación, los movimientos de la cadena de suministro se repasan varias veces antes de que un artículo alcance su zona de compradores.

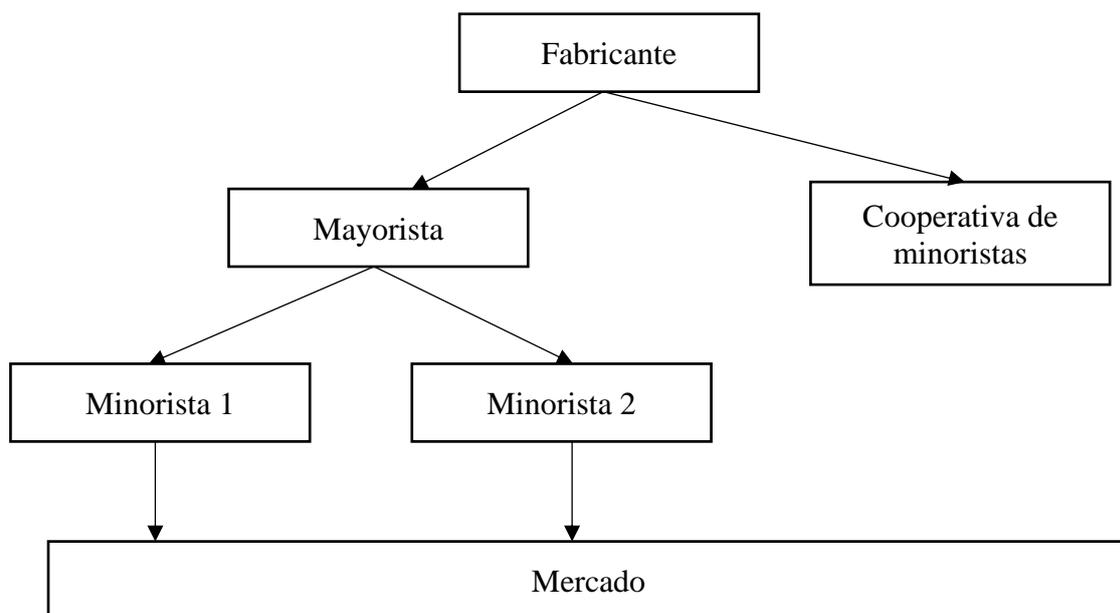


Figura 6-1: Ejemplo de cadena de suministro

**Fuente:** (Burgos, 2009)

“Un producto o bien pierde su valor si no se encuentra disponible para los consumidores en el momento y lugar que ellos desean consumirlo.” (Ballou, 2004)

Según lo expresado por el autor antes mencionado se puede destacar que la cadena de suministro tiene sus orígenes muchos años atrás permitiendo crear competitividad entre las empresas ya sean del mismo género comercial o distinto, como recalca un producto, bien o servicio debe estar colocado justo a tiempo en el lugar que el comprador desea consumirlo para que se sienta satisfecho y la empresa cumpla a cabalidad con el objetivo de brindar un servicio óptimo y de calidad en todas las circunstancias.

### ***1.11.2. Objetivos de la cadena de suministro***

“La cadena de suministro de una empresa tiene por objetivo satisfacer de manera eficiente la demanda de los consumidores y se podrían resumir sus objetivos en los siguientes puntos:” (Ballou, 2004)

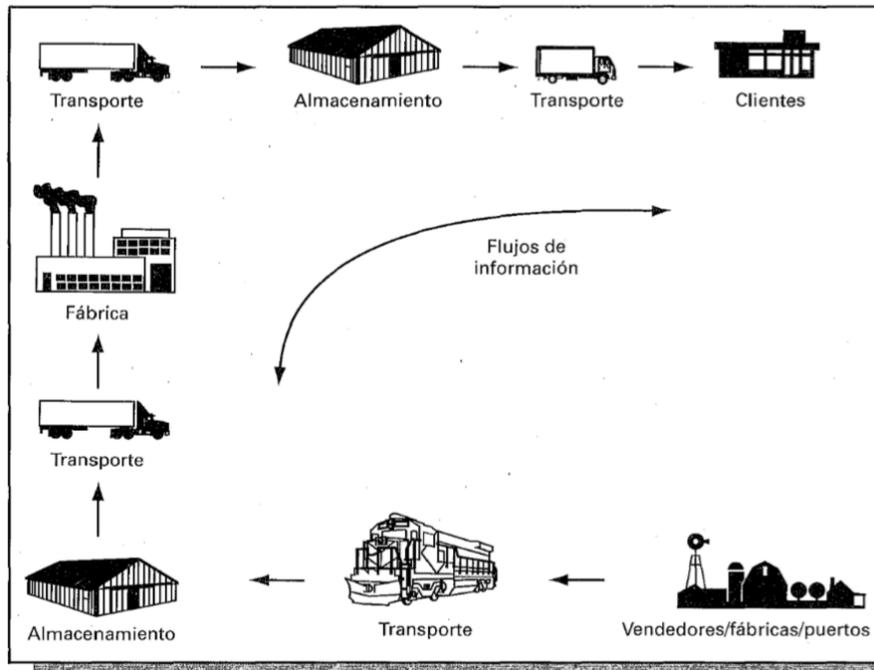
- Entregar los productos a tiempo
- Evitar pérdidas de recursos innecesarias
- Optimizar los tiempos de distribución
- Administración conveniente de catálogos y depósitos
- Poseer conductos de coordinación eficientes
- Tener opciones para adaptarse a futuras demandas

### ***1.11.3. Elementos de la cadena de suministro***

“Dentro de la cadena de suministro se encuentran tres elementos que son fundamentales para llevar a cabo las actividades logísticas de toda empresa, las cuales son:” (Ballou, 2004)

- ❖ **Suministro:** Hace mención a los métodos indispensables para la obtener y entregar las materias primas para la producción de los productos y bienes.
- ❖ **Fabricación:** Proceso de transformación de las materias primas en productos elaborados.

- ❖ **Distribución:** Es la fase que se encarga de hacer llegar los productos terminados a los compradores mediante canales de distribución y una red de transporte y bodegas.



**Figura 7-1:** Fases de la cadena de suministro

Fuente: (Ballou, 2004)

#### 1.11.4. Diferencias entre cadena de suministro y logística

Basándonos en lo mencionado por (Ballou, 2004), se puede decir que la cadena de suministro y logística son dos cosas que van de la mano pero sin embargo tienen significados diferentes por lo que no se debe confundir la una con la otra, a continuación se detallan las principales diferencias entre cadena de suministro y logística:

**Tabla 7-1:** Diferencias entre logística y cadena de suministro

<i>Logística</i>	<i>Cadena de suministro</i>
Tiene por objetivo optimizar la asistencia al comprador, perfeccionando la fase de comercialización y transportando los productos al menor costo posible.	Consta de diferentes departamentos, desde la obtención de la materia prima hasta el momento en que el comprador recibe los productos que se esperan lleguen en las condiciones esperadas.
Cuenta con una distribución eficiente de los productos de una empresa utilizando el menor costo, pero brindando un servicio de calidad al consumidor.	Procura promover la lealtad de los clientes, entrada a nuevos mercados comerciales, busca ser líder en el

	mercado y adquiere nuevas relaciones comerciales y competitivas.
--	--

Fuente: (Ballou, 2004)

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

Teniendo claro que la cadena de suministro cuenta con procesos de distribución para lo cual se requiere una logística eficiente, se debe mencionar lo siguiente:

#### ***1.11.5. Cadena de distribución***

“La cadena de distribución es una de las etapas de la cadena de suministro, su orientación logística está dirigida a establecer el mejor método para instalar el producto exactamente en donde el consumidor lo requiere; esta fase asimismo necesita de gran eficacia, debido a que requiere una sucesión de desembolsos operativos que necesitan ser lo mínimos posibles. Aquello da a entender que la distribución, necesita adaptarse a las tipologías del artículo y del mercado para conseguir que los productos alcancen a su consumidor final, cabe destacar que es preciso emplear una táctica que favorezca el envío y la manipulación de los productos; uno de las ideas más significativas en esta etapa son los canales de distribución que se compone para comerciar los bienes y llevarlos al comprador final.” (Faedis facultad, 2016)

#### ***1.11.6. Funciones de la cadena de distribución***

Según (Faedis facultad, 2016), las funciones de la cadena de distribución se dividen de la siguiente manera:

- ❖ **Transportar:** Es la acción precisa para movilizar los bienes, es fundamental en la distribución física del punto de producción al consumidor, y por lo tanto, demanda de modelos eficientes y manejo especial.
- ❖ **Fraccionar:** Es la actividad encaminada a colocar los bienes elaborados en las proporciones y contextos que requieran los compradores.
- ❖ **Almacenar:** Es la labor que guarda los bienes entre el instante de producción y el instante de la adquisición última etapa.
- ❖ **Informar:** Consiente la información sobre las exigencias de los clientes para renovar y optimizar las tácticas de la demanda y logística interna.

Como se puede observar dentro de las etapas o fases de la cadena de distribución se puede encontrar en de transportar, el cual hace mención a un correcto proceso logístico para la llegada a tiempo de los

productos demandados por los consumidores colocándolos en el momento justo y donde se requiera con la ayuda de modelos logísticos que añadan valor a los procesos de la empresa.

### 1.11.6.1. *Canales de distribución*

Para (Faedis facultad, 2016), los canales de distribución son una ordenación armonizada por las otras partes interesadas que median en la cadena de suministro, es decir, fabricantes, terceros y compradores, todo canal de distribución efectúa trabajos u ocupaciones determinadas precisas en la acción de comercialización.



**Figura 8-1:** La distribución eficiente de productos

**Fuente:** (Faedis facultad, 2016)

### 1.11.6.2. *Clasificación de los canales de la cadena de distribución*

Para (Faedis facultad, 2016), los canales de la cadena de distribución se juntan en tres grupos principalmente los cuales se los detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 8-1:** Características de canales de distribución

<i>Mayoristas</i>	<i>Detallistas</i>	<i>Consumidor Final</i>
Compran los productos para posteriormente vendérselos a los detallistas.	El negociante detallista adquiere los bienes a los mayoristas con el fin de revenderlos al comprador	El consumidor final es la persona que no adquiere un bien con el fin de venderlo o comercializarlo a otro con fines de lucro, sino que es

	final, generando la complacencia de la demanda.	para su propio uso. Es el último punto en un canal de distribución.
El fabricante es el distribuidor mayorista de sus productos por lo cual controla su funcionamiento teniendo sus propias instalaciones para atención a los clientes.	Las primordiales metas de los detallistas son economizar tiempo al comprador, permitiendo una gran cobertura de mercado al fabricante, ofreciendo garantía de venta.	Los consumidores esperan que siempre los proveedores se innoven y les brinden servicios que les haga sentir que están siendo parte clave del proceso dentro de la economía.
Los mayoristas independientes implican la adquisición de la mercadería asumiendo el riesgo de su compra para su venta posterior.	Los tipos de venta por parte del detallista son comúnmente mediante auto servicios, grandes almacenes, tiendas en cadena y supermercados.	Mientras más extenso sea el canal de distribución es más posible que el costo final del producto sea más alto, debido a que los intermediarios agregarán valor al importe del producto para su propio lucro.
Existen Mayoristas que son propiedad del detallista en la cual la empresa minorista crece en forma vertical.	Los detallistas de igual manera agrupan y regulan los stocks de los fabricantes o mayoristas y negocian acuerdos sobre precios directamente con él.	El consumidor final es la persona que establecerá el nivel de satisfacción final que percibió al final de todo el proceso, y es el quien calificará de forma positiva o negativa la marca que se distribuye.

**Fuente:** (Faedis facultad, 2016)

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)

Como se puede observar los canales de distribución juegan un papel fundamental dentro de la cadena de distribución por el hecho de que se debe tener un control de los procesos que realizan cada uno de ellos para que el producto llegue a su consumidor final quien es la persona que dará el prestigio sobre la marca comercializada, entonces, es menester contar con métodos eficientes que permitan tener un alto nivel de satisfacción en el mercado.

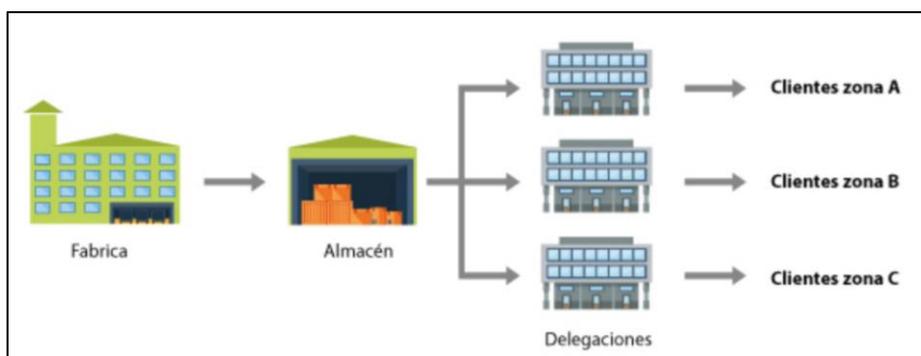
### 1.11.6.3. Modelos de distribución

Desde el punto de vista de (Faedis facultad, 2016), el modelo de distribución es la fundamentación que permite a una empresa colocar sus bienes en el mercado, teniendo una o muchas habilidades determinadas que logran esa meta.

De esta forma, las empresas cuentan con el poder de subcontratar o tener una flota de reparto propia, hoy existen compañías que brindan productos logísticos para que los fabricantes no tengan que preocuparse por la distribución eficiente de su producto.

Según (Faedis facultad, 2016), en la actualidad se tiene los siguientes modelos principales operantes en las empresas de manufacturación y producción de bienes:

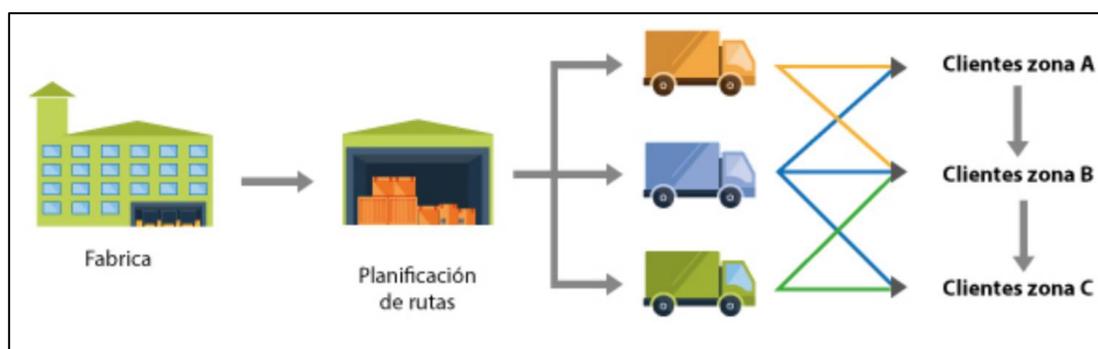
- ❖ **Modelo descentralizado:** Es el modelo de distribución más habitual en las zonas productivas. Al concluir la etapa de elaboración, los bienes son comercializados mediante un depósito organizador hacia distintas sucursales, los que suministran los bienes a su punto de venta; el mayor beneficio de este modelo, es la proximidad de los bienes al punto de destino y la mayor desventaja está en su gran costo de subcontratación. (Faedis facultad, 2016)



**Figura 9-1:** Ejemplo de modelo descentralizado

Fuente: (Faedis facultad, 2016)

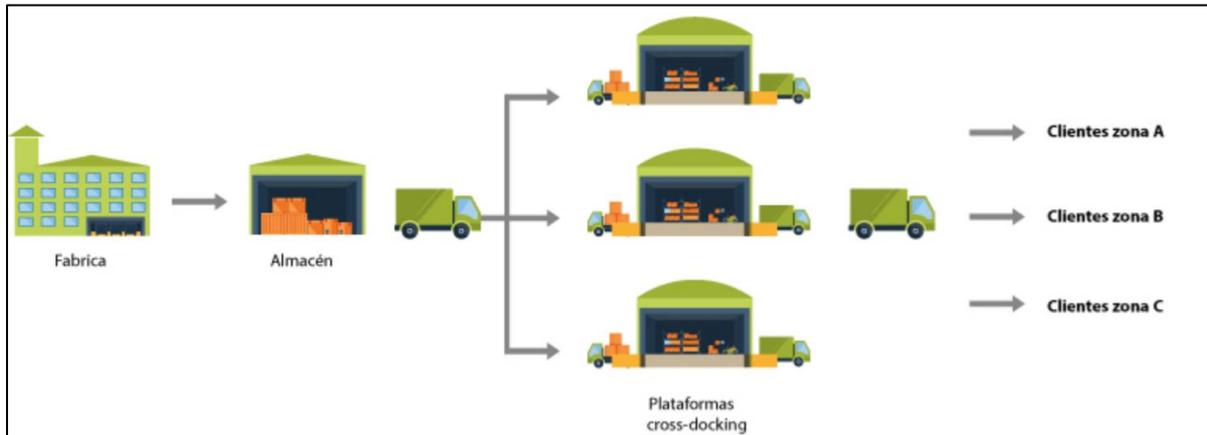
- ❖ **Modelo centralizado:** Dado a los progresos en la relación de las empresas con los consumidores, como el internet, intercambio de datos electrónicos, etc, así también como el perfeccionamiento en los medios de transporte como vías y carreteras, las compañías han resuelto planear y proyectar sus rutas de distribución y así reducir los precios y tiempo que tiene el modelo descentralizado. (Faedis facultad, 2016)



**Figura 10-1:** Ejemplo de modelo centralizado

Fuente: (Faedis facultad, 2016)

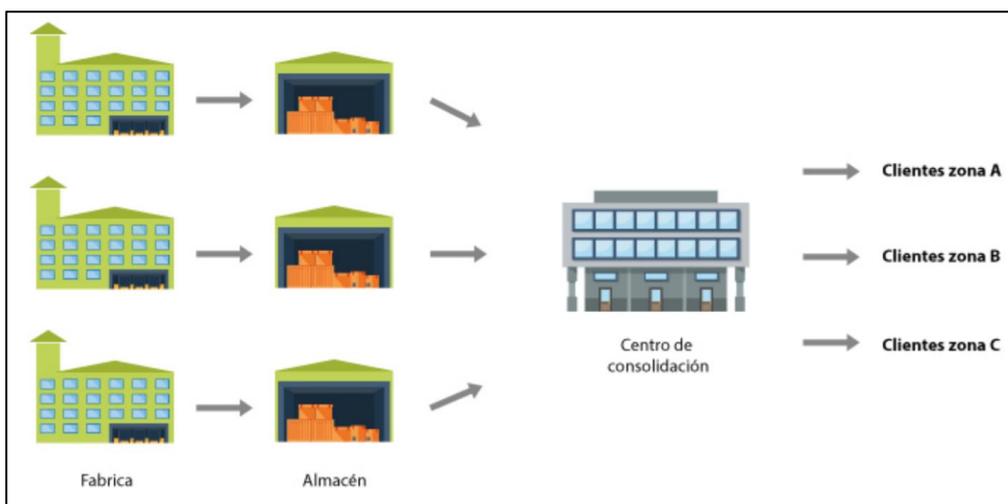
- ❖ **Distribución cross-docking:** Este tipo de distribución sustituye las sucursales por plataformas de carga y descarga denominándolos áreas de recepción y reexpedición de mercadería. En estas plataformas, la empresa entrega los bienes y el vendedor los reexpide un día como plazo límite. No involucra almacenaje de la mercadería y radica su flujo vertiginoso a partir del distribuidor al punto de comercialización. (Faedis facultad, 2016)



**Figura 11-1:** Ejemplo de modelo cross-docking

**Fuente:** (Faedis facultad, 2016)

- ❖ **Plataforma de consolidación:** Aquí la acción principal es la distribución de productos de distintos vendedores, debido a que varias compañías no trasladan la cantidad de productos necesarios para completar a las unidades de transporte; por tal motivo, resuelven acordar con otros estibadores y de esta forma, con distintas cargas pequeñas completan un camión. (Faedis facultad, 2016)



**Figura 12-1:** Ejemplo de plataforma de consolidación

**Fuente:** (Faedis facultad, 2016)

#### 1.11.6.4. *Parámetros de los modelos de distribución*

Mediante lo expresado en los estudios realizados por (Faedis facultad, 2016), para establecer que modelo de distribución sería el más conveniente para cada empresa, es preciso hacer un estudio que tome en cuenta atributos como los que se detallan a continuación.

- ❖ **Ubicación geográfica:** ya que muestra los trayectos que deben viajar los bienes en el momento de transportarlos.
- ❖ **Tamaño del mercado que se va a proveer:** indica la cantidad de depósitos que requieren productos.
- ❖ **Requisitos técnicos de los productos:** se refieren a las recomendaciones para la manipulación, traslado y acopio de los bienes.
- ❖ **Nivel de servicios:** la velocidad con la que se pretende suministrar y lo que se aspira transferir con el servicio.
- ❖ **Medios de transporte solicitados:** muestra el tipo de transporte que se necesita para distribuir los productos a los compradores o usuarios.

Todo lo mencionado contribuye en la toma de decisiones para el modelo de distribución, siendo el elemento más significativo el coste de distribución y el tiempo de entrega, que empieza donde se estiba el producto en el medio transportador. En cada modelo, se conviene valorar los costes de acopio, envío, carga y descarga en los que incide. (Faedis facultad, 2016)

Con todo lo visto anteriormente, se resalta que la distribución es una fase de la cadena de suministro que debe contar con una eficiente administración, ya que así es como el mercado se abastece. Con lo visto, se facilitó los parámetros que se debe tomar en cuenta al elegir el método de distribución logrando ajustarlo a los requerimientos de los compradores.

Teniendo como factor primordial en la toma de decisión es el coste del transporte y los tiempos de carga y entrega de toda la fase de distribución, siempre se pretende encontrar formas de optimizar todos los procesos y minimizarlos lo que más se pueda, con la ayuda del avance tecnológico y las herramientas que ayudan al mundo moderno se puede lograr la competitividad empresarial con modelos logísticos que generen satisfacción a todos la sociedad que es beneficiaria de los productos, bienes o servicios que brinda una empresa o sociedad.

### **1.11.7. Logística**

El presente trabajo de investigación se encuentre estrechamente ligado a la logística de la empresa Ecuacerámica, por tal motivo es necesario establecer los aspectos principales que crearán un mejor contexto de la investigación.

#### **1.11.7.1. ¿Qué es la logística?**

“Es una parte del desarrollo de administración de la cadena de suministro que gestiona la organización, ejecución e inspección eficaz del flujo de materia prima y/o productos acabados, así como el flujo de investigación afín, a partir del punto de inicio hasta al punto de llegada, alcanzando satisfacer las exigencias de los compradores y forjando costos operativos de tal manera que se puedan optimizar” (Barbá, 2012)

Asimismo, (Barbá, 2012), asegura que la logística es fundamental para conseguir el máximo de efectividad y garantía, lo cual hipotéticamente se puede resumir diciendo que la eficacia se da mientras menos tiempo se encuentre un producto en cada una de las fases de una cadena logística ya que al tener menos costes se añadirán mayor valor final al producto y se suministrará a la demanda con mayor velocidad; y la eficiencia procurará menores costos que traducirían en mayores beneficios estratégicos.

“El concepto de logística como negocio es simple: los proveedores deben tener bienes que brindar a los compradores. Esta exigencia debe ser cumplida en un tiempo, y costo apto y sin deterioros. De ser posible producir esos bienes ágilmente en el sitio donde se encuentran los consumidores justo cuando los requieren, con un bajo costo, la existencia sería más fácil. Para la mayor parte de las instituciones tal sencillez no es más que un sueño. Generalmente, trabajan en un medio donde la provisión y la demanda caminan por separado, tanto en ubicación geográfica como en tiempo.” (Cancelas, 2016)

Por otro lado (Cancelas, 2016), menciona que dentro de la logística el transporte es un componente transcendental en la planificación y dirección de un modelo de gestión logística, permitiendo el traslado de materia prima, bienes acabados e incluso individuos, mediante cadenas de transporte delineadas para efectuar envíos en tiempo y forma preciosos.

#### **1.11.7.2. Componentes y estrategias de distribución logística**

“Un procedimiento de distribución física se constituye con el uso unidades de transporte, infraestructuras fijas y bienes, o individuos, que deben ser distribuidos y cada uno de los ellos implican costos. Los vehículos inciden en costos de operación (generalmente, el vehículo va lleno en el repartimiento y regresa desocupado si no consigue compensar cargas) y en costos de descanso que

incluyen la carga y la descarga. Las infraestructuras fijas sobrellevan el costo del espacio predestinado a almacenar inventarios y el costo de la mercadería y la descarga al comienzo y al final.” (Anton & Robusté, 2005)

“La forma más óptima de especificar algunas tácticas de distribución física es, posiblemente, con un modelo ya que si una compañía cuenta con una fábrica y varios centros de distribución con demanda equilibrada. La compañía fabrica el producto y se diseña la mejor manera de enviar el producto desde la compañía a los centros de distribución con camiones” (Anton & Robusté, 2005)

Cabe destacar que con el presente trabajo de investigación se establece como estrategia de distribución las “paradas múltiples” que consiste en visitar algunos centros de demanda de producto cercanas de manera sucesiva con las unidades de transporte que en este caso son camiones llenos.

#### *1.11.7.3. Logística de salida*

“Esta es la distribución conocida como el motor de movilización de los bienes hacia la red de establecimientos compradores. Tiene como función principal la información del sistema de pedidos de almacenes territoriales, regionales y de comercios con la correspondiente administración de los mismos y el sistema de reposición automatizada para los bienes selectos en función de sus particularidades y conducta en el mercado.” (Mederos Cabrera & Antelo Pérez, 2001)

Para (Hitler & Escalante, 2016), la logística, funciona como un instrumento de administración eficiente, que busca optimizar los recursos con el fin de lograr mayor rentabilidad y de cumplir con los tiempos determinados para cada proceso.

Este objetivo, teniendo en cuenta la presente investigación, se relaciona con a las actividades a desarrollar en la logística de salida realizando mención al acopio, compilación y distribución física de los bienes al siguiente punto de la cadena logística siendo el comprador final o el distribuidor conocido como cliente intermedio.

“El alcance de la logística de salida contiene conjuntamente la preparación de los productos acabados, inspección de vehículos usados para la distribución, liquidación documental y hasta logística inversa; es decir, el reingreso por reembolso de los pedidos, invalidaciones o intercambios. En estos métodos es forzoso inspeccionar y controlar los efectos que ayuden a calcular la eficacia de estos procesos y generar alternativas de perfeccionamiento para ayudar con el cumplimiento de la misión de la empresa.” (Hitler & Escalante, 2016)

La logística de salida entonces, es un punto de análisis dentro de la cadena de distribución que debe ser puesto atención primordial, inspeccionando sus métodos y controlando la efectividad con la que se está realizando por el hecho de que los consumidores necesitan de los productos, bienes o servicios en el tiempo justo con las exigencias que requieren cumpliendo así el proceso de negociación.

#### *1.11.7.4. Modelo logístico*

“Los modelos logísticos tienen por objetivo identificar los fabricantes, transportistas, despachadores, compradores, el nivel de compra, los bienes que se movilizarán, la cantidad de distribución desde el punto de origen hasta el punto final; estos modelos son trascendentales ya que permiten conocer cuál es la conducta de la demanda de acuerdo a muchos componentes o cálculos entre las que se encuentran la cantidad de carga transportada entre un origen y un destino, los puntos de entrega que se constan en una ruta y el tipo de vehículo para poder seleccionar las opciones de entregas de mercadería. Evaluar la mejor opción de movilizar la mercancía puede ser complejo debido a las múltiples entregas y paradas en diferentes zonas de la urbe, cambio de rutas entre días y demás componentes que incurren en cambios o demoras dentro del proceso de distribución” (Gómez Marín, 2018)

Asimismo, (Gómez Marín, 2018) analiza los modelos de ruteo los cuales contienen la medición del tráfico, la congestión vehicular, las condiciones de las vías, los espacios de estacionamiento, emergencias, las lucro económico y trata de englobar a todos los actores del sistema aunque no siempre se consiga , y se puede darse en uno o varios períodos las cuales se tratan de un modo y otro en el modelado, todo esto con el fin de investigar profundamente en este tipo de modelos. Esta clase de modelos poseen algunas diferenciaciones entre las que se pueden mencionar el modelado de inconvenientes de ruteo de vehículos con tonelaje restringido, con ventanas de tiempo, modelado de situación y ruteo, de inventario en el ruteo, ruteo dinámico, entre otros.

Los modelos logísticos sirven de ayuda para que una empresa busque una solución a corto y largo plazo y como se ha mencionado la realización de modelos solucionan varias situaciones por lo cual debería ser un punto fundamental de análisis en las empresas que son netamente manufactureras y necesitan distribuir sus bienes o productos a cada uno de sus compradores o consumidores finales.

#### *1.11.8. Sistemas de información geográfica*

En el presente proyecto de investigación se da solución a la problemática presentada por la empresa en análisis al no contar con un modelo logístico adecuado que logre optimizar los procesos de la cadena

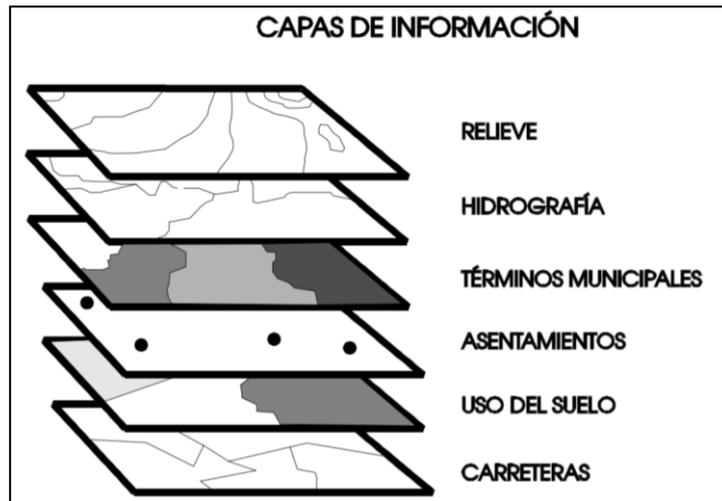
de distribución generando insatisfacción por parte de los compradores al no recibir sus productos en un tiempo óptimo que les permitiría agilizar sus ventas y generar mayores ingresos.

Los sistemas de información geográfica son la herramienta que se utiliza para solventar los inconvenientes de la empresa en análisis y a continuación se fundamentará teóricamente el porqué de usar los SIG en un modelo logístico de transporte.

#### *1.11.8.1. ¿Qué es un SIG?*

“Un sistema de información geográfico se define como el procedimiento o método de tratamiento de la información geográfica que nos faculta fusionar efectivamente información básica para conseguir información derivada. Para ello, se cuenta con las fuentes de información y con un conjunto de herramientas informáticas que son el hardware y el software que facilitarán aquella tarea; todo aquello dentro de un proyecto que será determinado por un grupo de individuos, e inspeccionado por los expertos responsables de su creación y perfeccionamiento. En conclusión, un SIG es una instrumento con la habilidad de combinar información gráfica descrita en mapas e información alfanumérica como estadísticas con el objetivo de tener una información lo más real posible sobre el espacio.” (Domínguez Bravo, 2000)

“Es la ciencia afín con el espacio, especialmente la geografía, examina el territorio mediante diferentes capas como por ejemplo el suelo y sus usos, , la red hidrográfica, el sistema de asentamientos, las infraestructuras viarias como carreteras y ferrocarriles para la distribución de bienes y servicios. Esto es, descubriendo y utilizando, por separado o en conjunto, varias capas de información de la misma área; así, el investigador tiene la facilidad de estudiar cada una de estas capas dependiendo de la necesidad de su estudio, por tanto, la gran ventaja de los SIG se debe a que logran conectar las diferentes capas y sus características, lo que otorga a estos sistemas una inmensa capacidad de análisis, que pueden responder a exigencias complejas y, por lo tanto, crear mapas que pueden simbolizar contextos existentes o situaciones hipotéticas o simulados de gran utilidad.” (Lara, 1990)



**Figura 13-1:** Capas de información de un SIG

Fuente: (Lara, 1990)

### 1.11.8.2. Origen y desarrollo de los SIG

A continuación, se detalla resumidamente los aspectos más trascendentales acerca del origen y desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica.

**Tabla 9-1:** Historia de los SIG

<i>Año</i>	<i>Tecnologías</i>	<i>Usuarios</i>	<i>Aplicaciones</i>
1950	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Primeros ordenadores electrónicos.</li> </ul>	Ejército	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Militares</li> <li>➤ Atlas of the British Flora</li> </ul>
1960	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesas de digitalización</li> <li>▪ Miniordenadores 16 bits</li> <li>▪ Plotters</li> <li>▪ Uso estructuras ráster en SIG</li> </ul>	LCG CGIS Universidades de Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Investigación y educación</li> <li>➤ Planeamiento urbano</li> <li>➤ Gestión y análisis de recursos naturales</li> </ul>
1970	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Miniordenadores 32 bits</li> <li>▪ Uso estructuras vectoriales en SIG</li> </ul>	ING	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Investigación y educación</li> <li>➤ Censos</li> <li>➤ Atlas Nacional de España</li> </ul>
1980	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ordenadores Personales PC</li> <li>▪ SIG para PC</li> </ul>	Universidades españolas Institut Cartogràfic de Catalunya	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Investigación y educación</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extensión uso escáneres</li> </ul>	<p>Centro de gestión catastral Cooperación tributaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sistema de Información territorial de Cataluña</li> <li>➤ Sistema de Información Geográfica Nacional</li> <li>➤ Sistema de Información Territorial-200</li> <li>➤ SIG Catastral</li> </ul>
1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Integración SIG/GPS/Teledetección</li> <li>▪ Sistemas multimedia</li> <li>▪ Ordenadores proceso paralelo</li> <li>▪ Integración ráster/vectorial</li> </ul>	<p>Ayuntamientos Administraciones autonómicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Investigación y educación</li> <li>➤ Aplicaciones globales</li> <li>➤ Digital Chart of the world</li> </ul>

Fuente: (Lara, 1990)

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

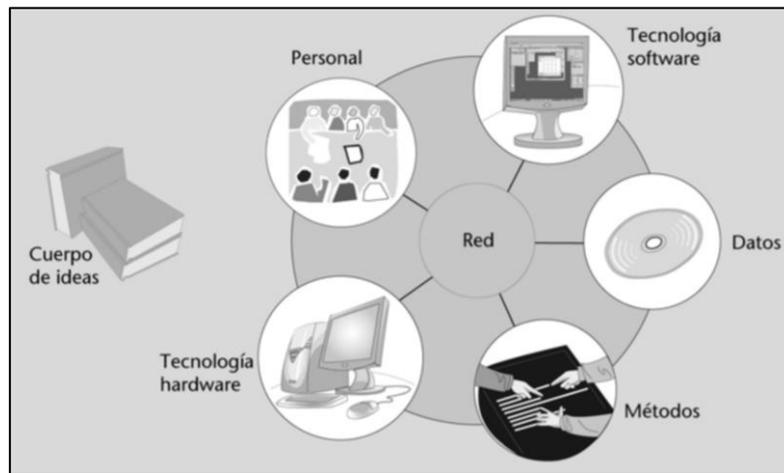
“En los últimos años, los SIG han ido evolucionando con grandes pasos, y se puede destacar a las aportaciones del Centro Nacional para la Investigación Geográfica y Análisis de Estados Unidos, creado en 1988 con el objetivo de desarrollar los fundamentos teóricos y conceptuales de futuros Sistemas de Información Geográfica y no para desarrollar software.” (Lara, 1990)

Sus líneas de investigación fundamentales se anexan a:

- ✓ Análisis y estadística espacial
- ✓ Relaciones espaciales y estructuras de la base de datos
- ✓ Inteligencia artificial y sistemas expertos
- ✓ Visualización de datos espaciales
- ✓ Cuestiones institucionales, sociales y económicas de los SIG.

### 1.11.8.3. Componentes de los SIG

“Normalmente se identifica a los sistemas de información geográfica con el programa informático dispuesto para trabajar con datos georreferenciados, pero, un SIG no es solamente un software situado en un computador, sino que es un conjunto de componentes: tecnológicos (programas y equipos, es decir, software y hardware), datos, métodos, personal cualificado, ideas y red sin los cuales sería imposible su existencia.” (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)



**Figura 14-1:** Componentes de un SIG

Fuente: (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

Cabe recalcar que no todo sistema de información geográfica debe tener necesariamente todos esos componentes ya que no son componentes de un campo de aprendizaje, sino de un proceso de diseño, creación y manejo de un modelo que se requiera establecer.

Para tener un mejor entendimiento del contexto acerca de los componentes de un SIG se detalla a continuación las funciones que cumple cada uno de ellos.

**Tabla 10-1:** Componentes de un SIG

<i>Componente</i>	<i>Funcionalidad</i>
<b>Tecnología (hardware y software)</b>	Incluye un conjunto de técnicas que son la base de un software SIG y que consisten en una sucesión de algoritmos que sirven para acceder, presentar, analizar y resumir los datos almacenados en la base de datos, en función de sus propiedades espaciales y no espaciales. Afines con este software, existen otros para encargarse de datos que sirven para tomar

	información de una base de datos, también para representar los datos y para la importación y exportación de los datos.
<b>Ideas</b>	Es el conjunto de conocimientos que desarrollan y despliegan el uso de los SIG. En las ideas se debe tomar en cuenta la ingeniería, las matemáticas y la física. Así como se ha de tomar en cuenta la geomática, los algoritmos para el procesamiento de datos, las bases de datos y el análisis espacial, entre otros. Los métodos se fundamentan en el las ideas teórico de diferentes aspectos de la ciencia como la gestión, el comercio, etc.
<b>Personal</b>	La empresa está conformada por una gran variedad de mecanismos definidos como el conjunto de metas, técnicas, administración y personal. El individuo o persona que ejecute los programas de los SIG debe estar apto y calificado para manipularlo efectivamente.
<b>Red</b>	La red es considerada como un componente fundamental de los SIG, ya que faculta la comunicación y compartir información de manera veloz y efectiva. Los SIG surgen con fuerza en las redes, tanto en Internet como en redes organizacionales.
<b>Datos</b>	Los datos son la parte del SIG con la cual se representa la realidad y, a su vez, nos facultan relacionarla con situaciones específicas. Para que un SIG trabaje, se debe implicar procesos de transferencia y acceso a los datos, eso significa que se debe conservar y asegurar la calidad de los datos guardados en la base de datos y considerar la relación que hay entre ellos, el conjunto de técnicas y metodologías. Cuando ya se identifique la esencia del modelo del mundo real, con los datos se determinan las propiedades que lo componen con la ayuda de atributos y elementos descriptivos.
<b>Métodos</b>	Tiene el propósito de crear la estructura de un SIG e implementar aplicaciones que faciliten la toma de decisiones, determinando la calidad del resultado conseguido con la acción que se efectúa. Por esto, el

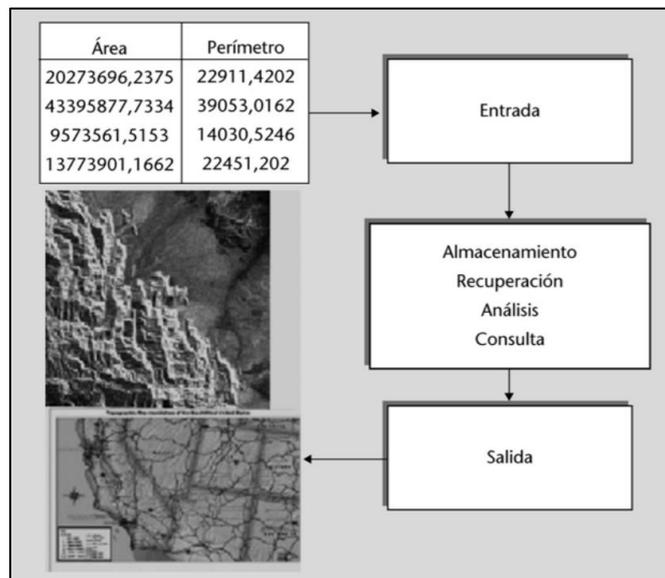
	método es la clave de todo en las operaciones SIG y, es lo que determina el éxito o fracaso del proyecto.
--	---

Fuente: (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

#### 1.11.8.4. Funciones de los SIG

“Dependiendo de la clase de proyecto que se tenga, se requiere de algunos componentes para que realicen las funciones necesarias para el resultado del proyecto de carácter efectivo, rápido y claro. Además, económicamente, optimiza fondos y también recursos en empresas públicas y privadas, siendo eficiente, rápido y de calidad, brindando un costo lo más reducido posible.” (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)



**Figura 15-1:** Esquema de las funciones de un SIG

Fuente: (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

#### 📌 Entrada de datos

Según (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010), para trabajar con la información se debe recoger los datos de los siguientes modos que se presentan a continuación:

- ❖ **Datos primarios:** Los datos primarios son los que crea un sujeto o institución con el objetivo primordial de usarlos ellos mismos. Regularmente, son obtenidos persiguiendo especificaciones como la escala y resolución, clasificaciones y niveles de agregación, entre otros; los datos primarios demandan trabajos agudos de recogida y conversión. Por eso, ordinariamente poseen mayor calidad

para las aplicaciones específicas, pero a su vez tienen más costos de producción. Un ejemplo, cuando se digitaliza calles, carreteras, etc. de un mapa en papel para utilizarlos posteriormente en el proyecto. (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

- ❖ **Datos secundarios:** Los datos secundarios son obtenidos con la información de distribuidores externos. Favorablemente, el número de bases de datos digitales utilizables ha aumentado con el paso del tiempo. Una manera eficaz de efectuar un SIG es limitar desde el comienzo la cantidad de tiempo y dinero que se necesitará para desarrollar las bases de datos. Por otro lado, se puede conseguir los datos mediante servicios de distribución de modelos digitales de elevación, ortofotomapas, imágenes digitales, mapas temáticos, etc. de manera correspondientemente fácil y no muy costosa. El problema de trabajar con datos secundarios es que habitualmente se comercializan en un formato, y eso puede comportar tareas de conversión de formato. (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

### **Almacenamiento, recuperación, análisis y consulta**

“En los métodos de captura se produce una gran cantidad de datos espaciales que deben almacenarse de cierta forma. Es importante guardar los datos sobre los objetos geográficos, es decir, la geometría, los atributos y las metodologías de acceso para poder recuperarlos subsiguientemente.” (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

“La información geográfica solicita grandes capacidades de acumulación de datos, una vez recopiladas en el SIG, regularmente el usuario estará atraído en llevar a cabo distintas operaciones de recuperación y análisis de los datos.” (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

Según (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010), habitualmente, existen conjuntos de módulos de aplicaciones de programas que comprenden los instrumentos genéricos que un analista espacial puede usar para el procedimiento y el estudio de los datos geográficos, entre los que contienen funciones de procesamiento como recuperación, medición de áreas o perímetros, superposición de capas de información, álgebra de mapas o reclasificación de datos, por lo tanto, el módulo de análisis espacial es uno de los mecanismos primordiales de un SIG ya que puede manifestar aspectos que de lo contrario no serían visibles, haciendo explícito lo implícito. Es lo que significa cuando se añade valor a los datos geográficos transformando los datos en información.

## Salida de datos

“El proceso de salida radica en trasladar los datos, imágenes o mapas que abarca un SIG a otro medio o soporte, esta operación no involucra precisamente ningún proceso de transformación de datos para convertirlos al formato original al formato receptor.” (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

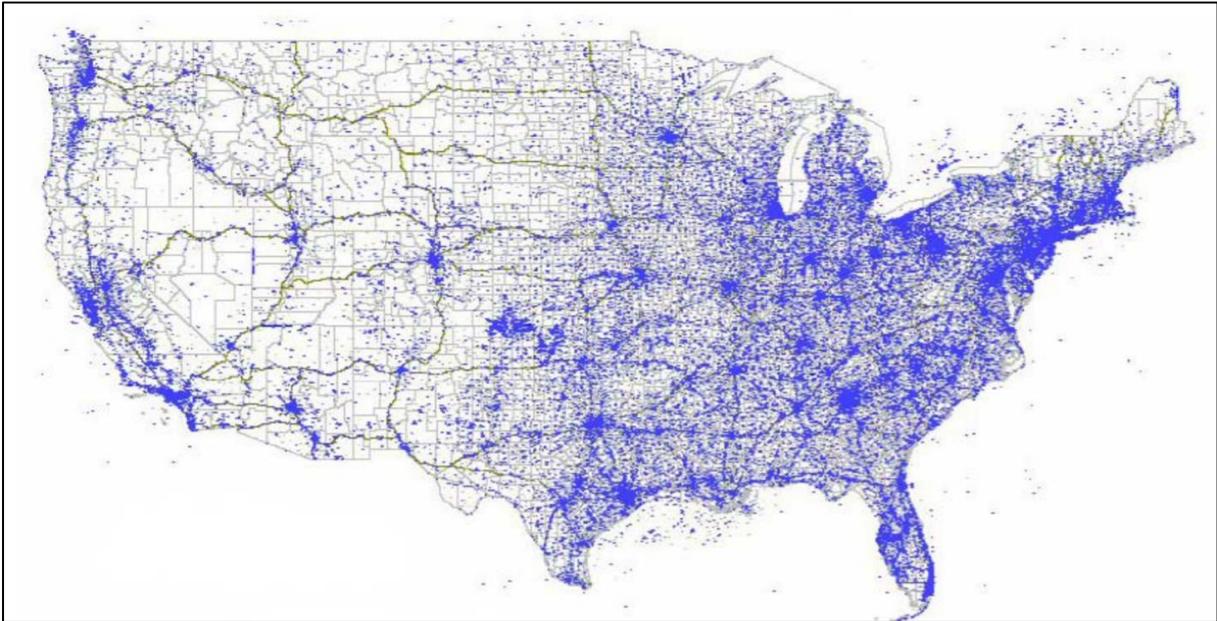
Para (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010), mediante un SIG, se logra interpretar los datos almacenados a partir de varios juicios que deben facultar observar la información en función de las metas de un proyecto, estos criterios se logran establecer a partir de las capas de información, la simbología o la situación que se desee representar. Todos los SIG poseen una ventana de herramientas, que forma un elemento muy ventajoso que puede ser compleja y más numerosa según el tipo de SIG, con esas herramientas se logra controlar la información que debe ver el usuario y, lo más importante, cómo interesa que la vea.”



**Figura 16-1:** Mapa de la red de las carreteras de los Estados Unidos con más circulación de camiones

**Fuente:** (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

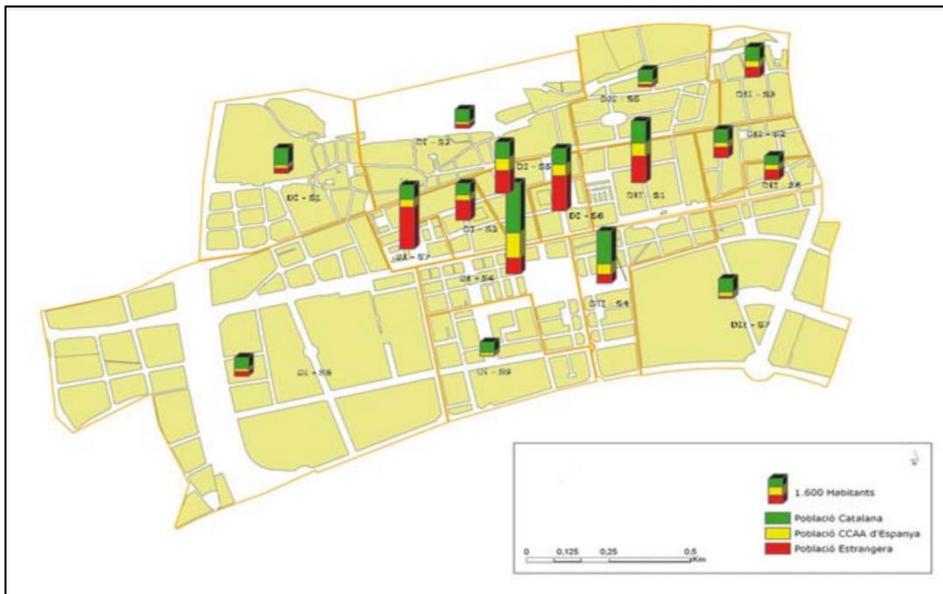
Como se puede observar en la ilustración en el SIG se establece cuáles son las carreteras donde circulan más cantidad de camiones o vehículos pesados, las líneas más gruesas representan un flujo más elevado que las líneas más delgadas.



**Figura 17-1:** Mapa de distribución de antenas wireless comerciales de los Estados Unidos

Fuente: (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

En la ilustración se logra identificar cuáles son los estados que más antenas Wireless comerciales existen dentro de los Estados Unidos, lo que serviría de gran ayuda para establecer un modelo de distribución para empresas telefónicas o para cualquier compañía de con fines comerciales y de venta.



**Figura 18-1:** Distribución de una población mediante composición con gráficos

Fuente: (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

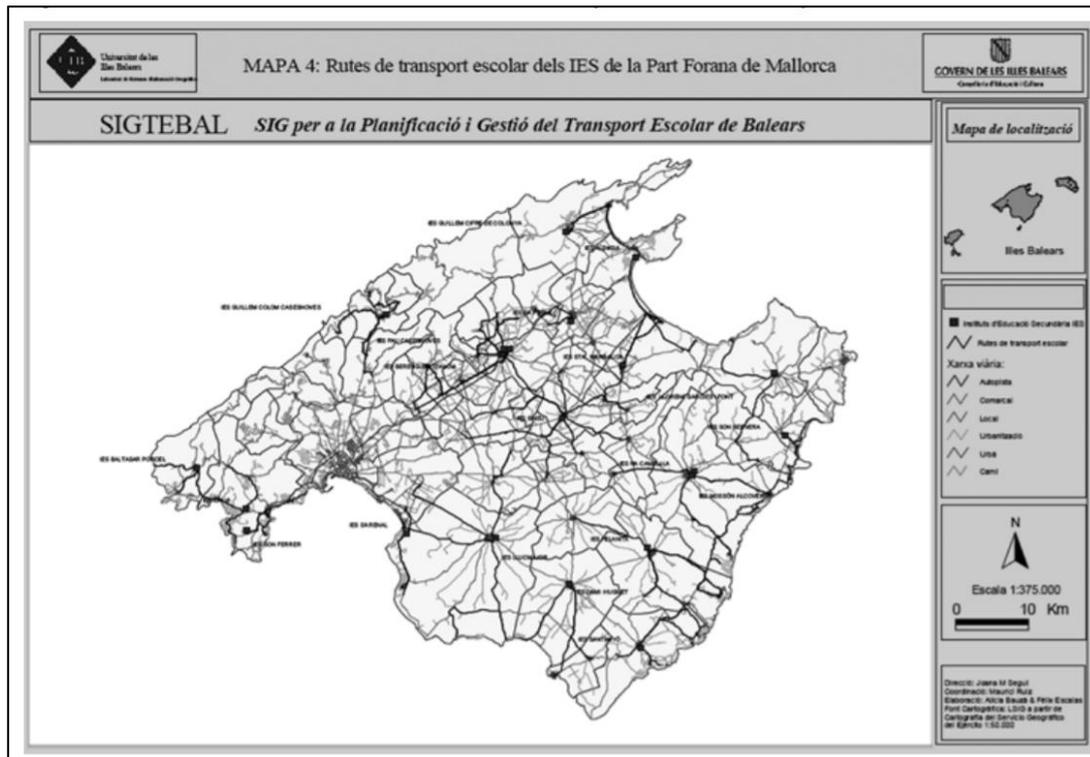
Mencionando a la ilustración 14-2, los SIG ayuda también a establecer como se distribuye cierta población demográficamente e incluso se puede componer gráficamente estableciendo cuales son las zonas más y menos habitadas lo cual puede ayudar de gran manera a las empresas públicas o privadas, o para realizar censos o cualquier fin que se desee tener, y más importante que todo, se puede observar que los SIG permiten que sea visible lo que realmente le interesa a la persona que operará la información y los datos introducidos.

“Los atributos que se deben tomar en cuenta son el área de representación, los elementos que se van a visualizar, los atributos y el estilo o simbolización que se adoptará para las cualidades representadas. Todo eso va a depender de los objetivos operativos o científicos que se establezca el diseñador y el usuario. Acatando la manera de presentarlo, se logrará manipular el mensaje final que conseguirán los usuarios de los mapas.” (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

#### *1.11.8.5. Importancia de los SIG en la actualidad*

Los sistemas de información geográfica se han convirtiendo en un instrumento frecuente del mundo moderno. Su eficiencia se manifiesta en múltiples aplicaciones de administración de recursos, estudio de alternativas, herramienta de soporte en la toma de decisiones y planes de actuación ante numerosas circunstancias.

Dentro de la rama del transporte, según (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010), por ejemplo un empresa de transporte necesita almacenar información del volumen de vehículos, el estado de todas las carreteras de una región, poseer información de las rutas mejor habilitadas, analizar datos de accidentes para localizar los llamados puntos negros y demás situaciones relacionadas con el transporte. Una empresa de distribución necesita un sistema o modelo para localizar direcciones o rutas, así como poseer información de los vehículos y los materiales que se envía, dónde se encuentran, cuándo llegarán, etc. Además, es de gran interés planificar de manera eficaz las rutas de reparto. Así también un conductor de autobuses escolares precisa planificar de manera eficaz las rutas de las paradas por lo cual requiere saber el estado del tránsito en todo instante.



**Figura 19-1:** Visualización de la ruta escolar más óptima

**Fuente:** (Rodríguez Lloret & Olivella, 2010)

### 1.11.9. *Sistemas de información geográfica en la cadena de suministro*

En el presente proyecto de investigación se presenta un modelo estructurado con los Sistemas de Información Geográfica (SIG), se lo ha realizado en razón a que estos sistemas y diferentes aplicaciones en la industria del transporte han demostrado las bondades que tiene el implementar este tipo de sistemas con el objetivo de mejorar la administración de cadenas de suministro y el diseño de rutas para transporte de mercancía.

“La incorporación de ideas innovadoras, involucra un giro en la manera en la que se llevan a cabo las negociaciones en la actualidad. Un adecuado uso de la información sobre los clientes, proveedores y competidores, asimismo la forma en la que el producto pueda ser llevado al comprador final, supone el reconocer estratégicamente a los Sistemas de Información (SIG) como herramientas técnicas para lograr importantes ventajas competitivas en entornos con progresivos niveles de competencia.” (Ariza & Núñez, 2012)

“Una cadena de suministro está compuesta por tres funciones fundamentalmente las cuales son: abastecimiento, elaboración, y distribución. Dentro de estas fases la distribución es un tema primordial

ya que hace posible que el producto llegue a la clientela final, logrando que la empresa mantenga competitividad en el mercado.” (Ariza & Núñez, 2012)

Según (Ariza & Núñez, 2012), la distribución de productos en un país en vías de desarrollo, se realiza habitualmente por vía terrestre, con el uso de camiones que cargan el producto desde los fabricantes o distribuidores mayoristas o minoristas. Estos bienes transportados están expuestos a experimentar fracturas por diferentes motivos como bloqueos de vías, accidentes de tránsito, desastres naturales, vías en mal estado, etc. La carencia de estrategias de acción ante todos esos sucesos, provocan retrasos en la entrega, causando daño en el caso de productos perecederos, así como incumplimiento de contratos, produciendo pérdidas económicas. Por este motivo, es preciso buscar opciones tecnológicas que minimicen los daños originados por estas situaciones.

“Gracias a los SIG, se puede de aumentar la eficacia de varios procesos de transporte de productos entre ciudades, ya que brindan opciones para analizar y comparar diferentes rutas entre dos puntos distintos, considerando diferentes factores como distancias, entre otros.” (Ariza & Núñez, 2012)

#### *1.11.9.1. Antecedentes de utilización de SIG en el transporte*

“La Universidad de Barcelona realizó un proyecto para que, a partir de varias rutas registradas en el sistema, se generen nuevas rutas, con el objetivo de que los usuarios no tengan la necesidad de colocar todas las rutas existentes. Las rutas se van trazando según los requisitos y exigencias que ingresen los usuarios.” (Ariza & Núñez, 2012)

Asimismo (Ariza & Núñez, 2012), explica sobre un conjunto de investigadores de la Universidad de Laguna en España los cuales crearon un software para el enrutamiento de vehículos y optimización de rutas, aplicado a un sistema de clientes, depósitos y vehículos, creando el ambiente que habilitó interactuar con las tareas que tiene un mapa digital, como son la localización de puntos, almacenamiento de información geográfica y trazado de rutas entre un grupo de puntos. En el trabajo mencionado se pretendió llevar a cabo una simulación de un problema real que involucra el transporte de una empresa manufacturera y la forma correcta en cuanto a planificar las rutas de los vehículos destinados para la distribución del producto, llegando a lograr un significativo ahorro de dinero.”

Como se puede observar, la utilización de los sistemas de información en proyectos relacionados con el área del transporte sea en el área urbano o de servicios tiene precedentes en países de primer mundo los cuales se tiene eficiencia en los procesos de distribución apoyándose en la tecnología para llegar a ser competitivos en el mercado cumpliendo con las entregas a tiempo de los productos.

### 1.11.9.2. *Mejora en la cadena de suministro*

En términos generales, la cadena de suministro se inicia con la producción de las materias primas y termina en el consumidor, en consecuencia, todos los implicados, bien sean instituciones, empresas o personas, forman parte de la cadena mencionada, en ese orden, el proceso de transporte es fundamental para llevar a cabo las actividades de cualquier empresa de producción.

“La tecnología debe ser parte fundamental de los procesos de transporte entre fabricantes, almacenes y minoristas. Una tecnología muy compacta y robusta, implementada por algunas empresas en países desarrollados como España, Estados Unidos, China y Alemania dentro de las cadenas de suministro, corresponde a contar con un sistema de apoyo a la decisión de resolver problemas de ruteo de vehículos repartidores de mercadería. En el sistema, los datos de los clientes, los proveedores, y las topologías de las carreteras son almacenados y administrados por el SIG, y se debe emplear un método de optimización basado en genética modificada para proporcionar las rutas de los vehículos. Los sistemas se aplican a un sistema de gestión de la oferta práctica de la cadena y siempre apoyó la decisión tanto para los vehículos de enrutamiento y toma de decisiones sobre los almacenes de distribución.” (Ariza & Núñez, 2012)

Es de gran importancia tener una herramienta en el diseño de redes de suministro de productos que se encuentre construida como elemento visual para la empresa con la información necesaria para la administración de una red; la implementación de instrumentos de apoyo en el suministro de cadenas de distribución tiene gran importancia brindando ventajas en el resultado final de cada una de las etapas que componen la cadena de suministro. En conclusión, los SIG suministran información geográfica necesaria para la construcción de modelos de apoyo en el transporte para la distribución de los bienes y servicios de manera eficiente con la menor cantidad de recursos utilizados.

### 1.11.9.3. *Elementos del transporte en un SIG*

“Los problemas de rutas de vehículos o de distribución física de productos desde almacenes a clientes se mencionan en la literatura científica como Vehicle Routing Problems, más comúnmente como VRP. En términos comunes, un problema de rutas de vehículos consiste en determinar las rutas de una flota de vehículos que deben comenzar un recorrido y concluirlo en los almacenes o depósitos para satisfacer la demanda de servicio de un conjunto de clientes en una red vial de transporte. Los diferentes elementos son los clientes, la demanda, los almacenes y los vehículos, al igual que las restricciones operativas sobre las rutas, horarios, etc. dando lugar a una gran cantidad de variantes del problema.” (Rodríguez Villalobos, 2007)

## **La red de transporte**

“La red de carreteras o red vial utilizada para el transporte de productos o servicios, se define habitualmente como un grafo en donde los arcos simbolizan los segmentos o secciones de las vías, y los vértices pertenecen a las uniones o nodos de la red. En ciertos casos los clientes o los almacenes pueden estar ubicados en dichos nodos, mientras que en otros pueden estar delimitados en un arco del grafo. Los arcos pueden ser dirigidos o no dirigidos, dependerá de si pueden ser circulados en un único sentido o en ambos (por ejemplo, calles de una única dirección o de ambos sentidos de circulación). Cada arco estará asociado a un coste que puede representar su extensión, el tiempo de viaje, o el costo monetario del mismo. Ciertos parámetros pueden depender del tipo de vehículo en el que se recorra este arco (por ejemplo, las condiciones del tráfico en un momento dado).” (Rodríguez Villalobos, 2007)

## **Los clientes y su servicio**

Cada consumidor tiene cierta necesidad de servicio o demanda que debe ser atendida por algún vehículo. Es usual que la demanda sea la necesidad de un grupo de productos que ocupan volumen y peso en los vehículos, y como la capacidad de transporte del vehículo la mayoría de veces es limitada, es común que un mismo vehículo no pueda satisfacer la demanda de todos los clientes.

“En el caso de tener una necesidad de servicio, el consumidor estrictamente debe ser visitado por el vehículo, un mismo vehículo podría (en teoría) visitar a todos los clientes. Los compradores podrían tener restricciones de horario, en forma de intervalos en los cuales están aptos para recibir el producto, pero también podría tenerse en cuenta no sólo el tiempo de recorrido por la red, sino el tiempo de servicio a la cliente ósea el de carga y descarga. También existen restricciones vehiculares establecidos por los clientes, de forma que determinados clientes sólo pueden ser atendidos por ciertos vehículos (por ejemplo, vehículos grandes y pesados que no pueden circular por calles estrechas o el centro urbano).” (Rodríguez Villalobos, 2007)

## **Los almacenes o depósitos**

“Tanto los bienes a transportar por los vehículos, están localizados en los depósitos, almacenes, centros de tránsito, muelles o cocheras. Es común que las rutas comiencen y finalicen en los mencionados centros de acopio. Aunque en algunos casos como cuando la flota es tercerizada es diferente como, por ejemplo, el viaje debe finalizar donde pernocta o finaliza la jornada el conductor. Pueden existir diversos almacenes o depósitos con localización y otras características diferenciadoras como la capacidad máxima de servicio o producción, horario, flota en origen, etc. La flota debe asociarse al tiempo y

espacio necesario para preparar y gestionar los vehículos distribuidores, podría darse la limitación del número de vehículos que operan al mismo tiempo en un depósito, más conocido como la congestión de muelles.” (Rodríguez Villalobos, 2007)

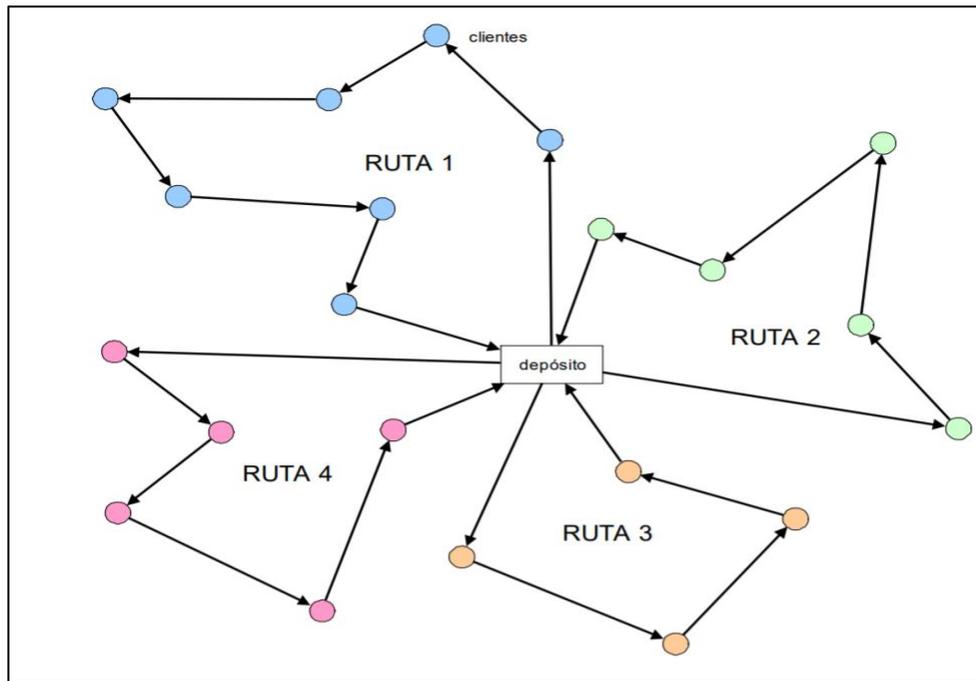
La congestión de muelles es considerada un problema en los almacenes de origen de distribución y tiene su origen principal en que los vehículos tardan mucho tiempo en cargar e igualmente en salir teniendo poca agilización en la entrada y salida del muelle de carga.

### **La flota de vehículos**

“Los vehículos se estudian por un grupo de atributos, como su capacidad de carga en peso, en volumen, sus costos asociados, etc. En un vehículo logran transportarse distintos tipos de productos o uno sólo. En el uso de un vehículo se incide en costos fijos y variables en función del tiempo, distancia y demás características. La cantidad de vehículos utilizables de una flota es un dato conocido o una variable de decisión. El propósito de toda empresa es usar la menor cantidad de vehículos y en segundo lugar minimizar la distancia o tiempo empleado de su ruta; dentro de los sistemas de información geográficos se pueden asignar limitaciones sobre el tiempo máximo que un vehículo debe estar en circulación (descanso o relevo de conductores), su velocidad y carga máxima, el paso por algunas zonas de la red, etc. El objetivo es proporcionar las cargas de trabajo de los conductores, el tiempo y carga de los vehículos.” (Rodríguez Villalobos, 2007)

### **Las rutas**

“Los inconvenientes de rutas de vehículos intentan definir la ruta o rutas para cada uno de los vehículos de la flota cumpliendo con todo el conjunto de restricciones alcanzando los objetivos planteados. Los objetivos planteados por las empresas en su mayoría son minimizar los costes fijos, minimizar los costes totales, reducir el número de vehículos requeridos, minimizar el tiempo total de transporte y/o la distancia total recorrida, reducir los tiempos de espera, maximizar el beneficio de la operación, aumentar la satisfacción del cliente, o su beneficio. En general en la literatura científica se idealiza que un vehículo sólo recorrerá una ruta en el período de planificación, aunque igualmente se pueden encontrar modelos en los que un mismo vehículo podría participar de más de una ruta.” (Rodríguez Villalobos, 2007)



**Figura 20-1:** Ejemplo de rutas con origen y destino al mismo centro de distribución

Fuente: (Rodríguez Villalobos, 2007)

La ilustración 16-2 figura un ejemplo característico de solución a un problema de ruteo donde se logra observar cuatro rutas diferentes con principio y fin en centro de distribución inicial. Los arcos de la ruta solución necesitan ser precisamente arcos de la red de transporte.

#### 1.11.9.4. Integración logística en un SIG

“La integración logística en un SIG tiene por objetivos facilitar la resolución de problemas reales de flotas de vehículos, el cálculo de rutas, y su administración, generalmente estableciendo modelos matemáticos y metodologías de optimización compuesta facilitando os problemas de rutas para flotas de vehículos.” (Rodríguez Villalobos, 2007)

El triunfo de la gestión logística depende de la capacidad de integración, es decir de la información y sistemas, proveedores y clientes, recursos y decisiones, etc. Por tal motivo, en este proyecto ha realizado la integración necesaria dentro de un modelo logístico para la optimización del transporte, la toma de decisiones y la gestión de flotas.

### 1.12. Marco conceptual

Para el mejor entendimiento del presente trabajo de investigación se dará a entender algunos términos que ayudarán a guiarse dentro de la logística, la cadena de distribución, sistemas de información geográficos y demás aspectos trascendentales. Teniendo en cuenta que los principales actores son los consumidores, transportistas, y fabricantes del producto.

#### ***1.12.1. Cadena de valor***

“En la cadena de valor consta de funciones que son llevadas a cabo para que el producto se transporte desde las zonas de producción al consumidor final. De manera reducida las funciones se resumen en suministro, elaboración, distribución y utilización. Cada tarea integradora brinda valor a la cadena en su conjunto, incluyendo sus costos. Todas estas funciones son indispensables para la elaboración del producto y para que esté disponible para su consumo por el comprador final.” (Roche, 2017)

#### ***1.12.2. Distribución***

“Es el grupo de diligencias que habilitan el traslado de bienes, productos o servicios desde su estado final de elaboración al de compra y consumo.” (Velazques, 2012)

#### ***1.12.3. Distribuidor mayorista***

“El distribuidor mayorista es un intermediario que se identifica por vender a los comerciantes, a otros mayoristas o a los fabricantes, pero no al consumidor final. Las compras las realiza al fabricante directo.” (Velazques, 2012)

#### ***1.12.4. Distribuidor minorista***

“El distribuidor minorista es el individuo o empresa que comercializa los bienes, servicios o productos finales al detal, es decir, por unidades. También es conocido como el enlace con el comprador final.” (Velazques, 2012)

#### ***1.12.5. Gestión empresarial***

“La gestión empresarial se entiende como las destrezas realizadas para que la empresa tenga ganancias económicas; asimismo posee varios elementos, como lo financiero, a través de lo productivo hasta lo el aspecto de la logística siendo así uno de los primordiales puntos de estudio de toda organización. Abarca

a las diferentes aptitudes con las que se puede cumplir distintos puntos de una actividad productiva dentro de una economía de mercado. Por este motivo existen varias escuelas de formación que se refieren como tema prioritario de estudio a la gestión empresarial.” (González Navarro et al., 2012)

#### **1.12.6. Inventario**

“Un inventario es un junto de efectos o productos que posee la compañía para comercializar, consintiendo la compra y venta o la elaboración para su venta, en un tiempo económico fijo. Su intención es suministrar a la empresa de materia prima necesaria para su incesante y normal desarrollo; juega un rol fundamental en el trabajo del proceso de fabricación que permite satisfacer y enfrentar la demanda.” (Durán, 2012)

#### **1.12.7. Mapas**

“Los mapas son utilizados tanto para realizar recorridos a pie, así como para efectuar viajes en vehículos, planificando la mejor información para reducir los tiempos de desplazamiento en la mayoría de casos. Los mapas son muy útiles dentro de los sistemas de información ya que constituyen una eficiente interfaz para el usuario y, mediante el uso de los GPS; cabe destacar que son muchas las cosas que se pueden ubicar sobre un mapa.” (Trabulse, 2018)

#### **1.12.8. Red de transporte**

“Las redes de transporte conectan y transportan los productos desde un punto de producción hasta cada uno de los clientes o consumidores. Dentro de la distribución, los bienes pueden ser transportados mediante varios modos de transporte ya sea por ferrocarril, transporte aéreo, marítimo, fluvial o por carretera; y da la posibilidad de efectuar distintas paradas en almacenes o nodos que permitirán el cambio de modalidad hasta llegar a su punto de distribución o venta final.” (Estrada, 2007)

#### **1.12.9. Trade Marketing**

“Puede ser conceptualizado como la unión entre fabricante y distribuidor, estableciendo objetivos y tácticas para el desarrollo de operaciones ligadas a la difusión, avance y presentación del producto en el punto de venta, con el propósito de motivar la demanda final en favor de ambos, brindando eficazmente una respuesta al consumidor, optimizando la efectividad de las relaciones entre fabricantes y distribuidores, logrando conseguir una mayor rentabilidad y ajuste de costes.” (Esocumex, 2017)

#### ***1.12.10. T1,T2,T3,T4,T5***

Es el nombre abreviado que se le dará a cada uno de los territorios que Ecuacerámica distribuye sus productos dentro del país.

#### **1.13. Marco legal**

El marco legal que se presenta a continuación respalda al presente trabajo de investigación constituyendo las normas legales y vigentes en el Ecuador en la actualidad.

##### ***1.13.1. Normativa del Ecuador***

Al momento de hablar de modelos de solución logística se debe enfocar tanto para la empresa, los colaboradores, los clientes y para la sociedad en general, por el hecho de que optimizando la cadena de distribución se tiene un mejor servicio y se crea competitividad en el mercado dinamizando la economía del país; el objeto de estudio al estar ubicado en el centro del país incrementa el beneficio económico en gran cantidad contribuyendo de esta manera con el Plan Nacional de Desarrollo “Toda una Vida” 2017 – 2021, referencia: Eje 2 economía al servicio de la sociedad.

Es menester indicar que al estar relacionado Ecuacerámica comercialmente con cinco territorios específicamente y todas las regiones del país, la empresa se encuentra relacionada directamente con la economía de cada uno, así como sus distribuidores y clientes.

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), componen un conjunto de objetivos cuantificados y cronológicos, como son aminorar la pobreza extrema en sus diferentes dimensiones y manifestaciones como por ejemplo la hambruna, enfermedades, necesidad de ingresos económicos, falta de domicilio adecuado, exclusión social, educación deficiente y la falta de sostenibilidad ambiental que no permite al planeta su prosperidad como eje primordial del desarrollo sostenible. Por lo tanto, la propuesta del presente trabajo de investigación se ve relacionada directamente con el siguiente objetivo:

Ciudades y comunidades sostenibles, al contar con clientes y distribuidores en varias de las ciudades del Ecuador se ven relacionadas con la empresa y con el desarrollo de cada uno de ellos, creando ciudades con miras de desarrollo y sostenibles al menos económicamente hablando.

La guía estratégica del Gobierno Nacional, lleva como sustento cumplir el mandato de los artículos 280 y 293 de la Constitución de la República del Ecuador. El plan está compuesto por tres ejes:

- Derechos para todos durante toda la vida;
- Economía al servicio de la sociedad;

- Más sociedad, mejor Estado.

Dentro del eje número dos, el presente trabajo de titulación contribuye con los siguientes objetivos:

Objetivo 4: Consolidar la sostenibilidad del sistema económico social y solidario, y afianzar la dolarización;

Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria;

Objetivo 6: Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir rural.

#### *1.13.1.1. Constitución de la república del Ecuador*

El artículo 275 instituye que el aparato productivo a nivel nacional, debe promover el buen vivir, mediante el estímulo del pleno empleo, estabilidad y desarrollo de la población económicamente activa.

El artículo 276 numeral 2 tiene como fin el desarrollo y la construcción de un sistema económico productivo y sostenible que garantice el progreso del país.

Así el Régimen Nacional de Desarrollo, los planes del buen vivir y la constitución de la república del Ecuador está totalmente relacionados con la generación de empleo, progreso económico y desarrollo social.

#### *1.13.1.2. Código orgánico de la producción, comercio e inversiones*

El artículo 3 menciona el objetivo de la normativa entendido por la regulación de los procesos de las empresas en las áreas de producción, distribución, comercio y consumo de bienes y servicios. Por lo cual regula fundamentalmente el sector transporte.

De igual manera el COPCI tiene por objetivo fomentar la transformación del aparato productivo en el Ecuador con el fin de regular las actividades mencionadas aumentando la productividad teniendo un impacto positivo en la calidad de vida de todos los ecuatorianos.

### *1.13.1.3. Plan Nacional del Buen Vivir*

Dentro de la meta de que los habitantes del Ecuador guíen su trabajo en alcanzar los objetivos en el país; la Secretaría Nacional de Planificación de Desarrollo, realizó el Plan Nacional del Buen Vivir, como un manual para la consecución de estos los objetivos mencionados.

Dentro de las metas del mencionado plan, el presente proyecto de investigación hace mención en el número diez, el cual especifica el impulso de la transformación de la Matriz Productiva; guardando así relación con el cambio productivo, realizando hincapié en agregar valor a la producción, conocimiento e innovación, del mismo modo la orientación eficiente y adecuada de los recursos del Estado que beneficien la producción nacional.

### *1.13.2. Base legal QGIS*

“Para la realización del modelo logístico se utilizó un software de sistema de información geográfico que opera bajo la licencia GNU-GPL, desarrollado por Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) en C++, que permite la visualización edición y análisis de datos geográficos para plataformas Windows, Mac, Linux y Android; el cual permite manejar datos ráster y vectoriales, así como una base de datos permitiendo el soporte para la extensión espacial, manejo de archivos vectoriales y el soporte para una cantidad significativa de archivos tipo ráster.” (Project, 2020)

“De igual manera QGIS se adapta al usuario. con la construcción del complemento extensible y las herramientas con las que cuenta es alcanzable crear funciones enfocados a la necesidad de cada proyecto, consintiendo la creación de capas con información realmente útil en cada mapa. Inclusive se puede generar nuevas herramientas bajo código C++ y Python.” (Project, 2020)

Una de las mayores ventajas de utilizar QGIS es su software libre que opera bajo la licencia gratuita y puede ser modificado de manera libre para que pueda efectuar diversas y más especializadas funcionalidades de los que permitiría realizar otras herramientas de SIG que al contar con licencias de compra se hace difícil su adquisición y las empresas no podrían hacer uso de los productos que se le ofrece si no cuenta con el presupuesto para la adquisición de la misma. Es así que el modelo logístico se realizó en la mencionada herramienta de SIG para que la empresa en análisis pueda beneficiarse de manera óptima.

### **1.14. Idea a defender**

El presente proyecto de investigación tiene por finalidad mejorar la eficiencia del proceso de distribución de cerámica a cada uno de los clientes distribuidores en todos los territorios comerciales que maneja la empresa, es evidente que no utilizar un modelo adecuado en el ámbito logístico y de distribución influye negativamente en la disminución de la productividad de la actividad logística de Ecuacerámica, lo que genera la insatisfacción de los consumidores.

Un modelo logístico eficiente garantiza la optimización de la cadena de distribución de materiales, bienes y productos, debido a que se ofrece estrategias que facilitan la ejecución de tareas que añaden valor a los procesos de la empresa, más aún al estar relacionado con la satisfacción de los clientes y distribuidores.

Por este motivo, dentro de la realización de un modelo de soluciones logísticas para la cadena de distribución de Ecuacerámica, se podría preguntar lo siguiente:

¿Un modelo de optimización de la cadena de distribución ayudaría a mejorar los procesos de, despacho, reparto y recepción de los productos por parte de los clientes?

#### ***1.14.1. Variables dependientes***

- Procesos de distribución y satisfacción de los clientes
- Percepción de rutas de entrega
- Optimización de la cadena de distribución
- Recepción de los productos

#### ***1.14.2. Variable independiente***

Análisis y estudio de la cadena de distribución mediante la proposición de un modelo de solución logística.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 2.1. Enfoque de la investigación

##### 2.1.1. *Enfoque Mixto*

El enfoque mixto es una técnica cuidadosa dentro de la investigación la cual asegura la información recogida pertinente, el análisis relativo y el acoplamiento eficiente de los datos con la ayuda de la utilización mixta de los enfoques cuantitativo y cualitativo en un mismo proyecto de investigación ya que facilita obtener las fortalezas precisas de los enfoques anteriormente mencionados, de este modo, en la presente investigación se usará el enfoque cuantitativo como miembro del estudio y valoración de los datos del proceso logístico de transporte y distribución de la empresa Ecuacerámica; todos los datos e información son conseguidos en base al tiempo de llegada promedio del producto que perciben los clientes al momento de realizar los pedidos, con el objetivo de estudiarlos con la utilización de análisis comparativos que aseguren la necesidad del uso de un modelo de optimización en la cadena de distribución de la Ecuacerámica. Mediante el enfoque cualitativo como operación exploratoria del tema tratado, se emplea a una serie de preguntas durante y después de la recolección de los datos y que a su vez se ha obtenido en las encuestas a los implicados en el presente estudio, con el objetivo de descifrar cabalmente los resultados y consecuentemente establecer reportes donde se evidencie las fallas que actualmente presenta el área logística de Ecuacerámica.

#### 2.2. Nivel de la investigación

##### 2.2.1. *Exploratorio*

El presente trabajo de investigación es de nivel exploratoria debido a que refleja una mejor representación del tema investigado, facilitando una visión general de la problemática a estudiar y de igual manera experimentar la verdadera forma de establecer los procesos logísticos que cuenta Ecuacerámica hoy en día. También, faculta la recopilación de información de manera pertinente y consecuentemente veraz, extendiendo de esta manera las variables de observación y estudio en un área con difíciles y complejas actividades como es la logística.

Cabe destacar que también nos será útil para representar los errores u omisiones que servirán como evidencia oportuna para la aceptación de la propuesta del modelo logístico mediante la optimización en la cadena de distribución y transporte en Ecuacerámica.

### ***2.2.2. Descriptivo***

El trabajo de investigación tiene nivel descriptivo ya que contribuye efectivamente al análisis que se realiza debido a que provee a la exploración una guía de observación y diagnóstico minucioso, partiendo de la representación de los métodos logísticos y sus acciones, indicando y valorando todas las actividades observadas en las actividades logísticas. De igual manera favorece al estudio y análisis apropiado de los datos conseguidos, mediante metodologías de recopilación de información, de tal modo que se conseguirá apreciar la situación actual con la que se trabaja Ecuacerámica en el área logística y de distribución.

### ***2.2.3. Documental***

El presente proyecto se basa en la compilación y división de la investigación bibliográfica determinada para el tema a profundizar, de modo que en basándose en antecedentes históricos es posible tomar en cuenta casos exitosos que guiarán el desarrollo del estudio y la proposición, y de igual manera investigaciones o temas que no han creado efectividad, todo esto, con el objetivo de eludir y no tomar decisiones basadas en el procesos iguales o parecidos.

## **2.3. Diseño de la investigación**

### ***2.3.1. No experimental***

La investigación no experimental evade el control de las variables, es decir, no interviene o no posee control en las variables independientes, por lo que se tiende a usar este procedimiento ya que la exploración es basada puramente en el estudio de situaciones ya dadas, con el objetivo de determinar que se necesitará para establecer una propuesta de optimización, por lo cual no se intenta exhibir a los individuos que están dentro del análisis, por el contrario, se pretende profundizar la conducta de los elementos dentro del proceso logístico de distribución.

## 2.4. Tipo de estudio

### 2.4.1. Estudio transversal

La presente indagación se estima con diseño transversal porque se reúnen todos los datos necesarios en un periodo fijo, llevando a cabo un tipo de examen que facilita la demostración eficaz de las actividades, con el objetivo de conseguir información y estudiar la situación actual con la que se lleva a cabo los métodos a indagar, que en este caso es el área de logística de Ecuacerámica, estableciendo así que el presente proyecto de investigación se desarrollará mediante la exploración cuidadosa de las actividades que la logística incluya.

## 2.5. Población y muestra

Para llevar a cabo el presente trabajo de investigación se tomará en cuenta los elementos que se presentan a continuación:

### 2.5.1. Población

En la presente investigación se estudia a la población total de clientes distribuidores activos dentro de los cinco territorios de la empresa y también se tomará en cuenta a cuatro funcionarios relacionados al proceso de la logística en la empresa Ecuacerámica, a continuación, se detalla cómo es definida la población para la investigación:

#### 2.5.1.1. Personal de Ecuacerámica

Con el objetivo de conocer la percepción de los directivos de la empresa, se ha tomado en cuenta a los funcionarios claves para llevar a cabo el proceso logístico de Ecuacerámica y conocer las necesidades tanto de los clientes como de la empresa. El personal que se tomará en cuenta se detalla a continuación:

**Jefa Administrativa:** Ing. Mayra Cevallos.

**Jefe de Logística:** Ing. Hugo Rodríguez.

**Gerente de territorio 1:** Ing. Rodrigo Leiva.

**Asistente de logística:** Ing. Carolina Mendoza.

#### 2.5.1.1. Territorio 1

**Tabla 1-2:** Clientes distribuidores T1

<b>TERRITORIO 1</b>
---------------------

<i>Ciudad dentro del territorio</i>	<i>Número de distribuidores en la ciudad</i>
Quito	34
Cayambe	1
Chillogallo	1
Ibarra	6
Machachi	1
Sangolquí	4
Amaguaña	1
Guayllabamba	1
Pifo	1
Cotacachi	1
Otavalo	3
Tulcán	1
<b>TOTAL</b>	<i>55 distribuidores activos T1</i>

Fuente: (Rodríguez, 2019)

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

### 2.5.1.2. Territorio 2

**Tabla 2-2:** Clientes distribuidores T2

<b>TERRITORIO 2</b>	
<i>Ciudad dentro del territorio</i>	<i>Número de distribuidores en la ciudad</i>
Guayaquil	25
Daule	2
Milagro	2
Naranjito	1
Santa Cruz (Galápagos)	2
Libertad	1
<b>TOTAL</b>	<i>33 distribuidores activos T2</i>

Fuente: (Rodríguez, 2019)

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

### 2.5.1.3. Territorio 3

**Tabla 3-3:** Clientes distribuidores T3

<b>TERRITORIO 3</b>	
<i>Ciudad dentro del territorio</i>	<i>Número de distribuidores en la ciudad</i>
La Maná	2
Quevedo	3
Babahoyo	4
Buena fe	1
Ventanas	1
Calceta	1
Jipijapa	1
Loja	19
Azogues	5
Cuenca	15
Gualaceo	3

Paute	1
Sayausí	1
El Tambo	1
La Troncal	1
Suscal	2
Zhud	1
Balsas	1
El Guabo	1
Huaquillas	3
Machala	11
Pasaje	3
Piñas	4
Santa Rosa	3
Balao	2
Naranjal	2
Macas	3
Méndez	1
Sucúa	2
Zamora	6
<b>TOTAL</b>	<i>104 distribuidores activos T3</i>

Fuente: (Rodríguez, 2019)

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

#### 2.5.1.4. Territorio 4

**Tabla 4-2:** Clientes distribuidores T4

<b>TERRITORIO 4</b>	
<i>Ciudad dentro del territorio</i>	<i>Número de distribuidores en la ciudad</i>
Ambato	5
Latacunga	7
Salcedo	1
Pelileo	1
Saquisilí	1
Pujilí	2
Pallatanga	1
Guaranda	2
Puyo	1
Tena	1
Joya de los Sachas	2
Lago Agrio	3
Shushufindi	1
<b>TOTAL</b>	<i>28 distribuidores activos T4</i>

Fuente: (Rodríguez, 2019)

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

### 2.5.1.5. Territorio 5

**Tabla 5-2:** Clientes distribuidores T5

<b>TERRITORIO 5</b>	
<i>Ciudad dentro del territorio</i>	<i>Número de distribuidores en la ciudad</i>
Manta	8
Esmeraldas	2
Santo Domingo	4
Quinindé	1
San Lorenzo	1
Portoviejo	3
Pedernales	1
Rocafuerte	1
Tosagua	1
<b>TOTAL</b>	<i>22 distribuidores activos T5</i>

Fuente: (Rodríguez, 2019)

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

### 2.5.2. Muestra

La muestra que se presenta en el presente trabajo de investigación es no probabilística debido a que se realiza una deliberación a través de análisis y conclusiones por parte del investigador, tomada de la población que se ha tomado en cuenta en Ecuacerámica, teniendo presente a todos los involucrados en el proceso logístico teniendo así la información veraz y oportuna.

Los datos que se obtendrán serán de gran ayuda para establecer diferencias del nivel de servicio percibido por parte de los clientes y de la empresa en el área de la logística, esta información será estudiada y se comparará para llevar a cabo el modelo de distribución óptima que la empresa necesita.

La muestra recolectada a la población mencionada se llevará a cabo a través de mediante entrevistas , encuestas en línea a todos los distribuidores de todas las ciudades en los cinco territorios y observaciones de campo las cuales se efectuaron con anterioridad en los meses de septiembre 2019 a febrero del 2020, donde se pudo obtener la problemática presentada de manera clara y pertinente; de este modo se puede realizar un estudio eficiente con el fin de proponer una propuesta de optimización de la cadena de distribución dentro del área logística.

Por lo tanto, se tendrá la aplicación de las encuestas en línea de la siguiente manera:

**Tabla 6-2:** Muestra total

<b>Territorio</b>	<b>Número de encuestas a aplicar</b>
-------------------	--------------------------------------

1	55 (en cada una de las ciudades del territorio)
2	33 (en cada una de las ciudades del territorio)
3	104 (en cada una de las ciudades del territorio)
4	28 (en cada una de las ciudades del territorio)
5	22 (en cada una de las ciudades del territorio)
Personal de Ecuacerámica	4 (personal clave de logística)
<b>Total</b>	<b>246</b>

**Fuente:** (Rodríguez, 2019)

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)

## 2.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

A partir de la metodología la cual abarca la automatización de la formulación investigativa y el estudio del mismo, se establece las técnicas y herramientas usadas en la indagación de la problemática, estableciendo la recolección de información como principal instrumento de la presente investigación; El método mencionado espalda la investigación y estudio de datos eficientes debido a que los resultados arrojarán la información necesaria para determinar la pertinencia del modelo logístico que tendrá como objetivo llevar a cabo cabalmente los propósitos deseados de la empresa, a continuación se detallarán los instrumentos que se han utilizado:

### 2.6.1. Métodos

#### 2.6.1.1. Método deductivo

La presente metodología tiene como propósito establecer los términos concretos de la investigación , ya que faculta la investigación hacia donde se desea llegar para definir las incógnitas durante toda la investigación, estableciendo y empleando soluciones a la mayor cantidad de problemas encontrados.

#### 2.6.1.2. Método inductivo

Este método permite definir la problemática general o global dentro del área de estudio de la empresa en análisis específicos dando a conocer cuáles son los errores que se están cometiendo y estudiando que incidencia tienen con el proceso estudiado.

#### 2.6.1.3. Sintético

Se refiere a la recaudación de datos exactos con el fin de juntar varias variables para su posterior análisis, describiendo y determinando los aspectos más trascendentales de la investigación, a partir del análisis particular para luego estudiarlos como en un estudio global de la empresa.

## *2.6.2. Técnicas*

### *2.6.2.1. Encuesta*

La encuesta se caracteriza por la realización de interrogantes de tipo cerradas, propuestas para un grupo de personas en específico los cuales podrán emitir su percepción con respecto a un tema relacionado a ellos; el objetivo principal es recolectar información verás que permita clasificar las variables cuantitativas y cualitativas dependiendo el tema a tratarse.

### *2.6.2.2. Entrevista*

Mediante la entrevista se obtiene información y opiniones concretas en la investigación, su objetivo principal es dirigirse directo al entrevistado con interrogantes abiertas para que pueda expresar su veredicto sobre un tema del cual tiene conocimiento o tiene relación para establecer una mejor idea de la los procesos característicos que se usan para llevar a cabo las actividades específicas de un área en específico.

### *2.6.2.3. Observación*

Esta técnica tiene por objetivo como su nombre lo indica la observación física del área de estudio dentro de la investigación de campo, se lo realiza con la finalidad de obtener datos e información real palpada por la realidad del investigador. La observación facilita la explicación y el detalle específico de los métodos utilizados en Ecuacerámica, de este modo se complementa a los métodos de entrevista y encuestas efectuados obteniendo información lo más efectiva posible.

## *2.6.3. Instrumentos para la aplicación de la investigación*

### *2.6.3.1. Cuestionario*

La obtención de la información proporcionada para los clientes distribuidores de Ecuacerámica se logró formular preguntas cerradas y para el personal inmerso en el proceso logístico de Ecuacerámica se realizó preguntas abierta mediante una entrevista realizada a cada uno de ellos.

### *2.6.3.2. Fichas de observación*

El instrumento que se utilizó es la ficha de observación elaborada por el investigador el cual tuvo como objetivo detallar los métodos y procesos que se llevan a cabo dentro del departamento de logística y en la bodega de pisos la cual tiene mayor actividad dentro de la distribución; de este modo ha sido posible constatar personalmente cuales pueden ser las fallas, debilidades y errores que la empresa tiene en la actualidad, por el hecho de que el área en análisis puede ser sujeto a mejoras se presentará la propuesta del modelo logístico beneficiando a todos los involucrados en el análisis.

## CAPÍTULO III

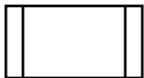
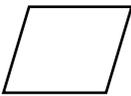
### 3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 3.1. Análisis e interpretación de los resultados

##### 3.1.1. Diagrama del proceso logístico de Ecuacerámica

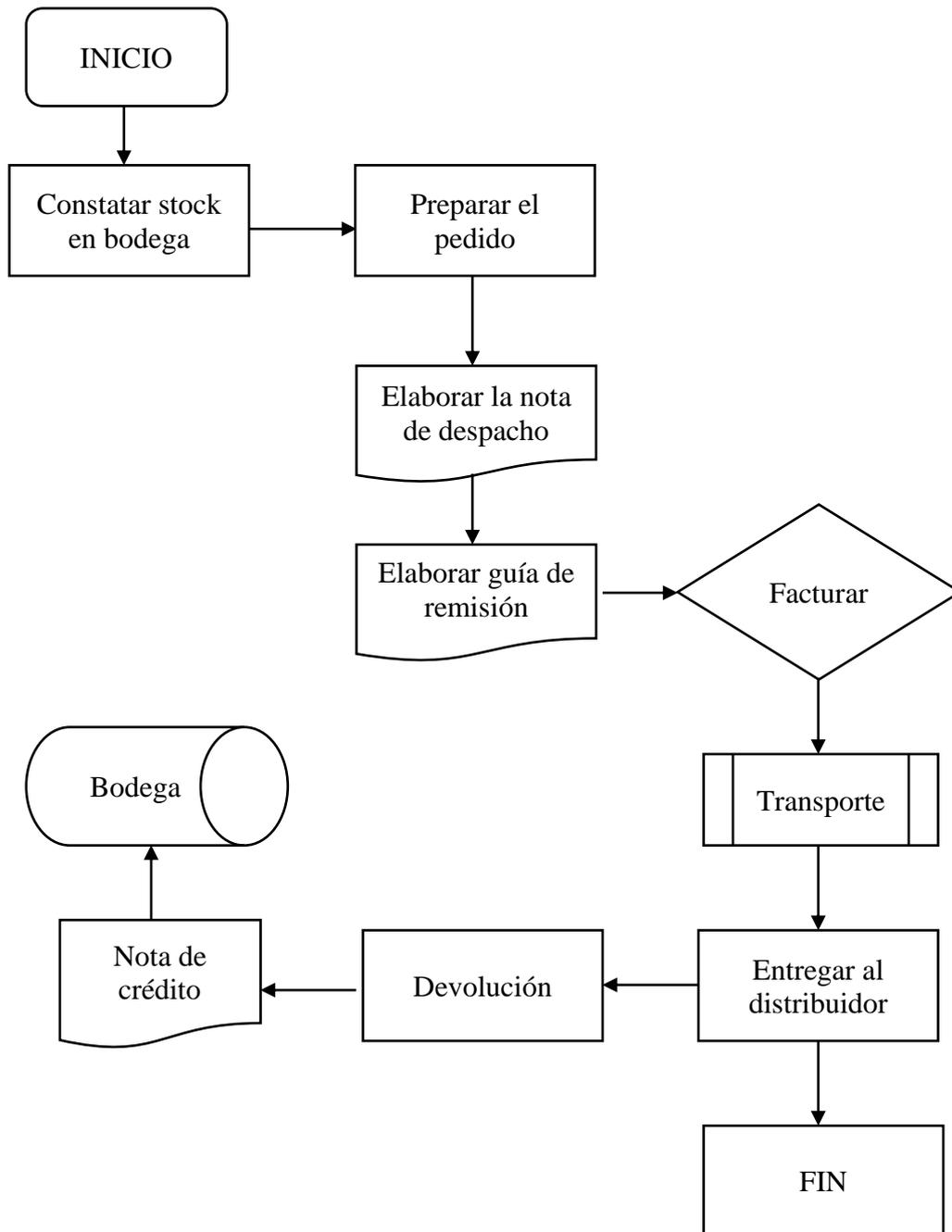
Mediante el siguiente diagrama se explica las actividades relacionadas a la logística y a la distribución que emplea Ecuacerámica para la comercialización el producto a los diferentes territorios comerciales. Primero se detalla la simbología del diagrama con el significado de cada una de las nomenclaturas de sus figuras

**Tabla 1-3:** Simbología de diagramas

<i>Símbolo</i>	<i>Nombre</i>	<i>Función</i>
	Decisión	Permite tomar decisiones en sobre un proceso, puede extenderse o ser rápido
	Subproceso	Establece el proceso a seguir para un fin determinado
	Inicio o finalización	Inicia o termina el diagrama de procesos
	Documento	Permite identificar a los documentos que se entregan en la cadena logística
	Datos	Indica el ingreso de datos digitalmente que se archivan en una base de datos interna
	Proceso	Establece las funciones principales que se realizan en el proceso logístico

**Fuente:** (ISO, 2015)

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)



**Figura 1-3:** Diagrama de procesos logísticos de Ecuacerámica

Fuente: (Rodríguez, 2019)

Se ha determinado el presente diagrama con el objetivo de crear un mejor entendimiento del proceso logístico con el que cuenta la empresa y como los resultados inciden en cada uno de esos procesos, para así poder establecer las mejores alternativas de solución a las posibles fallas o errores que no permiten que el diagrama se realice con completa normalidad.

### **3.1.2. Diagnóstico del proceso logístico de Ecuacerámica**

#### **3.1.2.1. Entrevista**

Dentro del proceso de recolección de información, se realizó entrevistas a los colaboradores y personal clave dentro del proceso logístico de Ecuacerámica, las preguntas abiertas dentro de la entrevista se realizaron directamente a los siguientes colaboradores:

- a) Jefe de logística, Ing. Hugo Rodríguez.
- b) Bodeguero de la planta de pisos, Ing. Pablo Mancheno.
- c) Supervisor del territorio 3, Ing. Eugenio Guzmán.
- d) Transportista de la empresa, Héctor Moreta.

Se ha realizado la entrevista a las personas mencionadas con el propósito de percibir la percepción del tanto administrativo como técnico dentro de la logística de Ecuacerámica, obteniendo de esta manera la información acerca de la problemática presentada acerca de tiempos de entrega como eje principal del presente trabajo de investigación.

La entrevista fue menester realizar a los colaboradores y a los transportistas de Ecuacerámica, ya que las preguntas han sido formuladas respecto a la función de cada uno de ellos, para después realizar el análisis y resultado de los criterios expuestos en la entrevista.

#### **a) Entrevista 1:**

**Fecha:** viernes, 6 de diciembre del 2019

Entrevista dirigida a Ing. Hugo Rodríguez, jefe de logística de Ecuacerámica.

#### **Preguntas:**

##### **1. ¿Cuáles son las funciones principales que usted desempeña en la empresa?**

Todo lo referente a la coordinación de la logística del producto, la coordinación de bodega de pisos, realización de notas de crédito, planificación de rutas, asignación de carga a los vehículos, así como también estoy encargado de exportación.

**2. ¿Cómo es el proceso de salida de productos que usted realiza al momento de recibir un pedido?**

Al momento de los clientes realizar un pedido se revisa si existe el producto en stock, posterior a ello se planifica la ruta de distribución que deberá realizar el transportista con el objetivo de que cumpla con las entregas en el menor tiempo posible, posterior a ello se entregan las guías a los transportistas y se procede a entregar los documentos en bodega para que busquen el producto y se cargue a los vehículos según el orden establecido en la mañana cuando se sortea el turno.

**3. ¿En qué tiempo se asigna la carga una vez que se recibe el pedido?**

La carga se asigna cuando se completa el peso en quintales a los vehículos, todo ello depende de los vendedores ya que los vehículos no pueden ir con menos carga a cualquier destino, puede demorar pocos o muchos días, eso depende de que tan rápido se complete la carga para un carro.

**4. ¿Cuántos vehículos se asignan al día?**

Los vehículos se asignan al día dependiendo la carga que se tenga en los territorios y las rutas existentes en concordancia con la distancia que existe de un punto a otro, no existe un promedio, unos días se puede asignar 10 vehículos o más y otros días que no se tiene carga o no se completa cargas para las rutas se puede asignar 2 o 3 camiones, depende de cuanto se venda en el departamento de ventas.

**5. ¿Qué tipo de vehículos se usan en la empresa para asignar la carga?**

Actualmente se cuenta con una flota de vehículos GH de carga entre 350 a 430 quintales aproximadamente, de igual forma mulas de 550 a 650 quintales, y los tráileres plataforma que cargan de 900 hasta 1100 quintales.

**6. ¿Con cuántos vehículos cuenta la empresa para la distribución del producto?**

Se tiene aproximadamente una flota de 35 vehículos.

**7. ¿Cree que la logística de salida debe realizarse con mayor eficiencia?**

El proceso logístico de salida se realiza eficientemente en la actualidad, si existiese la posibilidad de reducir los tiempos de entrega a cada uno de los clientes favorecería de gran manera a la competitividad de Ecuacerámica.

**8. ¿Qué sugerencia daría usted para mejorar el actual modelo logístico de Ecuacerámica?**

Un modelo que permita una mayor eficiencia en el proceso de distribución ayudaría mucho al proceso logístico de la empresa para que los clientes reciban su producto en un tiempo mas óptimo lo que permitirá que los vehículos retornen con mayor rapidez y carguen mayor cantidad de producto, dinamizando las entregas.

### **Análisis de la entrevista:**

Según lo mencionado por el ingeniero Hugo Rodríguez el departamento de logística realiza la distribución de los productos de una manera eficaz ya que llega a su destino final en óptimas condiciones, sin embargo se desearía contar con un modelo logístico que permita la agilización de las entregas estableciendo rutas más óptimas con la ayuda de sistemas de información geográficas estableciendo las restricciones vehiculares, horarios de recepción y demás aspectos que generaría mayor satisfacción para los clientes.

### **b) Entrevista 2:**

**Fecha:** viernes, 6 de diciembre del 2019

Entrevista dirigida al Ing. Pablo Mancheno, jefe de bodega de pisos

### **Preguntas:**

#### **1. ¿Qué actividades desempeña dentro de la Ecuacerámica?**

Me encargo desde el ingreso de producción hasta el final del despacho del producto.

#### **2. ¿Cuántos colaboradores tiene a su cargo en la bodega de pisos?**

6 auxiliares de bodega, 9 montacarguistas y 1 bodeguero.

#### **3. ¿ Considera usted que los vehículos tardan mucho en salir de los muelles de carga?**

Si, los vehículos tienen mucho tiempo de espera en los muelles de carga debido a diferentes factores que retrasan la carga y despacho.

#### **4. ¿Ha evidenciado usted cuáles son los problemas al momento de cargar a los vehículos?**

Existen varios motivos, no existe orden de ingreso de producción y todo esta encima de todo, stock obstaculizado y dispersado por todo lado, existe producción acelerada la empresa sigue produciendo producto sin terminar de ser vendido lo que se tiene hay productos desde el 2011.

## **5. ¿Cuántos carros en promedio se despachan en un día?**

Eso depende, según se asigna en logística llegan las órdenes de entrega a bodega, si no se despacha pronto en logística no se despachan pronto los camiones, hay veces que se asigna 6, otras veces 12 otros días 14 no existe un promedio, como digo todo está en que tan rápido asigna logística.

### **Análisis de la entrevista:**

En lo entrevistado al Ing. Pablo Mancheno evidencia que las demoras al momento de cargar a los vehículos se debe a varios motivos tanto de producción como de aspectos del departamento de logística, y básicamente se podría deducir que la rapidez con la que se carga a los vehículos depende de gran manera de la velocidad con la que el departamento de logística asigne las cargas, entonces si se cuenta con un modelo logístico eficiente se puede lograr la asignación más eficiente de los vehículos completando cargas y estableciendo las rutas óptimas de distribución.

### **c) Entrevista 3:**

**Fecha:** miércoles, 27 de mayo del 2020

Entrevista dirigida al Sr. Eugenio Guzmán, supervisor de ventas T3

### **Preguntas:**

#### **1. ¿Qué tiempo lleva trabajando como distribuidor de productos de la empresa Ecuacerámica?**

He colaborado como vendedor del territorio tres por cuatro años y medio.

#### **2. ¿Con qué frecuencia realiza pedidos para los clientes del territorio?**

Depende por lo general se realizan ventas todos los días a las ciudades del territorio.

#### **3. ¿Cuál es el mayor inconveniente que usted presenta al momento de realizar las ventas?**

Existen varios motivos, pero el mayor inconveniente es el de despacho y llegada del producto a los clientes.

#### **4. ¿Ha tenido pérdida clientes o pérdida de ventas debido a que el producto no ha llegado en el tiempo esperado?**

Si por ambos motivos.

**5. ¿Se encuentra usted satisfecho con la rapidez en la que llegan los productos?**

No, existe mucha demora no llegan rápido como quisiera, a veces si a veces no.

**6. ¿Qué le gustaría que mejorase la empresa en cuanto a la distribución de productos?**

Tener varias opciones en la capacidad de carga me refiero que podríamos tener más vehículos pequeños y grandes para que cubran con los pedidos en todas las ciudades del territorio.

**Análisis de la entrevista:**

Como se puede observar en la entrevista realizada al Ing. Eugenio Guzmán, supervisor de ventas del territorio tres, manifiesta que se encuentra un tanto inconforme con la gestión logística de Ecuacerámica, dado que en ocasiones ha perdido clientes y se han cancelado los pedidos por la demora en los tiempos de la entrega del producto, de igual manera manifiesta que le gustaría que mejorase la capacidad de carga que tengan los vehículos para cubrir con los pedidos de todas las ciudades por más alejadas que sean del centro de distribución, ya que en ocasiones los transportistas no desean llevar el producto a distancias muy lejanas, todo esto se verá mejorado con modelo logístico para la planificación adecuada de rutas.

**d) Entrevista 4:**

**Fecha:** miércoles 27 de mayo del 2020

Entrevista dirigida al Sr. Héctor Moreta, transportista de Ecuacerámica

**Preguntas:**

**1. ¿Qué modelo de vehículo conduce para Ecuacerámica?**

Hino GH 2008 con capacidad de 350 a 400 quintales.

**2. ¿Cuántos años colabora con la empresa?**

6 años.

**3. ¿Tiene conocimiento de la palabra logística?**

Entiendo que se refiere al proceso que se realiza en la oficina para darnos las guías de remisión.

**4. ¿Cuál es el tiempo promedio de espera en el muelle de carga hasta recibir su turno de carga?**

Esto depende a veces se demora 9 horas en salir el carro cargado o a veces al siguiente día. Esperamos mucho.

**5. ¿Qué rutas son las que usted más recorre generalmente?**

Eso se alterna con mayoría de veces a Quito, otras veces a Machala y a sus alrededores o a Portoviejo.

**6. ¿Cuál es el tiempo promedio de descarga del producto una vez donde los clientes?**

Esto depende de las rutas y de que los clientes entiendan que a veces tenemos que entregar a más clientes en otras ciudades. Hay clientes que no nos tienen consideración y hacen que nos demoremus mucho en descargar,

**7. ¿Usted considera que la planificación de rutas es adecuada?**

Yo pienso que las rutas a veces no nos convienen porque a veces por no completar la carga se envía a entregar a muchos clientes y muchos lugares en las rutas entonces toca recorrer muchos kilómetros y no se alcanza a veces en un solo día y en Quito por ejemplo las restricciones de placas nos complican en quedarnos.

**8. ¿Cree usted necesario una ayuda para establecer las rutas de mejor manera para evitar distancias muy largas en las entregas?**

Si sería bueno porque nos ayuden a tener mejores rutas de entrega ya que el grupo de chat de Ecuacerámica de los transportistas la mayoría necesitamos más viajes para tener más ingresos.

**Análisis de la entrevista:**

Mediante la entrevista realizada al transportista el Sr. Héctor Moreta se puede evidenciar que es menester contar con una mejor planificación de rutas de entrega con una menor cantidad de lugares y clientes por territorio ya que en ocasiones se les complica realizar toda la distribución en un solo día, por lo que el modelo logístico necesitará de la colaboración tanto de vendedores, clientes y transportistas para que al momento de completar la carga se establezcan mejores rutas y puntos de entrega.

### 3.1.2.2. Encuesta

#### 🚩 Encuesta al personal de Ecuacerámica

En primer lugar, se detalla las encuestas realizadas al personal de Ecuacerámica los cuales son claves dentro del proceso logístico de la empresa. Se aplicaron 4 encuestas a las siguientes personas:

**Jefa Administrativa:** Ing. Mayra Cevallos.

**Jefe de Logística:** Ing. Hugo Rodríguez.

**Gerente de territorio 1:** Ing. Rodrigo Leiva.

**Asistente de logística:** Ing. Carolina Mendoza.

A continuación, se expone la tabulación de los datos obtenidos en las encuestas realizadas:

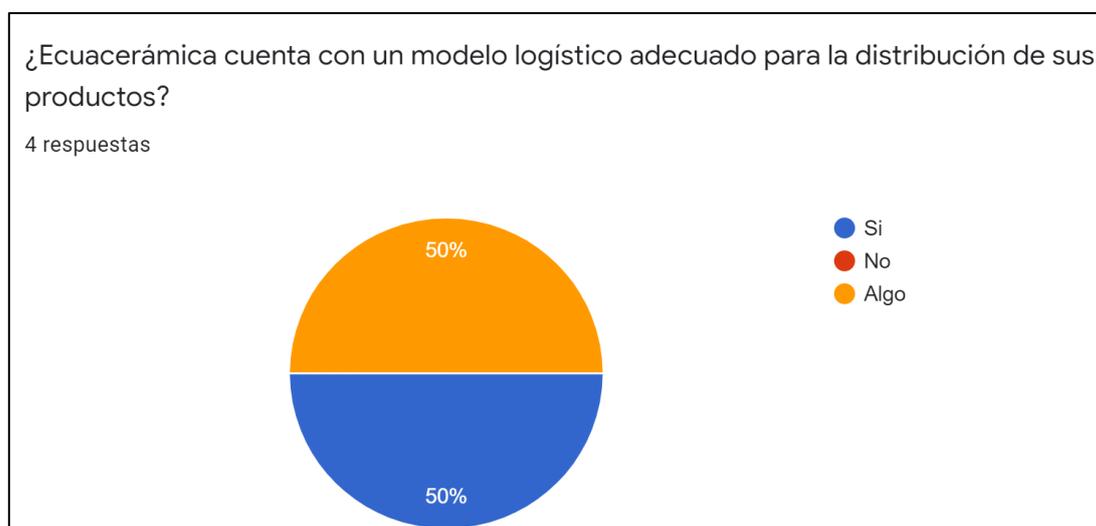
#### 1. ¿Ecuacerámica cuenta con un modelo logístico adecuado para la distribución de sus productos?

**Tabla 2-3:** Modelo logístico adecuado

<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Si	2	50%
No	-	-
Algo	2	50%

**Fuente:** Encuestas aplicadas

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)



**Gráfico 1-3:** Modelo logístico Ecuacerámica

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### Análisis:

Mediante las encuestas realizadas al personal clave dentro de los procesos logísticos de Ecuacerámica se puede concluir que la mitad de ellos considera que, si se cuenta con un modelo logístico adecuado para la distribución de los productos, pero sin embargo se podría añadir valor a los procesos implementando mejores métodos y formas de distribución con la ayuda de herramientas tecnológicas.

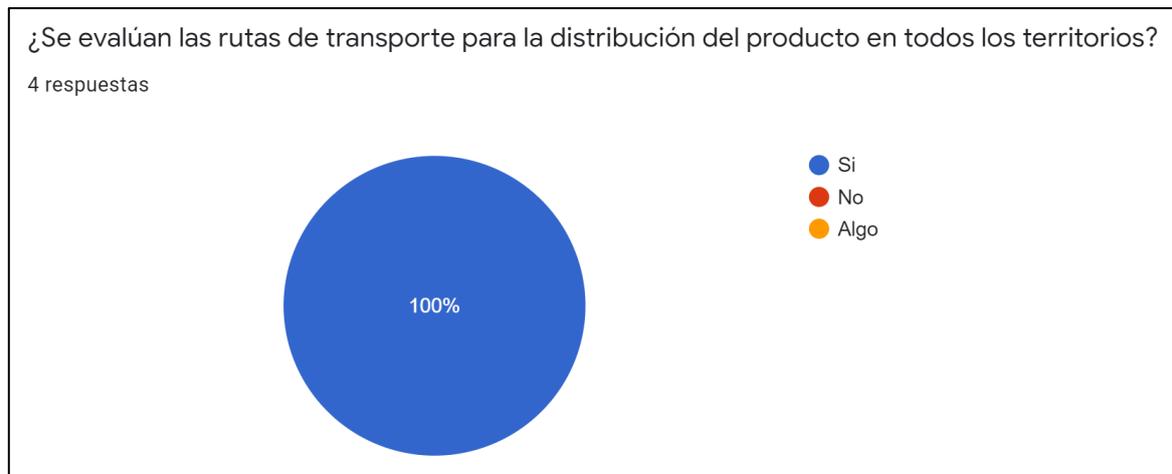
### 2. ¿Se evalúan las rutas de transporte para la distribución del producto en todos los territorios?

**Tabla 3-3:** Evaluación de rutas

<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Si	4	100%
No	-	-
Algo	-	-

Fuente: Encuestas aplicadas

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)



**Gráfico 2-3:** Evaluación de rutas

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### Análisis:

De los encuestados todos supieron determinar que, si se efectúa la evaluación de las rutas de transporte al momento de la asignación de carga, lo que es de mucho beneficio para el presente proyecto de investigación por el hecho de que están relacionados con la importancia de planificar rutas óptimas que faciliten la distribución del producto y más aun contando con herramientas de ayuda para llevar a cabo el proceso mencionado.

**3. ¿Qué parámetros toma en cuenta Ecuacerámica para evaluar las rutas de transporte en la distribución de sus productos?**

**Tabla 4-3:** Parámetros de evaluación de rutas

<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Tiempo de viaje	-	-
Costo de transporte	-	-
Distancia	4	100%
Ninguno	-	-

Fuente: Encuestas aplicadas

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)



**Gráfico 3-3:** Parámetros de evaluación de rutas

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

**Análisis:**

Mediante lo recabado dentro de la presente pregunta se tiene que como mayor parámetro de evaluación se considera la distancia entre puntos de distribución, lo que significa que el desarrollo de un modelo de distribución que optimice los tiempos de entrega y distancias entre clientes, es de gran importancia para mejorar los procesos logísticos de Ecuacerámica.

**4. ¿Cuál es el factor de logística más importante de la empresa?**

**Tabla 5-3:** Factor logístico más importante

<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Inventario	-	-
Almacenamiento	-	-
Entrega de producto	4	100%
Otro	-	-

Fuente: Encuestas aplicadas

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)



**Gráfico 4-3:** Factor logístico más importante

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

#### Análisis:

Dentro de las respuestas de la presente pregunta se tiene como respuesta del 100% de los encuestados que el factor logístico más importante es la entrega de productos, esto se debe a que al tener una distribución física eficiente se logra la satisfacción de los clientes, por tal motivo es menester mejorar continuamente los métodos de entrega y distribución logrando que el producto llegue al consumidor en el menor tiempo posible.

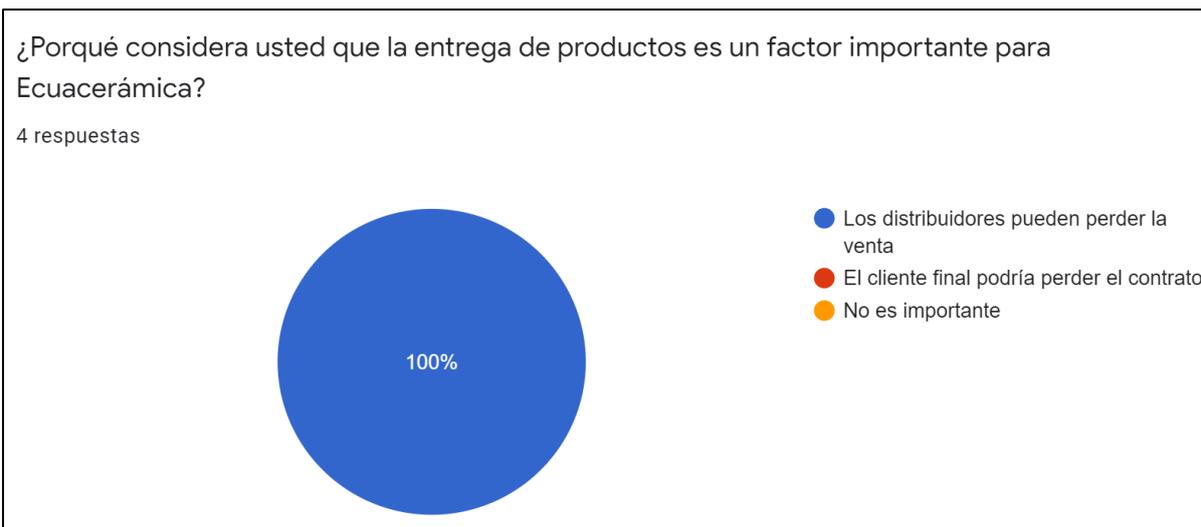
#### 5. ¿Por qué considera usted que la entrega de productos es un factor importante para Ecuacerámica?

**Tabla 6-3:** Consecuencia de una incorrecta distribución de productos

<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Los distribuidores pueden perder la venta	4	100%
El cliente final podría perder el contrato	-	-
No es importante	-	-

Fuente: Encuestas aplicadas

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)



**Gráfico 5-3:** Consecuencias de una incorrecta distribución de productos

**Elaborado por:** Enrique Calderón (2020)

### **Análisis:**

Según lo revelado en el gráfico se puede concluir que Ecuacerámica procura tener una distribución óptima de los productos debido a que los distribuidores podrían perder la venta final, lo cual perjudicaría de sobremanera a los distribuidores y a la empresa en general, es importante contar con sistemas de distribución óptimas mediante la ayuda de herramientas tecnológicas que aseguren que las compras de los clientes lleguen en el tiempo establecido y deseado y con el bien en las condiciones esperadas, ser eficientes sería la meta de la logística empresarial de Ecuacerámica.

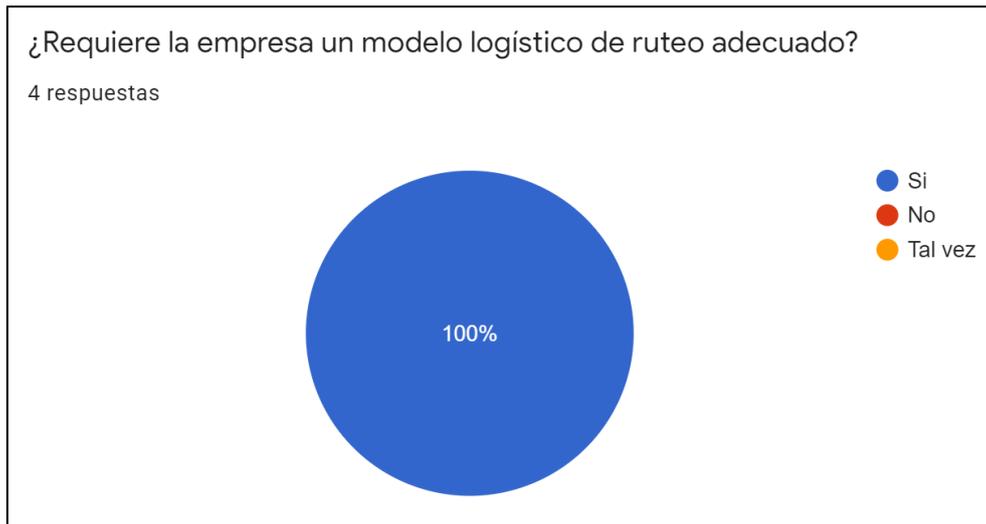
## **6. ¿Requiere la empresa un modelo logístico de ruteo adecuado?**

**Tabla 7-3:** Necesidad de un modelo logístico adecuado

<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Si	4	100%
No	-	-
Tal vez	-	-

**Fuente:** Encuestas aplicadas

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)



**Gráfico 6-3:** Necesidad de un modelo logístico adecuado

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

**Análisis:**

Todos los encuestados dentro del personal logístico de Ecuacerámica considera importante y necesario la implementación de un modelo logístico adecuado que permita optimizar la cadena de distribución logrando realizar la entrega de los productos en un mínimo de tiempo con el objetivo de que los vehículos cumplan con rutas establecidas y horas de entrega realizar más viajes a la semana e incrementar a futuro el número de vehículos prestadores de servicio.

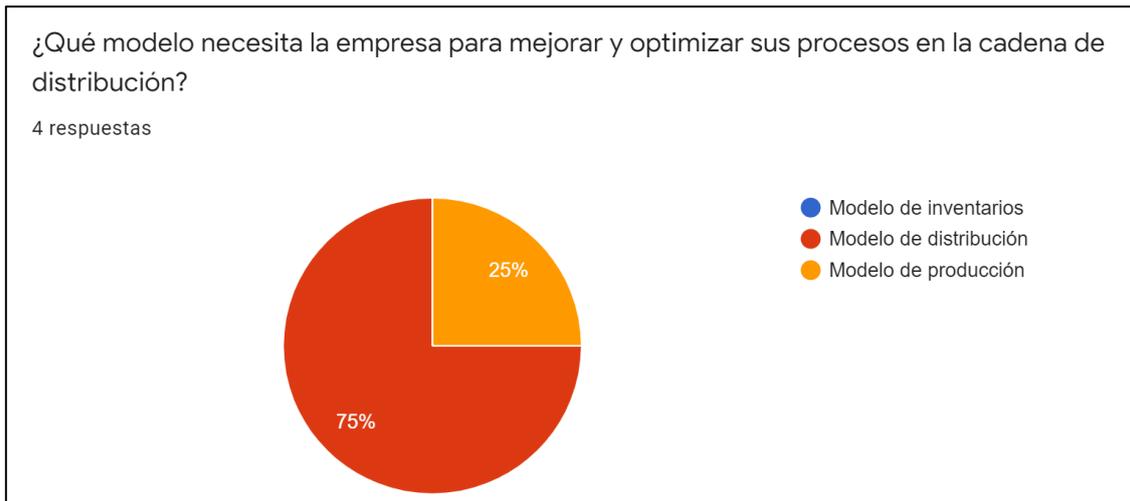
**7. ¿Qué modelo necesita la empresa para mejorar y optimizar sus procesos en la cadena de distribución?**

**Tabla 8-3:** Necesidad de un modelo para optimización de procesos

<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Modelo de inventarios	-	-
Modelo de distribución	3	75%
Modelo de producción	1	25%

Fuente: Encuestas aplicadas

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)



**Gráfico 7-3:** Necesidad de un modelo para optimización de procesos

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### Análisis:

Dentro del análisis del gráfico expuesto, se determina que el 75% de los encuestados encuentra necesario la creación de un modelo logístico de distribución, debido a que en la actualidad de refleja problemáticas dentro de la cadena de distribución, sin embargo un 25% correspondiendo a una persona encuestada, encuentra menester la realización de un modelo de producción teniendo en cuenta que también incide en el control de bodegas al momento de la búsqueda de producto para llevar a cabo la distribución de los productos.

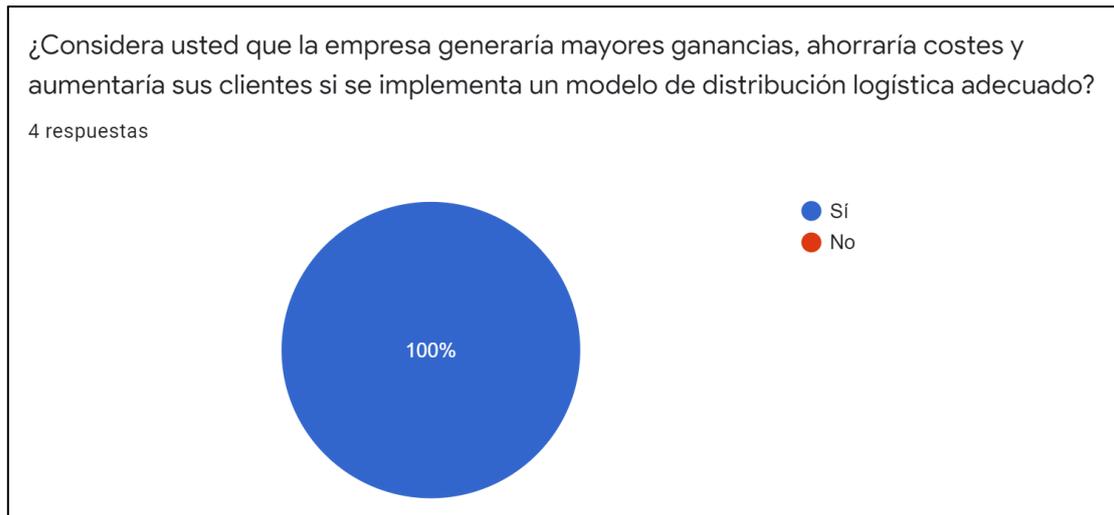
### 8. ¿Considera usted que la empresa generaría mayores ganancias, ahorraría costes y aumentaría sus clientes si se implementa un modelo de distribución logística adecuado?

**Tabla 9-3:** Implementación de un modelo de distribución logística

<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Si	4	100%
No	-	-

Fuente: Encuestas aplicadas

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)



**Gráfico 8-3:** Implementación de un modelo de distribución logística

**Elaborado por:** Enrique Calderón (2020)

### Análisis:

Todos los encuestados mencionaron que si es necesario la implementación ya que creen que de esta manera se obtendrían mayores ganancias, se ahorrarían costos y se tendría mayor competitividad dentro del mercado de distribución de productos cerámicos en el país.

### 🚩 Encuesta a los clientes de Ecuacerámica

Para la comprensión del nivel de satisfacción que tienen los compradores dentro de los productos cerámicos que ofrece la empresa en análisis, se ha realizado 242 encuestas efectuadas a todos y cada uno de los clientes activos en todos los territorios comerciales mencionados anteriormente, estas encuestas se han llevado a cabo mediante la herramienta tecnológica GoogleForms, la cual ha permitido llevar a cabo la recolección de información vía internet enviados a todos los clientes en cada territorio.

A continuación, se expone la tabulación de los datos obtenidos en las encuestas realizadas:

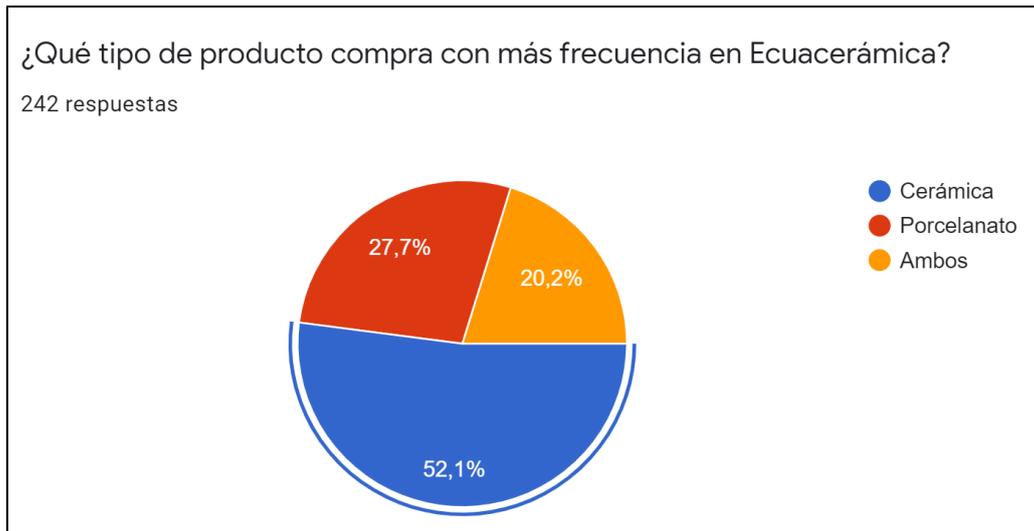
#### 1. ¿Qué tipo de producto compra con más frecuencia en Ecuacerámica?

**Tabla 10-3:** Producto más vendido de Ecuacerámica

<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Cerámica	126	52,1%
Porcelanato	67	27,7%
Ambos	49	20,2%

**Fuente:** Encuestas aplicadas

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)



**Gráfico 9-3:** Producto más vendido de Ecuacerámica

**Elaborado por:** Enrique Calderón (2020)

### **Análisis:**

Los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a los clientes activos de Ecuacerámica arrojaron que el 52,1% de ellos tiene una mayor demanda de cerámica, por otra parte el 27,7% de ellos tiene mayor adquisición sobre el porcelanato y de igual manera el 20,2% compra en igual cantidad cerámica y porcelanato independientemente, por lo cual podríamos concluir que el producto con mayor demanda es la cerámica, sin dejar atrás el porcelanato se debe tener en bodegas un acceso más fácil a la producción cerámica para que de esta manera el proceso de estibaje sea más rápido y ágil, esta información es de utilidad dentro del modelo de solución logística debido al proceso de estibaje de cada tipo de producto dentro de los camiones estableciendo si es paletizado o no y a que restricciones vehiculares se acogen.

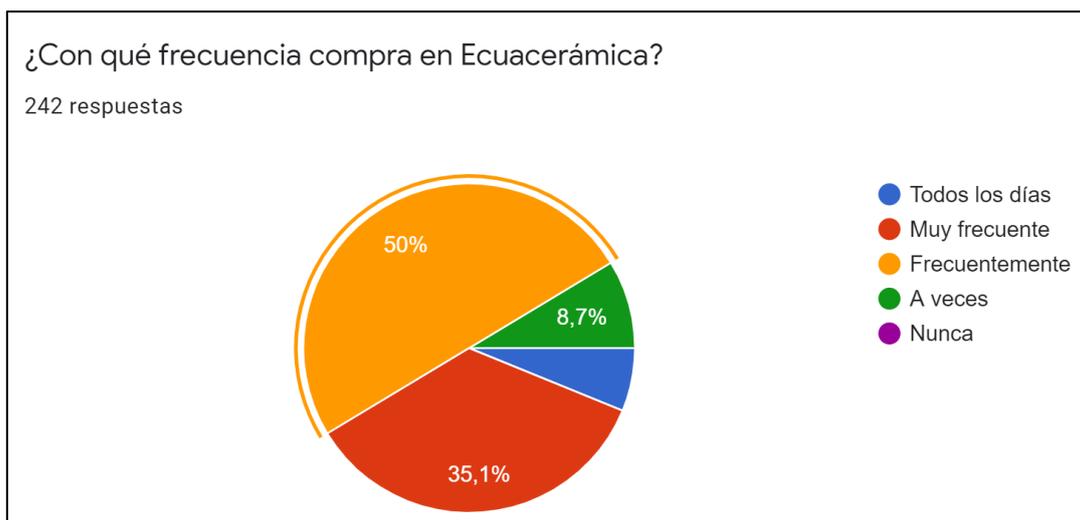
## **2. ¿Con qué frecuencia compra en Ecuacerámica?**

**Tabla 11-3:** Frecuencia de compra en Ecuacerámica

<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Todos los días	15	6,2%
Muy frecuente	85	35,1%
Frecuentemente	121	50%
A veces	21	8,7%
Nunca	-	-

**Fuente:** Encuestas aplicadas

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)



**Gráfico 10-3:** Frecuencia de compra en Ecuacerámica

**Elaborado por:** Enrique Calderón (2020)

### **Análisis:**

En la pregunta que se expone, se tuvo por objetivo conocer la frecuencia con la que los clientes adquieren los productos de Ecuacerámica, al ser tomados en cuenta los clientes activos se tuvo los siguientes resultados, la mitad de los encuestados, es decir, el 50% adquiere sus productos frecuentemente, seguido de un 35,1% que dicen comprar muy frecuente en Ecuacerámica, de igual manera se tuvo un 8,7% que compra de vez en cuando en la empresa y también se tienen clientes que adquieren el producto todos los días los cuales representan un 6,2%. El modelo logístico beneficiará a la adquisición del todos los encuestados al entregar un modelo que les permita tener los productos adquiridos en un tiempo óptimo sin importar la frecuencia con la que compran, con el objetivo de crear fidelidad comercial y competitividad en el área de productos cerámicos del Ecuador.

### **3. ¿Cuál diría usted que es el factor que menos satisfacción le causa al momento de comprar los productos que le ofrece Ecuacerámica?**

**Tabla 12-3:** Factor de inconformidad del cliente

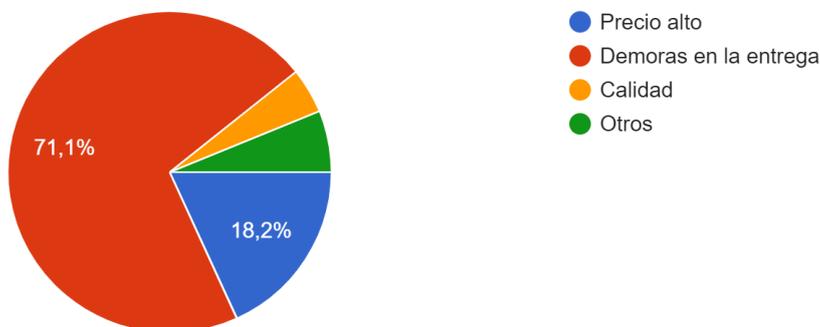
<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Precio alto	44	18,2%
Demoras en la entrega	172	71,7%
Calidad	11	4,5%
Otros	15	6,2%

**Fuente:** Encuestas aplicadas

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)

¿Cuál diría usted que es el factor que menos satisfacción le causa al momento de comprar los productos que le ofrece Ecuacerámica?

242 respuestas



**Gráfico 11-3:** Factor de inconformidad del cliente

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### Análisis:

En los clientes encuestados se deseó conocer el factor que mayor molestias le generaba al adquirir los productos de Ecuacerámica, teniendo como resultado que una gran mayoría correspondiente al 71,1% de los encuestados presenta inconvenientes con la demora que se da en las entregas de los productos, seguido de un 18,2% que expresaron su inconformidad con el precio el cual les parece muy excesivo, por otra parte, muy pocos expresaron desánimo con aspectos de calidad, solamente el 4,5% acompañado de un 6,2% que definieron sus inconvenientes como otros. Es muy claro entonces que, si se mejora el modelo de distribución actual de la empresa, mejorará los tiempos de entrega del producto generando la satisfacción de los compradores y reduciendo ese gran porcentaje de inconformidad que actualmente presentan los clientes activos.

#### 4. Elija una consecuencia que usted como distribuidor tiene al no recibir el producto en el tiempo esperado.

**Tabla 13-3:** Consecuencia de demora en entrega de producto

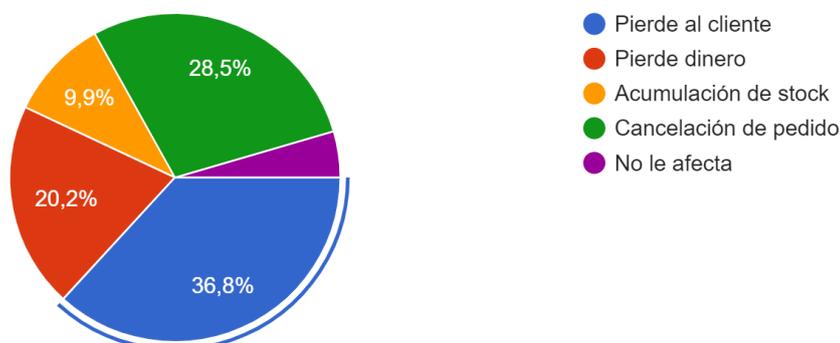
<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Pierde al cliente	89	36,8%
Pierde dinero	49	20,2%
Acumulación de stock	24	9,9%
Cancelación de pedido	69	28,5%
No le afecta	11	4,5%

Fuente: Encuestas aplicadas

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

Elija una consecuencia que usted como distribuidor tiene al no recibir el producto en el tiempo esperado.

242 respuestas



**Gráfico 12-3:** Consecuencia de demora en entrega de producto

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### Análisis:

Dentro de los encuestados, la mayoría de los clientes de Ecuacerámica representado por el 36,8% presenta una pérdida del comprador final como consecuencia de no recibir el producto en el tiempo esperado y prometido, seguido así de un 28,5% que empresa que sus compradores finales cancelan el pedido por la demora en la entrega ya que muchos de ellos necesitan el producto urgentemente, posterior a ellos se tiene que el 20,2% de los clientes de Ecuacerámica pierde dinero al no recibir sus productos a tiempo debido a que al realizar las ventas y no recibir el producto no pueden cobrar al comprador, de igual manera se tiene un 9,9% de clientes que dicen se les acumula el stock de las compras en los almacenes o centros de acopio donde llega su producto, y como final se tiene que a un 4,5% de los clientes no le afecta las demoras en los tiempos de entrega. Por tales motivos, teniendo una mayoría que si presenta problemas por las demoras de entrega se debe procurar tener tiempos óptimos de entrega para que no pierdan ventas, clientes o contratos.

### 5. ¿En cuánto tiempo recibe generalmente su pedido una vez que lo realiza?

**Tabla 14-3:** Tiempo de llegada del producto

<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Entre 1 y 2 días	14	5,8%
Entre 3 y 5 días	54	22,3%
Entre 6 y 8 días	133	55%
Tarda más de 8 días en llegar	41	16,9%

Fuente: Encuestas aplicadas

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)



**Gráfico 13-3:** Tiempo de llegada del producto

**Elaborado por:** Enrique Calderón (2020)

#### **Análisis:**

La siguiente pregunta se planteó con el objetivo de conocer cuál es el tiempo promedio que los clientes esperan a partir de que realizan el pedido y en llegar el producto, se tiene como resultado que más de la mitad de los encuestados, refiriéndose al 55% reciben su pedido entre 6 y 8 días, seguido de un 22,2% que afirma que los productos solicitados arriban entre 3 y 5 días aproximadamente, de igual modo un 16,9% menciona que tarda más 8 días en llegar y finalmente un 5,8% menciona que el pedido llega en un tiempo óptimo que es de 1 a 2 días, entonces, esto quiere decir que en la mayoría de los clientes el producto tiene un rango de llegada de una semana aproximadamente, esto puede ser mejorado con un modelo óptimo de distribución que permita realizar la entrega en un tiempo más reducido del actual.

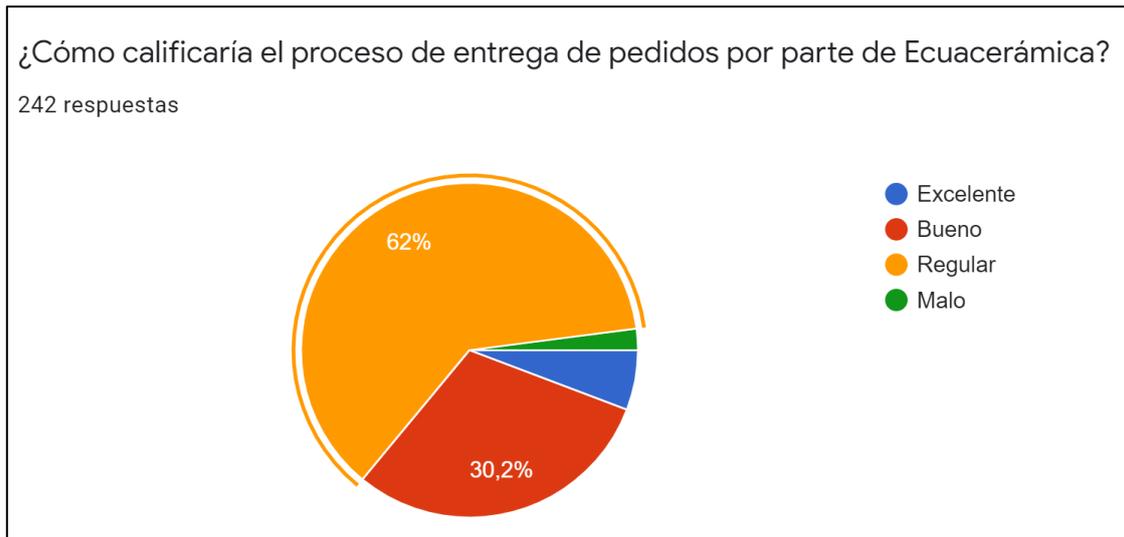
## **6. ¿Cómo calificaría el proceso de entrega de pedidos por parte de Ecuacerámica?**

**Tabla 15-3:** Calificación del proceso logístico de Ecuacerámica

<i>Opciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Excelente	14	5,8%
Bueno	73	30,2%
Regular	150	62%
Malo	5	2,1%

**Fuente:** Encuestas aplicadas

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)



**Gráfico 14-3:** Calificación del proceso logístico de Ecuacerámica

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### Análisis:

Según la gráfica que se muestra, la mayoría de los clientes encuestados correspondiente al 62%, consideran a la gestión logística de Ecuacerámica como regular, mientras que un 30,2% percibe el servicio como bueno, seguido de un 5,8% que menciona que el servicio recibido es excelente y de igual forma solamente un 2,1% menciona que la logística es percibida poca satisfactoria, todo esto demuestra que se puede llegar a tener un mayor porcentaje que perciba como bueno y excelente la gestión logística dentro de la distribución de productos, actualmente se cuenta con la conformidad de algunos de sus clientes, pero esa cifra puede mejorar con la ayuda de un modelo adecuado de distribución.

### Resumen de los resultados obtenidos generalmente

Se puede asegurar que los clientes de Ecuacerámica se sienten conformes con el servicio actual de la empresa, la mayoría de ellos desearían que exista más rapidez con respecto a la entrega de los productos a cada uno de sus destinos, tanto los clientes como el personal siente la necesidad de un modelo logístico adecuado de ruteo que les facilite la entrega de los productos, mediante la utilización de herramientas tecnológicas se puede llegar al objetivo deseado de optimizar la cadena de distribución y por ende la satisfacción completa de los miembros de la empresa, los sistemas de información geográficas son un apoyo actual dentro de la logística de grandes compañías de distribución, adaptarlo al sistema logístico de Ecuacerámica permitirá que la empresa sea más competitiva logísticamente hablando generando mayores ingresos económicos al brindar un servicio rápido acompañado de la eficiencia de sus procesos logrando cumplir las metas con la menor cantidad de recursos utilizados.

3.1.2.3. Observación

**Análisis del proceso logístico de salida de productos de Ecuacerámica**

La observación que se describe a continuación se realizó en un periodo de 5 meses, empezando en el mes de septiembre y concluyendo los primeros días del mes de febrero.

**Tabla 16-3:** Ficha de observación N.1: Asignación de carga

 <div style="text-align: center;"><b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b></div> 							
La siguiente ficha de observación exige que todas las casillas sean completadas, en caso de existir un comentario colocarlo							
Datos de la empresa							
<b>Ciudad:</b>	Riobamba	<b>Hora de inicio:</b>	11:00 am				
<b>Nombre Empresa:</b>	Ecuacerámica	<b>Hora de finalización:</b>	18:00 pm				
<b>Dirección Empresa:</b>	Gonzalo Davalos y Brasil	<b>Fecha de la observación:</b>	Lunes 14 de octubre 2019				
<b>Área de estudio:</b>	Logística	<b>Proceso a observar:</b>	Despacho				
<b>Encargado área:</b>	Ing. Hugo Rodríguez	<b>Observado por:</b>	Enrique Calderón				
Aspectos de control en las actividades logísticas de la empresa							
Subproceso	Actividad	Interrogante	Si	No	A veces	Tiempo	Observación
Asignación de carga	Asignación de carga	¿Se toma en cuenta las distancias entre rutas?	<b>X</b>			Toda la mañana o el día laboral	Al momento de realizar la asignación de carga se toma en cuenta el tonelaje de los vehículos y también cuál fue el último viaje con el objetivo de equilibrar la cantidad de viajes al cobro.

		¿Se registra el ingreso de los camiones?	X				
		¿Se toma en cuenta la ciudad de la que vienen en su último viaje?	X				
		¿Se toma en cuenta el tonelaje vehicular para la asignación?	X				
	Planificación de rutas	¿Se toma en cuenta la distancia entre ciudades?	X			Toda la mañana o el día laboral	Al momento de planificar las rutas se depende de muchas variables las cuales definen como se efectuará la entrega del producto a los distintos clientes en diferentes ciudades cuando no se completa la carga. En ocasiones los transportistas no toman el viaje por diversos motivos, en tal caso se van suspendidos, la primera vez 7 días la segunda vez 14 días y la tercera vez 1 mes.
		¿Existe un modelo automatizado para elegir la ruta más óptima?		X			
		¿Los transportistas se acatan siempre a los viajes asignados?			X		

Fuente: Observaciones realizadas

Elaborado por: Calderón, Enrique (2020)

**Análisis:**

Mediante la presente ficha de investigación se empezó a analizar los procesos de Ecuacerámica en el departamento de logística bajo la guía del ingeniero Hugo Rodríguez, quien fue muy claro y explícito en todo lo respecto a los métodos de despacho, asignación y distribución de productos a cada una de las ciudades que consumen el producto de la empresa, en esta primera etapa se estudió que es lo que se realiza en la empresa y como se podría mejorar el modelo logístico que tiene actualmente para que las entregas se realicen en el menor tiempo posible, existen muchas variables que logran que esto ocurra, pero una de las principales causas es el que no existe un modelo de rutas que permita minimizar el tiempo de distribución, entonces a este punto se centra el presente trabajo de investigación

**Tabla 17-3:** Ficha de observación N.2: Despacho de los vehículos

 <div style="text-align: center;"><b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b></div> 							
La siguiente ficha de observación exige que todas las casillas sean completadas, en caso de existir un comentario colocarlo							
Datos de la empresa							
<b>Ciudad:</b>	Riobamba	<b>Hora de inicio:</b>	09:00 am				
<b>Nombre Empresa:</b>	Ecuacerámica	<b>Hora de finalización:</b>	18:00 pm				
<b>Dirección Empresa:</b>	Gonzalo Davalos y Brasil	<b>Fecha de la observación:</b>	Viernes 20 de diciembre 2019				
<b>Área de estudio:</b>	Logística	<b>Proceso a observar:</b>	Despacho				
<b>Encargado área:</b>	Ing. Hugo Rodríguez	<b>Observado por:</b>	Enrique Calderón				
Aspectos de control en las actividades logísticas de la empresa							
Subproceso	Actividad	Interrogante	Si	No	A veces	Tiempo	Observación
Despacho de los vehículos	Entrega de guías de remisión a transportistas	¿Se respeta el orden en que llegan los vehículos para asignarles carga?	<b>X</b>			Horario laboral	Al momento de despachar los vehículos se entrega en el orden de llegada tomando en cuenta el quintalaje de cada uno, ya sean de 400 qq, 650 qq o 1050 qq. Todo esto depende de cuanta carga exista en las ciudades y que restricciones vehiculares tiene cada cliente.
		¿Los transportistas aceptan las guías a cualquier lugar que se les envía?			<b>X</b>		
	Carga de vehículos con los	¿Los vehículos esperan su turno			<b>X</b>	De 6 a 9 horas en	

	productos solicitados	ordenadamente para cargar?				ocasiones al siguiente día	no se encuentra o se encuentra obstaculizado con producto que se encuentra embodegado desde el año 2011 debido a la producción acelerada de cerámica y porcelanato, todo esto genera una demora significativa lo cual no depende de los estibadores ni de los transportistas ni del departamento de logística.
		¿Los transportistas respetan el quintalaje permitido por su vehículo?	X				
		¿Una vez que es su turno los transportistas cargan rápido el producto?		X			
		¿Cuentan con estibadores propios?			X		
	Salida de los vehículos a su destino	¿Se realiza un seguimiento de los vehículos una vez que salen?		X		Cuando se carga todo el producto en el vehículo	Al momento de asignar las guías se procura establecer el mejor viaje o rutas para los transportistas, en ciertas ocasiones existe descontento debido a las distancias que presentan las ciudades y los clientes. Este problema lo presentan la mayoría de transportistas de todo quintalaje, por lo que estableciendo un adecuado estudio y planificación de rutas óptimas mediante sistemas de información geográfica se puede reducir estos tiempos de entrega.
¿Los horarios de recepción del producto son tomados en cuenta al momento de despachar?	X						

		¿Se realiza el correcto estibaje de los productos en cada uno de los camiones?	X				
		¿Los vehículos cuentan con la ayuda de un sistema geográfico para entregar los productos en un tiempo óptimo?		X			

**Fuente:** Observaciones realizadas

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)

### **Análisis:**

En la presente ficha de observación se puede evidenciar el proceso de despacho de los vehículos a partir de la entrega de las guías de remisión a los transportistas, los cuales en algunos casos se quejaban del viaje por diversos motivos ya sean porque no cobrarían nada o simplemente porque la ruta les quedaba muy lejos y no recompensaba irse tan lejos por lo que en ciertos casos dejaban las guías y no viajaban ateniéndose a la suspensión por una semana o dos o un mes dependiendo la reincidencia, por lo tanto, es necesario establecer un modelo con rutas óptimas que los transportistas puedan cubrir y entregar a tiempo los pedidos apoyándose de herramientas tecnológicas.

**Tabla 18-3:** Ficha de observación N.2: Estudio de planificación de rutas

 <div style="text-align: center;"><b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b></div> 							
La siguiente ficha de observación exige que todas las casillas sean completadas, en caso de existir un comentario colocarlo							
Datos de la empresa							
<b>Ciudad:</b>	Riobamba	<b>Hora de inicio:</b>	08:00 am				
<b>Nombre Empresa:</b>	Ecuacerámica	<b>Hora de finalización:</b>	18:00 pm				
<b>Dirección Empresa:</b>	Gonzalo Davalos y Brasil	<b>Fecha de la observación:</b>	Miércoles 29 de enero 2020				
<b>Área de estudio:</b>	Logística	<b>Proceso a observar:</b>	Despacho				
<b>Encargado área:</b>	Ing. Hugo Rodríguez	<b>Observado por:</b>	Enrique Calderón				
Aspectos de control en las actividades logísticas de la empresa							
Subproceso	Actividad	Interrogante	Si	No	A veces	Tiempo	Observación
Estudio de planificación de rutas	Uso de herramientas tecnológicas para establecer las rutas de distribución	¿Se usa actualmente en la empresa un sistema tecnológico que arroje datos para optimizar tiempos de entrega en carretera?		<b>X</b>		El día laboral	Dentro del uso de herramientas tecnológicas se debería apoyar en sistemas de información geográficas que les permitan a los encargados de asignación de rutas tener una mejor idea y mayor conocimiento de cuál sería la mejor alternativa para que los transportistas realicen los viajes teniendo en cuenta aspectos claves de entrega como horarios de recepción, placa de los camiones y distancias entre clientes.
		¿Los funcionarios del departamento de logística	<b>X</b>				

		sienten la necesidad de un modelo logístico adecuado?					
	Capacitación de instrumentos tecnológicos en la planificación de rutas	¿Se realizan capacitaciones sobre herramientas tecnológicas con la ayuda de sistemas información geográficas en Ecuacerámica?		X		El día laboral	Todos los colaboradores de Ecuacerámica deberían recibir capacitaciones constantes sobre herramientas tecnológicas que se podrían implementar hoy en día para agilizar y mejorar los procesos de despacho, entrega y distribución del producto dentro de los territorios comerciales.
		¿Los colaboradores del área logística, bodegueros, montacarguistas y estibadores requieren de capacitaciones constantes e instrumentos de avance tecnológico?		X			

Fuente: Observaciones realizadas

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)

**Análisis:**

Se realizó una ficha de observación con respecto a la planificación y estudio de rutas para tener conocimiento sobre los métodos que el departamento de logística utiliza y establecer si es factible o no realizar un modelo logístico apoyado en herramientas tecnológicas para que las rutas proporcionadas a los transportistas sean lo más cortas posible pero que cumplan a cabalidad con la entrega de los materiales a la hora y fecha establecida en el menor tiempo posible definiendo las mejores rutas de distribución a cada uno con el objetivo de que puedan guiarse al momento de la repartición.

### 3.1.3. Cuadro resumen de diagnóstico

A continuación, se describe un resumen con las observaciones y la información recabada durante la investigación de campo realizada en Ecuacerámica dentro del departamento de logística las cuales nos dieron las pautas claves para el desarrollo del modelo logístico con el objetivo de optimizar la cadena de distribución.

**Tabla 19-3:** Resumen diagnóstico de la logística de Ecuacerámica

<i>Campo</i>	<i>Factor</i>	<i>Hallazgo</i>	<i>Conclusión</i>
Entrevistas y conversatorios con personal de Ecuacerámica	Entrevista dirigida al Ing. Hugo Rodríguez jefe de logística	Con el modelo logístico actual se tiene una distribución eficaz ya que se cumple con la entrega del producto, sin embargo, llegan a necesitar un modelo que optimice rutas y permita la entrega ágil de los productos de Ecuacerámica apoyándose en herramientas tecnológicas que le permitan ser competitivas en el mercado.	La distribución actual es eficaz, la labor realizado por el departamento de logística es muy bueno, sin embargo, la ayuda con la creación de un modelo logístico contribuirá con el mejor desempeño de las actividades de la empresa.
	Entrevista realizada a bodeguero de la planta pisos Ing. Pablo Mancheno	Las raíces de los problemas de demora en salida de producto y estibaje tiene varios motivos, entre los cuales se encuentra la producción acelerada y la obstaculización de stock al tener las bodegas llenas con producto desde el año 2011, entre otras razones que	Los problemas varios que tienen en la bodega de pisos deben ser tratados con diversos estudios y análisis, una forma de solucionar el problema de despacho es con la ayuda de un modelo logístico para que se agilice la entrega de guías a los transportistas.

		dependen directamente del departamento de logística.	
	Entrevista dirigida a supervisor de ventas Ing. Eugenio Guzmán	Para el entrevistado se tiene una mala coordinación en cuanto al proceso logístico de entrega del producto, en ocasiones ha perdido varias ventas y clientes por el hecho de que, siendo un territorio grande con ciudades distanciadas considerablemente, no se les entrega el producto por ejemplo a clientes de frontera entonces pierde la venta y por ende al cliente, recomendando un mejor modelo de entrega de producto.	El modelo logístico con la ayuda de sistemas de información geográfico satisficará a las expectativas de los supervisores de ventas de cada territorio ya que el producto llegará en tiempos óptimos y los clientes no tendrán que cancelar los pedidos y no perderán a sus clientes.
	Entrevista realizada a transportista Héctor Moreta	Según lo conversado con el transportista, se puede decir que la mayoría de ellos presentan malestar en cuanto a los viajes, debido a que muchas de las veces tienen que entregar el producto a muchos clientes en muchas ciudades y no alcanzan a hacer en un día y al siguiente día podrían tener restricciones como placa, horario y demás aspectos que no les permite tener un retorno rápido a la empresa a seguir cargando y realizar más viajes. Considera como una gran alternativa	Los transportistas necesitan que las rutas asignadas sean para su beneficio en la mayoría de veces, por este motivo se ha tomado en cuenta sus opiniones y percepciones y a pesar de que cuentan con varios problemas, el modelo logístico ayudará significativamente a que sus viajes sean lo mejor analizados posibles para que se sientan a gusto en la empresa.

		un modelo o "programa" que les permita tener una mejor ruta de distribución que les ayude a realizar más viajes al mes.	
Encuestas realizadas a los clientes distribuidores de Ecuacerámica y a al personal clave de logística	<p>Encuesta realizada a 242 clientes y al siguiente personal de Ecuacerámica:</p> <p>Ing. Mayra Cevallos - <b>Jefa Administrativa</b></p> <p>Ing. Hugo Rodríguez – <b>Jefe de Logística</b></p> <p>Ing. Rodrigo Leiva – <b>Gerente de TI</b></p> <p>Ing. Carolina Mendoza – <b>Asistente de logística</b></p>	<p>En las encuestas realizadas a los clientes de todos los territorios comerciales de Ecuacerámica se pudo evidenciar que los principales problemas obtenidos se refieren a las demoras en tiempo de entrega y el precio alto de los productos, sin embargo en el presente trabajo de investigación se propone una solución mediante sistemas de información geográfica, de igual forma en las encuestas realizadas al personal de Ecuacerámica supieron manifestar su requerimiento de mejorar los tiempos de entrega con un mejor modelo de distribución. Las encuestas fueron clave para conocer la situación actual de la empresa y saber hacia qué punto se debe centrar principalmente la solución del problema.</p>	<p>Con la guía y la ayuda del personal clave dentro de la logística de Ecuacerámica se logra obtener una problemática importante dentro de la cadena de distribución, todo aquello se apoya y se verifica mediante las encuestas que se aplicó a todos y cada uno de los clientes de la empresa, teniendo como resultado que tanto la empresa en sí y los distribuidores requieren de un modelo óptimo que facilite la elaboración de rutas de reparto.</p>
Observaciones de los procesos logísticos de Ecuacerámica	Asignación de carga	Al momento de asignar la carga a cada uno de los transportistas se presenta problemas en el momento de elegir la ruta adecuada para	Los sistemas de información geográfica son de gran ayuda al momento de establecer la mejor ruta para llegar al

		los que han venido de viajes sin cobrar ya que según ellos no les representa realizar viajes sin cobrar a distancias tan largas, por lo que ven necesario una ayuda para que las rutas se establezcan de mejor manera.	destino con la menor utilización de recursos posible, el departamento de logística optimizaría tiempo de asignación con un modelo de distribución adecuado.
	Despacho de vehículos	El despacho de vehículos es realizado por parte de los estibadores y montacarguistas con la supervisión de los bodegueros los cuales de igual manera reflejan malestar en cuanto a que no existe orden en la entrada de productos y prácticamente la rapidez con la que se despacha depende de como asigne el departamento de logística.	Los despachos dependen netamente de la rapidez con la que asigne carga en el departamento de logística, mientras más rápido se asigne la carga más rápido se busca el producto y se carga a los camiones para su posterior salida.
	Estudio de planificación de rutas	Las rutas son estudiadas para su asignación, sin embargo, un modelo de distribución según lo conversado con el personal del departamento de logística ayudaría muchísimo a llevar a cabo esta asignación de manera mucho más rápida sin correr el riesgo de que los transportistas devuelvan las guías.	Existe el análisis de las rutas de entrega para los transportistas, sin embargo, en ocasiones se puede escapar aspectos como restricción vehicular, número de placa (para Quito), horarios de recepción. Todos estos parámetros son tomados en cuenta en los SIG.

**Fuente:** Observaciones realizadas

**Elaborado por:** Calderón, Enrique (2020)

### **3.2. Comprobantes interrogativos del estudio**

#### **¿Qué permite la elaboración de un diagrama de procesos?**

A partir del punto de vista operativo, cualquier empresa que se dedique a la elaboración de productos, bienes y servicios, debe contar con las herramientas necesarias para lograr ser competitiva en el mercado logrando ser líder en los métodos logísticos de distribución.

Al concluir que Ecuacerámica posee de un modelo logístico eficaz pero no eficiente se , ha tomado como acción la elaboración de un modelo logístico de ruteo apoyado en las herramientas de sistemas de información geográfica, teniendo en cuenta todas las áreas que juegan un papel fundamental en la logística de salida de la empresa.

El objetivo primordial de realizar y explicar el diagrama de actividades logísticas de Ecuacerámica fue detallar paso a paso los procesos que se llevan a cabo a partir de que el cliente realiza el pedido hasta el momento en que el producto sale de las instalaciones de la empresa en los camiones destinados para su distribución, para de este modo, analizar las fallas, errores, o simplemente analizar en donde se puede añadir valor para brindar un mejor servicio a los consumidores.

#### **¿Cuál es la interpretación actual del proceso logístico de Ecuacerámica?**

Ecuacerámica en la actualidad es una de las empresas más grandes del Ecuador la cual fomenta plazas de empleo en todas las ciudades del Ecuador, por lo tanto, la empresa debería contar con modelos eficientes dentro de todos sus procesos, en producción, comercialización, despacho, etc. El área logística cuenta con algunas falencias dentro del proceso de despacho conjuntamente con bodega, estos errores tienen varias raíces, en el presente trabajo de investigación se tratará los tiempos de entrega de productos localizando las falencias y mejorando la asignación de viajes con la ayuda de un modelo sistematizado que elegirá la mejor alternativa de rutas.

La empresa ha venido atravesando problemas en el área logística dentro de sus operaciones logísticas, en bodega, despacho y entrega de productos, resumiendo se podría detallar las siguientes falencias primordialmente:

- Acumulamiento de producción de hace varios años atrás dentro de las bodegas dificultando encontrar el producto lo que no permite que los vehículos carguen en un tiempo óptimo.
- Limitación del uso de herramientas tecnológicas.

### **¿Qué pilares valorarán eficientemente la logística de la empresa?**

La eficiencia, eficacia y efectividad de la logística en todas las empresas son pilares fundamentales que están expuestas al descuido con el paso del tiempo, por lo cual se debe poner principal atención en ellas, cumpliéndolas a cabalidad.

Los pilares analizados y estudiados en la presente investigación se basaron en los procesos usados en la empresa para que el producto llegue a su destino final, la eficacia se tiene, sin embargo, si se quiere lograr la eficiencia se debería optimizar los tiempos de asignación, despacho y entrega.

Dada la pertinencia de la investigación, el objeto de estudio netamente son los tiempos de demora que los transportistas tienen al momento de entregar el producto, por lo tanto, para llevar a cabo una correcta distribución se debe planificar y establecer las rutas de manera óptima logrando que bodega paletice los vehículos de manera rápida y se tenga un tiempo mínimo por vehículo en los andenes de carga.

### **¿Qué opciones se necesitan para la optimización del proceso logístico en la empresa Ecuacerámica?**

Mediante lo presenciado dentro del área logística de la empresa Ecuacerámica, se presenta a continuación una alternativa que permitirá llevar a cabo de manera eficiente la distribución de sus productos generando competitividad y siendo líder en el mercado en el uso de herramientas tecnológicas para el desempeño de la cadena de distribución.

En el presente capítulo se tiene una propuesta que se basa en la creación de ideas de solución logística, de modo que se pueda agilizar la distribución del producto en Ecuacerámica brindando una mejor alternativa de comercialización evitando demoras en los tiempos de entrega del producto hasta el consumidor final.

### **3.3. Título**

Propuesta para la optimización del proceso logístico de la cadena de distribución mediante la utilización de sistemas de información geográfica para la empresa Ecuacerámica ubicada en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

### **3.4. Contenido de la propuesta**

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad los siguientes puntos:

- ✓ Aplicar los sistemas de información geográficas (SIG), para demostrar el funcionamiento que tiene dentro del análisis de rutas de reparto de una empresa de distribución mediante la guía de datos reales e información actual de los clientes y los tiempos de entrega y distancia que se tiene en cada una de las rutas a proponer.
- ✓ Identificar la problemática que se tiene dentro del ruteo de reparto por parte de los transportistas, estableciendo una comparación mediante la aplicación de las rutas propuestas.
- ✓ Explicar las rutas propuestas para un correcto reparto de los bienes distribuidos en Ecuacerámica y la factibilidad de su aplicación.
- ✓ Brindar a la empresa Ecuacerámica el modelo logístico creado que le permita diagnosticar y mejorar el actual sistema de elección de rutas de reparto con el que cuenta el departamento de logística.

#### ***3.4.1. Diagnóstico de la situación actual***

Posteriormente de haber recolectado la información proporcionada tanto por los clientes distribuidores como por el personal logístico de Ecuacerámica, se tiene como conclusión que se requiere de un modelo de optimización de la cadena de distribución, la cual para conseguirlo, se ha utilizado las herramientas de sistemas de información geográficos con el objetivo de definir las rutas que un transportista debería utilizar para optimizar tiempos de entrega ya que la empresa realiza la distribución sin el apoyo de una ruta de reparto óptima.

#### ***3.4.2. Justificación***

A continuación, se detallará el porqué es necesario que la empresa Ecuacerámica tenga el apoyo de un modelo logístico que respalde la distribución de sus productos:

Dentro de las políticas de la empresa, se realiza hincapié en cada día ser líder en el mercado de la elaboración de productos cerámicos dentro del país, de esta manera la sistematización de sus procesos en el ámbito logístico favorece con el adelanto e innovación de la gestión logística.

La razón de la presente propuesta para el departamento logístico de la empresa Ecuacerámica, es brindar herramientas de apoyo al proceso de distribución y la cadena logística, con el objetivo de lograr una

mayor optimización de recursos, así como la efectividad de sus procesos. Actualmente como se ha mencionado antes, el modelo de reparto no cuenta con el apoyo de herramientas tecnológicas, lo cual perjudica tanto a los transportistas como a los clientes ya que en algunas ocasiones existe descontento por las rutas asignadas con la cantidad de clientes que se tienen en la ruta establecida, de este modo se debe entender que dentro de una empresa que realiza actividades de distribución logística es menester presentar la ayuda de herramientas tecnológicas que respalden la asignación de rutas o vías para que de esta manera los transportistas se sientan satisfechos con la ruta asignada y los clientes tengan en sus manos los productos a tiempo.

Además, es importante mencionar que actualmente la empresa presenta problemas en los despachos por distintos motivos que involucran directamente a la cadena de distribución, mediante la presente propuesta se tendrán mapas de ruteo específicos en todos los territorios de la empresa.

### ***3.4.3. Objetivos estratégicos***

- ✓ Mejorar el proceso de distribución logístico de la empresa Ecuacerámica con el apoyo de herramientas tecnológicas (SIG).
- ✓ Reducir la cantidad de guías devueltas por descontento de rutas por parte de los transportistas.
- ✓ Respalda las asignaciones de rutas que se realizan por parte del departamento logístico.
- ✓ Aumentar el margen de entregas rápidas en los cinco territorios.
- ✓ Controlar eficientemente el desarrollo de los procesos de la cadena de distribución.
- ✓ Contar con un modelo de reparto específico.

### ***3.4.4. Problemas a resolver***

Mediante la ayuda de los colaboradores del área de Ecuacerámica, se pudo evidenciar las acciones que se realizan diariamente, de modo que se concluyó cuáles son los puntos más débiles o que área necesita el apoyo de diversas herramientas que mejoren los procesos de asignación de carga, las mismas que manifiestan en su realización, afectando a los varios procesos que se ejerce en la cadena de distribución logística.

Por lo tanto, algunos de los problemas que se resolverán directa e indirectamente se presente sean las siguientes:

- ✓ Demoras en los tiempos de entrega del producto.

- ✓ Carencia de un modelo logístico de reparto adecuado.
- ✓ Falta de identificación geográfica de los locales y sucursales de todos los clientes en un mapa.
- ✓ Devolución de guías de remisión.
- ✓ Reducción de suspensiones a transportistas por rehusarse a llevar el producto al lugar establecido.
- ✓ Incorrecta asignación de productos por parte del personal de Ecuacerámica.
- ✓ Carencia de sistemas tecnológicos de modernización para ruteo.
- ✓ Tiempo de espera de vehículos en muelles de carga.
- ✓ Empirismo en el desarrollo de actividades logísticas.

En conclusión, es de suma importancia incorporar métodos y sistemas que respalden al departamento logístico de la empresa para desarrollar eficiencia en las variables de optimización en la cadena de distribución.

#### ***3.4.5. Descripción del método de optimización de la cadena de distribución***

A continuación, se detalla el método que se considera necesario para la optimización de la cadena de distribución de la empresa en análisis estableciendo mapas de ruteo específicos con todos los clientes dentro de la ruta establecida, permitiendo la distribución en un tiempo óptimo. Cabe destacar que el departamento de logística de Ecuacerámica no cuenta con un modelo logístico de ruteo y las asignaciones de carga y ruta se realizan empíricamente.

En este punto es importante mencionar que los mapas que se muestran a continuación se muestran con datos ejemplares y referenciados debido al sigilo de la información interna de Ecuacerámica; solamente la empresa será proporcionada con los datos reales de la investigación.

#### ***3.4.6. Modelo logístico de ruteo para la optimización de la cadena de distribución***

##### **A. MAPAS DE RUTEO PARA TODOS LOS CLIENTES DE ECUACERÁMICA REALIZADOS EN EL SOFTWARE QGIS.**

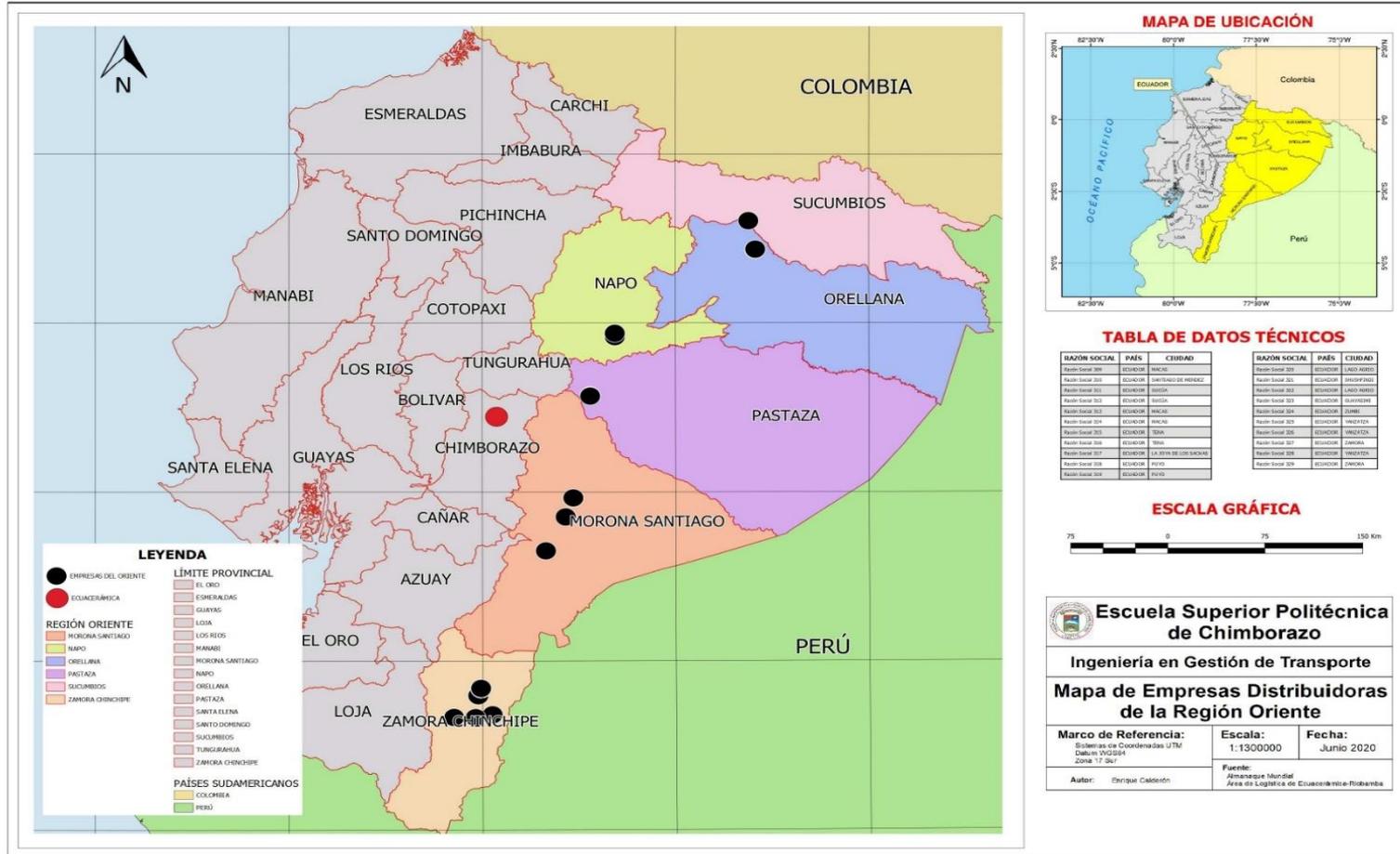
En primer lugar, se ubica geográficamente a los clientes de la empresa Ecuacerámica a los cuales se aplicarán las distintas rutas de distribución, es importante mencionar que existen clientes que no cuentan con una ruta de distribución ya que son establecidos como "propios", esto quiere decir que no requieren de entrega del producto en su local, sino al contrario, cuentan con una flota vehicular propia y se

encargan de ir directamente a la fábrica distribuidora de origen (Ecuacerámica) para posterior a ello entregarlos en sus respectivos locales principales o sucursales.



## Región Oriente

Se observa en la siguiente ilustración a los clientes que se tiene en las ciudades de la región oriente. La escala utilizada es 1:1300000.

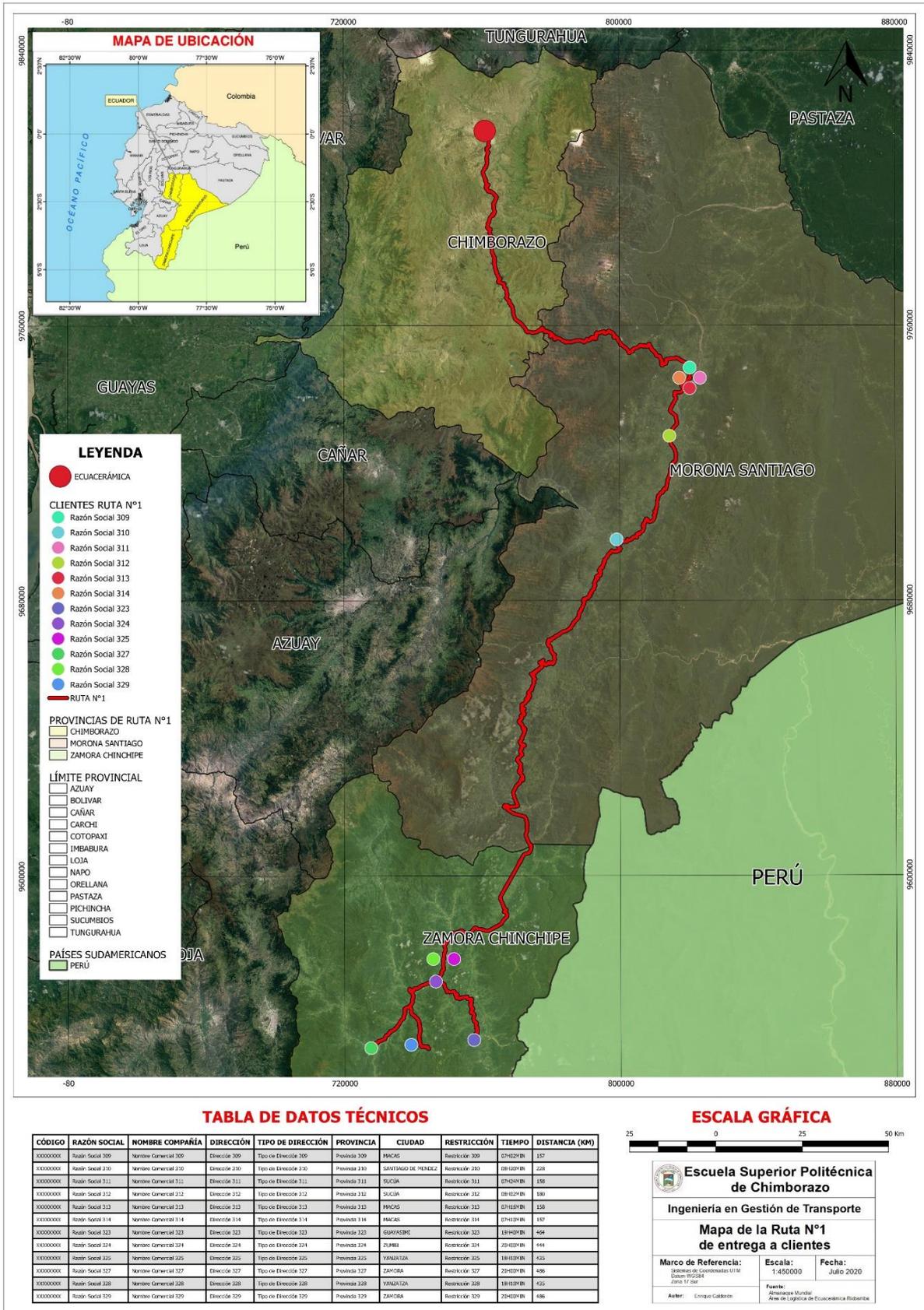


**Gráfico 16-3:** Ubicación de clientes región oriente

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)



# Ruta 01



**Gráfico 18-3: Ruta 01**

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

**Análisis:**

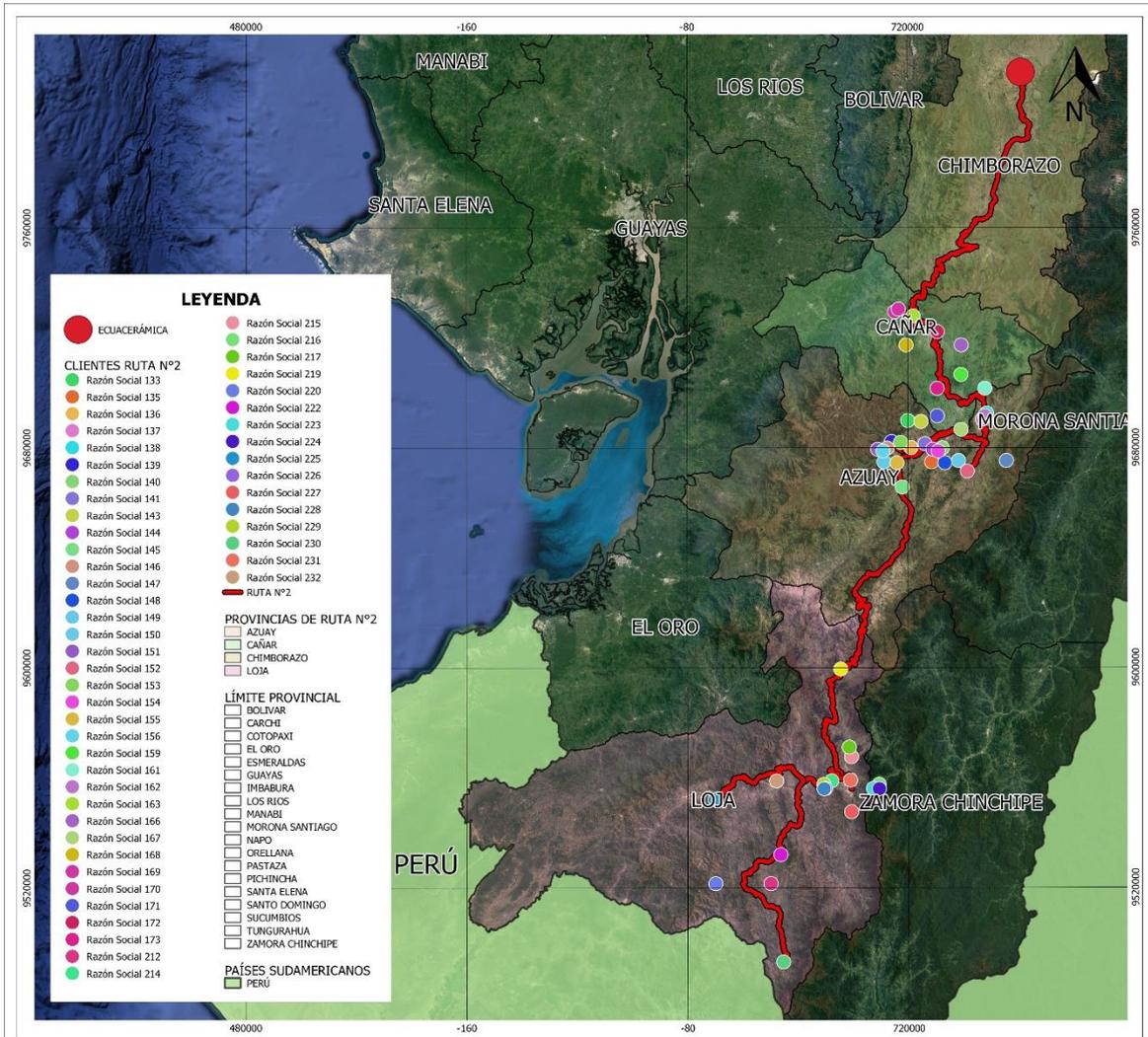
La ruta 01 cubre ciertas zonas del sur del país partiendo del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

Como se puede observar en la tabla de atributos presentada en la ilustración 20-4, la ruta parte desde la ciudad de Riobamba y cubre los pedidos de los clientes ubicados en Macas con un tiempo aproximado de 07h00min y una distancia de 157 km, de igual manera la ciudad de Méndez con un tiempo promedio de 08h30min y una distancia de 228 km de recorrido, Sucúa con un tiempo promedio de 08h00min y distancia de 180 km. Debido a la ruta tomada se puede también distribuir a los clientes de las ciudades de Guayzimi, Zumbi, Yanzatza y Zamora con un tiempo aproximado a cualquiera de ellas de 20h00min de viaje y una distancia promedio de viaje de aproximadamente 480 km de recorrido.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

Para llevar a cabo el análisis de la ruta mencionada se tuvo en cuenta la ruta más corta de llegada, para optimizar tiempos de entrega, para ello no se ha considerado externalidades como impedimentos de viaje como derrumbes, deslaves, y demás circunstancias que puedan retrasar la entrega de la carga.

# Ruta 02



## TABLA DE DATOS TÉCNICOS

CÓDIGO	RAZÓN SOCIAL	NOMBRE COMPAÑÍA	DIRECCIÓN	TIPO DE DIRECCIÓN	PROVINCIA	CIUDAD	RESTRICCIÓN	TIEMPO	DISTANCIA (KM)
00000000	Razón Social 133	Northern Comercial 233	Dirección 133	Tipo de Dirección 133	Provincia 133	CIENFUEGA	Restricción 133	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 135	Northern Comercial 135	Dirección 135	Tipo de Dirección 135	Provincia 135	CIENFUEGA	Restricción 135	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 136	Northern Comercial 136	Dirección 136	Tipo de Dirección 136	Provincia 136	CIENFUEGA	Restricción 136	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 137	Northern Comercial 137	Dirección 137	Tipo de Dirección 137	Provincia 137	CIENFUEGA	Restricción 137	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 138	Northern Comercial 138	Dirección 138	Tipo de Dirección 138	Provincia 138	CIENFUEGA	Restricción 138	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 139	Northern Comercial 139	Dirección 139	Tipo de Dirección 139	Provincia 139	CIENFUEGA	Restricción 139	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 140	Northern Comercial 140	Dirección 140	Tipo de Dirección 140	Provincia 140	CIENFUEGA	Restricción 140	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 141	Northern Comercial 141	Dirección 141	Tipo de Dirección 141	Provincia 141	CIENFUEGA	Restricción 141	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 143	Northern Comercial 143	Dirección 143	Tipo de Dirección 143	Provincia 143	CIENFUEGA	Restricción 143	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 144	Northern Comercial 144	Dirección 144	Tipo de Dirección 144	Provincia 144	CIENFUEGA	Restricción 144	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 145	Northern Comercial 145	Dirección 145	Tipo de Dirección 145	Provincia 145	CIENFUEGA	Restricción 145	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 146	Northern Comercial 146	Dirección 146	Tipo de Dirección 146	Provincia 146	CIENFUEGA	Restricción 146	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 147	Northern Comercial 147	Dirección 147	Tipo de Dirección 147	Provincia 147	CIENFUEGA	Restricción 147	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 148	Northern Comercial 148	Dirección 148	Tipo de Dirección 148	Provincia 148	CIENFUEGA	Restricción 148	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 149	Northern Comercial 149	Dirección 149	Tipo de Dirección 149	Provincia 149	CIENFUEGA	Restricción 149	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 150	Northern Comercial 150	Dirección 150	Tipo de Dirección 150	Provincia 150	CIENFUEGA	Restricción 150	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 151	Northern Comercial 151	Dirección 151	Tipo de Dirección 151	Provincia 151	CIENFUEGA	Restricción 151	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 152	Northern Comercial 152	Dirección 152	Tipo de Dirección 152	Provincia 152	CIENFUEGA	Restricción 152	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 153	Northern Comercial 153	Dirección 153	Tipo de Dirección 153	Provincia 153	CIENFUEGA	Restricción 153	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 154	Northern Comercial 154	Dirección 154	Tipo de Dirección 154	Provincia 154	CIENFUEGA	Restricción 154	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 155	Northern Comercial 155	Dirección 155	Tipo de Dirección 155	Provincia 155	CIENFUEGA	Restricción 155	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 156	Northern Comercial 156	Dirección 156	Tipo de Dirección 156	Provincia 156	CIENFUEGA	Restricción 156	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 159	Northern Comercial 159	Dirección 159	Tipo de Dirección 159	Provincia 159	ADUQUE	Restricción 159	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 161	Northern Comercial 161	Dirección 161	Tipo de Dirección 161	Provincia 161	ADUQUE	Restricción 161	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 162	Northern Comercial 162	Dirección 162	Tipo de Dirección 162	Provincia 162	ADUQUE	Restricción 162	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 163	Northern Comercial 163	Dirección 163	Tipo de Dirección 163	Provincia 163	ADUQUE	Restricción 163	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 166	Northern Comercial 166	Dirección 166	Tipo de Dirección 166	Provincia 166	ADUQUE	Restricción 166	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 167	Northern Comercial 167	Dirección 167	Tipo de Dirección 167	Provincia 167	ADUQUE	Restricción 167	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 168	Northern Comercial 168	Dirección 168	Tipo de Dirección 168	Provincia 168	ADUQUE	Restricción 168	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 169	Northern Comercial 169	Dirección 169	Tipo de Dirección 169	Provincia 169	ADUQUE	Restricción 169	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 170	Northern Comercial 170	Dirección 170	Tipo de Dirección 170	Provincia 170	ADUQUE	Restricción 170	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 171	Northern Comercial 171	Dirección 171	Tipo de Dirección 171	Provincia 171	ADUQUE	Restricción 171	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 172	Northern Comercial 172	Dirección 172	Tipo de Dirección 172	Provincia 172	ADUQUE	Restricción 172	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 173	Northern Comercial 173	Dirección 173	Tipo de Dirección 173	Provincia 173	ADUQUE	Restricción 173	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 212	Northern Comercial 212	Dirección 212	Tipo de Dirección 212	Provincia 212	CANTÓN BARRA (CAJAMARCA)	Restricción 212	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 214	Northern Comercial 214	Dirección 214	Tipo de Dirección 214	Provincia 214	CAJAMARCA	Restricción 214	36 (10:00H)	294
00000000	Razón Social 225	Northern Comercial 225	Dirección 225	Tipo de Dirección 225	Provincia 225	LOJA	Restricción 225	36 (10:00H)	422
00000000	Razón Social 226	Northern Comercial 226	Dirección 226	Tipo de Dirección 226	Provincia 226	LOJA	Restricción 226	36 (10:00H)	422
00000000	Razón Social 227	Northern Comercial 227	Dirección 227	Tipo de Dirección 227	Provincia 227	LOJA	Restricción 227	36 (10:00H)	422
00000000	Razón Social 228	Northern Comercial 228	Dirección 228	Tipo de Dirección 228	Provincia 228	LOJA	Restricción 228	36 (10:00H)	422
00000000	Razón Social 229	Northern Comercial 229	Dirección 229	Tipo de Dirección 229	Provincia 229	LOJA	Restricción 229	36 (10:00H)	422
00000000	Razón Social 230	Northern Comercial 230	Dirección 230	Tipo de Dirección 230	Provincia 230	LOJA	Restricción 230	36 (10:00H)	422
00000000	Razón Social 231	Northern Comercial 231	Dirección 231	Tipo de Dirección 231	Provincia 231	LOJA	Restricción 231	36 (10:00H)	422
00000000	Razón Social 232	Northern Comercial 232	Dirección 232	Tipo de Dirección 232	Provincia 232	SARAGURO	Restricción 232	36 (10:00H)	422



**Escuela Superior Politécnica de Chimborazo**

**Ingeniería en Gestión de Transporte**

**Mapa de la Ruta N°2 de entrega a clientes**

**Marco de Referencia:** Sistema de Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 17 Sur

**Escala:** 1:700000

**Fecha:** Julio 2020

**Autores:** Enrique Calderón

**Fuente:** Amanaque Mundial Área de Logística de Ecuacera-Imbabura

**Gráfico 19-3: Ruta 02**  
Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### **Análisis:**

Como se puede observar la ruta 02 en la tabla de atributos presentada en la ilustración 21-4, la ruta parte desde Riobamba, hacia Cuenca con un tiempo de viaje de aproximadamente 06h50min y 264 km de recorrido, desde ese punto el transportista puede desviarse hacia Gualaceo, Paute, Sayausí y San Juan, los cuales tienen un tiempo de viaje de aproximadamente 02h30min aproximadamente.

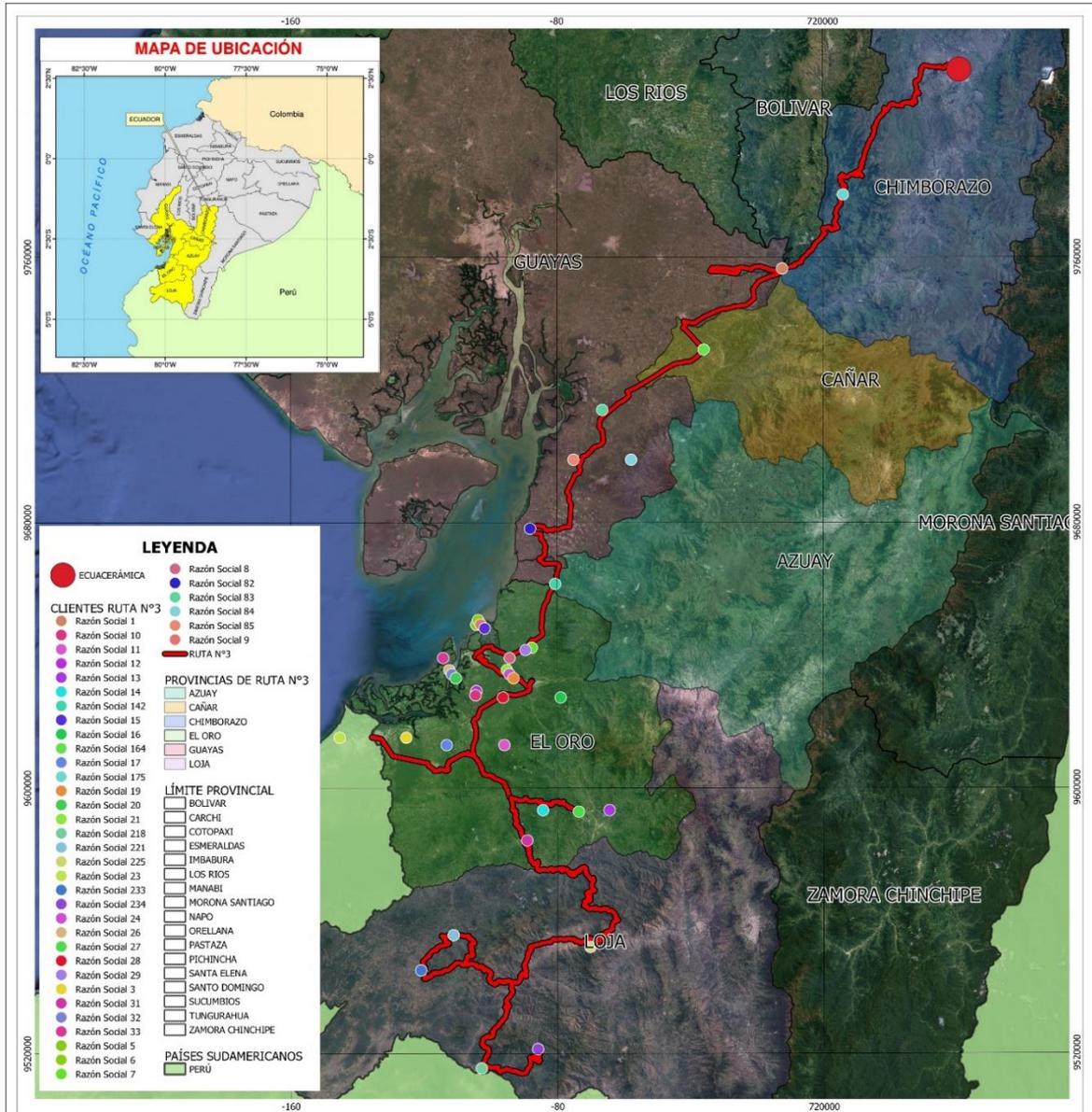
Para llegar a Cuenca el transportista podría distribuir a los clientes que le quedan dentro de la ruta, los cuales se encuentran ubicados en Suscal con un tiempo de viaje 03h30min de viaje y 174 km desde Riobamba, posterior a ello en Azogues puede cumplir con las entregas con un tiempo de viaje de 05h45min y un recorrido de 230 km aproximadamente de igual manera desde Riobamba, asimismo se puede entregar a Zhud y Cañar con tiempos de viaje de 04h00min y 05h00min y recorridos de 165 y 192 km respectivamente partiendo desde la ciudad de Riobamba.

Desde Cuenca se puede dirigir para Loja, Calvas, Cariamanga, Catamayo, Gonzanamá y Amaluza con un tiempo promedio de viaje de 17h00min a partir de Riobamba recorriendo en promedio 450 km de recorrido.

Cabe destacar que debido a los tiempos de entrega que se tienen entre ciudades el transportista deberá analizar el tiempo con el que cuenta para realizar las entregas, por lo tanto, en este mapa se recomienda entregar a Cuenca o Loja, ya que el tiempo de viaje sería muy extenso para desplazarse de una ciudad a otra. Las rutas establecidas son las más cortas.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 03



## TABLA DE DATOS TÉCNICOS

CÓDIGO	RAZÓN SOCIAL	NOMBRE COMPAÑÍA	TIPO DE DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	PROVINCIA	CIUDAD	RESTRICCIÓN	TIEMPO	DISTANCIA (KM)
00000001	Razón Social 1	Nombre Comercial 1	Tip. de Dirección 1	Dirección 1	Provincia 1	CIUDAD	Restricción 1	00:00:00	0
00000002	Razón Social 2	Nombre Comercial 2	Tip. de Dirección 2	Dirección 2	Provincia 2	CIUDAD	Restricción 2	00:00:00	0
00000003	Razón Social 3	Nombre Comercial 3	Tip. de Dirección 3	Dirección 3	Provincia 3	CIUDAD	Restricción 3	00:00:00	0
00000004	Razón Social 4	Nombre Comercial 4	Tip. de Dirección 4	Dirección 4	Provincia 4	CIUDAD	Restricción 4	00:00:00	0
00000005	Razón Social 5	Nombre Comercial 5	Tip. de Dirección 5	Dirección 5	Provincia 5	CIUDAD	Restricción 5	00:00:00	0
00000006	Razón Social 6	Nombre Comercial 6	Tip. de Dirección 6	Dirección 6	Provincia 6	CIUDAD	Restricción 6	00:00:00	0
00000007	Razón Social 7	Nombre Comercial 7	Tip. de Dirección 7	Dirección 7	Provincia 7	CIUDAD	Restricción 7	00:00:00	0
00000008	Razón Social 8	Nombre Comercial 8	Tip. de Dirección 8	Dirección 8	Provincia 8	CIUDAD	Restricción 8	00:00:00	0
00000009	Razón Social 9	Nombre Comercial 9	Tip. de Dirección 9	Dirección 9	Provincia 9	CIUDAD	Restricción 9	00:00:00	0
00000010	Razón Social 10	Nombre Comercial 10	Tip. de Dirección 10	Dirección 10	Provincia 10	CIUDAD	Restricción 10	00:00:00	0
00000011	Razón Social 11	Nombre Comercial 11	Tip. de Dirección 11	Dirección 11	Provincia 11	CIUDAD	Restricción 11	00:00:00	0
00000012	Razón Social 12	Nombre Comercial 12	Tip. de Dirección 12	Dirección 12	Provincia 12	CIUDAD	Restricción 12	00:00:00	0
00000013	Razón Social 13	Nombre Comercial 13	Tip. de Dirección 13	Dirección 13	Provincia 13	CIUDAD	Restricción 13	00:00:00	0
00000014	Razón Social 14	Nombre Comercial 14	Tip. de Dirección 14	Dirección 14	Provincia 14	CIUDAD	Restricción 14	00:00:00	0
00000015	Razón Social 15	Nombre Comercial 15	Tip. de Dirección 15	Dirección 15	Provincia 15	CIUDAD	Restricción 15	00:00:00	0
00000016	Razón Social 16	Nombre Comercial 16	Tip. de Dirección 16	Dirección 16	Provincia 16	CIUDAD	Restricción 16	00:00:00	0
00000017	Razón Social 17	Nombre Comercial 17	Tip. de Dirección 17	Dirección 17	Provincia 17	CIUDAD	Restricción 17	00:00:00	0
00000018	Razón Social 18	Nombre Comercial 18	Tip. de Dirección 18	Dirección 18	Provincia 18	CIUDAD	Restricción 18	00:00:00	0
00000019	Razón Social 19	Nombre Comercial 19	Tip. de Dirección 19	Dirección 19	Provincia 19	CIUDAD	Restricción 19	00:00:00	0
00000020	Razón Social 20	Nombre Comercial 20	Tip. de Dirección 20	Dirección 20	Provincia 20	CIUDAD	Restricción 20	00:00:00	0
00000021	Razón Social 21	Nombre Comercial 21	Tip. de Dirección 21	Dirección 21	Provincia 21	CIUDAD	Restricción 21	00:00:00	0
00000022	Razón Social 22	Nombre Comercial 22	Tip. de Dirección 22	Dirección 22	Provincia 22	CIUDAD	Restricción 22	00:00:00	0
00000023	Razón Social 23	Nombre Comercial 23	Tip. de Dirección 23	Dirección 23	Provincia 23	CIUDAD	Restricción 23	00:00:00	0
00000024	Razón Social 24	Nombre Comercial 24	Tip. de Dirección 24	Dirección 24	Provincia 24	CIUDAD	Restricción 24	00:00:00	0
00000025	Razón Social 25	Nombre Comercial 25	Tip. de Dirección 25	Dirección 25	Provincia 25	CIUDAD	Restricción 25	00:00:00	0
00000026	Razón Social 26	Nombre Comercial 26	Tip. de Dirección 26	Dirección 26	Provincia 26	CIUDAD	Restricción 26	00:00:00	0
00000027	Razón Social 27	Nombre Comercial 27	Tip. de Dirección 27	Dirección 27	Provincia 27	CIUDAD	Restricción 27	00:00:00	0
00000028	Razón Social 28	Nombre Comercial 28	Tip. de Dirección 28	Dirección 28	Provincia 28	CIUDAD	Restricción 28	00:00:00	0
00000029	Razón Social 29	Nombre Comercial 29	Tip. de Dirección 29	Dirección 29	Provincia 29	CIUDAD	Restricción 29	00:00:00	0
00000030	Razón Social 30	Nombre Comercial 30	Tip. de Dirección 30	Dirección 30	Provincia 30	CIUDAD	Restricción 30	00:00:00	0
00000031	Razón Social 31	Nombre Comercial 31	Tip. de Dirección 31	Dirección 31	Provincia 31	CIUDAD	Restricción 31	00:00:00	0
00000032	Razón Social 32	Nombre Comercial 32	Tip. de Dirección 32	Dirección 32	Provincia 32	CIUDAD	Restricción 32	00:00:00	0
00000033	Razón Social 33	Nombre Comercial 33	Tip. de Dirección 33	Dirección 33	Provincia 33	CIUDAD	Restricción 33	00:00:00	0
00000034	Razón Social 34	Nombre Comercial 34	Tip. de Dirección 34	Dirección 34	Provincia 34	CIUDAD	Restricción 34	00:00:00	0
00000035	Razón Social 35	Nombre Comercial 35	Tip. de Dirección 35	Dirección 35	Provincia 35	CIUDAD	Restricción 35	00:00:00	0
00000036	Razón Social 36	Nombre Comercial 36	Tip. de Dirección 36	Dirección 36	Provincia 36	CIUDAD	Restricción 36	00:00:00	0
00000037	Razón Social 37	Nombre Comercial 37	Tip. de Dirección 37	Dirección 37	Provincia 37	CIUDAD	Restricción 37	00:00:00	0
00000038	Razón Social 38	Nombre Comercial 38	Tip. de Dirección 38	Dirección 38	Provincia 38	CIUDAD	Restricción 38	00:00:00	0
00000039	Razón Social 39	Nombre Comercial 39	Tip. de Dirección 39	Dirección 39	Provincia 39	CIUDAD	Restricción 39	00:00:00	0
00000040	Razón Social 40	Nombre Comercial 40	Tip. de Dirección 40	Dirección 40	Provincia 40	CIUDAD	Restricción 40	00:00:00	0
00000041	Razón Social 41	Nombre Comercial 41	Tip. de Dirección 41	Dirección 41	Provincia 41	CIUDAD	Restricción 41	00:00:00	0
00000042	Razón Social 42	Nombre Comercial 42	Tip. de Dirección 42	Dirección 42	Provincia 42	CIUDAD	Restricción 42	00:00:00	0
00000043	Razón Social 43	Nombre Comercial 43	Tip. de Dirección 43	Dirección 43	Provincia 43	CIUDAD	Restricción 43	00:00:00	0
00000044	Razón Social 44	Nombre Comercial 44	Tip. de Dirección 44	Dirección 44	Provincia 44	CIUDAD	Restricción 44	00:00:00	0
00000045	Razón Social 45	Nombre Comercial 45	Tip. de Dirección 45	Dirección 45	Provincia 45	CIUDAD	Restricción 45	00:00:00	0
00000046	Razón Social 46	Nombre Comercial 46	Tip. de Dirección 46	Dirección 46	Provincia 46	CIUDAD	Restricción 46	00:00:00	0
00000047	Razón Social 47	Nombre Comercial 47	Tip. de Dirección 47	Dirección 47	Provincia 47	CIUDAD	Restricción 47	00:00:00	0
00000048	Razón Social 48	Nombre Comercial 48	Tip. de Dirección 48	Dirección 48	Provincia 48	CIUDAD	Restricción 48	00:00:00	0
00000049	Razón Social 49	Nombre Comercial 49	Tip. de Dirección 49	Dirección 49	Provincia 49	CIUDAD	Restricción 49	00:00:00	0
00000050	Razón Social 50	Nombre Comercial 50	Tip. de Dirección 50	Dirección 50	Provincia 50	CIUDAD	Restricción 50	00:00:00	0
00000051	Razón Social 51	Nombre Comercial 51	Tip. de Dirección 51	Dirección 51	Provincia 51	CIUDAD	Restricción 51	00:00:00	0
00000052	Razón Social 52	Nombre Comercial 52	Tip. de Dirección 52	Dirección 52	Provincia 52	CIUDAD	Restricción 52	00:00:00	0
00000053	Razón Social 53	Nombre Comercial 53	Tip. de Dirección 53	Dirección 53	Provincia 53	CIUDAD	Restricción 53	00:00:00	0
00000054	Razón Social 54	Nombre Comercial 54	Tip. de Dirección 54	Dirección 54	Provincia 54	CIUDAD	Restricción 54	00:00:00	0
00000055	Razón Social 55	Nombre Comercial 55	Tip. de Dirección 55	Dirección 55	Provincia 55	CIUDAD	Restricción 55	00:00:00	0
00000056	Razón Social 56	Nombre Comercial 56	Tip. de Dirección 56	Dirección 56	Provincia 56	CIUDAD	Restricción 56	00:00:00	0
00000057	Razón Social 57	Nombre Comercial 57	Tip. de Dirección 57	Dirección 57	Provincia 57	CIUDAD	Restricción 57	00:00:00	0
00000058	Razón Social 58	Nombre Comercial 58	Tip. de Dirección 58	Dirección 58	Provincia 58	CIUDAD	Restricción 58	00:00:00	0
00000059	Razón Social 59	Nombre Comercial 59	Tip. de Dirección 59	Dirección 59	Provincia 59	CIUDAD	Restricción 59	00:00:00	0
00000060	Razón Social 60	Nombre Comercial 60	Tip. de Dirección 60	Dirección 60	Provincia 60	CIUDAD	Restricción 60	00:00:00	0
00000061	Razón Social 61	Nombre Comercial 61	Tip. de Dirección 61	Dirección 61	Provincia 61	CIUDAD	Restricción 61	00:00:00	0
00000062	Razón Social 62	Nombre Comercial 62	Tip. de Dirección 62	Dirección 62	Provincia 62	CIUDAD	Restricción 62	00:00:00	0
00000063	Razón Social 63	Nombre Comercial 63	Tip. de Dirección 63	Dirección 63	Provincia 63	CIUDAD	Restricción 63	00:00:00	0
00000064	Razón Social 64	Nombre Comercial 64	Tip. de Dirección 64	Dirección 64	Provincia 64	CIUDAD	Restricción 64	00:00:00	0
00000065	Razón Social 65	Nombre Comercial 65	Tip. de Dirección 65	Dirección 65	Provincia 65	CIUDAD	Restricción 65	00:00:00	0
00000066	Razón Social 66	Nombre Comercial 66	Tip. de Dirección 66	Dirección 66	Provincia 66	CIUDAD	Restricción 66	00:00:00	0
00000067	Razón Social 67	Nombre Comercial 67	Tip. de Dirección 67	Dirección 67	Provincia 67	CIUDAD	Restricción 67	00:00:00	0
00000068	Razón Social 68	Nombre Comercial 68	Tip. de Dirección 68	Dirección 68	Provincia 68	CIUDAD	Restricción 68	00:00:00	0
00000069	Razón Social 69	Nombre Comercial 69	Tip. de Dirección 69	Dirección 69	Provincia 69	CIUDAD	Restricción 69	00:00:00	0
00000070	Razón Social 70	Nombre Comercial 70	Tip. de Dirección 70	Dirección 70	Provincia 70	CIUDAD	Restricción 70	00:00:00	0
00000071	Razón Social 71	Nombre Comercial 71	Tip. de Dirección 71	Dirección 71	Provincia 71	CIUDAD	Restricción 71	00:00:00	0
00000072	Razón Social 72	Nombre Comercial 72	Tip. de Dirección 72	Dirección 72	Provincia 72	CIUDAD	Restricción 72	00:00:00	0
00000073	Razón Social 73	Nombre Comercial 73	Tip. de Dirección 73	Dirección 73	Provincia 73	CIUDAD	Restricción 73	00:00:00	0
00000074	Razón Social 74	Nombre Comercial 74	Tip. de Dirección 74	Dirección 74	Provincia 74	CIUDAD	Restricción 74	00:00:00	0
00000075	Razón Social 75	Nombre Comercial 75	Tip. de Dirección 75	Dirección 75	Provincia 75	CIUDAD	Restricción 75	00:00:00	0
00000076	Razón Social 76	Nombre Comercial 76	Tip. de Dirección 76	Dirección 76	Provincia 76	CIUDAD	Restricción 76	00:00:00	0
00000077	Razón Social 77	Nombre Comercial 77	Tip. de Dirección 77	Dirección 77	Provincia 77	CIUDAD	Restricción 77	00:00:00	0
00000078	Razón Social 78	Nombre Comercial 78	Tip. de Dirección 78	Dirección 78	Provincia 78	CIUDAD	Restricción 78	00:00:00	0
00000079	Razón Social 79	Nombre Comercial 79	Tip. de Dirección 79	Dirección 79	Provincia 79	CIUDAD	Restricción 79	00:00:00	0
00000080	Razón Social 80	Nombre Comercial 80	Tip. de Dirección 80	Dirección 80	Provincia 80	CIUDAD	Restricción 80	00:00:00	0
00000081	Razón Social 81	Nombre Comercial 81	Tip. de Dirección 81	Dirección 81	Provincia 81	CIUDAD	Restricción 81	00:00:00	0
00000082	Razón Social 82	Nombre Comercial 82	Tip. de Dirección 82	Dirección 82	Provincia 82	CIUDAD	Restricción 82	00:00:00	0
00000083	Razón Social 83	Nombre Comercial 83	Tip. de Dirección 83	Dirección 83	Provincia 83	CIUDAD	Restricción 83	00:00:00	0
00000084	Razón Social 84	Nombre Comercial 84	Tip. de Dirección 84	Dirección 84	Provincia 84	CIUDAD	Restricción 84	00:00:00	0
00000085	Razón Social 85	Nombre Comercial 85	Tip. de Dirección 85	Dirección 85	Provincia 85	CIUDAD	Restricción 85	00:00:00	0
00000086	Razón Social 86	Nombre Comercial 86	Tip. de Dirección 86	Dirección 86	Provincia 86	CIUDAD	Restricción 86	00:00:00	0
00000087	Razón Social 87	Nombre Comercial 87	Tip. de Dirección 87	Dirección 87	Provincia 87	CIUDAD	Restricción 87	00:00:00	0
00000088	Razón Social 88	Nombre Comercial 88	Tip. de Dirección 88	Dirección 88	Provincia 88	CIUDAD	Restricción 88	00:00:00	0
00000089	Razón Social 89	Nombre Comercial 89	Tip. de Dirección 89	Dirección 89	Provincia 89	CIUDAD	Restricción 89	00:00:00	0
00000090	Razón Social 90	Nombre Comercial 90	Tip. de Dirección 90	Dirección 90	Provincia 90	CIUDAD	Restricción 90	00:00:00	0
00000091	Razón Social 91	Nombre Comercial 91	Tip. de Dirección 91	Dirección 91	Provincia 91	CIUDAD	Restricción 91	00:00:00	0
00000092	Razón Social 92	Nombre Comercial 92	Tip. de Dirección 92	Dirección 92	Provincia 92	CIUDAD	Restricción 92	00:00:00	0
00000093	Razón Social 93	Nombre Comercial 93	Tip. de Dirección 93	Dirección 93	Provincia 93	CIUDAD	Restricción 93	00:00:00	0
00000094	Razón Social 94	Nombre Comercial 94	Tip. de Dirección 94	Dirección 94	Provincia 94	CIUDAD	Restricción 94	00:00:00	0
00000095	Razón Social 95	Nombre Comercial 95	Tip. de Dirección 95	Dirección 95	Provincia 95	CIUDAD	Restricción 95	00:00:00	0
00000096	Razón Social 96	Nombre Comercial 96	Tip. de Dirección 96	Dirección 96	Provincia 96	CIUDAD	Restricción 96	00:00:00	0
00000097	Razón Social 97	Nombre Comercial 97	Tip. de Dirección 97	Dirección 97	Provincia 97	CIUDAD	Restricción 97	00:00:00	0
00000098	Razón Social 98	Nombre Comercial 98	Tip. de Dirección 98	Dirección 98	Provincia 98	CIUDAD	Restricción 98	00:00:00	0
00000099	Razón Social 99	Nombre Comercial 99	Tip. de Dirección 99	Dirección 99	Provincia 99	CIUDAD	Restricción 99	00:00:00	0
00000100	Razón Social 100	Nombre Comercial 100	Tip. de Dirección 100	Dirección 100	Provincia 100	CIUDAD	Restricción 100	00:00:00	0

## ESCALA GRÁFICA



**Escuela Superior Politécnica de Chimborazo**

**Ingeniería en Gestión de Transporte**

**Mapa de la Ruta N°3 de entrega a clientes**

**Marco de Referencia:** Sistema de Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 17 Sur

**Escala:** 1:550000

**Fecha:** Julio 2020

**Fuente:** Almanaque Mundial, Área de Logística de Ecuacerámica Riobamba

**Autor:** Enrique Calderón

Gráfico 20-3: Ruta 03

Elaborado por: Enrique Calderón (20

### **Análisis:**

La ruta 03 parte en el centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

Como se puede observar en la tabla de atributos presentada en la ilustración 22-4, la ruta propuesta abarca a los clientes de Pallatanga al ser el camino más corto, sin embargo, no se recomienda realizar entregas en ciudades muy distantes. Se puede empezar a realizar la entrega a los clientes de La Troncal con un tiempo de viaje de 05h30min y una distancia de 176 km, posterior a ello se puede entregar a Naranjal, Ponce Enríquez, Balao con tiempos de 07h00min, 07h50min y 07h40min respectivamente y una distancia promedio de 260 km de viaje. Posterior a las entregas mencionadas se puede distribuir en Machala y Santa Rosa con un tiempo de viaje aproximado de 09h00min y recorrido de 320 km aproximadamente. Si el transportista continúa con la ruta de distribución se encuentra con los clientes de Piñas y Huaquillas los cuales tienen tiempos de viaje de cerca de 11h00min con 370 km de recorrido.

En esta misma ruta, se puede distribuir a los clientes de Paltas, Macará, Alamor y Sozoranga de una manera óptima con tiempos de viaje aproximados de 17h00min y recorrido de 480 km en promedio para realizar las entregas, el objetivo de tomar en cuenta dentro de esta ruta a las ciudades y clientes mencionados, es para que el transportista tome en cuenta que con esta ruta es la manera más rápida de llegar a los clientes. Los tiempos de viaje entre ciudades y los tiempos de descarga no permitirían realizar las entregas en ciudades que tengan más de 200 km de distancia.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.



**Análisis:**

La ruta 04 parte en el centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

Como se puede observar en la tabla de atributos presentada en la ilustración 23-4, la ruta propuesta abarca a los clientes de Pallatanga con un tiempo de viaje de 03h00min y 133 km. La ruta mencionada cubre con todos los clientes de Guayaquil con un tiempo de viaje aproximado de 07h30min con un recorrido total de 230 km. Sin embargo, en la vía para llegar al destino, la presente ruta propone también entregar a los clientes ubicados en Milagro con un tiempo de viaje de 05h00min y 185 km de viaje, así mismo se podría cubrir con los pedidos de los clientes de Durán con 06h30min y 219 km de recorrido, y finalmente la ruta también puede cubrir con los pedidos de los clientes ubicados en Naranjito con un tiempo de viaje aproximado de 03h45min con un recorrido total de 165 km.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 05

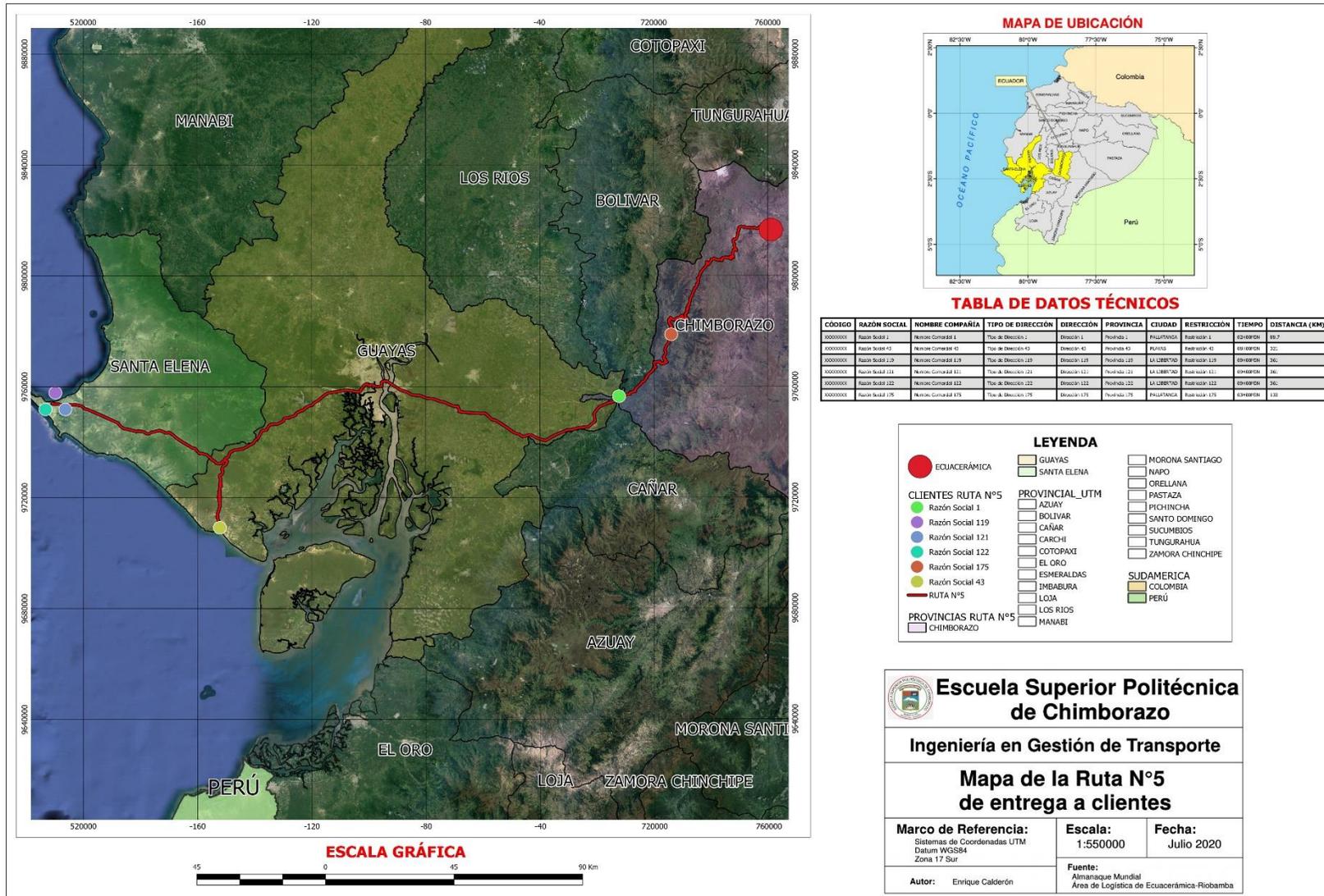


Gráfico 22-3: Ruta 05

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

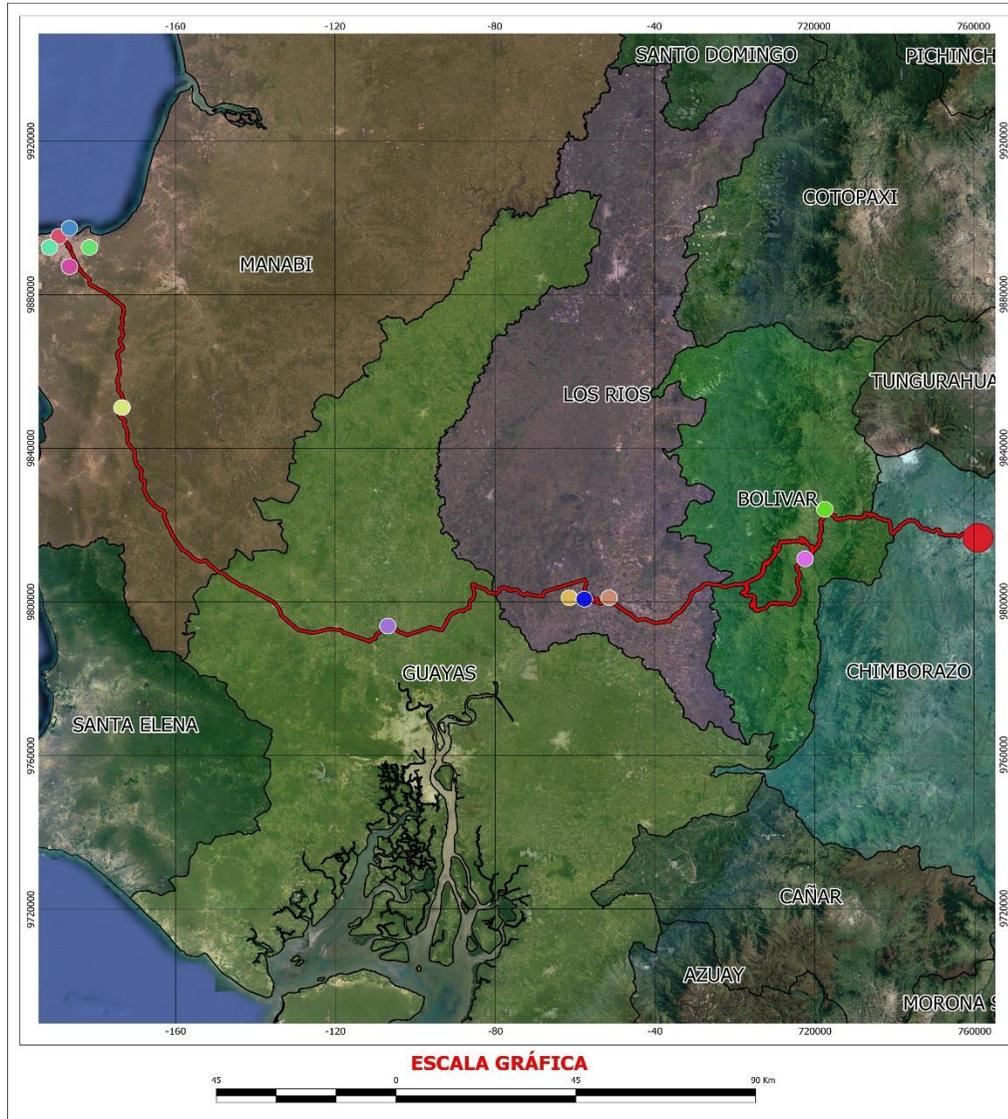
**Análisis:**

Como se observa en la ruta 05, la siguiente ruta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

Como se puede observar en la tabla de atributos presentada en la ilustración 24-4, la ruta parte desde Riobamba, y presenta la posibilidad de realizar entregas a los clientes ubicados en Pallatanga y Bucay con un tiempo de viaje promedio de 3h00min y 03h30min aproximadamente. A diferencia de la ruta anteriormente establecida, esta ruta pasa por Guayaquil, pero debido a los tiempos de descarga no entrega a ningún cliente ubicado en dicha ciudad y continúa el recorrido para entregar a los clientes ubicados en Playas con un tiempo de viaje total de 08h00min y 322 km de recorrido, para posterior a ello realizar la entrega a los clientes de La Libertad con un tiempo de 09h30min y un recorrido de 362 km de viaje.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 06



## TABLA DE DATOS TÉCNICOS

CÓDIGO	RAZÓN SOCIAL	NOMBRE COMPAÑÍA	TIPO DE DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	PROVINCIA	CIUDAD	RESTRICCIÓN	TIEMPO	DISTANCIA (KM)
00000000	Razón Social 98	Nombre Comercial 98	Tipo de Dirección 98	Dirección 98	Provincia 98	BAMBAHO	Restricción 98	20 minutos	111
00000000	Razón Social 99	Nombre Comercial 99	Tipo de Dirección 99	Dirección 99	Provincia 99	BAMBAHO	Restricción 99	20 minutos	111
00000000	Razón Social 99	Nombre Comercial 99	Tipo de Dirección 99	Dirección 99	Provincia 99	BAMBAHO	Restricción 99	20 minutos	111
00000000	Razón Social 103	Nombre Comercial 103	Tipo de Dirección 103	Dirección 103	Provincia 103	NAUTA	Restricción 103	20 minutos	201
00000000	Razón Social 104	Nombre Comercial 104	Tipo de Dirección 104	Dirección 104	Provincia 104	NAUTA	Restricción 104	20 minutos	201
00000000	Razón Social 109	Nombre Comercial 109	Tipo de Dirección 109	Dirección 109	Provincia 109	NAUTA	Restricción 109	20 minutos	201
00000000	Razón Social 114	Nombre Comercial 114	Tipo de Dirección 114	Dirección 114	Provincia 114	NAUTA	Restricción 114	20 minutos	201
00000000	Razón Social 115	Nombre Comercial 115	Tipo de Dirección 115	Dirección 115	Provincia 115	AGUAYA	Restricción 115	20 minutos	201
00000000	Razón Social 116	Nombre Comercial 116	Tipo de Dirección 116	Dirección 116	Provincia 116	NAUTA	Restricción 116	20 minutos	201
00000000	Razón Social 117	Nombre Comercial 117	Tipo de Dirección 117	Dirección 117	Provincia 117	SOL NISSEL	Restricción 117	20 minutos	24
00000000	Razón Social 118	Nombre Comercial 118	Tipo de Dirección 118	Dirección 118	Provincia 118	CARACUMA	Restricción 118	20 minutos	50,2
00000000	Razón Social 95	Nombre Comercial 95	Tipo de Dirección 95	Dirección 95	Provincia 95	CAÑAR	Restricción 95	20 minutos	81

**LEYENDA**

- ECUACERÁMICA
- Razón Social 158
- Razón Social 55
- Razón Social 88
- Razón Social 89
- Razón Social 95
- RUTA N°6
- MANABI
- ORELLANA
- PASTAZA
- PICHINCHA
- SANTA ELENA
- SANTO DOMINGO
- SUCUMBIOS
- TUNGURAHUA
- ZAMORA CHINCHIPE
- AZUAY
- CAÑAR
- CARCHI
- COTOPAXI
- EL ORO
- ESMERALDAS
- IMBABURA
- LOJA
- MORONA SANTIAGO
- NAPO
- SUDAMERICA
- COLOMBIA
- PERÚ

**Escuela Superior Politécnica de Chimborazo**  
**Ingeniería en Gestión de Transporte**  
**Mapa de la Ruta N°6 de entrega a clientes**

<b>Marco de Referencia:</b> Sistemas de Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 17 Sur	<b>Escala:</b> 1:500000	<b>Fecha:</b> Julio 2020
<b>Autor:</b> Enrique Calderón	<b>Fuente:</b> Almanaque Mundial Área de Logística de Ecuacerámica-Riobamba	

**Gráfico 23-3:** Ruta 06  
 Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

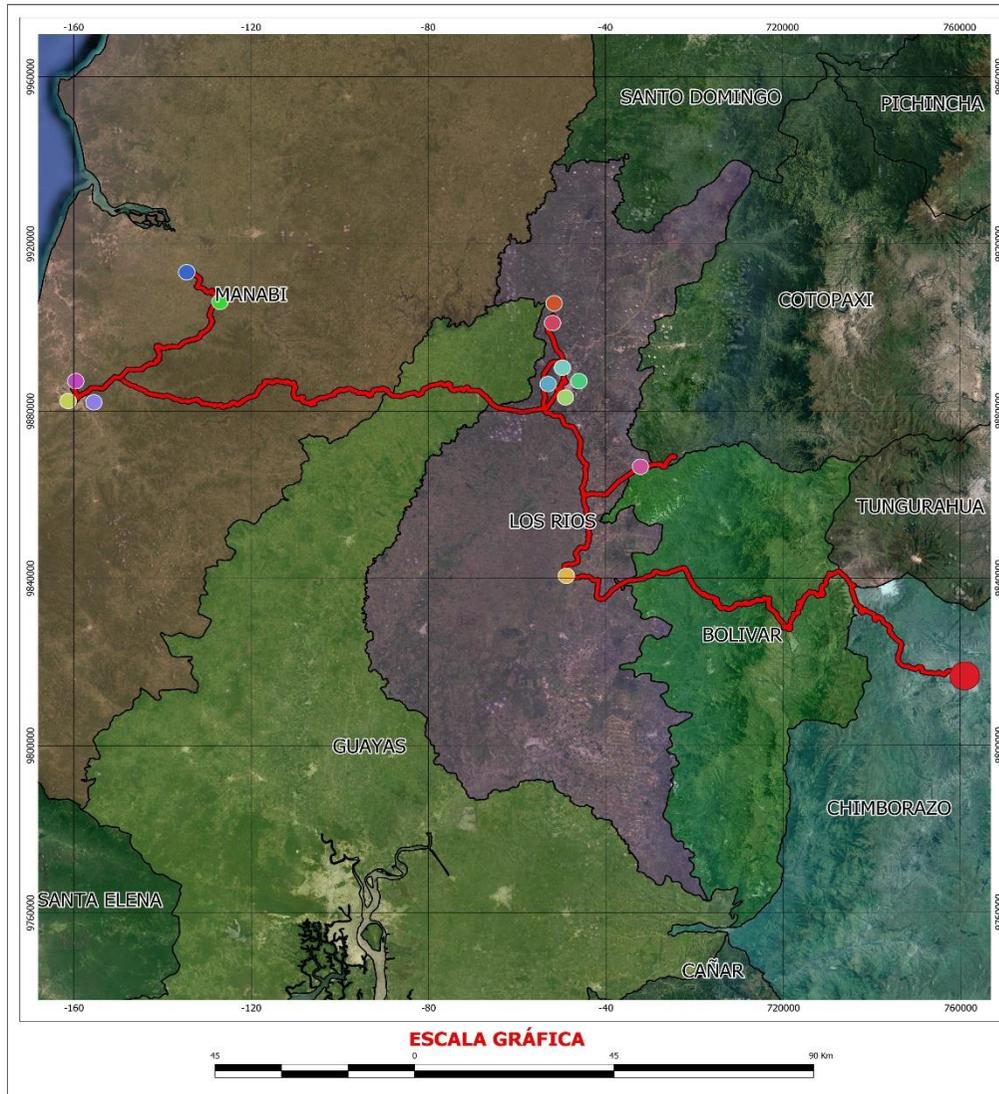
**Análisis:**

Como se observa en la ruta 06, la siguiente ruta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

Como se puede observar en la tabla de atributos presentada en la ilustración 25-4, la ruta parte desde Riobamba hacia los destinos que se mencionan, para ello se tiene como ruta más óptima comenzando su recorrido desde Guaranda y San Miguel. Sin embargo, como se ha explicado en anteriores ocasiones por los tiempos de entrega entre clientes se recomienda tomar en cuenta la entrega o bien a Guaranda o San Miguel para posterior continuar con sus entregas. Se podría entregar a los clientes de Manta y Jipijapa con tiempos de viaje aproximados de 10h30min y 09h30min respectivamente con distancias de 385km de viaje en promedio. Asimismo, se pueden entregar a los clientes ubicados en Babahoyo con un tiempo de viaje de 06h00min y distancia de 156km. Todos estos clientes y rutas establecidas son las que optimizarían las entregas cubriendo con más pedidos todo dependiendo de la cantidad de pedidos que existan por ciudad.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 07



### TABLA DE DATOS TÉCNICOS

CÓDIGO	RAZÓN SOCIAL	NOMBRE COMPAÑÍA	TIPO DE DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	PROVINCIA	CIUDAD	RESTRICCIÓN	TIEMPO	DISTANCIA (KM)
XXXXXXXX	Razón Social 90	Nombre Compañía 90	Tipo de Dirección 90	Dirección 90	Provincia 90	Quilichao	Restricción 90	08:00PM	243
XXXXXXXX	Razón Social 91	Nombre Compañía 91	Tipo de Dirección 91	Dirección 91	Provincia 91	Villavieja	Restricción 91	07:00PM	158
XXXXXXXX	Razón Social 92	Nombre Compañía 92	Tipo de Dirección 92	Dirección 92	Provincia 92	Quilichao	Restricción 92	08:00PM	221
XXXXXXXX	Razón Social 96	Nombre Compañía 96	Tipo de Dirección 96	Dirección 96	Provincia 96	Baños Viejos	Restricción 96	08:00PM	201
XXXXXXXX	Razón Social 98	Nombre Compañía 98	Tipo de Dirección 98	Dirección 98	Provincia 98	Quilichao	Restricción 98	08:00PM	193
XXXXXXXX	Razón Social 100	Nombre Compañía 100	Tipo de Dirección 100	Dirección 100	Provincia 100	Quilichao	Restricción 100	08:00PM	219
XXXXXXXX	Razón Social 101	Nombre Compañía 101	Tipo de Dirección 101	Dirección 101	Provincia 101	Quilichao	Restricción 101	08:00PM	213
XXXXXXXX	Razón Social 102	Nombre Compañía 102	Tipo de Dirección 102	Dirección 102	Provincia 102	Quilichao	Restricción 102	08:00PM	185
XXXXXXXX	Razón Social 105	Nombre Compañía 105	Tipo de Dirección 105	Dirección 105	Provincia 105	Quilichao	Restricción 105	10:00PM	181
XXXXXXXX	Razón Social 110	Nombre Compañía 110	Tipo de Dirección 110	Dirección 110	Provincia 110	Quilichao	Restricción 110	10:00PM	148
XXXXXXXX	Razón Social 117	Nombre Compañía 117	Tipo de Dirección 117	Dirección 117	Provincia 117	Quilichao	Restricción 117	10:00PM	376
XXXXXXXX	Razón Social 111	Nombre Compañía 111	Tipo de Dirección 111	Dirección 111	Provincia 111	Quilichao	Restricción 111	11:00PM	228
XXXXXXXX	Razón Social 99	Nombre Compañía 99	Tipo de Dirección 99	Dirección 99	Provincia 99	Quilichao	Restricción 99	08:00PM	213



## Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

### Ingeniería en Gestión de Transporte

### Mapa de la Ruta N°7 de entrega a clientes

<b>Marco de Referencia:</b> Sistemas de Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 17 Sur	<b>Escala:</b> 1:450000	<b>Fecha:</b> Julio 2020
<b>Autor:</b> Enrique Calderón		<b>Fuente:</b> Almanaque Mundial Área de Logística de Ecuaccerámica-Riobamba

Gráfico 24-3: Ruta 07

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### **Análisis:**

Como se observa en la ruta 07, la siguiente ruta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

Como se puede observar en la tabla de atributos presentada en la ilustración 26-4, la ruta parte desde Riobamba hacia los destinos que se mencionan, primero el transportista debería realizar las entregas a los clientes ubicados en Ventanas con un tiempo de viaje aproximado de 07h00min con 156 km de distancia en cuanto al recorrido. Posterior a ello lo más óptimo sería realizar las entregas a los clientes ubicados en Quevedo y Buena Fé, con tiempos de viaje aproximado de 08h30min y 09h00min respectivamente con un promedio de kilómetros recorridos de 240 km. Posterior a realizar dichas entregas la ruta cuenta con los clientes de Portoviejo, Calceta y Tosagua con un tiempo de viaje promedio de 11h30min y distancia de recorrido de 350 km aproximadamente.

Como se ha mencionado anteriormente todo debe ser considerado en relación a la cantidad de clientes o sitios de entrega que el transportista debe realizar, todo esto de combinar ciudades para entregas sirve de ayuda para completar carga de diferentes clientes a distintas ciudades no tan distantes sin que los transportistas presenten objeción alguna en la asignación de la carga.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 08

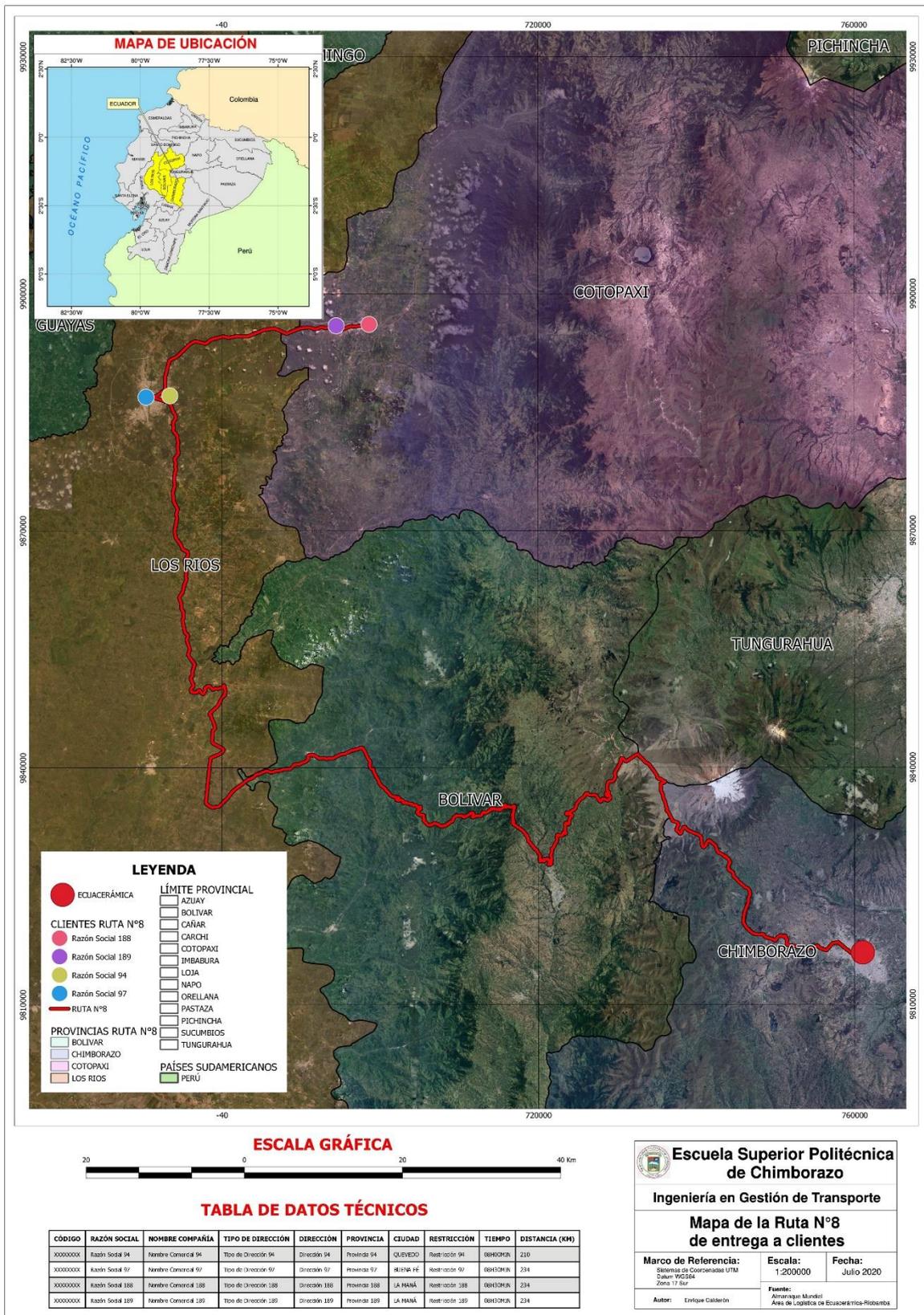


Gráfico 25-3: Ruta 08

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

**Análisis:**

Como se observa en la ruta 08, la siguiente ruta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

Como se puede observar en la tabla de atributos presentada en la ilustración 27-4, la ruta parte desde Riobamba hacia los destinos que se mencionan a continuación:

Por motivos de distancia y cantidad de clientes que se encuentran en Quevedo, La Maná y Buena Fé, se ha considerado una sola ruta para estos destinos con tiempos de viaje aproximados de 08h00min, 08h30min y 08h45min respectivamente con una distancia recorrida aproximada de 230 km.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 09

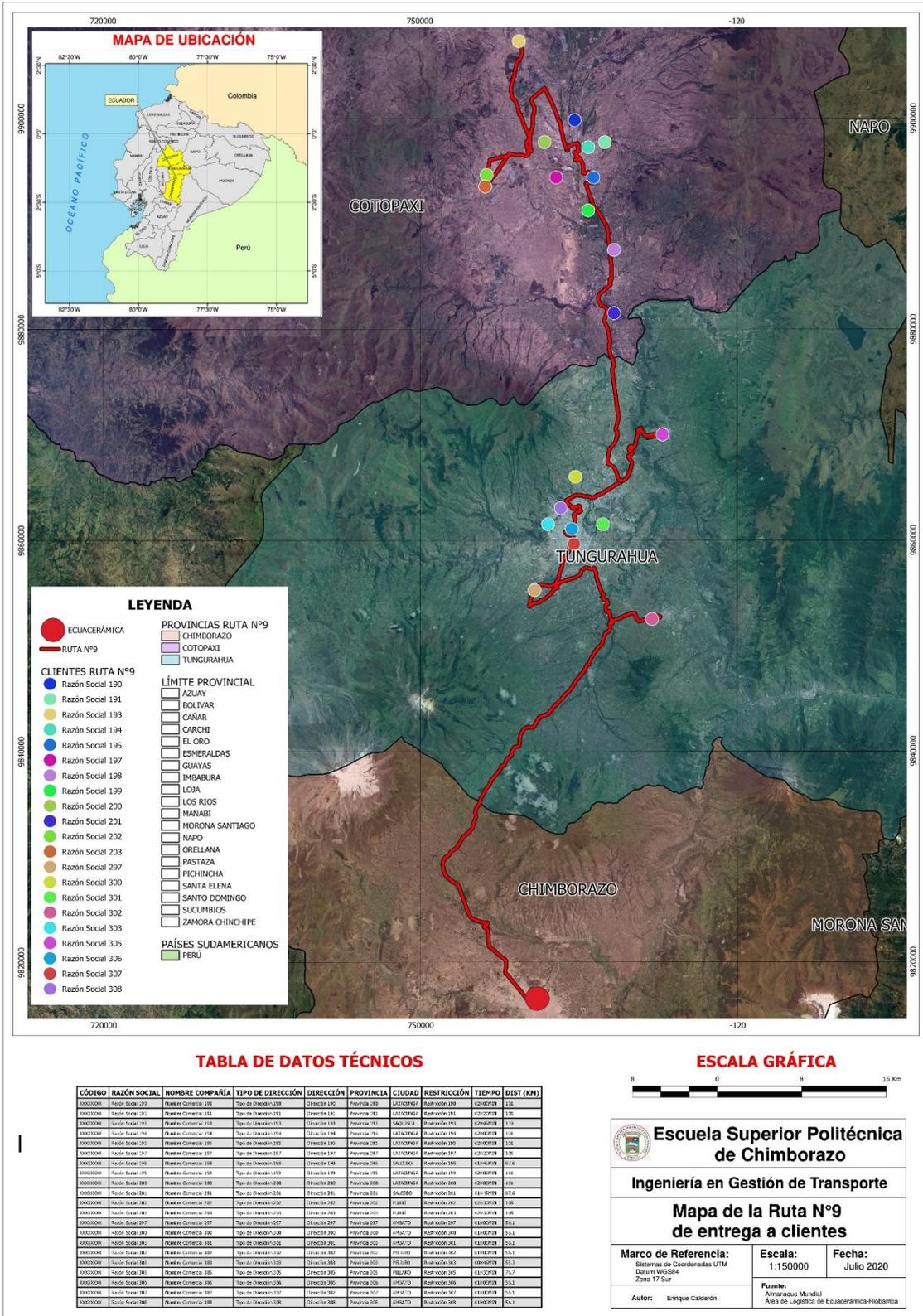


Gráfico 26-3: Ruta 09

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### **Análisis:**

Como se observa en la ruta 09, la siguiente ruta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

Como se puede observar en la tabla de atributos presentada en la ilustración 28-4, la ruta parte desde Riobamba hacia la ciudad mas lejana que en este caso es Latacunga, sin embargo, en el recorrido puede realizar las respectivas entregas a los clientes de Ambato, Píllaro y Pelileo con un tiempo de viaje de 01h00min, 01h30min y 00h50min respectivamente con distancias a recorrer de aproximadamente 56, 76 y 55 respectivamente. Una vez concluido con las entregas en los clientes de las ciudades mencionadas, el transportista puede continuar su recorrido hacia Salcedo con un tiempo de viaje de 01h45min y recorrido de 85 km, para posterior a ello dirigirse a Latacunga con un tiempo de viaje de 02h00min y distancia de 101 km. Ya que el transportista se encuentra en Latacunga tiene la posibilidad de realizar entregas en lugares no muy lejanos como es el caso de Saquisilí y Pujilí que se encuentran a aproximadamente 00h45min de distancia.

Se tiene en consideración que las distancias a recorrer en esta ruta no son muy extensas por lo cual dependiendo la cantidad de clientes existentes en cada ciudad el transportista podría realizar las entregas correspondientes con el objetivo de completar carga y entregar los pedidos en el menor tiempo posible a partir del pedido.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 10

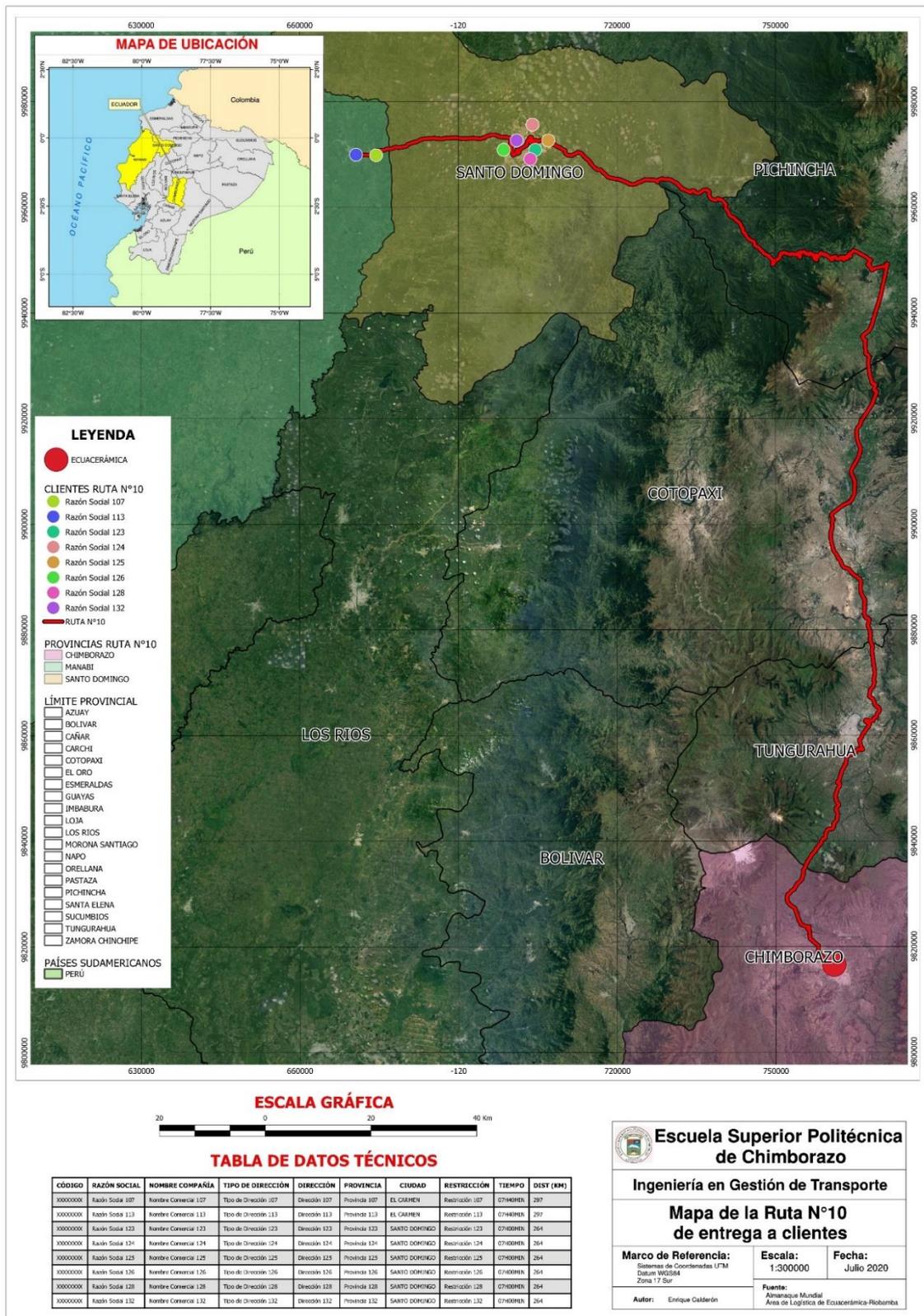


Gráfico 27-3: Ruta 10

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### **Análisis:**

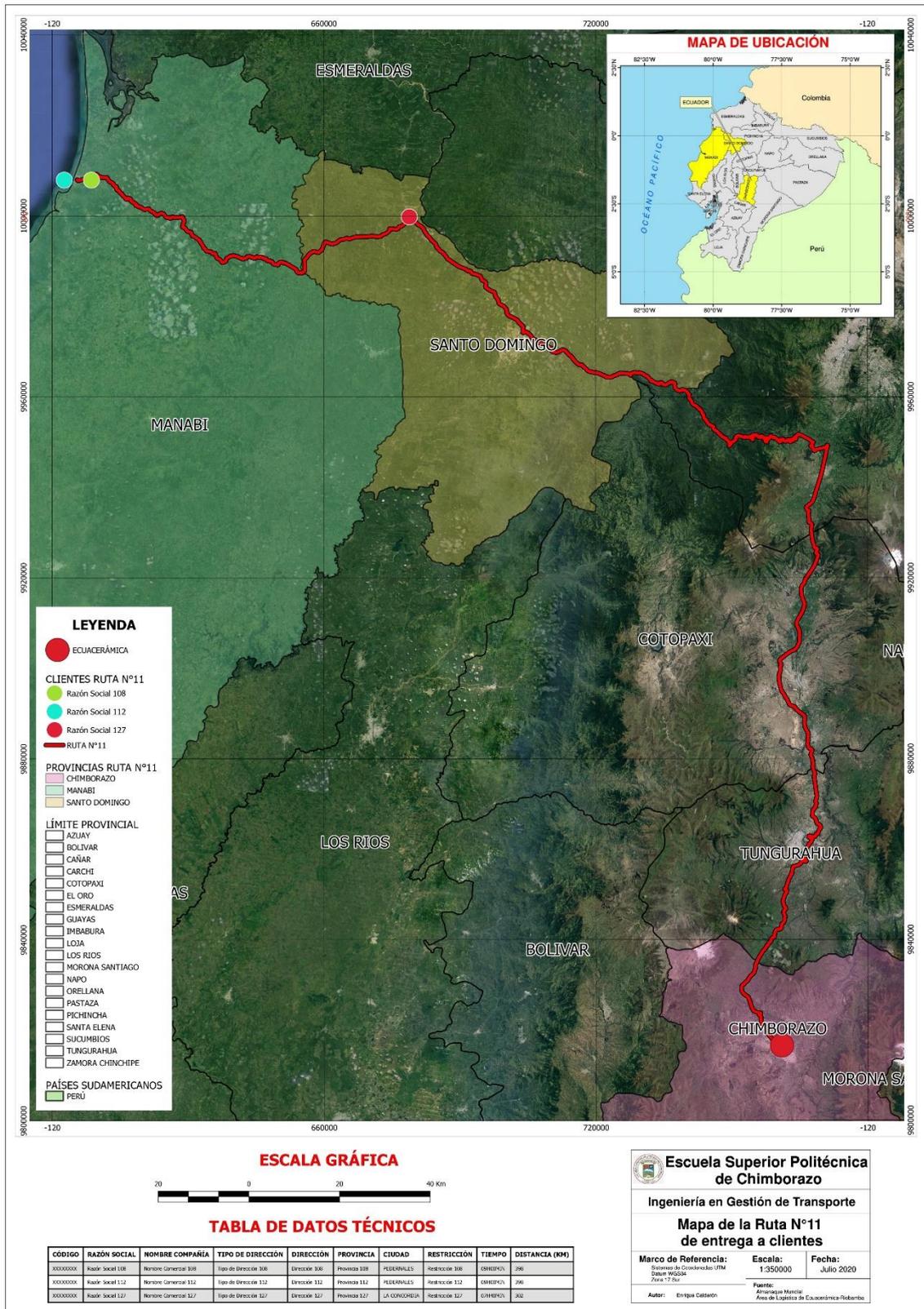
Como se observa en la ruta 10, la siguiente ruta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

Como se puede observar en la tabla de atributos presentada en la ilustración 29-4, la ruta parte desde Riobamba hacia la ciudad de Santo Domingo, en esta ruta exclusivamente se dirige hacia dicha ciudad y a su lugar más cercano con demanda de producto que en este caso es El Carmen ubicado a pocos kilómetros de distancia. Para que el transportista pueda realizar las entregas a los clientes de Santo Domingo debe realizar un viaje de aproximadamente 07h00min recorriendo una distancia de 264 km. Una vez realizadas las entregas a los distintos clientes que se tiene en Santo Domingo puede continuar hacia El Carmen que se encuentra a 00h40min desde dicha ciudad realizando un tiempo de viaje total desde Riobamba de aproximadamente 07h40min y 297 km de recorrido.

En esta ruta como se puede observar el caso es similar a anteriores, se define para las ciudades aledañas y para la principal que en esta ruta es Santo Domingo y a los clientes de la misma.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 11



**Gráfico 28-3: Ruta 11**  
Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

**Análisis:**

Como se observa en la ruta 11, la siguiente ruta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes, por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

Como se puede observar en la tabla de atributos presentada en la ilustración 30-4, la ruta parte desde Riobamba hacia La Concordia, realizando un recorrido de aproximadamente 07h40min y 302 km. Posterior a las entregas realizadas en dicha ciudad, el transportista puede avanzar su recorrido hasta Pedernales, en el cual el tiempo de viaje desde Riobamba sería de 09h00min aproximadamente y 398 km de distancia. Esta es una ruta tomada en cuenta para cubrir los pedidos de los clientes de Pedernales específicamente, sin embargo, si es que no cuenta con clientes o entregas en la ciudad mencionada el transportista puede realizar un recorrido que cubra con las entregas de Santo Domingo y La Concordia, las cuales cuentan con una distancia aproximada de 01h00min de recorrido.

Como se ha explicado anteriormente, todas las rutas presentadas son con el objetivo de cumplir con las entregas de ciudades a las cuales por motivos de "completar carga" existe mucha demora de entrega. Por tal motivo el encargado del área logística de Ecuacerámica debe realizar evaluaciones y combinar las rutas que se proponen en el presente trabajo de investigación.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 12

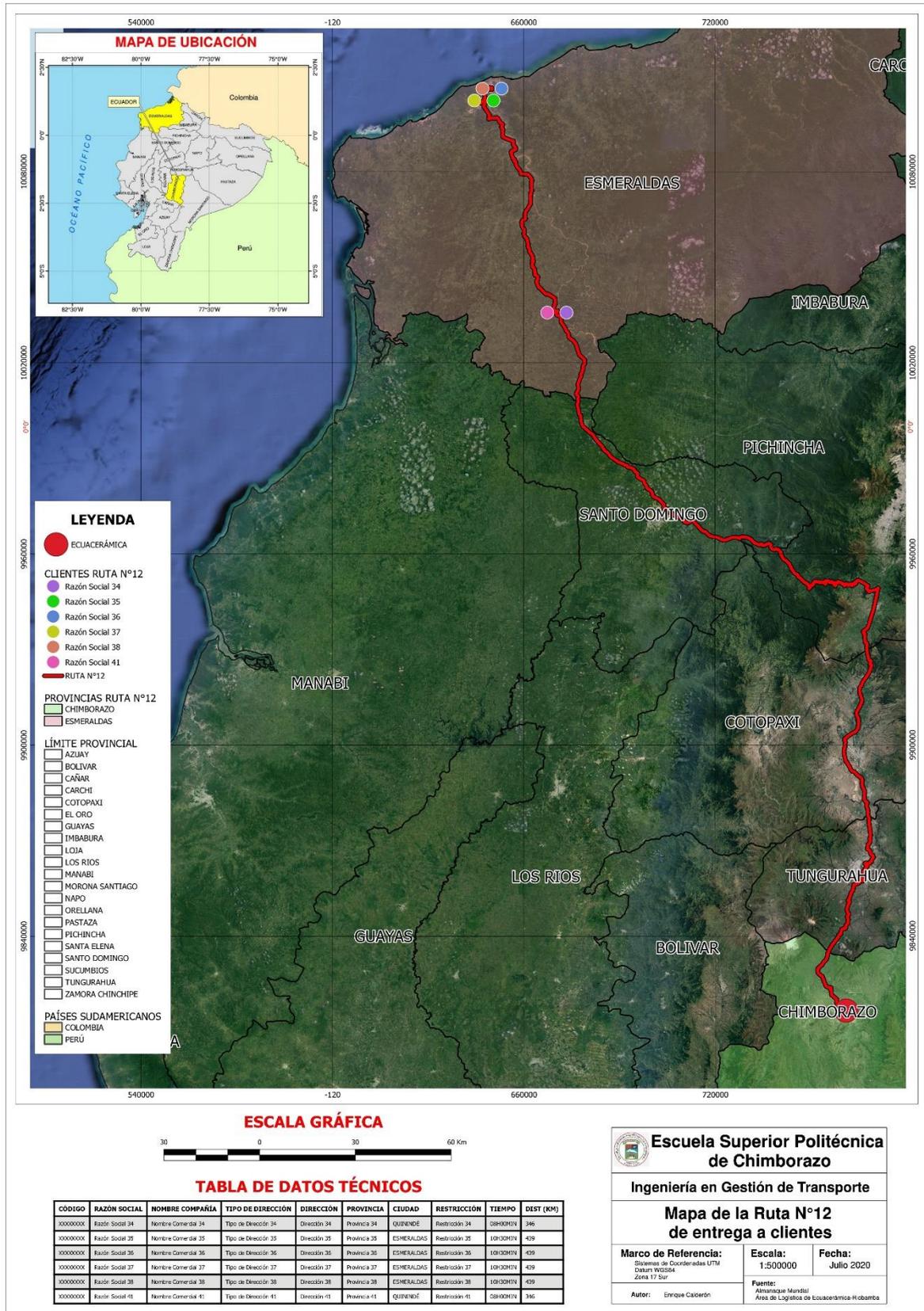


Gráfico 29-3: Ruta 12

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### **Análisis:**

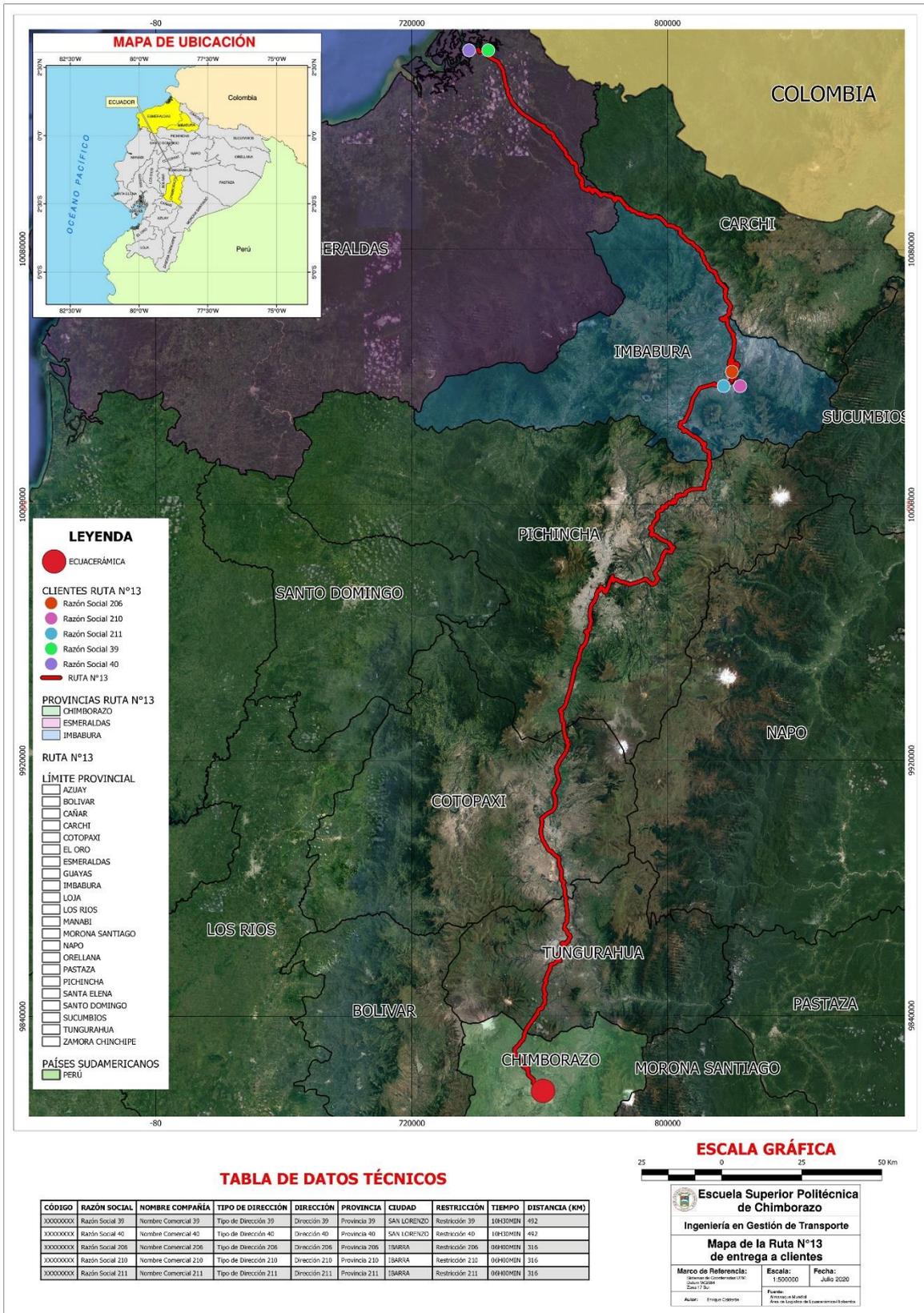
Como se observa, la ruta 12 parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes, por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

Como se puede observar en la tabla de atributos presentada en la ilustración 31-4, la ruta parte desde Riobamba hacia Quinindé con un tiempo de viaje de aproximadamente 08h00min y un recorrido de 346 km. Posterior a las entregas realizadas en dicha ciudad, el transportista debe seguir la ruta hasta llegar a la ciudad de Esmeraldas con un tiempo de viaje de 10h30min aproximadamente y distancia de 439 km. En este caso es recomendable seguir la ruta propuesta que como hemos mencionado antes no es una camisa de fuerza, sino que requiere del análisis de cada alternativa de viaje con las diferentes rutas para elegir la mejor alternativa.

Debido a la cantidad de clientes que se encuentran en las mencionadas ciudades para completar la carga, la presente ruta permite entregar a las dos ciudades en un solo recorrido de reparto ya que sus distancias no son considerables y el transportista está en la capacidad de hacerlo.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 13



**Gráfico 30-3: Ruta 13**

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### **Análisis:**

Como se observa en la ruta 13, esta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes, por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

En la tabla de atributos presentada en la ilustración 32-4, la ruta parte desde Riobamba hacia la ciudad de San Lorenzo como destino final. Cabe destacar que para llegar a dicha ciudad de entrega se puede llegar por varias carreteras, entre ellas está viajando por Esmeraldas, sin embargo, por la cantidad de clientes que se tiene en esa ciudad y considerando que el tiempo de viaje es mucho mayor que tomando la ruta más corta la cual es viajar por Ibarra y después a San Lorenzo. Como se puede observar, para llegar de Riobamba a Ibarra se tiene un tiempo de viaje considerado de 06h00min aproximadamente y una distancia de 316 km. Como ya se explicó esta es la ruta más corta de entrega, posterior a ello el transportista puede desplazarse hacia San Lorenzo con una distancia total desde Riobamba de 492 km y un tiempo de viaje aproximado de 10h30min en total.

Considerando la cantidad de clientes en una y otra ciudad se ha considerado la elaboración de la ruta 13, todo esto queda al análisis y decisión de los encargados del departamento de logística para llevar a cabo la distribución de los productos. Cabe destacar que si existiera pocos clientes en Esmeraldas y se puede completar con clientes de San Lorenzo el transportista deberá considerar tomar esa ruta para entregar en un tiempo óptimo a los clientes de la ciudad más lejana.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 14

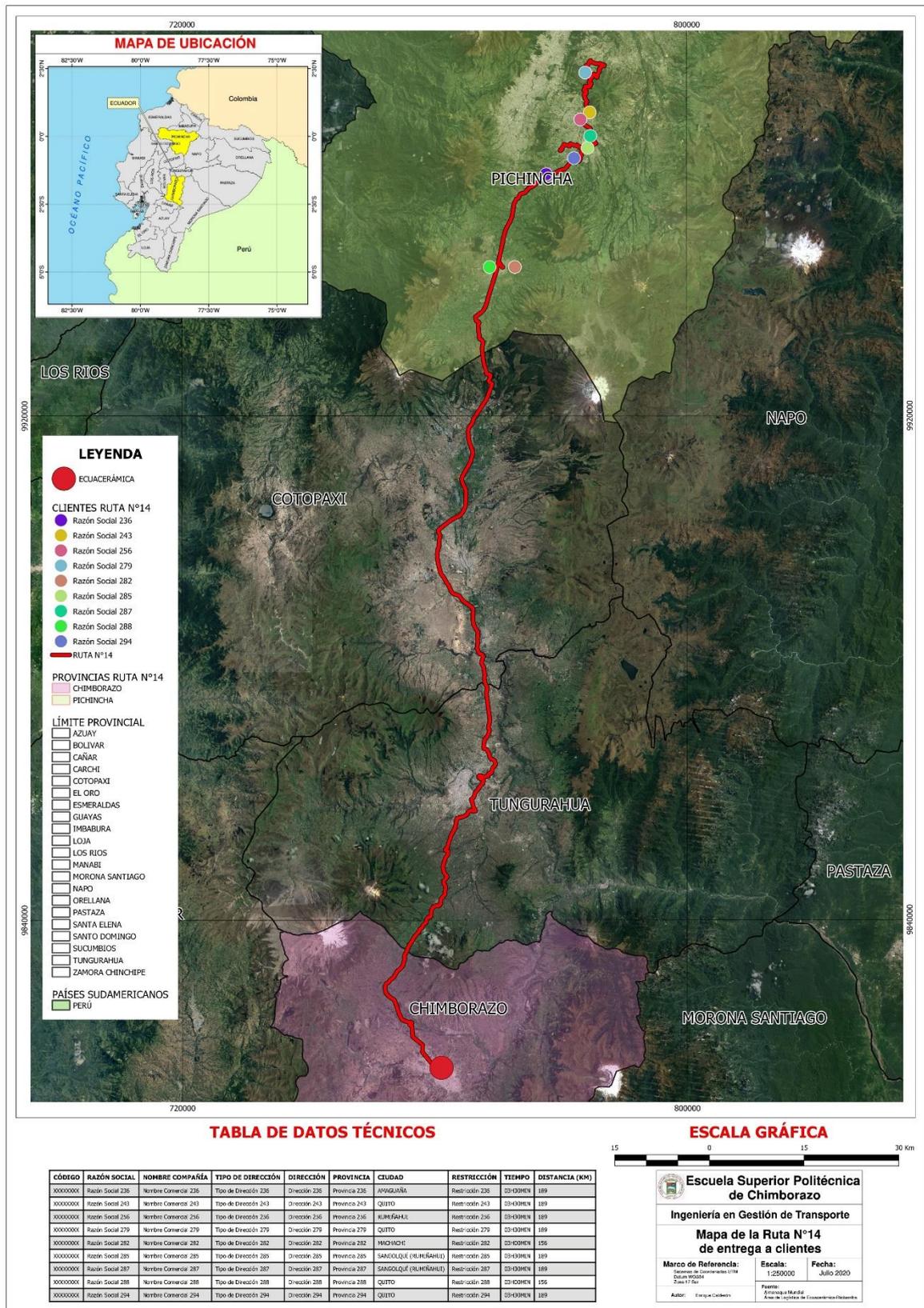


Gráfico 31-3: Ruta 14

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### **Análisis:**

Como se observa en la ruta 14, esta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes, por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

En la tabla de atributos presentada en la ilustración 33-4, la ruta parte desde Riobamba hacia la ciudad de Quito.

A partir de esta ilustración se debe explicar que dentro de la ciudad de Quito se han realizado rutas que cubran con los clientes de la zona sur, centro y norte. Para ello se ha llevado a cabo distintas rutas como la que se presenta en la ruta 14, la cual los valles de la ciudad. La realización de las rutas individuales para cada zona de Quito se realiza ya que los clientes que existen en esta ciudad son muchos, por lo cual el transportista debe cumplirá con entregas en todas las zonas.

En la presente ruta el reparto puede cubrir primero a los clientes ubicados en Machachi con un recorrido de 03h00min y 156 km. Posterior a ello puede realizar entrega en el Sur de Quito, en los Valles y zonas como Rumiñahui y Amaguaña con un tiempo de recorrido aproximado de 03h30 min cumpliendo un recorrido total de 189 km.

La siguiente ruta es la que cubriría con los pedidos de los clientes ubicados en los valles y el sur de Quito. Como se ha mencionado antes todo lo recomendado queda libre elección y consideración del encargado de logística para que logre completar la carga en un solo viaje.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 15

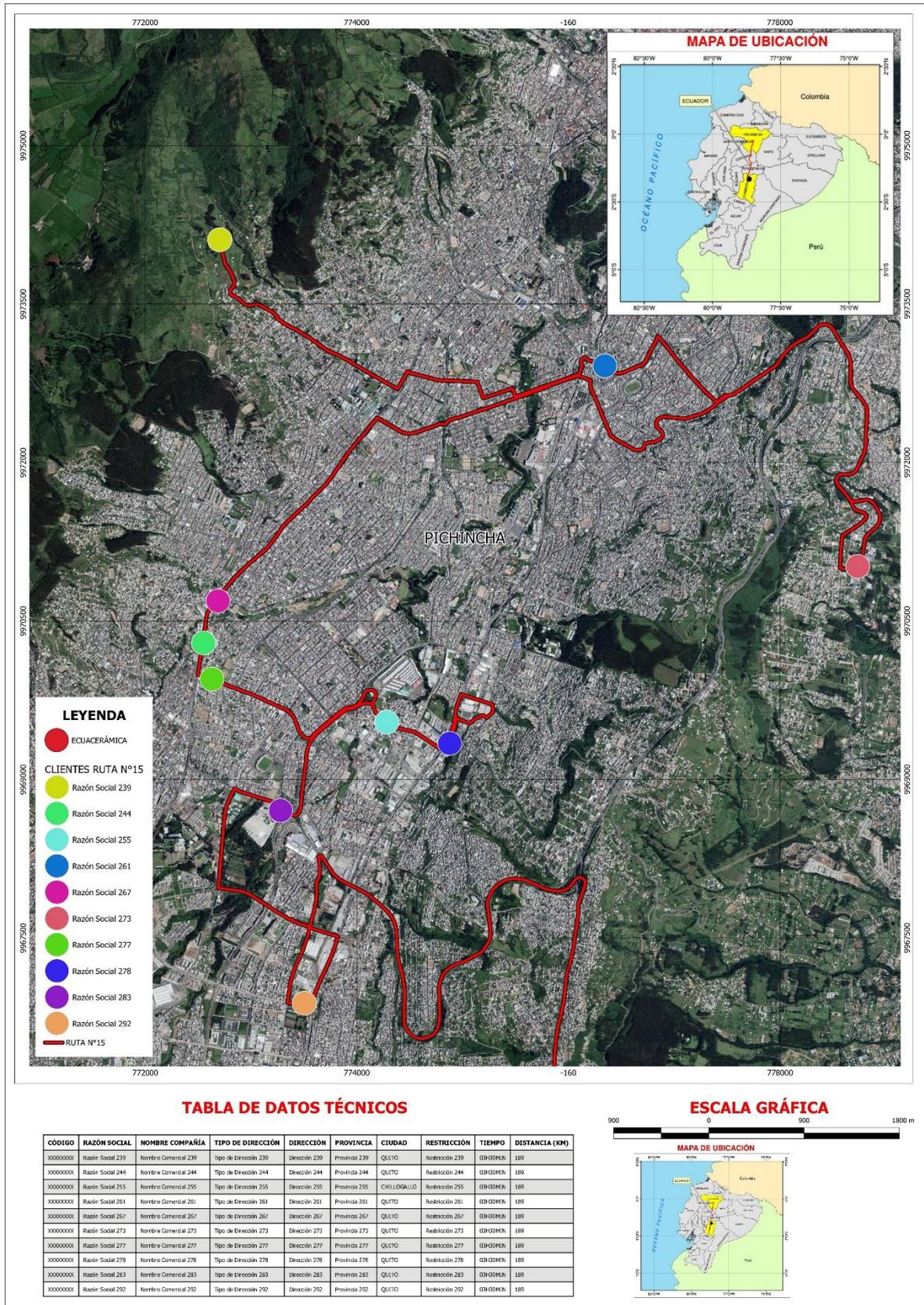


Gráfico 32-3: Ruta 15

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

**Análisis:**

Como se observa en la ruta 15, esta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes, por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

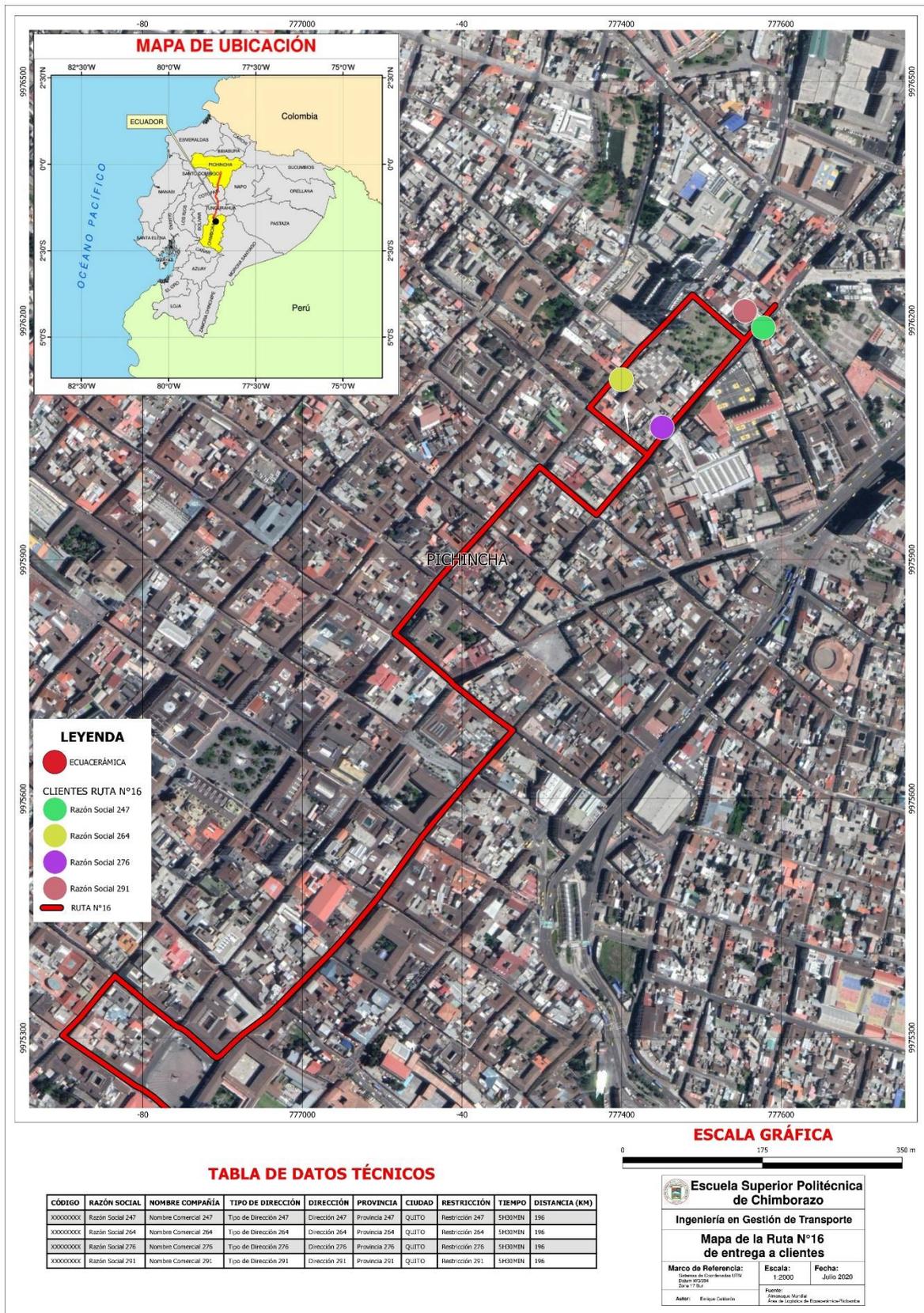
En la tabla de atributos presentada en la ilustración 34-4, la ruta parte desde Riobamba hacia la ciudad de Quito.

Continuando en dicha ciudad, la presente ruta cubre específicamente a los clientes ubicados en el sur, cumpliendo con un tiempo de viaje de 03h30min y 189 km de distancia de recorrido. Dado que el sur de la ciudad es la zona mas grande que se tiene es importante mencionar que existen varios clientes y por motivos de tiempo de descarga el transportista debe realizar las entregas en distintos puntos considerando horarios de recepción y restricciones vehiculares.

Dentro de lo realizado es claro que se puede realizar una combinación de la ruta 14 y la ruta 15 en el caso de que no se completara la carga para los clientes que cubra cada una de las rutas, debido a que ambas rutas se dirigen al sur, pero la anteriormente mencionada se encuentra dentro de los valles.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 16



**Gráfico 33-3: Ruta 16**

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

### **Análisis:**

Como se observa en la ruta 16, esta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes, por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

Continuando en dicha ciudad, la presente ruta cubre específicamente a los clientes ubicados en el centro de la ciudad, los cuales no tienen distancias considerables para realizar las entregas. El motivo de colocar una ilustración más detallada de la ruta es debido a la cercanía de los clientes ubicados en la zona centro de Quito, de esta manera se puede observar detalladamente la ruta establecida.

Como se puede observar la distancia hacia el centro de la ciudad es de 196 km y el tiempo de viaje es de 05h30 min debido al flujo vehicular que existe, los tiempos de viaje son mucho más largos para cualquier tipo de vehículo, sea de carga o liviano.

De igual modo como se ha mencionado anteriormente la ruta que cubre al centro de la ciudad queda a libre elección del encargado logístico y debe considerar las mejores alternativas con el objetivo de completar la carga para cubrir con los pedidos de los clientes en el menor tiempo posible. Cabe mencionar que los clientes del centro pueden ser combinados con las rutas que se dirigen al sur y al norte, todo ello analizando las posibilidades de distribución y cantidad de carga existente.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.



**Análisis:**

Como se observa en la ruta 17, esta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes, por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

En la tabla de atributos presentada en la ilustración 36-4, la ruta parte desde Riobamba hacia la ciudad de Quito.

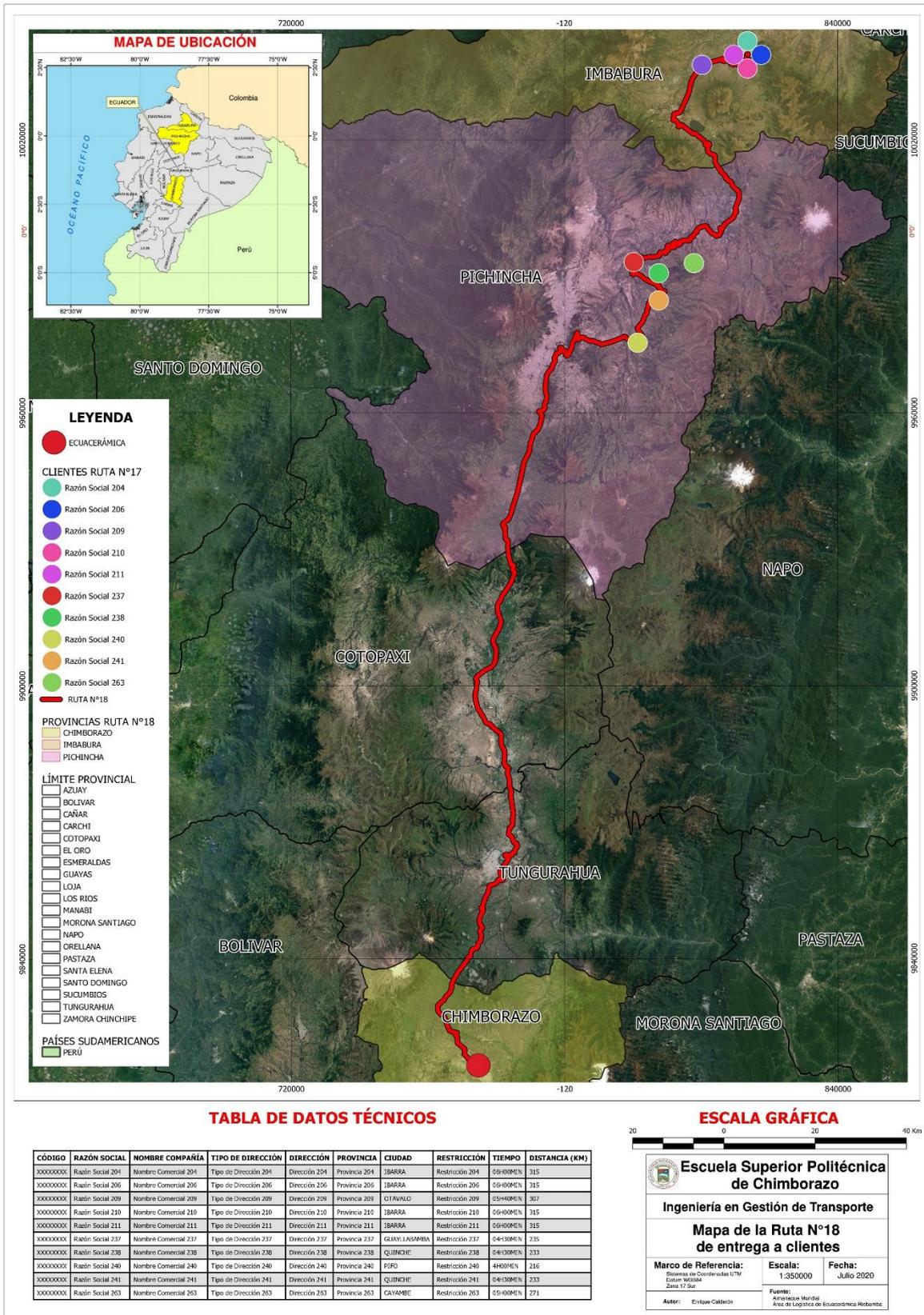
Continuando en dicha ciudad, la presente ruta cubre específicamente a los clientes ubicados en la zona norte, y de igual manera como se visualiza anteriormente, se tiene un detalle más específico de la ruta que realizará el transportista para entregar los productos cerámicos a los clientes ubicados en el norte de Quito.

Para la entrega a los clientes mencionados el transportista debe realizar un viaje de 206 km y un tiempo total de 06h30min debido al flujo vehicular que se tiene en la ciudad tanto para vehículos livianos como pesados, los clientes que se encuentran en la zona norte de la ciudad requieren de vehículos de todo tipo.

En el caso de que no se complete la carga el encargado de logística deberá analizar la posibilidad de realizar conminaciones de ruteo que le permitan entregar la carga en el menor tiempo posible a partir del pedido, y sobre todo establecer prioridades de entrega a cada uno de los clientes.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 18



**Gráfico 35-3: Ruta 18**  
Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

**Análisis:**

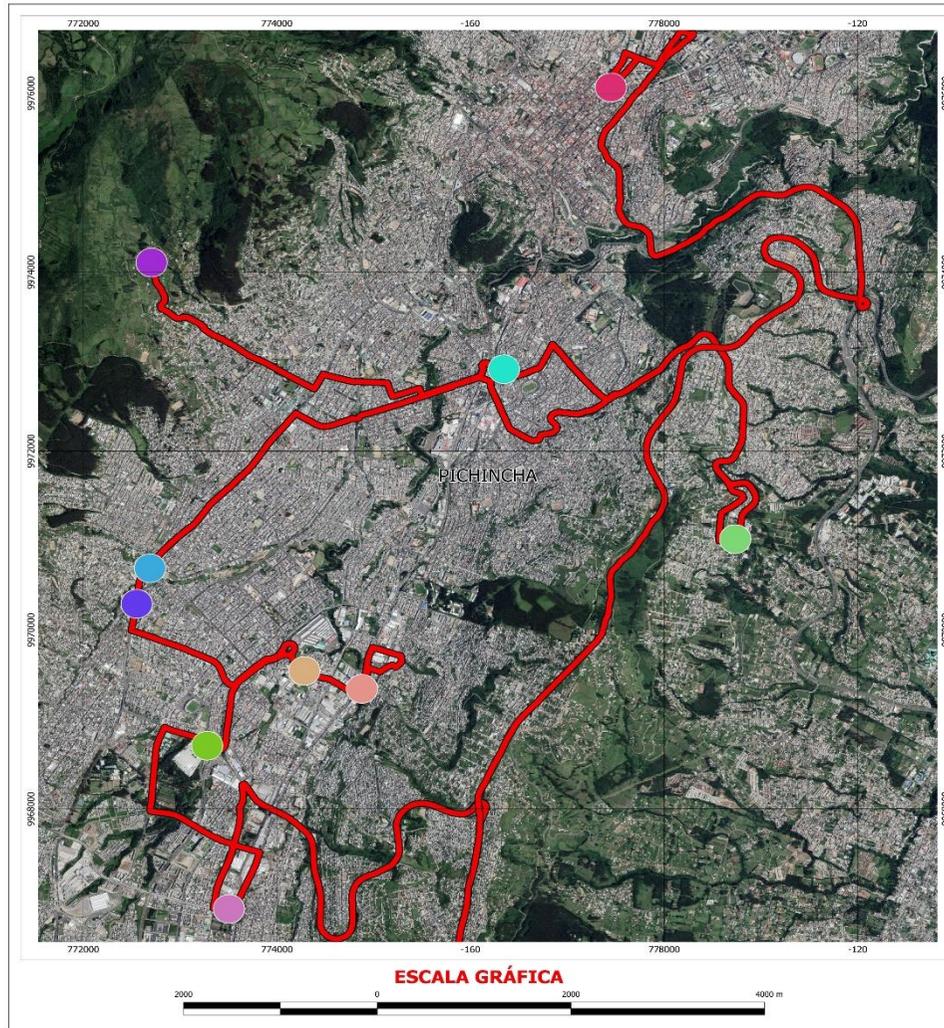
Como se observa en la ruta 18, esta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes, por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

La presente ruta cubre específicamente a los clientes ubicados en la vía a Ibarra, como se puede observar en la ilustración, se puede realizar la distribución a los clientes ubicados en Pifo, realizando un viaje de 04h00min y 216 km. Posterior a ello, se puede realizar las entregas correspondientes a los clientes de Guayllabamba y El Quinche, con un tiempo aproximado de viaje de 04h30min. Una vez realizado dichas entregas, el transportista continúa en la ruta hasta llegar a Ibarra realizando un viaje de 06h00min y 315 km.

Ya se ha mencionado en anterior ocasión a los clientes de Ibarra, pero en la ruta que se presenta se tiene como prioridad entregar a los que quedan en ruta hacia Ibarra, ya que por motivos de tiempos de descarga no se podría entregar a clientes de ubicados en Pifo, Guayllabamba, etc. y después entregar a San Lorenzo. La opción que se tiene aquí es para cubrir con pedidos netamente de los clientes del T1.

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 19



### TABLA DE DATOS TÉCNICOS

CÓDIGO	RAZÓN SOCIAL	NOMBRE COMPAÑÍA	TIPO DE DIRECCIÓN	DIRECCIÓN	PROVINCIA	CIUDAD	RESTRICCIÓN	TIEMPO	DISTANCIA (KM)
XXXXXXXX	Razón Social 239	Nombre Comercial 239	Tipo de Dirección 239	Dirección 239	Provincia 239	QUITO (ZONA NOROCCIDENTAL)	Restricción 239	01:40:00	189
XXXXXXXX	Razón Social 244	Nombre Comercial 244	Tipo de Dirección 244	Dirección 244	Provincia 244	QUITO	Restricción 244	02:40:00	189
XXXXXXXX	Razón Social 255	Nombre Comercial 255	Tipo de Dirección 255	Dirección 255	Provincia 255	CHILLIGUALLO	Restricción 255	03:40:00	189
XXXXXXXX	Razón Social 261	Nombre Comercial 261	Tipo de Dirección 261	Dirección 261	Provincia 261	QUITO	Restricción 261	04:40:00	189
XXXXXXXX	Razón Social 267	Nombre Comercial 267	Tipo de Dirección 267	Dirección 267	Provincia 267	QUITO	Restricción 267	03:40:00	189
XXXXXXXX	Razón Social 272	Nombre Comercial 272	Tipo de Dirección 272	Dirección 272	Provincia 272	QUITO	Restricción 272	02:40:00	189
XXXXXXXX	Razón Social 276	Nombre Comercial 276	Tipo de Dirección 276	Dirección 276	Provincia 276	QUITO	Restricción 276	03:40:00	189
XXXXXXXX	Razón Social 278	Nombre Comercial 278	Tipo de Dirección 278	Dirección 278	Provincia 278	QUITO	Restricción 278	04:40:00	189
XXXXXXXX	Razón Social 283	Nombre Comercial 283	Tipo de Dirección 283	Dirección 283	Provincia 283	QUITO	Restricción 283	03:40:00	189
XXXXXXXX	Razón Social 282	Nombre Comercial 282	Tipo de Dirección 282	Dirección 282	Provincia 282	QUITO	Restricción 282	03:40:00	189



**Escuela Superior Politécnica de Chimborazo**

**Ingeniería en Gestión de Transporte**

**Mapa de la Ruta N°19 de entrega a clientes**

<b>Marco de Referencia:</b> Sistemas de Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 17 Sur	<b>Escala:</b> 1:20000	<b>Fecha:</b> Julio 2020
<b>Autor:</b> Enrique Calderón		
<b>Fuente:</b> Almanaque Mundial Área de Logística de Ecuacerámica-Riobamba		

Gráfico 36-3: Ruta 19

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

**Análisis:**

Como se observa en la ruta 19, esta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes, por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

En la tabla de atributos presentada en la ilustración 38-4, la ruta parte desde Riobamba hacia la ciudad de Quito.

En esta ruta, se ha realizado una "combinación" de los clientes centro-sur; todo esto se ha realizado debido a que en ocasiones no se completa la carga para una zona u otra, por ese motivo, se puede realizar las entregas del producto en la zona centro y sur de Quito con el objetivo de completar el peso para los vehículos y cubrir con la mayor cantidad de pedidos sin que tengan que esperar muchos días a partir de la compra.

Como se tiene en la ilustración, el tiempo promedio de viaje es de 03h30min hacia el sur y 04h00min hacia el centro, si el transportista tiene por ejemplo 2 clientes en el sur y 2 en el centro, tiene el tiempo suficiente para entregar el producto en el tiempo óptimo. Esta es una alternativa que tiene el departamento de logística .

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

# Ruta 20

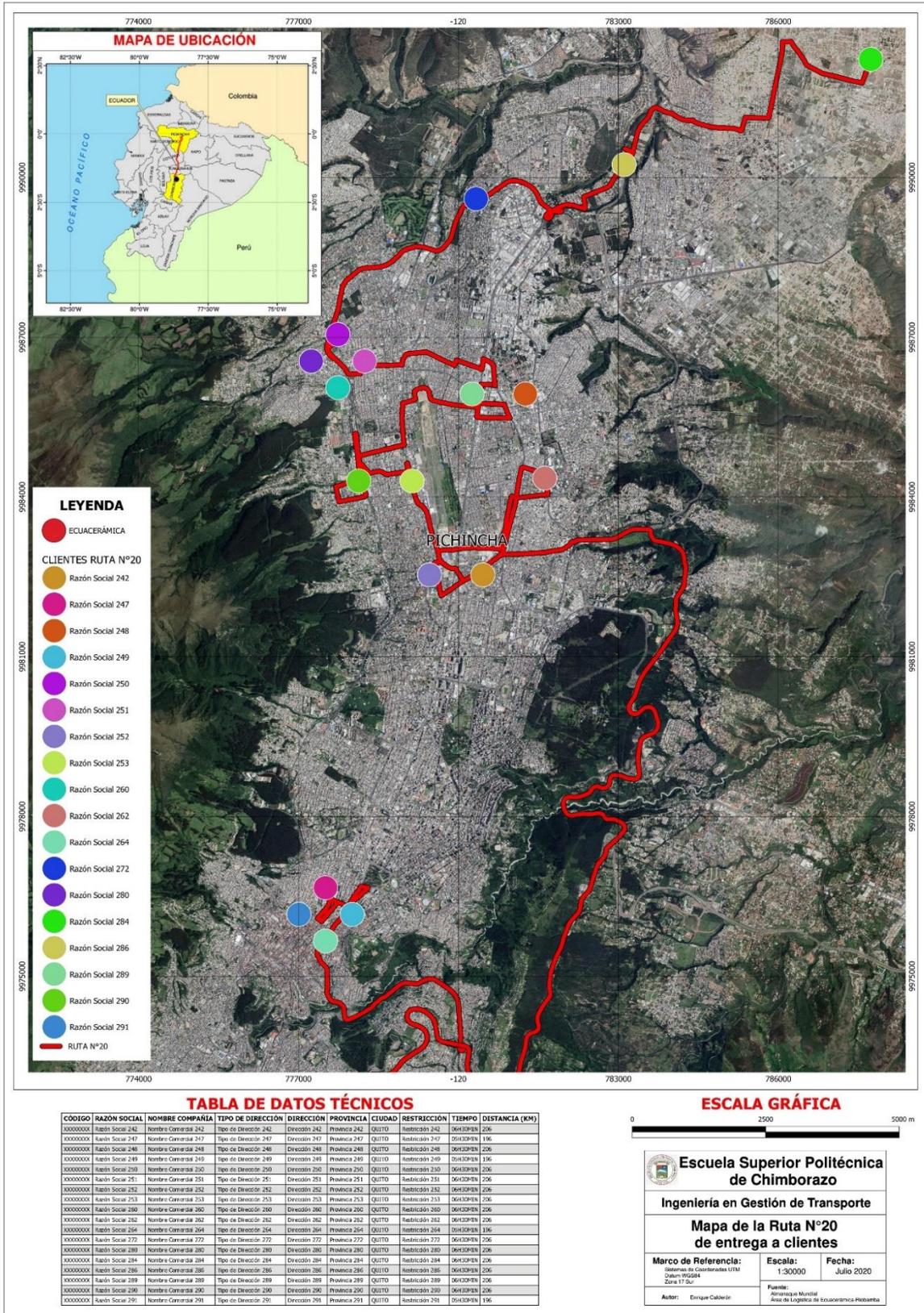


Gráfico 37-3: Ruta 20

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

**Análisis:**

Como se observa en la ruta 20, esta parte del centro de distribución ubicado en la ciudad de Riobamba, como ya se ha explicado antes, por motivos de sigilo empresarial de Ecuacerámica, la razón social usada es referencial, sin embargo, se puede observar todas las ciudades y clientes a las que podría realizar las entregas o el reparto si un camión transportador de los productos cerámicos hace uso de la propuesta presentada.

En la tabla de atributos presentada en la ilustración 39-4, la ruta parte desde Riobamba hacia la ciudad de Quito.

En esta ruta, se ha realizado una "combinación" de los clientes centro-norte; todo esto se ha realizado debido a que en ocasiones no se completa la carga para una zona u otra, por ese motivo, se puede realizar las entregas del producto en la zona centro y norte de Quito con el objetivo de completar el peso para los vehículos y cubrir con la mayor cantidad de pedidos sin que tengan que esperar muchos días a partir de la compra.

Como se puede observar en la ilustración, el tiempo de viaje entre clientes del centro y norte de Quito varía entre 05h30min a 06h30min con una distancia de 206 km. Esto es una alternativa para el transportista ya que por ejemplo podría entregar a 2 clientes en el norte y 2 en el centro, de este modo tiene el tiempo suficiente para entregar el producto en el tiempo óptimo. Esta es una alternativa que tiene el departamento de logística .

Las rutas establecidas se están optimizando en base a la distancia, dado que, en las entrevistas realizadas a los transportistas, mencionaban que se prefiere la ruta que sea de menor distancia. Sin embargo, cabe destacar que al momento de optimizar rutas en base al tiempo es cuando se circula por vías que, a pesar de recorrer una mayor distancia, se puede ir más rápido, pero como se ha mencionado, las unidades de transporte utilizadas por la empresa en análisis son GH, mulas y plataformas, las cuales, al ser unidades de carga, no pueden transitar con velocidades altas debido a su peso.

## B. GENERACIÓN DE BASE DE DATOS LOGÍSTICA

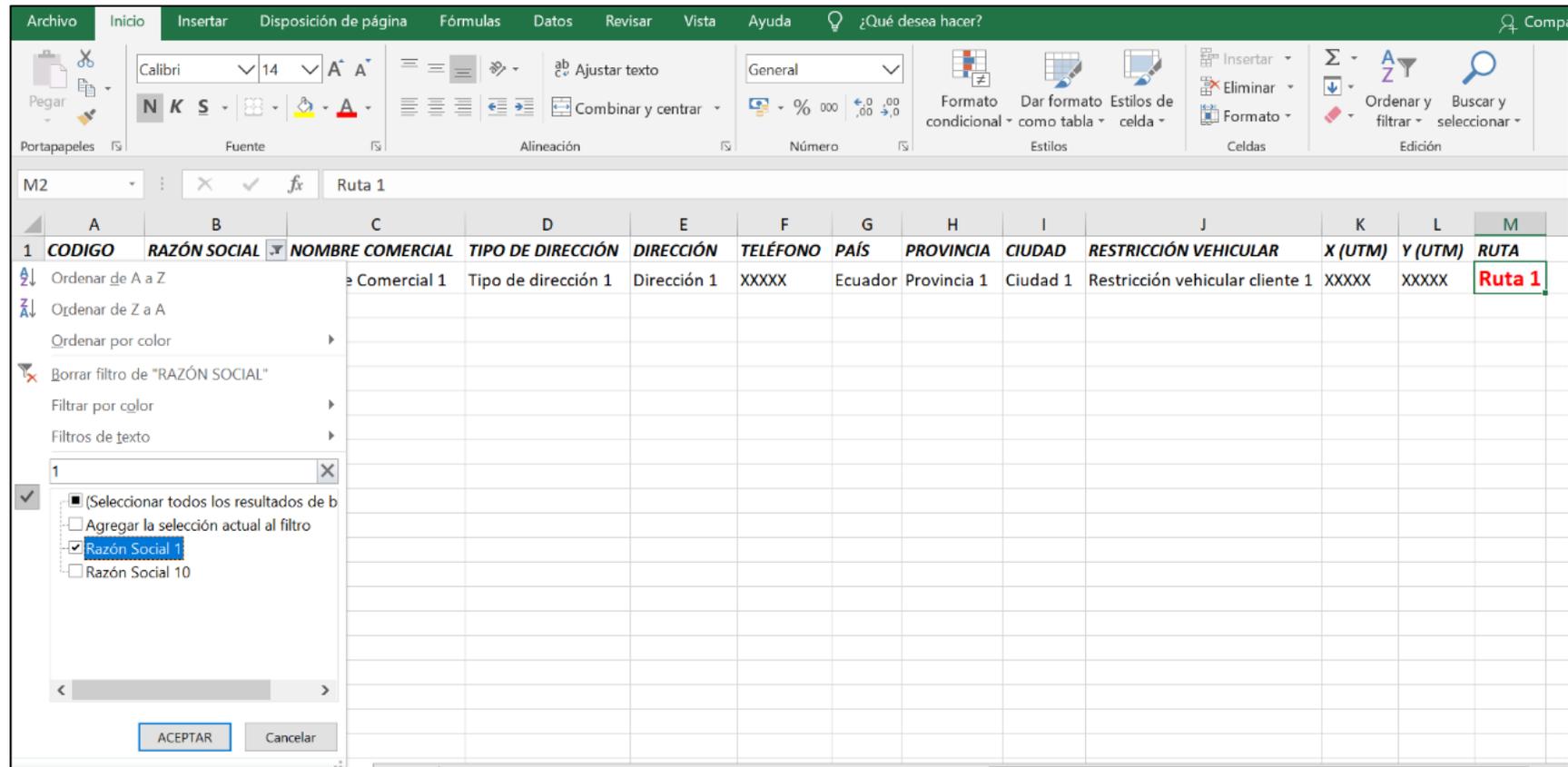
Con el objetivo de que la empresa, y específicamente los encargados del área de logística cuenten con un apoyo para identificar de manera más rápida la ruta que contiene a los clientes buscados dentro de toda la empresa, se ha realizado una base de datos automatizada que permitirá conocer el nombre del cliente, su RUC, la ruta y toda la información que le corresponde al cliente para que el transportista pueda utilizarla. A continuación, se indica un ejemplo de la base de datos. La empresa contará con los datos reales de investigación.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	<b>CODIGO</b>	<b>RAZÓN SOCIAL</b>	<b>NOMBRE COMERCIAL</b>	<b>TIPO DE DIRECCIÓN</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>PAÍS</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>CIUDAD</b>	<b>RESTRICCIÓN VEHICULAR</b>	<b>X (UTM)</b>	<b>Y (UTM)</b>	<b>RUTA</b>
2	XXXXXX	Razón Social 1	Nombre Comercial 1	Tipo de dirección 1	Dirección 1	XXXXXX	Ecuador	Provincia 1	Ciudad 1	Restricción vehicular cliente 1	XXXXXX	XXXXXX	Ruta 1
3	XXXXXX	Razón Social 2	Nombre Comercial 2	Tipo de dirección 2	Dirección 2	XXXXXX	Ecuador	Provincia 2	Ciudad 2	Restricción vehicular cliente 2	XXXXXX	XXXXXX	Ruta 2
4	XXXXXX	Razón Social 3	Nombre Comercial 3	Tipo de dirección 3	Dirección 3	XXXXXX	Ecuador	Provincia 3	Ciudad 3	Restricción vehicular cliente 3	XXXXXX	XXXXXX	Ruta 3
5	XXXXXX	Razón Social 4	Nombre Comercial 4	Tipo de dirección 4	Dirección 4	XXXXXX	Ecuador	Provincia 4	Ciudad 4	Restricción vehicular cliente 4	XXXXXX	XXXXXX	Ruta 4
6	XXXXXX	Razón Social 5	Nombre Comercial 5	Tipo de dirección 5	Dirección 5	XXXXXX	Ecuador	Provincia 5	Ciudad 5	Restricción vehicular cliente 5	XXXXXX	XXXXXX	Ruta 5
7	XXXXXX	Razón Social 6	Nombre Comercial 6	Tipo de dirección 6	Dirección 6	XXXXXX	Ecuador	Provincia 6	Ciudad 6	Restricción vehicular cliente 6	XXXXXX	XXXXXX	Ruta 6
8	XXXXXX	Razón Social 7	Nombre Comercial 7	Tipo de dirección 7	Dirección 7	XXXXXX	Ecuador	Provincia 7	Ciudad 7	Restricción vehicular cliente 7	XXXXXX	XXXXXX	Ruta 7
9	XXXXXX	Razón Social 8	Nombre Comercial 8	Tipo de dirección 8	Dirección 8	XXXXXX	Ecuador	Provincia 8	Ciudad 8	Restricción vehicular cliente 8	XXXXXX	XXXXXX	Ruta 8
10	XXXXXX	Razón Social 9	Nombre Comercial 9	Tipo de dirección 9	Dirección 9	XXXXXX	Ecuador	Provincia 9	Ciudad 9	Restricción vehicular cliente 9	XXXXXX	XXXXXX	Ruta 9
11	XXXXXX	Razón Social 10	Nombre Comercial 10	Tipo de dirección 10	Dirección 10	XXXXXX	Ecuador	Provincia 10	Ciudad 10	Restricción vehicular cliente 10	XXXXXX	XXXXXX	Ruta 10

**Gráfico 38-3:** Ejemplo de base de datos para Ecuacerámica

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

Para llevar a cabo la búsqueda del cliente y la ruta, la empresa podrá filtrar la información deseada por el departamento de logística. Como se muestra a continuación es un ejemplo de que, si se busca cierta "razón social" mediante la opción de filtrar información la base de datos mostrará toda la información incluyendo la ruta.



**Gráfico 39-3:** Ejemplo de filtro por cliente

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

Entonces, el encargado del departamento de logística, una vez que haya identificado la ruta que le corresponde al cliente, se dirige al modelo logístico realizado en QGIS, y puede abrir la tabla de atributos de la "Ruta\_1" cómo se tiene en el ejemplo, arrojando los demás clientes con los que se puede enviar al transportista. Así indica la ruta que se puede realizar para cumplir con las entregas, tiempo de viaje y distancia.

Se muestra a continuación el ejemplo del procedimiento y la tabla de atributos que mostrará el modelo logístico. Los mismo se mostrará para las demás rutas.

	P.PARTIDA	P.LLEGADA	CIUDAD	TIEMPO	DIST (KM)
1	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	MACAS	7H02MIN	157,000000000...
2	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	MACAS	07H10MIN	157,000000000...
3	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	MACAS	07H16MIN	158,000000000...
4	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	MACAS	07H24MIN	158,000000000...
5	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	SUC◊A	08H02MIN	180,000000000...
6	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	YANZATZA	18H10MIN	435,000000000...
7	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	M◊NDEZ	08H30MIN	228,000000000...
8	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	YANZATZA	18H10MIN	435,000000000...
9	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	ZUMBI	20H00MIN	444,000000000...
10	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	ZAMORA	20H00MIN	486,000000000...
11	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	ZAMORA	20H00MIN	486,000000000...
12	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	GUAYZIMI	19H40MIN	464,000000000...

**Gráfico 40-3:** Ejemplo de clientes a partir de base de datos

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

## **C. SOFTWARE DE RUTEO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN**

Contar con un software de optimización de rutas es una actividad que lleva poco uso de recursos y tiempo, es muy fácil de manejar y no tiene costo económico como es el caso del QGIS que permite usar herramientas geográficas con software libre para el uso de cualquier tipo de empresa. Lo único que debe realizar la empresa Ecuacerámica es capacitar al personal del departamento de logística para poder manejar el software de una manera correcta y obtener de ello el mayor beneficio posible.

### **Componentes del producto:**

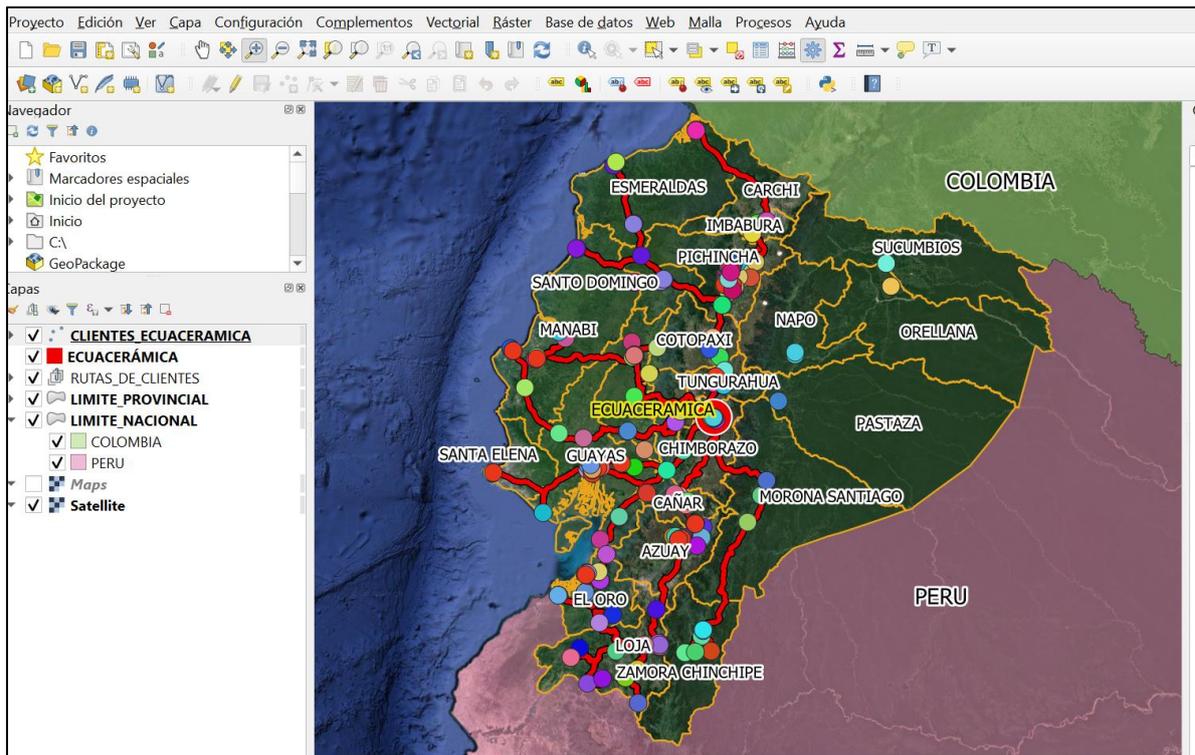
- Posibilidad de buscar la ruta más adecuada que los transportistas pueden tomar para entregar la carga.
- Distribución específica a clientes con tiempos de viaje reales por zonas y carreteras del país.
- Observar las restricciones vehiculares que tienen los distintos clientes de la empresa Ecuacerámica.
- Muestra las descripciones de los clientes junto con los demás datos e información importante para la asignación de la carga.
- Elección de clientes por ruta según el tipo de vehículo que recibe.
- Ruta visual específica en Quito con distintas rutas para centro, sur y norte.
- Brinda la posibilidad de observar donde se encuentran ubicados y distribuidos los clientes geográficamente.

### **Beneficios del producto:**

- Ayuda a gestionar mejor la distribución y asignación de carga para optimizar la cadena de distribución.
- Ahorra el tiempo de asignación de carga.
- Automatiza problemas de ruteo con clientes y datos reales.
- Tomar decisiones inmediatas y eficaces economizando tiempos de asignación.

### **Como usar el software:**

1. Inicia la aplicación QGIS que el investigador proporciona a la empresa, el cual automáticamente abrirá el mapa con los clientes distribuidos en el territorio ecuatoriano y el centro de distribución (Ecuacerámica).



**Gráfico 41-3:** Clientes distribuidos en el territorio ecuatoriano

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

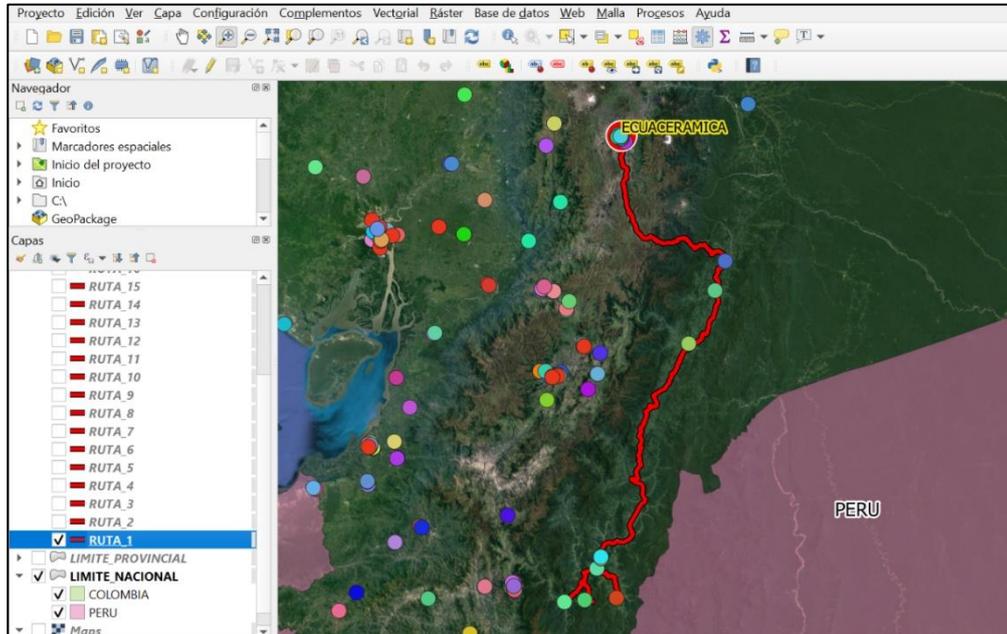
2. Para identificar la ruta que debe seguir un transportista se debe abrir la tabla de atributos de clientes y de las rutas en las cuales arrojará el tiempo, la distancia y los clientes con los que se podría enviar conjuntamente.

	P.PARTIDA	P.LLEGADA	CIUDAD	TIEMPO	DIST (KM)
1	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	MACAS	7H02MIN	157.000000000...
2	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	MACAS	07H10MIN	157.000000000...
3	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	MACAS	07H16MIN	158.000000000...
4	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	MACAS	07H24MIN	158.000000000...
5	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	SUC◊A	08H02MIN	180.000000000...
6	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	YANZATZA	18H10MIN	435.000000000...
7	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	M◊NDEZ	08H30MIN	228.000000000...
8	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	YANZATZA	18H10MIN	435.000000000...
9	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	ZUMBI	20H00MIN	444.000000000...
10	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	ZAMORA	20H00MIN	486.000000000...
11	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	ZAMORA	20H00MIN	486.000000000...
12	ECUACER◊MICA	RAZÓN SOCI...	GUAYZIMI	19H40MIN	464.000000000...

**Gráfico 42-3:** Tabla de atributos con la información de los clientes por ruta

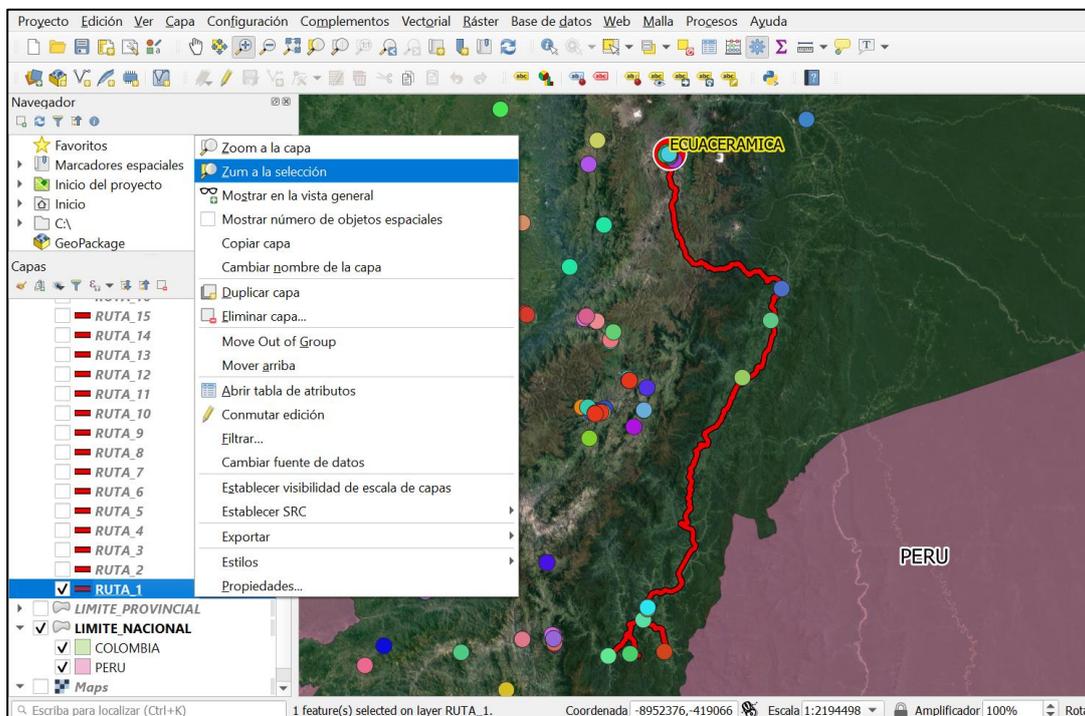
Elaborado por: Enrique Calderón (2020)

3. Una vez localizado el cliente y la ruta se puede realizar un zoom a la ruta seleccionada y de esta forma el transportista puede identificar a quien podría realizar primero la entrega para optimizar el tiempo de reparto. Y si se desea seleccionar a un cliente en específico se lo puede seleccionar dentro de la tabla de atributos y realizar un zoom a la selección. Como se indica a continuación.



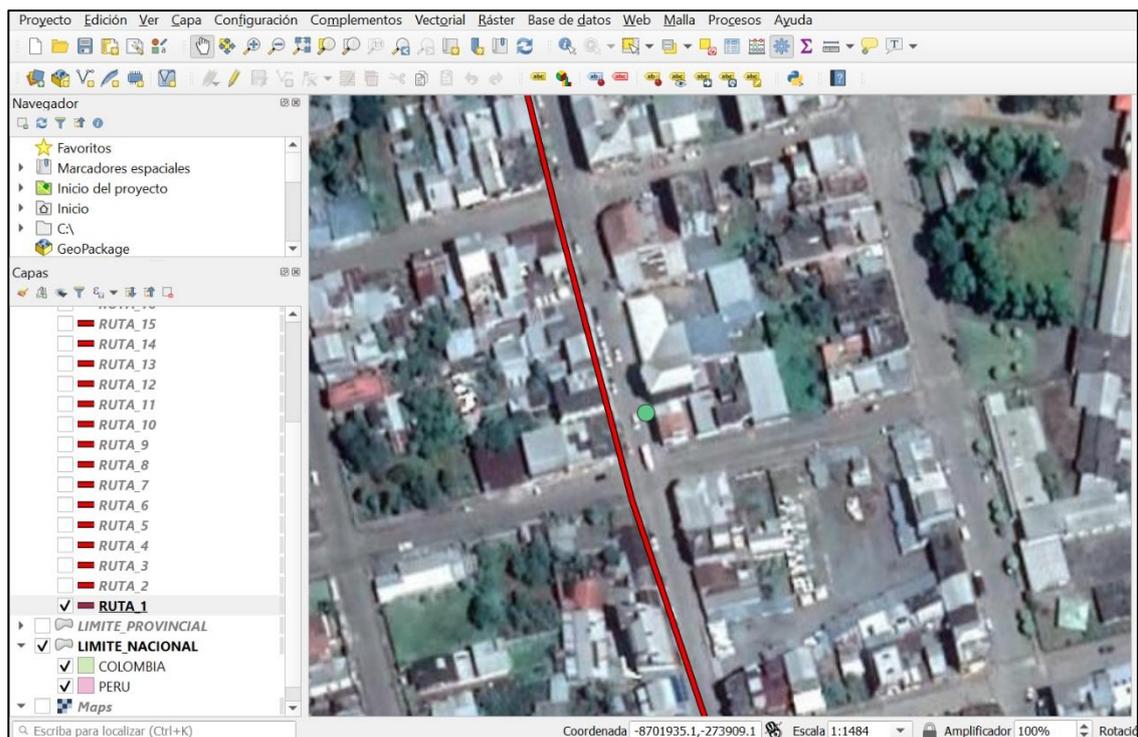
**Gráfico 43-3:** Selección de la ruta buscada

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)



**Gráfico 44-3:** Opción "zoom" a un cliente seleccionado en específico

Elaborado por: Enrique Calderón (2020)



**Gráfico 45-3:** Cliente seleccionado y ubicado geográficamente en la ruta

**Elaborado por:** Enrique Calderón (2020)

Finalmente, el software que se proporciona genera muchos beneficios para la empresa debido a que se cuenta con la ubicación puntual de los clientes, permite conocer las rutas y los demás clientes con los que se puede realizar la distribución del producto. El software es multifuncional y provee gran cantidad de información sobre los clientes. Se pretende que la persona a estar encargada del uso del mismo se capacite para darle un uso adecuado y correcto, y adquiera las cualidades que hacen eficiente al programa establecido, generando mayor satisfacción en cuanto a los tiempos de entrega.

## CONCLUSIONES

- ✓ Conforme a lo establecido, un modelo logístico de ruteo adecuado aporta positivamente al desarrollo de las actividades de transporte y distribución de una empresa grande, mediana o pequeña, buscando la optimización de rutas mediante la herramienta de sistemas de información geográficas (SIG).
- ✓ El análisis de la situación actual de la empresa, permitió establecer la necesidad de un modelo logístico de ruteo por parte de los clientes y de los directivos de la empresa, exponiendo de esta manera las debilidades existentes dentro del departamento de logística, del cual depende llevar a cabo la asignación y distribución del producto cerámico a todas las provincias del Ecuador.
- ✓ Se ha logrado establecer un modelo de ruteo óptimo que permitirá a la empresa tener una clara guía de distribución mediante la creación de rutas que cubren la mayor cantidad de clientes mediante la realización de áreas de influencia, así mismo se tiene la distancia en kilómetros y el tiempo de viaje realizado utilizando las rutas propuestas para la empresa.
- ✓ La propuesta de un modelo de optimización de la cadena de distribución indica una mayor certeza de asignación de viajes la cual hoy en día carece de tecnicismo al realizarse empíricamente, las actividades de distribución se llevan a cabo, pero el departamento de logística se vería en una mejor posición frente a los transportistas y clientes al respaldarse en un modelo logístico que indique la cercanía entre clientes para evitar la devolución de guías de remisión por pretextos como distancia o cantidad de clientes de distribución.
- ✓ Las alternativas brindadas para el conocimiento de las rutas y demás información de los clientes de la empresa son clave para el uso del modelo logístico, debido a que en el caso de que no usarse el software, también se tiene una base de datos que respalda dicho modelo, solamente al filtrar la información deseada, ésta arrojará la información que se pretende conocer. De igual modo respaldarse físicamente con mapas geográficos es de gran importancia y utilidad para todos los miembros del departamento de logística al guiarse visualmente y de manera rápida en la asignación de viajes evitando errores en el proceso.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Se debería profundizar más en las instituciones dedicadas a la distribución de productos dentro del territorio ecuatoriano con respecto al uso de herramientas tecnológicas (SIG) con el objetivo de mejorar los procesos de distribución apoyados en mapas que muestren las rutas más óptimas de entrega.
- ✓ Dentro de las especialidades técnicas del transporte los sistemas de información geográficas brindan soluciones para los sistemas de distribución y entrega de bienes y productos, por tal motivo es de gran importancia y utilidad trabajar en el entendimiento de las funciones de herramientas tecnológicas en los estudiantes y docentes de las carreras afines a la gestión del transporte.
- ✓ Desarrollar diagnósticos de situación actual en los demás departamentos de la empresa Ecuacerámica que se correlacionan al departamento de logística ya que el problema de la empresa no solo radica ahí, sino que tiene varias raíces las cuales general demoras en los tiempos de entrega; la realización de mapas de ruteo óptimas brinda una solución al departamento de logística, pero se deben realizar otros estudios.
- ✓ Realizar observaciones frecuentes y examinar de manera exhaustiva las áreas que conforman la cadena de distribución de Ecuacerámica.
- ✓ Se recomienda considerar la integración del modelo logístico propuesto debido a que va a permitir a la empresa tener un mejor manejo de las rutas, la distancia y el tiempo de viaje que los vehículos realizan desarrollando las actividades de distribución y entrega de manera más eficiente brindando procedimientos con iniciativa tecnológica; los mapas físicos apoyados de una base de datos brindan mayor información de los clientes para la empresa y específicamente para el departamento de logística mejorando la competitividad que posee la empresa hoy en día comerciando productos cerámicos de alta calidad con la eficiencia de entrega id

## BIBLIOGRAFÍA

- Alba, O. (2012). Logística. Conceptualización y tendencias actuales. *Observatorio de La Economía Latinoamericana*, 1(2), 3–7.
- Anton, F. R., & Robusté, F. (2005). *Logística del transporte*. [https://books.google.com/books?id=U2j7vXvS\\_rcC&pgis=1](https://books.google.com/books?id=U2j7vXvS_rcC&pgis=1)
- Ariza, R., & Núñez, C. (2012). SIG para la eficiencia de cadenas de suministros. *SIG Para La Eficiencia de Cadenas de Suministros*, 13(25), 16–24. <https://doi.org/10.21500/01247492.1303>
- Arriola, R., & Moreno, L. (1993). *Logística de Transporte y su Desarrollo*. 1–121.
- Ballou, R. (2004). Logística, Administración de la cadena de Suministro. In *Logística. Adm. la cadena Suminist.* <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Barbá, G. (2012). Logística y distribución física internacional. *Argentina: Campus de La*.
- Burgos, W. F. V. (2009). DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA LOGISTICO PARA LA COMPAÑÍA COMERCIAL PRABUGA. *Aspectos Generales De La Planificación Tributaria En Venezuela*, 2009(75), 31–47.
- Cancelas, N. G. (2016). *Presentación : transporte y logística*. 14, 1–4.
- Carranza, O. (2014). *Mejores prácticas logísticas en Latinoamérica* (Vol. 1).
- Carrasco, E. (2015). *PROPUESTA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO LOGÍSTICO EN EL TRANSPORTE Y LAS OPERACIONES DE EXPORTACIÓN DE LA EMPRESA MAXBAN S.A, CANTÓN MILAGRO*.
- Domínguez Bravo, J. (2000). *Breve Introducción a la Cartografía y a los Sistemas de Información Geográfica*. *October 2000*, 38.
- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, 1, 55–78.
- Ecuacerámica. (2020). *ECUACERÁMICA: Cerámicas y porcelanatos*. <http://www.ecuaceramica.com/quienes-somos>
- EKOS. (2019). *Guía Proveedores 2019*.
- Esocumex. (2017). *ORÍGENES, CONCEPTOS Y FUNCIONES DE TRADE MARKETING*. 1–14.
- Estrada, M. (2007). *Gestión de almacenes y transporte*. 2007, 7–34.
- Faedis facultad. (2016). Logística de distribución. *Appl. Phys. A*, 73, 1–21.
- Gómez Marín, C. G. (2018). Modelos Logísticos Aplicados En La Distribución Urbana De Mercancías. *Revista EIA*, 14(28), 57. <https://doi.org/10.24050/reia.v14i28.1055>
- González, M. M. A., & Chávez, S. G. D. (2017). *Análisis de la Industria Ecuatoriana de Cerámica Plana y Porcelanato : Estrategias para su Competitividad*.
- González Navarro, N. E., Jacobo Hernández, C. A., Ochoa Silva, B., & Chairez Flores, E. K. (2012). *Gestión empresarial: oportunidades de mejora en los negocios*. <http://bit.ly/2yjoMmY>

- Hitler, D., & Escalante, L. (2016). *Análisis De Logística De Salida*.  
[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/16072/1/TESIS PROCESOS LOGISTICA DE SALIDA.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/16072/1/TESIS%20PROCESOS%20LOGISTICA%20DE%20SALIDA.pdf)
- ISO, N. I. 9001. (2015). NORMA INTERNACIONAL ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. *Norma Internacional, Quinta Edi,* 29.  
[https://www.redalyc.org/pdf/2110/211026873005.pdf%0Ahttp://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas ISO/ISO 9001-2015 Sistemas de Gestión de la Calidad.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/2110/211026873005.pdf%0Ahttp://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf)
- Jaramillo, M. (2013). *GUÍA DEL PROCESO INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE BALDOSAS CERÁMICAS*. 147.
- Ladino, O. (2015). INCORPORACION DE UN SIG COMO HERRAMIENTA DE OPTIMIZACION LOGISTICA EN UNA EMPRESA DE VENTA DIRECTA. *International Journal of Soil Science, 10*(1), 1–14. <https://doi.org/10.3923/ijss.2017.32.38>
- Lara, E. L. (1990). *Los sistemas de información geográfica*. 789–804.
- Lozano, E. (2002). *La Logística en su marco referencial y teórico*.
- Magri, A. (2016). Top 10 de los países con mejor logística del mundo. *LOGÍSTICA SUPPLY CHAIN-INDUSTRIA*. <https://revistadelogistica.com/actualidad/top-10-de-los-paises-con-mejor-logistica-del-mundo/>
- Mederos Cabrera, B., & Antelo Pérez, N. (2001). Aplicación de un modelo logístico para la gestión de inventario en la sociedad meridiano de cubase. *Ingeniería Industrial, 22*(3), 8.
- Molina, J. (2015). *Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales S. A.*  
<https://doi.org/10.1007/s10103-014-1699-9>
- Mora, L. (2014). Logística del transporte y distribución de carga( transporte ). *IEd, 269*.  
<http://www.ebooks7-24.com.bdigital.sena.edu.co/stage.aspx?il=&pg=&ed=>
- Perugachi, X. (2012). *Modelo de gestión por procesos para el área de preparación, esmaltes y tintes en la empresa C.A ECUATORIANA DE CERÁMICA*.
- Project, Q. (2020). *QGIS User Guide*.
- Restrepo, O. (2011). *Baldosas ceramicas y gres porcelanico: un mundo en permanente evolución*.  
<http://bdigital.unal.edu.co/40184/1/71680768.201113.pdf>
- Roche, I. C. (2017). *La cadena y los canales de distribución : un análisis introductorio La cadena y los canales de distribución : un análisis introductorio*. January.
- Rodriguez, H. (2019). *DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA ECUACERÁMICA*.
- Rodríguez Lloret, J., & Olivella, R. (2010). Introducción a los sistemas de información geográfica : conceptos y operaciones fundamentales. *Univerisidad Oberta De Cafile:///C:/Users/ENRIQUE/Desktop/TESIS/ARTICULOS, LIBROS, PARA TESIS/Dialnet-SIGParaLaEficienciaDeCadenasDeSuministros-5038482.Pdf*alunya, 1–39.  
[http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/53645/1/Introducción a los sistemas de](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/53645/1/Introducci%C3%B3n%20a%20los%20sistemas%20de)

información geográfica.pdf%0Ahttp://ccuc.cbuc.cat/record=b5170112~S23\*spi

Rodríguez Villalobos, A. (2007). Integración de un SIG con modelos de cálculo y optimización de rutas de vehículos cvrp y software de gestión de flotas. *Junio 2008*, 7–14.  
<http://revistadyo.com/index.php/dyo/article/view/50/50>

Servera-Francés, D. (2010). Concepto Y Evolución De La Función Logística. *Innovar*, 20, 220.  
<http://www.redalyc.org/pdf/818/81819024018.pdf>

Trabulse, E. (2018). Cartografía. *Ciencia y Tecnología En El Nuevo Mundo*, 33–71.  
<https://doi.org/10.2307/j.ctv3dnqn8.5>

Velazques, E. (2012). Canales De Distribución Y Logística. In *Red Tercer Milenio* (Vol. 1).  
[http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico\\_administrativo/Canales\\_de\\_distribucion\\_y\\_logistica.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico_administrativo/Canales_de_distribucion_y_logistica.pdf)

## ANEXOS

### ANEXO A: Encuestas enviadas a clientes T1

ENCUESTAS TERRITORIO 1 ▶ Recibidos x

 **Enrique Calderon** <calderonenrique007@gmail.com> mié., 27 may. 20:56 (hace 2 días) ☆ ↶ ⋮

Buenos días les saluda Enrique Calderón, realicé mis pasantías en la empresa Ecuacerámica donde pude palpar los problemas existentes en ruteo tiempos de espera, soy egresado de la ESPOCH de Riobamba y me encuentro realizando mi tesis sobre un modelo logístico relacionado con la planificación de rutas para menorar las demoras en el tiempo de entrega del producto. **La empresa tiene conocimiento de mi tema y cuento con la carta de auspicio de Ecuacerámica.**

Les molesto por favor que me ayuden llenando la presente encuesta haciendo **click en el link a continuación.**

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe8YCWZNMyyEGwbepkGOY3jLKh-BoOIMIL0LAMoHqsKsVIEXw/viewform>

Gracias por su colaboración saludos cordiales

### ANEXO B: Encuestas enviadas a clientes T2

ENCUESTAS TERRITORIO 2 ▶

 **Enrique Calderon** <calderonenrique007@gmail.com> mié., 27 may. 20:57 (hace 2 días) ☆ ↶ ⋮

Buenos días les saluda Enrique Calderón, realicé mis pasantías en la empresa Ecuacerámica donde pude palpar los problemas existentes en ruteo tiempos de espera, soy egresado de la ESPOCH de Riobamba y me encuentro realizando mi tesis sobre un modelo logístico relacionado con la planificación de rutas para menorar las demoras en el tiempo de entrega del producto. **La empresa tiene conocimiento de mi tema y cuento con la carta de auspicio de Ecuacerámica.**

Les molesto por favor que me ayuden llenando la presente encuesta haciendo **click en el link a continuación.**

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe8YCWZNMyyEGwbepkGOY3jLKh-BoOIMIL0LAMoHqsKsVIEXw/viewform>

Gracias por su colaboración saludos cordiales

### ANEXO C: Encuestas enviadas a clientes T3

ENCUESTAS TERRITORIO 3  Recibidos x   

 **Enrique Calderon** <calderonenrique007@gmail.com> mié., 27 may. 20:58 (hace 2 días) ☆ ↶ ⋮

Buenos días les saluda Enrique Calderón, realicé mis pasantías en la empresa Ecuacerámica donde pude palpar los problemas existentes en ruteo tiempos de espera, soy egresado de la ESPOCH de Riobamba y me encuentro realizando mi tesis sobre un modelo logístico relacionado con la planificación de rutas para menorar las demoras en el tiempo de entrega del producto. **La empresa tiene conocimiento de mi tema y cuento con la carta de auspicio de Ecuacerámica.**

Les molesto por favor que me ayuden llenando la presente encuesta haciendo **click en el link a continuación.**

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe8YCWZNMyyEGwbepkGOY3jLKh-BoOIMIL0LAMoHqsKsVIEXw/viewform>

Gracias por su colaboración saludos cordiales

**ANEXO D:** Encuestas enviadas a clientes T4

ENCUESTAS TERRITORIO 4  Recibidos x   

 **Enrique Calderon** <calderonenrique007@gmail.com> 15:51 (hace 3 horas) ☆ ↶ ⋮

Buenos días les saluda Enrique Calderón, realicé mis pasantías en la empresa Ecuacerámica donde pude palpar los problemas existentes en ruteo tiempos de espera, soy egresado de la ESPOCH de Riobamba y me encuentro realizando mi tesis sobre un modelo logístico relacionado con la planificación de rutas para menorar las demoras en el tiempo de entrega del producto. **La empresa tiene conocimiento de mi tema y cuento con la carta de auspicio de Ecuacerámica.**

Les molesto por favor que me ayuden llenando la presente encuesta haciendo **click en el link a continuación.**

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe8YCWZNMyyEGwbepkGOY3jLKh-BoOIMIL0LAMoHqsKsVIEXw/viewform>

Gracias por su colaboración saludos cordiales

**ANEXO E:** Encuestas enviadas a clientes T5

## ENCUESTAS TERRITORIO 5 ▶ Recibidos x



Enrique Calderon <calderonenrique007@gmail.com>

mié., 27 may. 20:58 (hace 2 días) ☆ ↶ ⋮

Buenos días les saluda Enrique Calderón, realicé mis pasantías en la empresa Ecuacerámica donde pude palpar los problemas existentes en ruteo tiempos de espera, soy egresado de la ESPOCH de Riobamba y me encuentro realizando mi tesis sobre un modelo logístico relacionado con la planificación de rutas para menorar las demoras en el tiempo de entrega del producto. **La empresa tiene conocimiento de mi tema y cuento con la carta de auspicio de Ecuacerámica.**

Les molesto por favor que me ayuden llenando la presente encuesta haciendo **click en el link a continuación.**

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe8YCWZNMyyEGwbepkGOY3jLKh-BoOIMIL0LAMoHqsKsVIEXw/viewform>

Gracias por su colaboración saludos cordiales

### ANEXO F: Encuesta dirigida a directivos (Google Forms)

#### Encuesta a personal de Ecuacerámica

El presente cuestionario es con el objetivo de conocer el nivel de satisfacción del personal de Ecuacerámica

¿Ecuacerámica cuenta con un modelo logístico adecuado para la distribución de sus productos?

- Si
- No
- Algo

¿Se evalúan las rutas de transporte para la distribución del producto en todos los territorios?

- Si
- No
- Algo

¿Qué parámetros toma en cuenta Ecuacerámica para evaluar las rutas de transporte en la distribución de sus productos?

- Tiempo de viaje
- Costo de transporte
- Distancia
- Ninguno

¿Cuál es el factor de logística más importante de la empresa?

- Inventario
- Almacenamiento
- Entrega de productos
- Otro

¿Porqué considera usted que la entrega de productos es un factor importante para Ecuacerámica?

- Los distribuidores pueden perder la venta
- El cliente final podría perder el contrato
- No es importante

¿Requiere la empresa un modelo logístico de ruteo adecuado?

- Si
- No
- Tal vez

¿Qué modelo necesita la empresa para mejorar y optimizar sus procesos en la cadena de distribución?

- Modelo de inventarios
- Modelo de distribución
- Modelo de producción

¿Considera usted que la empresa generaría mayores ganancias, ahorraría costes y aumentaría sus clientes si se implementa un modelo de distribución logística adecuado?

- Sí
- No

Enviar

## ANEXO G: Encuesta a clientes (Google Forms)

### Encuesta dirigida a los clientes de Ecuacerámica

La presente encuesta tiene por finalidad conocer el nivel de satisfacción respecto al proceso logístico de Ecuacerámica por parte de los clientes

¿Qué tipo de producto compra con más frecuencia en Ecuacerámica?

- Cerámica
- Porcelanato
- Ambos

¿Con qué frecuencia compra en Ecuacerámica?

- Todos los días
- Muy frecuente
- Frecuentemente
- A veces
- Nunca

¿Cuál diría usted que es el factor que menos satisfacción le causa al momento de comprar los productos que le ofrece Ecuacerámica?

- Precio alto
- Demoras en la entrega
- Calidad
- Otros

Elija una consecuencia que usted como distribuidor tiene al no recibir el producto en el tiempo esperado.

- Pierde al cliente
- Pierde dinero
- Acumulación de stock
- Cancelación de pedido
- No le afecta

¿En cuánto tiempo recibe generalmente su pedido una vez que lo realiza?

- Entre 1 y 2 días
- Entre 3 y 5 días
- Entre 6 y 8 días
- Tarda más de 8 días en llegar

¿Cómo calificaría el proceso de entrega de pedidos por parte de Ecuacerámica?

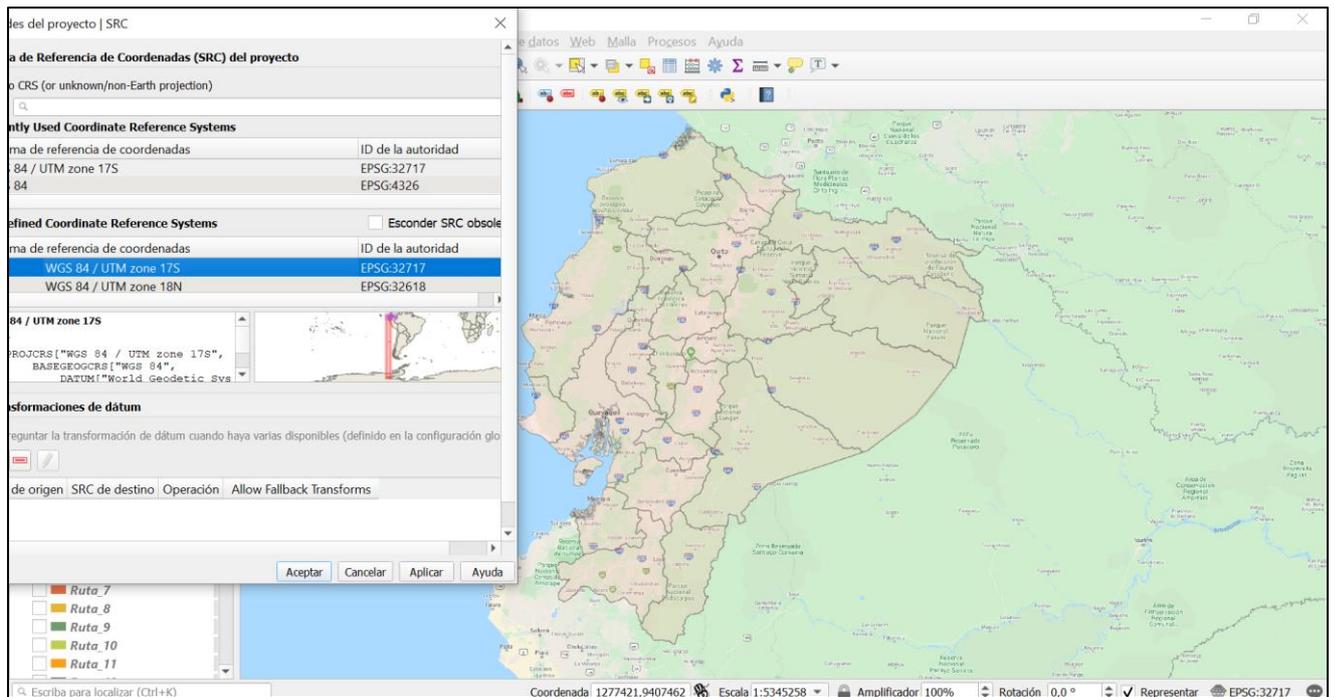
- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo

Enviar



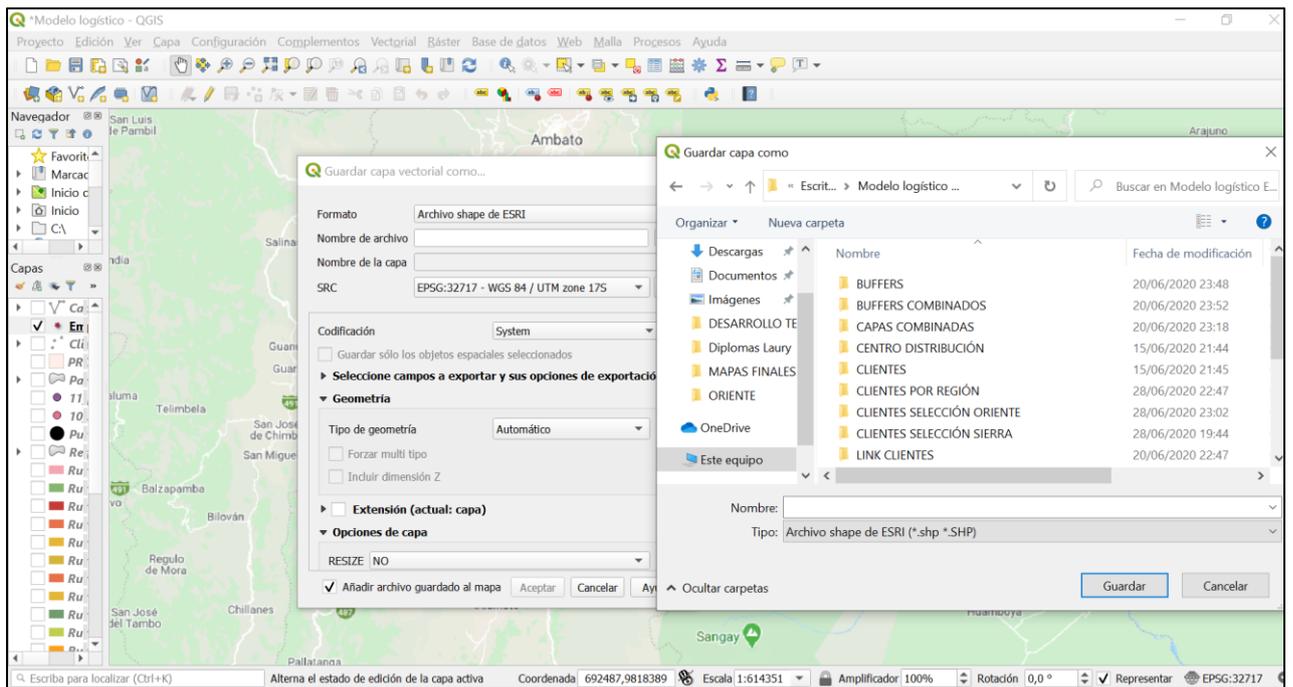
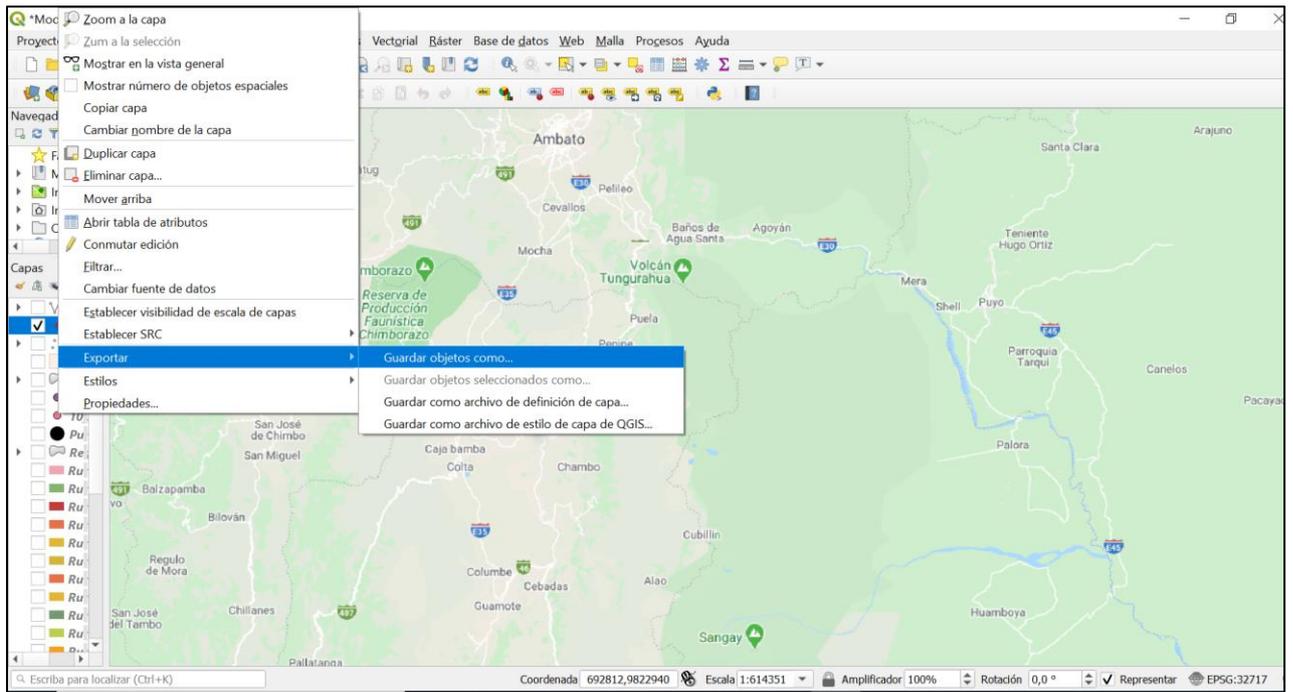
## ANEXO I: Procedimiento para el desarrollo modelo logístico para la creación de rutas óptimas

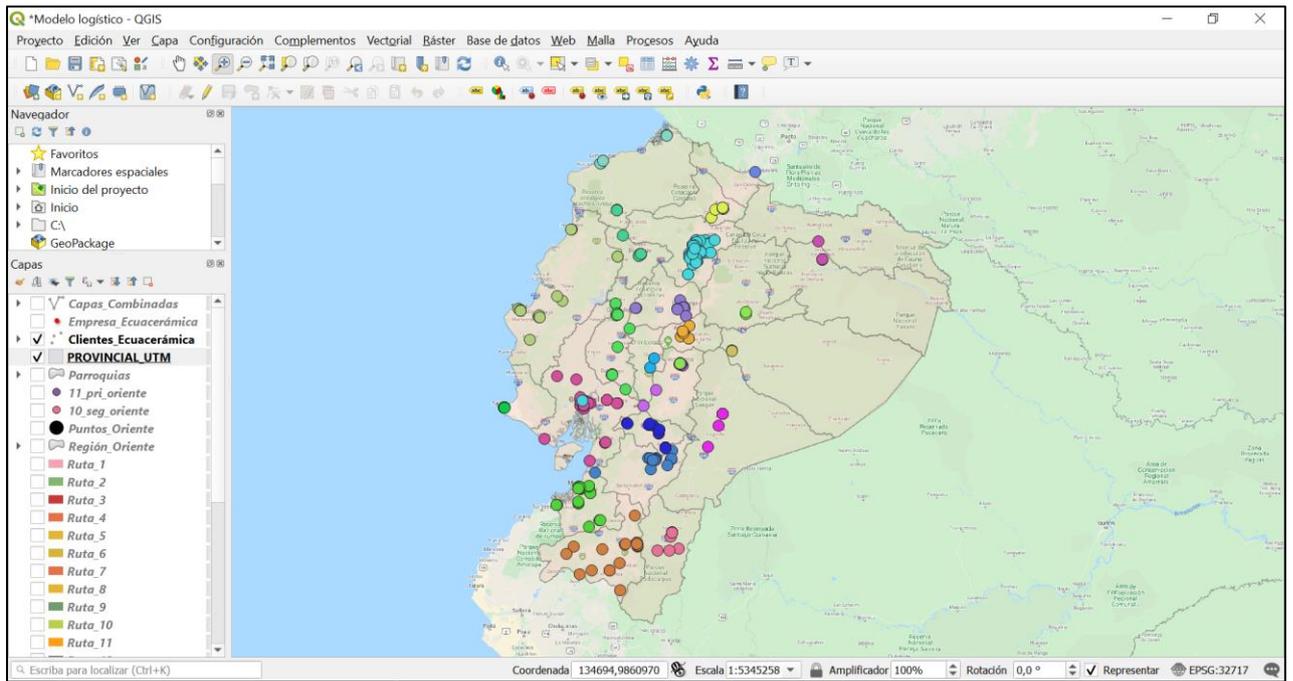
- 1) Se abre el programa QGIS y se procede a cambiar a sistemas de coordenadas UTM Datum EPSG32717 con el objetivo de medir distancias entre clientes. Posterior a ellos se añade las capas de Google maps, límite provincial, y de la tierra.



- 2) Se realiza una base de datos con la información geográfica de ubicación proporcionada por la empresa Ecuacerámica, se ha convertido las medidas de geográficas a UTM de todos los clientes de todos los territorios. Cabe recalcar que los datos proporcionados por Ecuacerámica constan de personales de todos los clientes, por lo cual, a continuación, se indica solamente a los clientes distribuidos en el mapa geográfico ecuatoriano, generando la exportación de la capa vectorial "Clientes\_Ecuacerámica" esta capa cuenta con la tabla de atributos que contiene la siguiente información.

Para realizar la exportación se realiza de la siguiente manera:

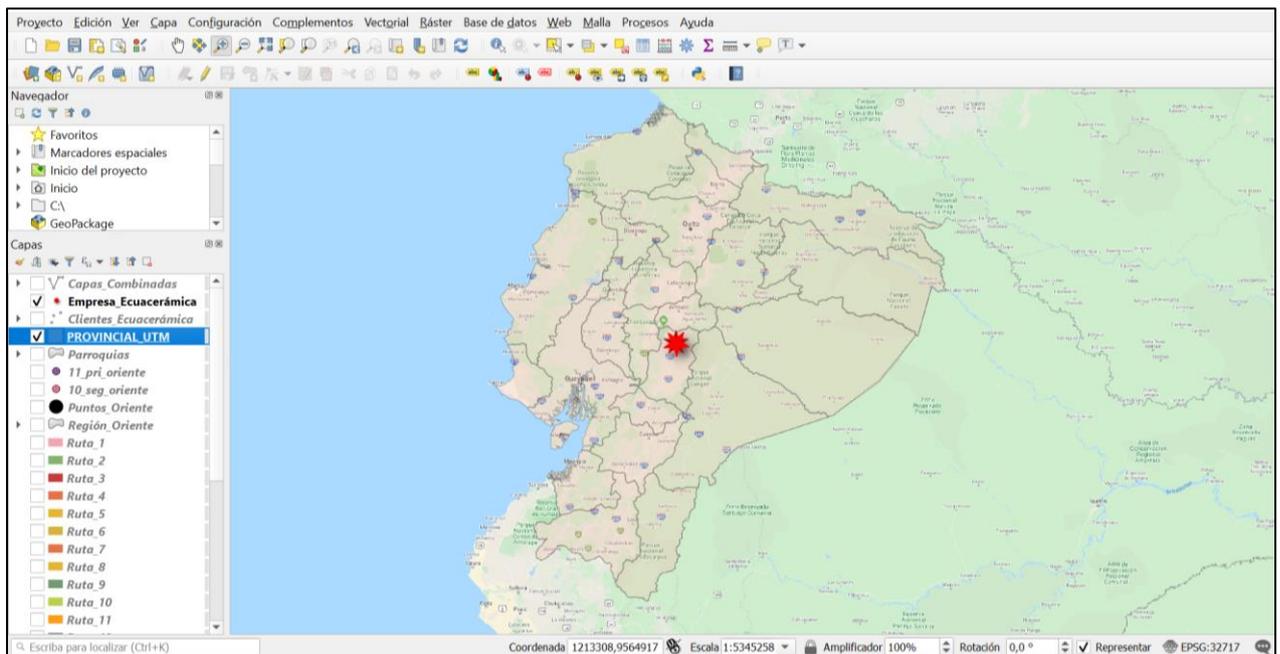




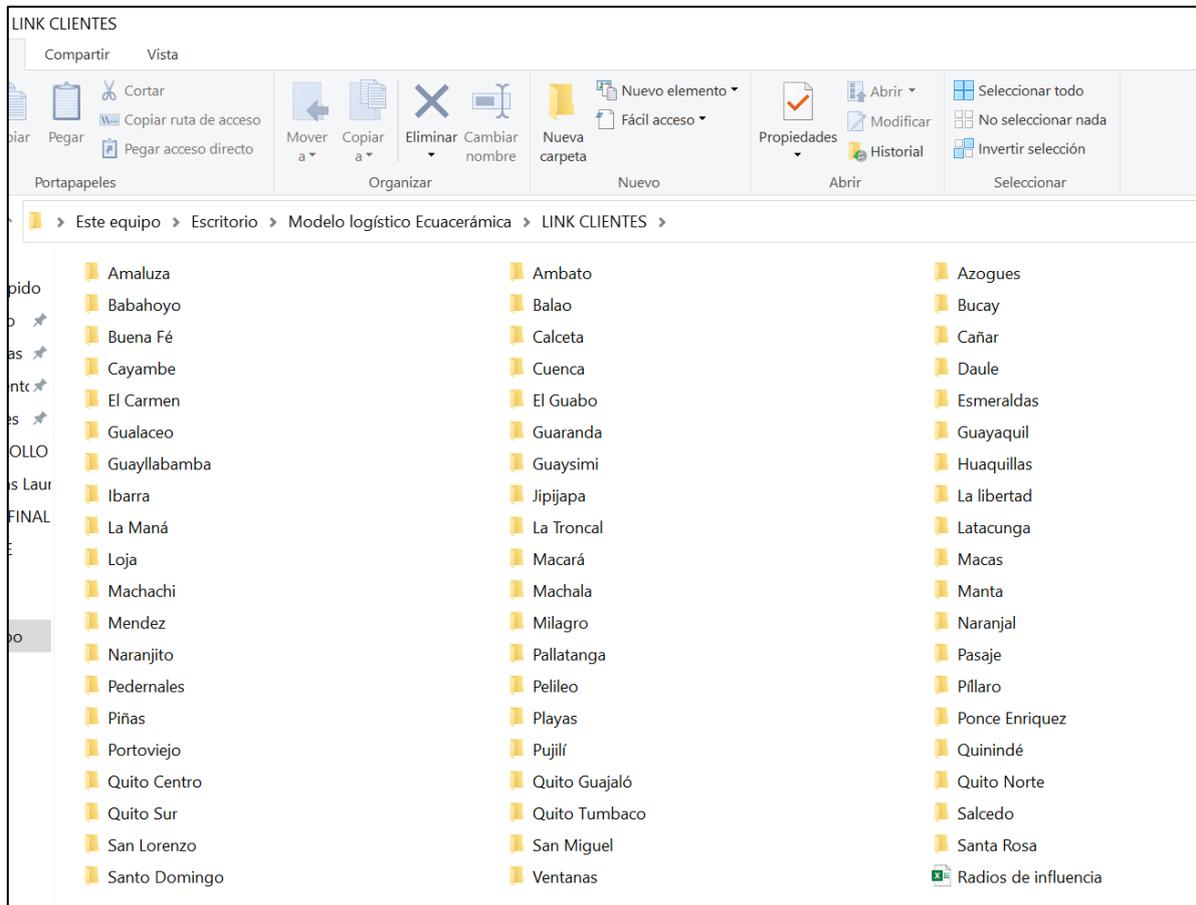
Clientes\_Ecuacerámica - Objetos totales: 331, Filtrados: 331, Seleccionados: 0

CODIGO	RAZÓN SOCI	NOMBRE COM	TIPO DE DI	DIRECCIÓN	TELÉFONO	PAÍS	PROVINCIA	CIUDAD	RESTRICCIÓN	X	Y
--------	------------	------------	------------	-----------	----------	------	-----------	--------	-------------	---	---

- 3) Se añade como una sola capa a la empresa Ecuacerámica, ubicándola geográficamente siendo el centro de distribución y de partida. Se la ha exportado como "Empresa\_Ecuacerámica"



- 4) Para elegir la ruta más óptima con la ayuda de Google maps se ha realizado una muestra de los clientes que tienen más frecuencia de compra dentro de los 5 territorios, y se los ha extraído para delinear una ruta a ellos que permitirá identificar a que clientes favorece la ruta a establecer. La carpeta con los datos se la ha guardado como "LINK CLIENTES" en las cuales se encuentra la ruta más óptima que se usa para entregar el producto a los consumidores con más demanda de producto"



- 5) Posterior a ello se ha procedido a usar la herramienta "Maps to GPX converter", el proceso que se ha usado es el de colocar la ubicación exacta de la empresa Ecuacerámica en Google Maps y al mismo tiempo colocar todas las ubicaciones de los clientes en la opción "Como llegar" para que de este modo Google arroje la ruta que le vehículo deberá tomar para entregar el producto a cada uno de los clientes en ruta.

# MAPS GPX

This tool accepts a link to pre-made Google Directions and converts them to a GPX file. This file can be uploaded and used in sat-nav and GPS units.

*This tool is built by a GPS amateur, please treat the output with scrutiny.*

**Hi!**

In case you are a repeat visitor of this site, please consider [donating](#) that way you can help other first-time visitors, like you once were, to have easy access to high-accuracy GPS data today for free!

[Make A Donation](#)

📍

LET'S GO

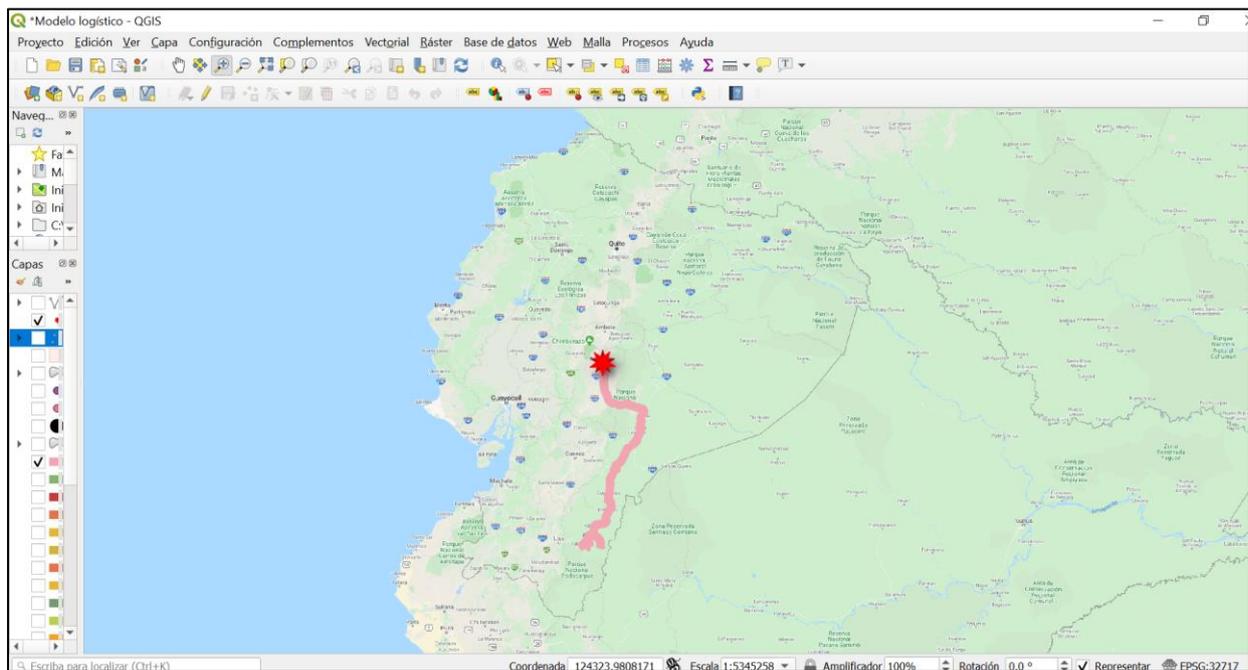
\* You can also use shortened urls, e.g. <https://goo.gl/maps/bWmHpSmmWGE2>  
But, how do I get a Google Maps directions link to paste here?

Haciendo click en el botón "let's go" nos arroja el siguiente dato vectorial:

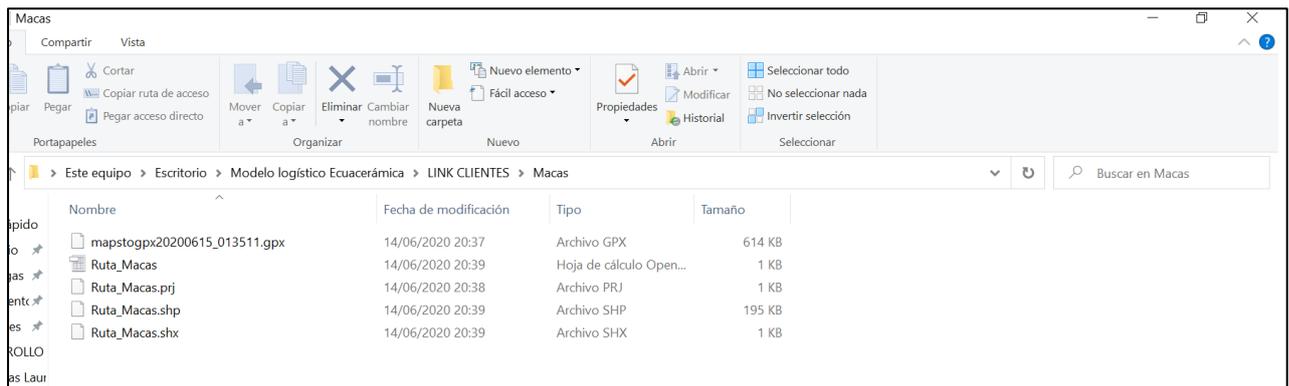


mapstogpx20200615  
\_023328.gpx

Esto lo introduciremos al modelo logístico desarrollado para finalmente tener la ruta más óptima que se tendría entregando a "X" cliente.

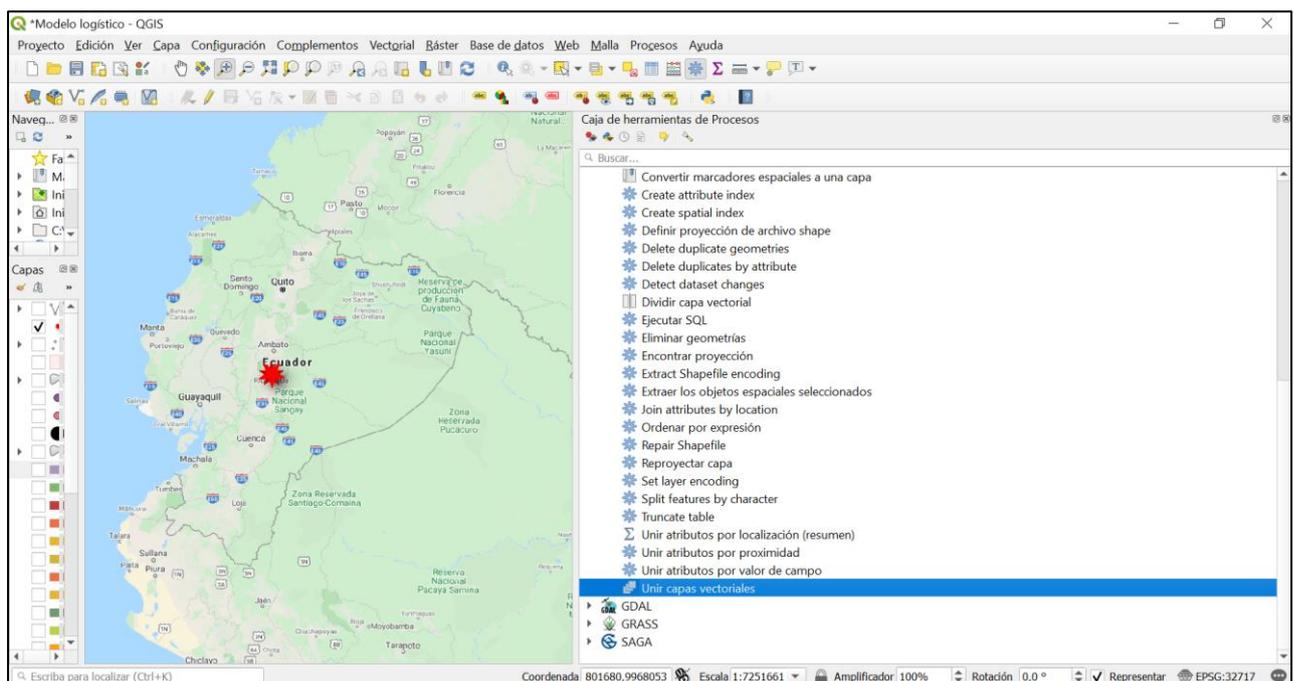


Se exporta esta ruta obtenida al cliente "muestra" que se aplicó.

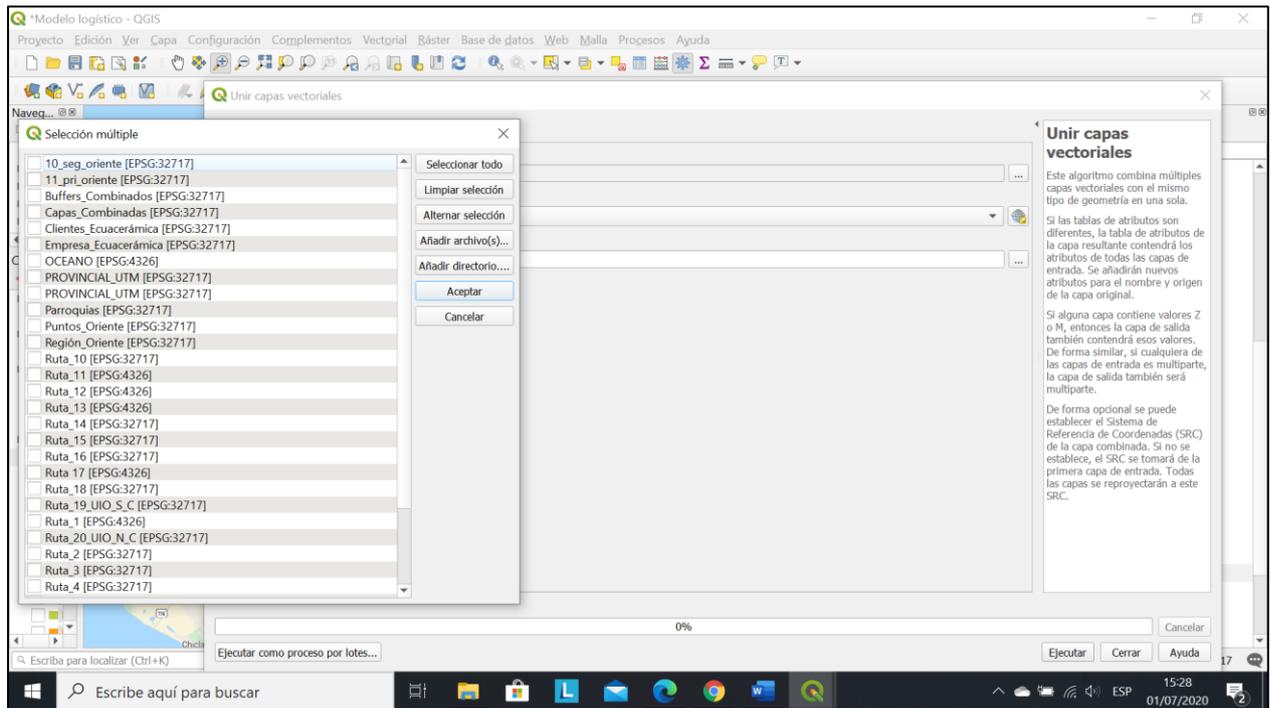


6) Una vez realizado las rutas de todos los clientes "muestra" que se tiene finalmente se realiza una combinación de las capas creadas de la siguiente manera:

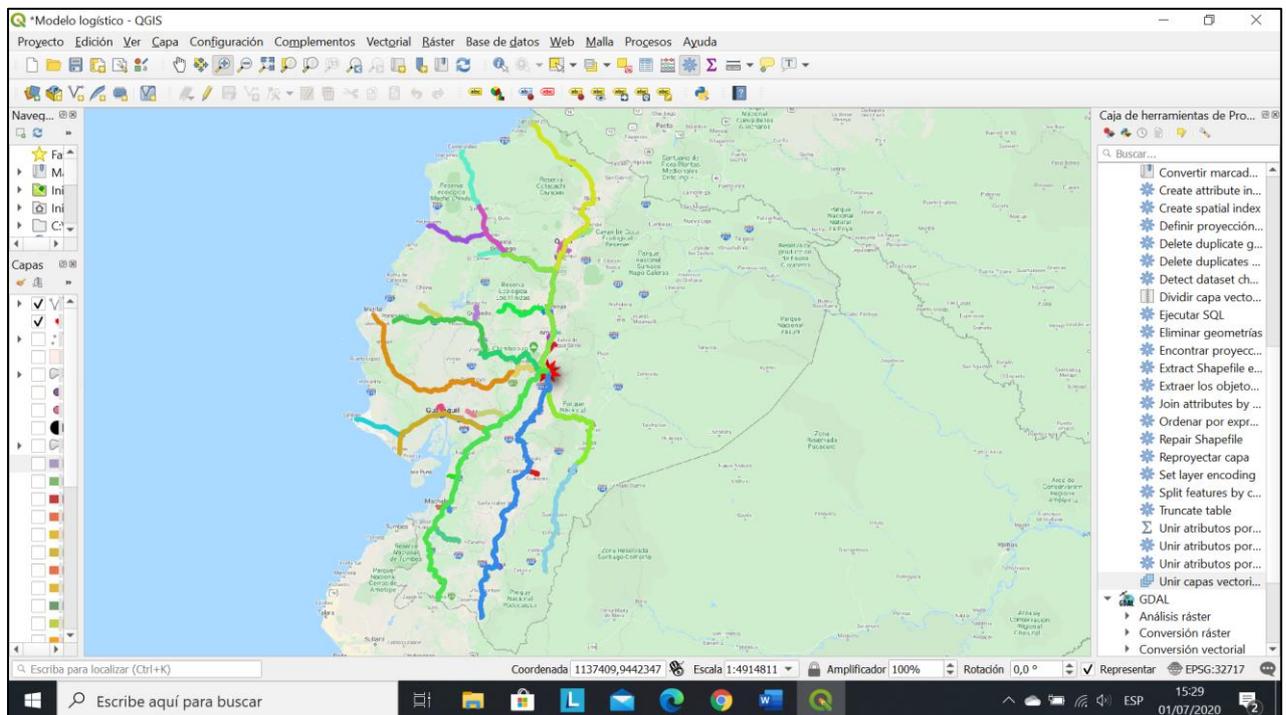
Se realiza click en "caja de herramientas de proceso", se dirige a "vector general" y posterior a ellos a "unir capas vectoriales"



Se abre una pestaña con las opciones de capas vectoriales a unir, dentro de selección múltiple se selecciona las capas que se desean unir, que en el caso mencionado serían las rutas a los clientes con mayor actividad comercial para Ecuacerámica.



Se coloca la opción "aceptar" para posterior a ellos ejecutar los cambios. En el caso de la unión de las capas vectoriales de las rutas óptimas a los clientes se obtuvo el siguiente resultado.



Dentro de la tabla de atributos de la capa exportada como "Capas\_Combinadas" se tiene los siguientes datos que incluyen el tiempo de viaje y los kilómetros que el transportista recorrería usando la ruta obtenida.



COD_PP	RAZ_SOCIAL	NOM_COMER	CIUDAD	REST_VEH	COD_LL	RAZÓ_SOCIA	NOMB_COM	CIUDAD_LL	RESTR_VEH	TIEMPO	DIST (KM)
--------	------------	-----------	--------	----------	--------	------------	----------	-----------	-----------	--------	-----------

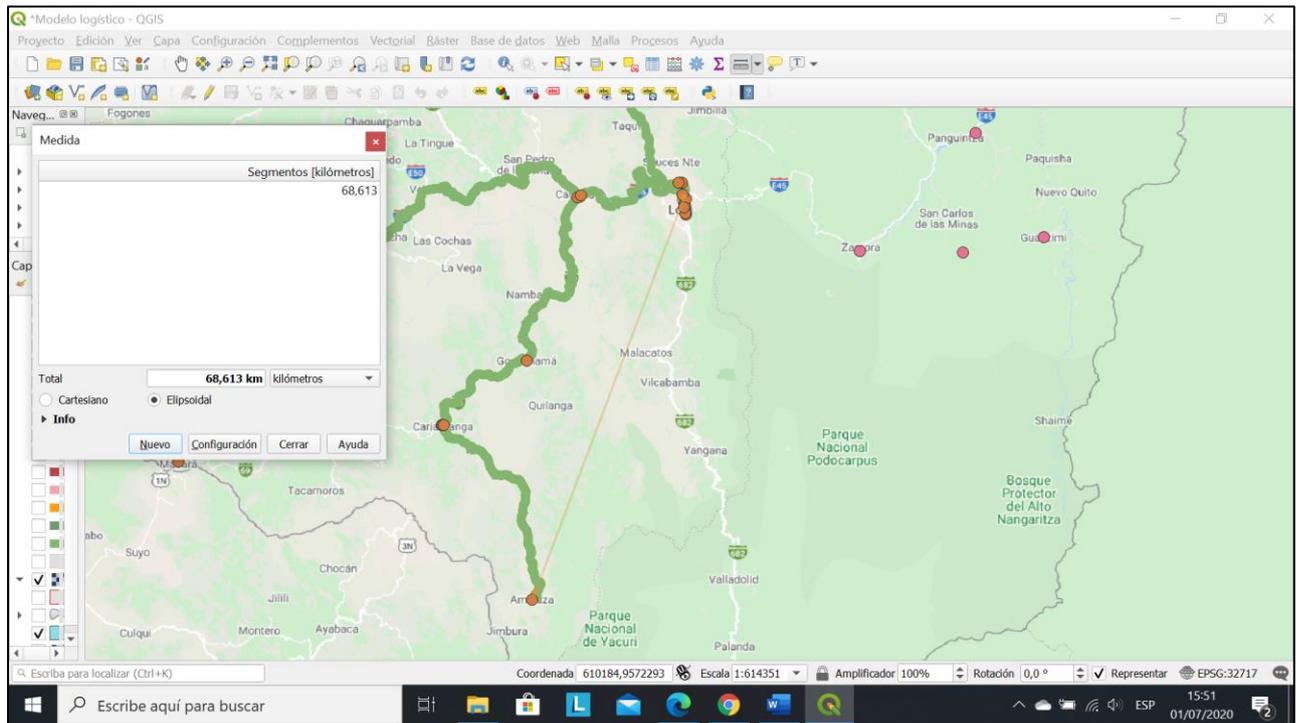
- 7) Teniendo las rutas muestra total de clientes tomados en cuenta la cual es de 61 empresas, se procede a realizar un área de influencia a las rutas o "buffer". El área de influencia tiene gran importancia ya que nos permitirá delimitar los kilómetros que un vehículo puede desplazarse de la vía principal de entrega, todo esto para que se pueda definir a todas las empresas que se podría entregar dentro de una ruta de transporte. Los buffers serán realizados para las 61 rutas que se han establecido, excluyendo a las empresas que no requieren de reparto por parte de Ecuacerámica pero que de igual manera fueron tomados en cuenta dentro de la muestra de clientes totales de la empresa.

El buffer se realizó de la siguiente manera:

Se utiliza la herramienta "medir línea"

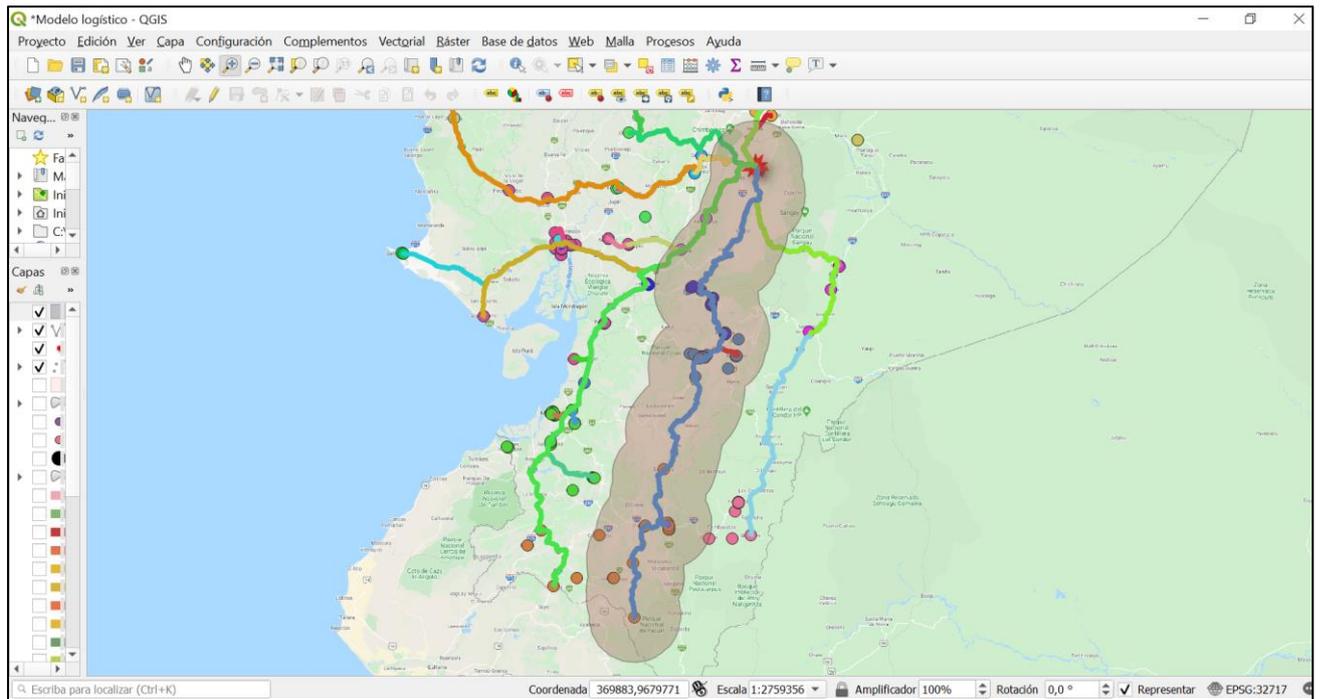


Luego, el puntero se convierte en una cruz que la cual se selecciona desde la ruta realizada, hacia el punto o cliente más alejado que se tenga siendo coherentes en las distancias o ciudades que el transportista se puede desplazar dentro de esa ruta para continuar con su ruta de reparto. Como se puede observar en la ilustración se ha seleccionado un cliente de AMALUZA el cual es el punto más lejano al cliente que cuenta con ruta a Loja.

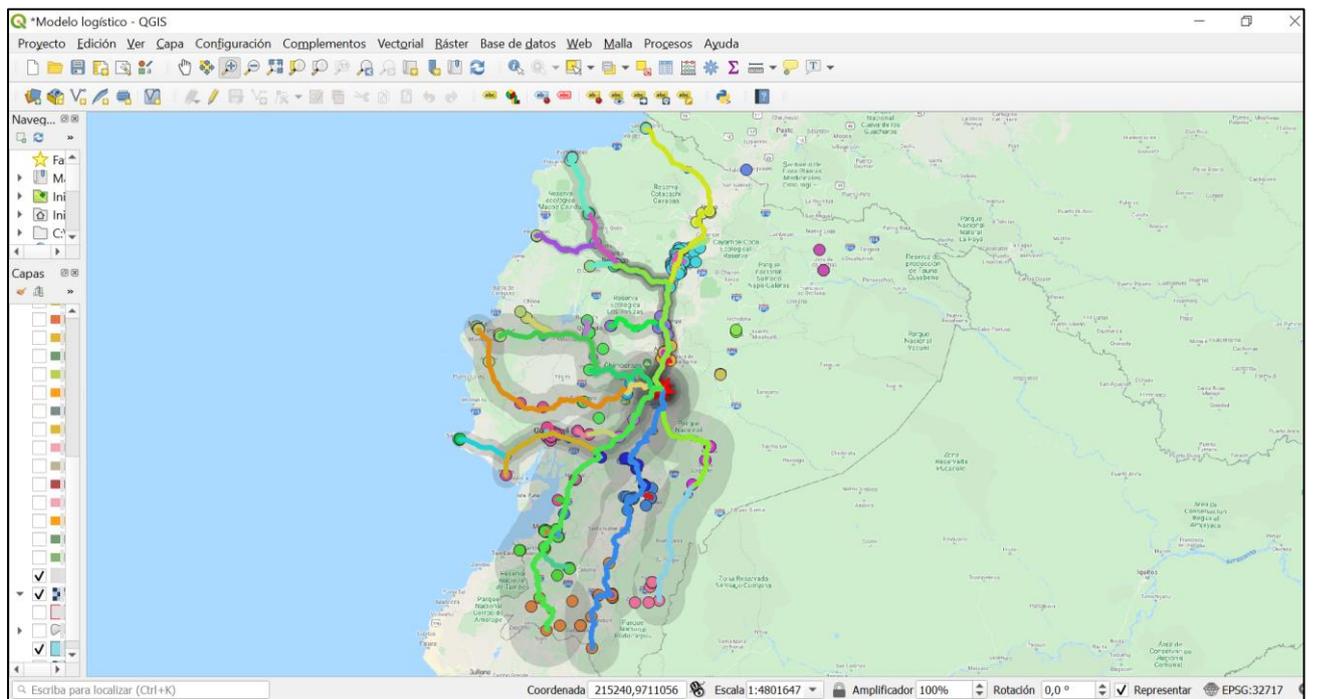


Como se observa en este ejemplo, mediante la herramienta mencionada se tiene que el transportista que se dirige a Loja, puede desplazarse 68,613 km para entregar al cliente más lejano que sería en la ciudad de Amaluza, esto significa que, si se dirige al punto más lejano quedando en ruta, puede también entregar a los clientes que están en el camino en las ciudades de Gonzanamá y Cariamanga.

Posterior a ello, se visualiza el buffer con los kilómetros que se puede desplazar el vehículo entendiéndose que al elegir esa ruta se distribuirá a todos los "puntos" o clientes que se encuentran dentro del buffer.

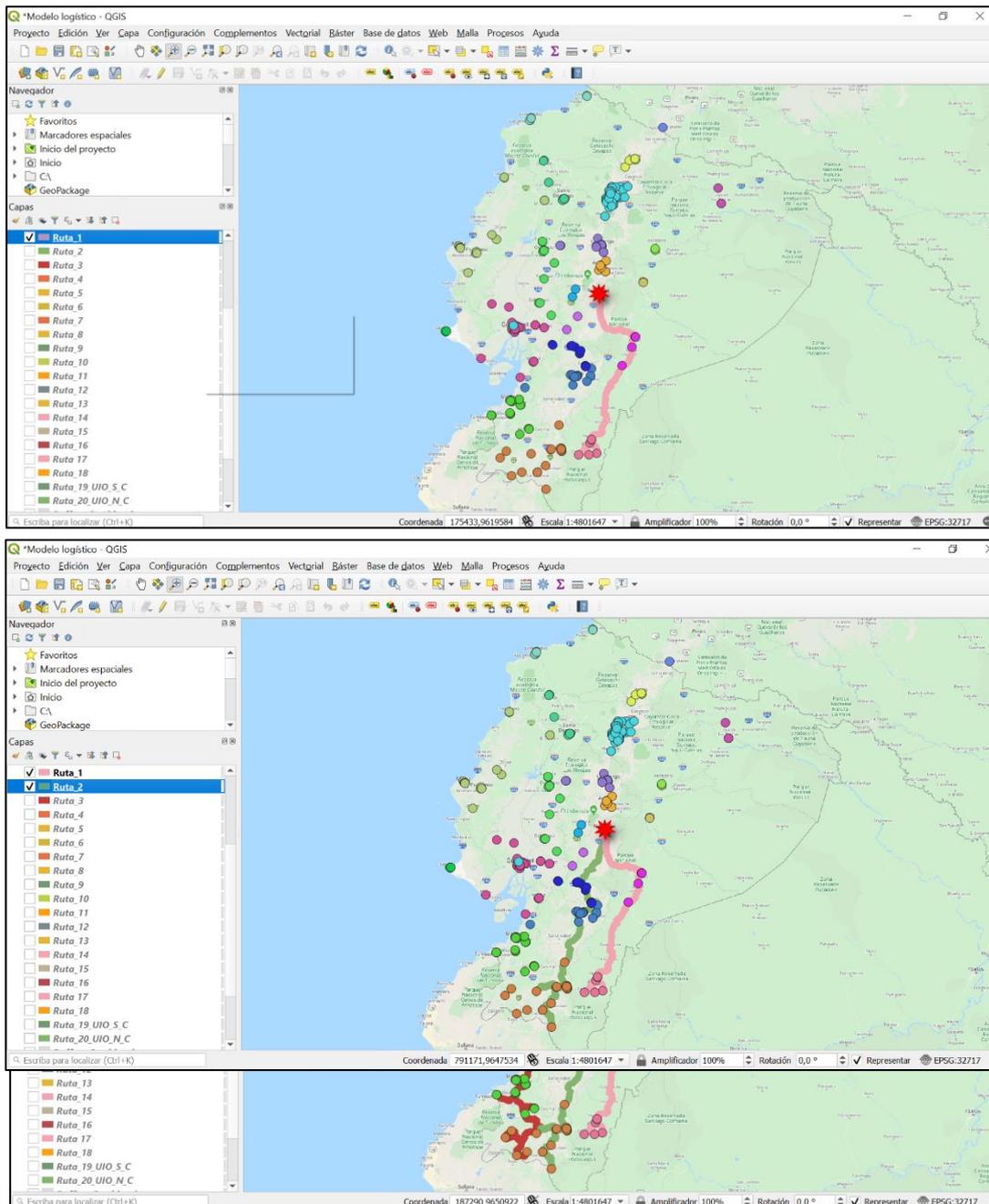


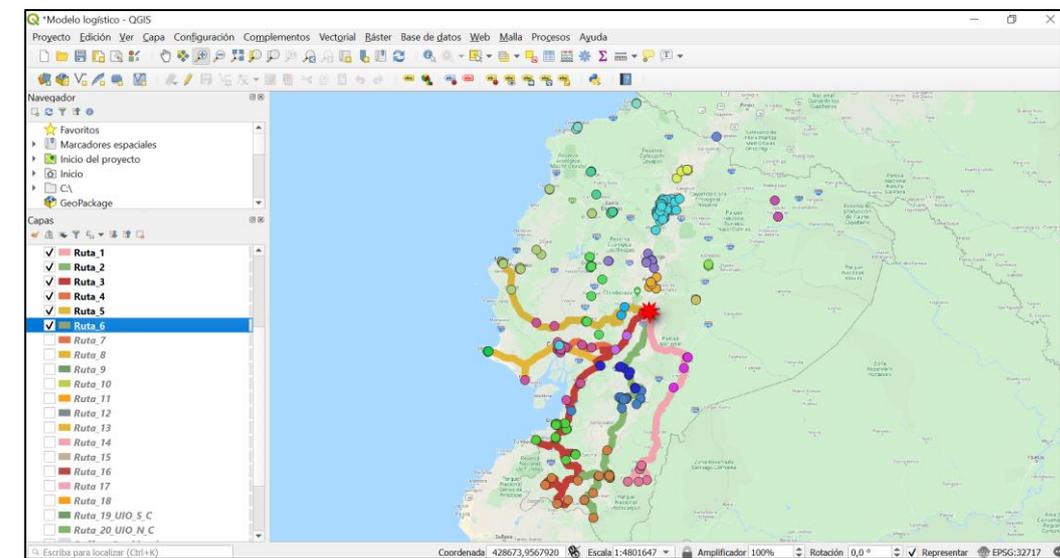
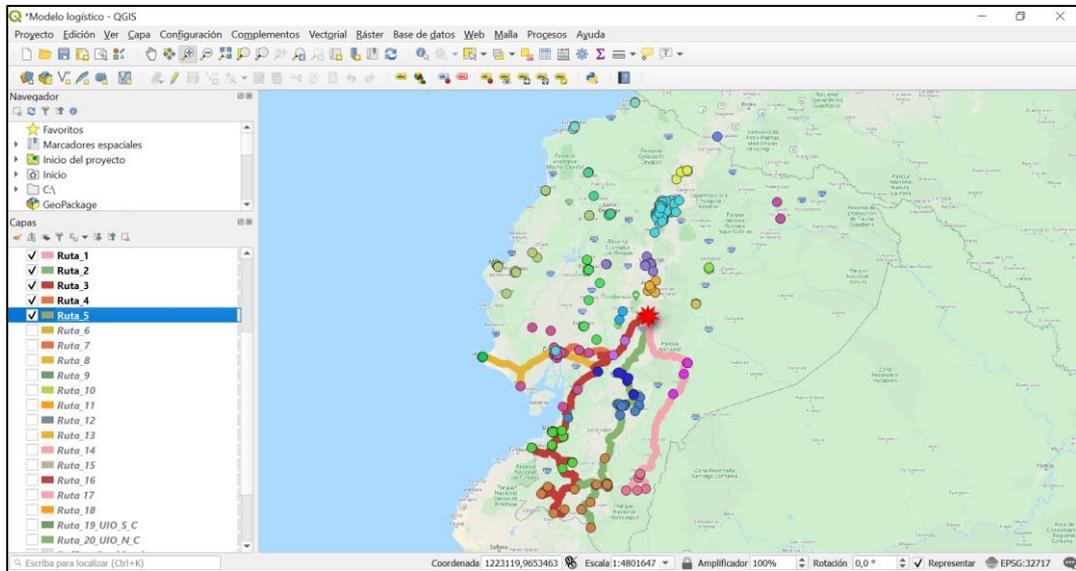
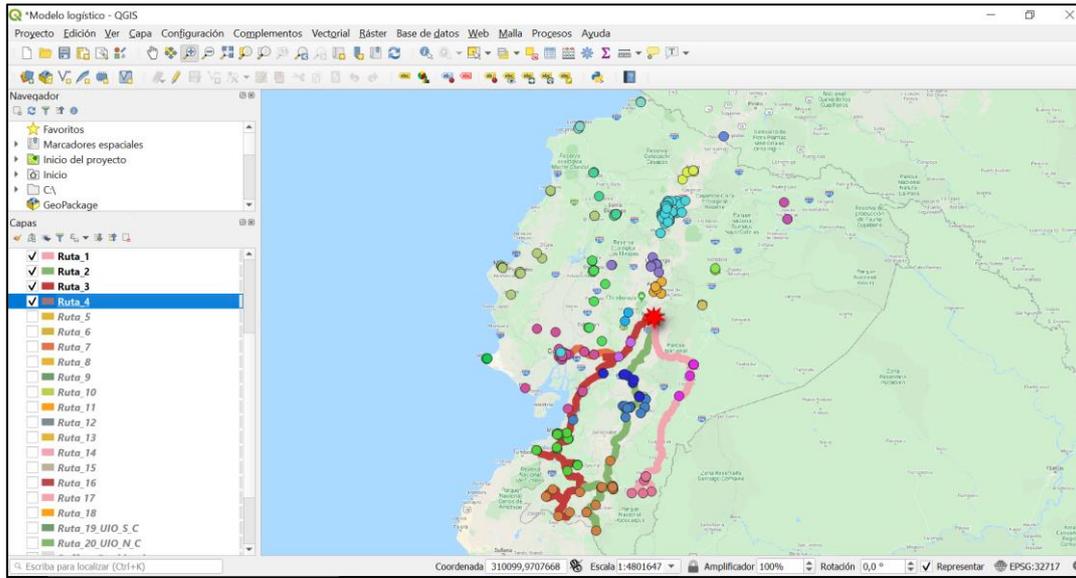
Para tener una mejor visualización de todos los buffers realizados a todas las vías o rutas óptimas establecidas se procede a unir los buffers de todas las rutas en uno solo mediante la herramienta "unir capas vectoriales" para exportarla como la capa "buffer\_combinados"

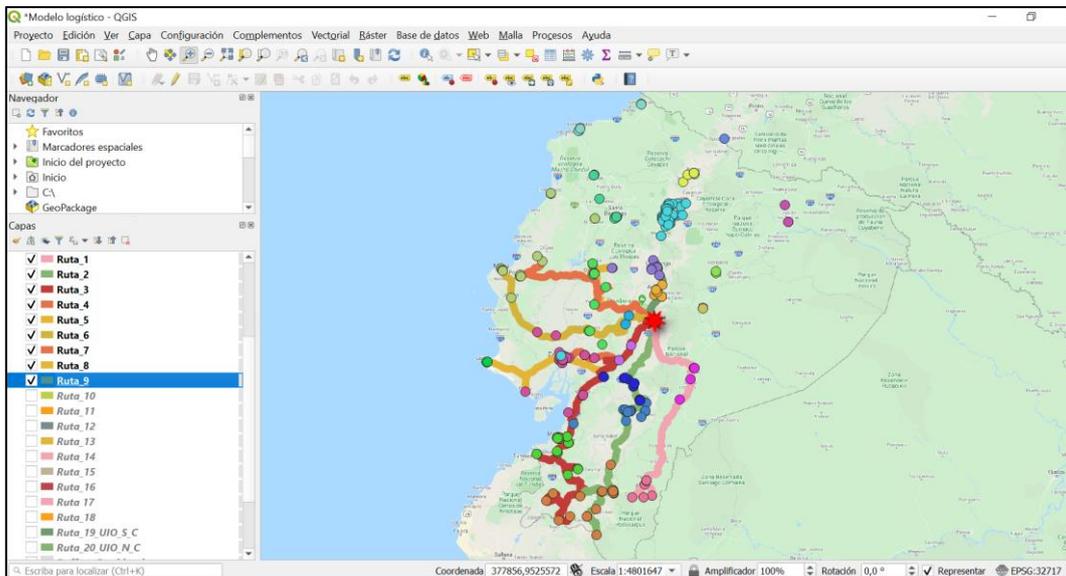
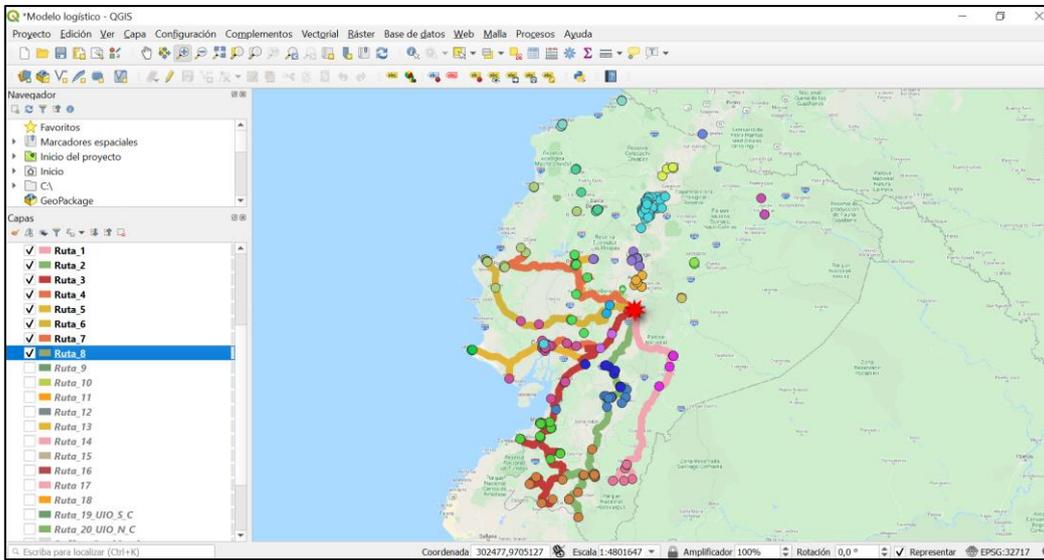
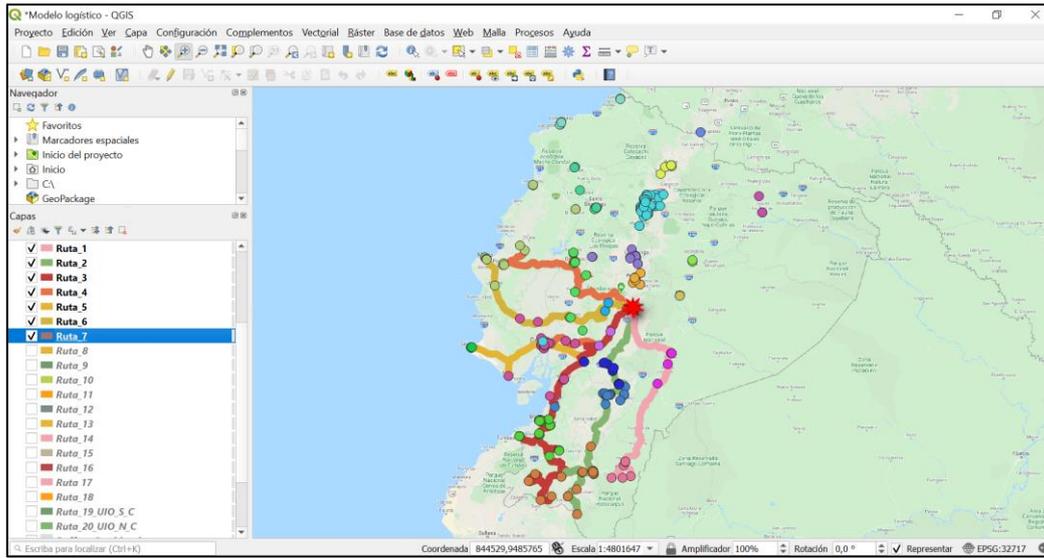


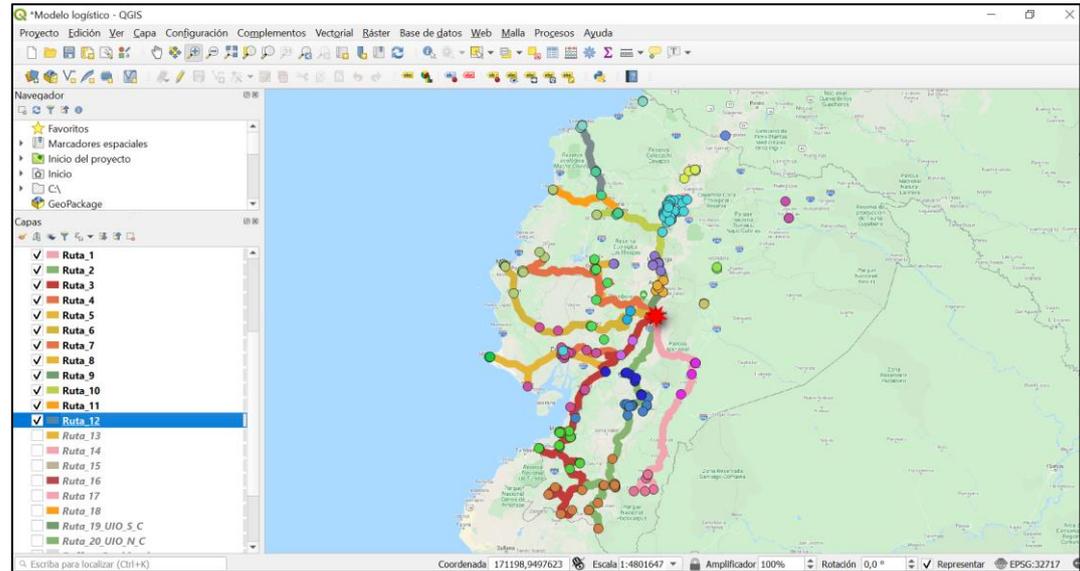
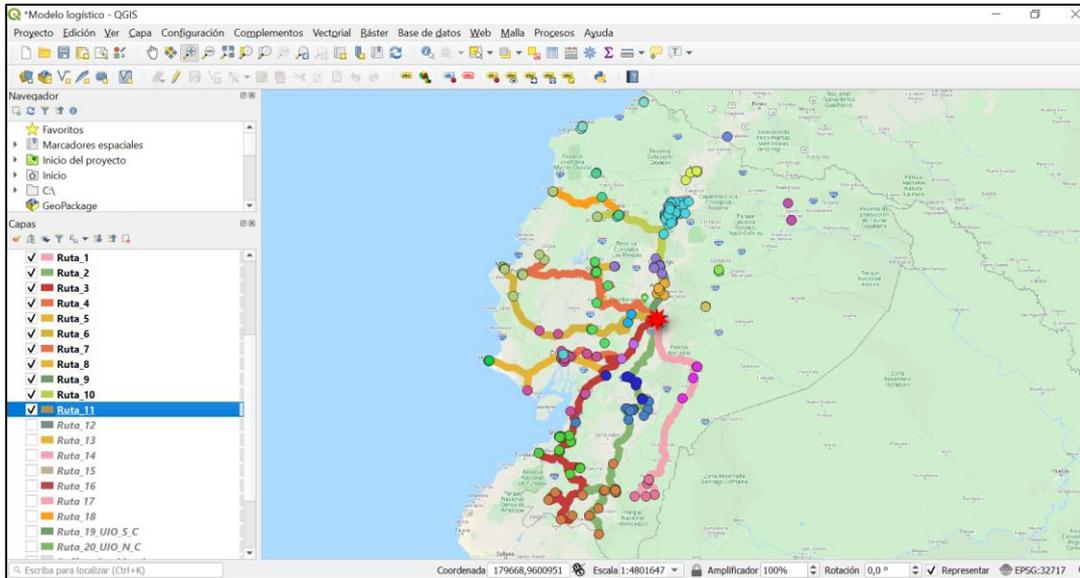
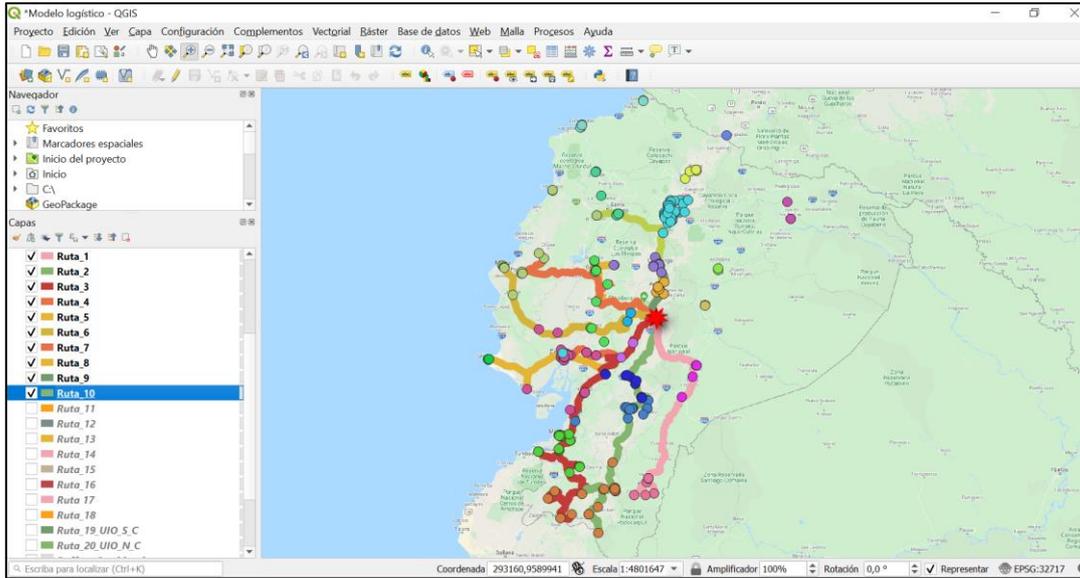
- 8) Finalmente, para la realización de las rutas de optimización de entrega, se establecido como puntos de entrega a todos y cada uno de los clientes de Ecuacerámica dependiendo el territorio al que pertenezcan. Por lo tanto, se tendrá un tiempo de entrega total si se lleva a cabo la distribución a todos los puntos que quedan en ruta, cabe destacar que los tiempos de viaje han sido proporcionados por los transportistas de la empresa acorde a la velocidad de viaje que cuentan con las unidades de transporte de distinto tonelaje, obteniendo un promedio para todos.

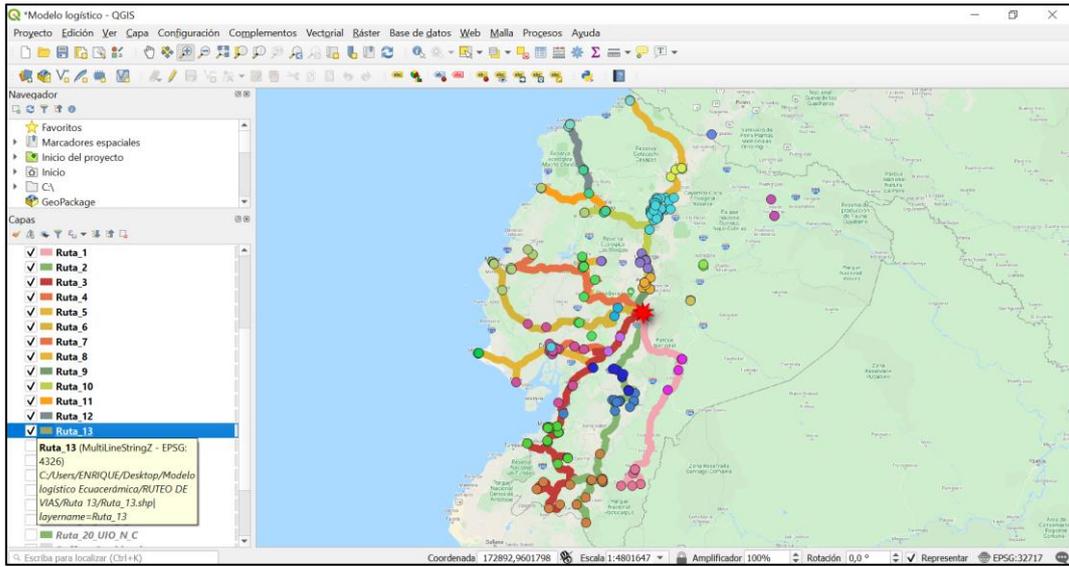
A continuación, se detallan las rutas que se obtuvieron:



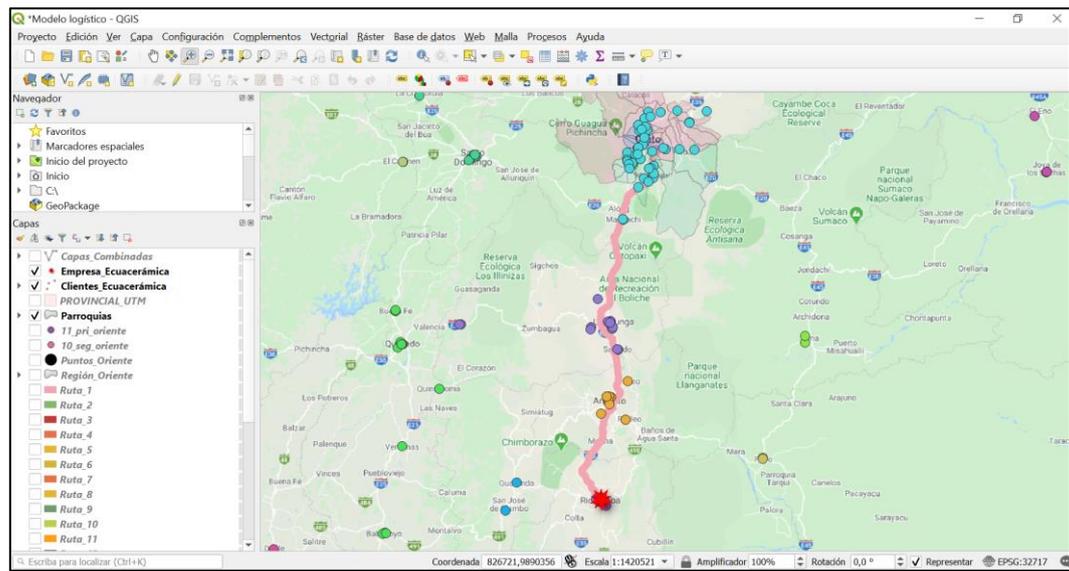


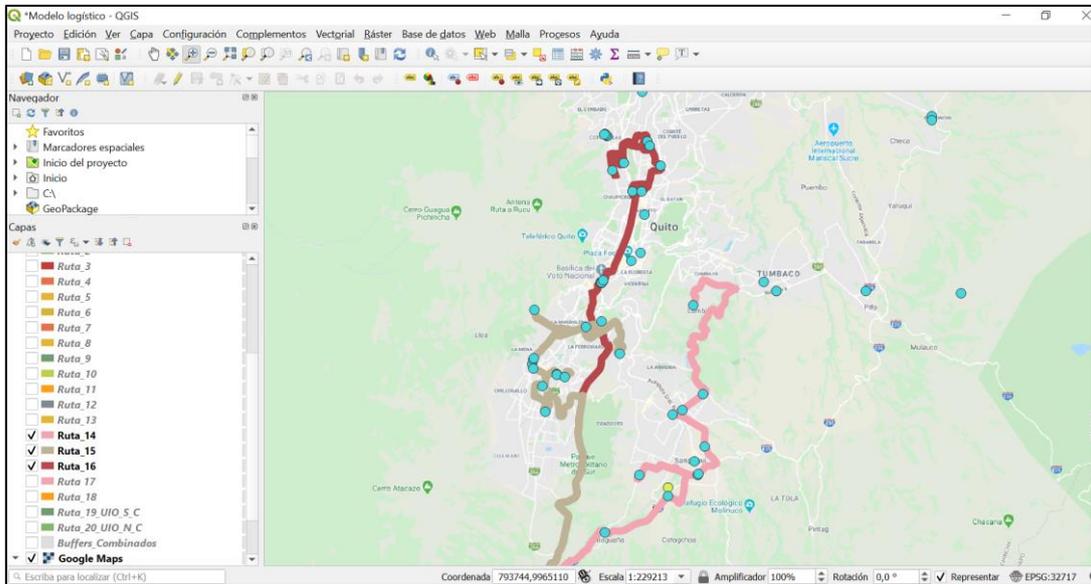
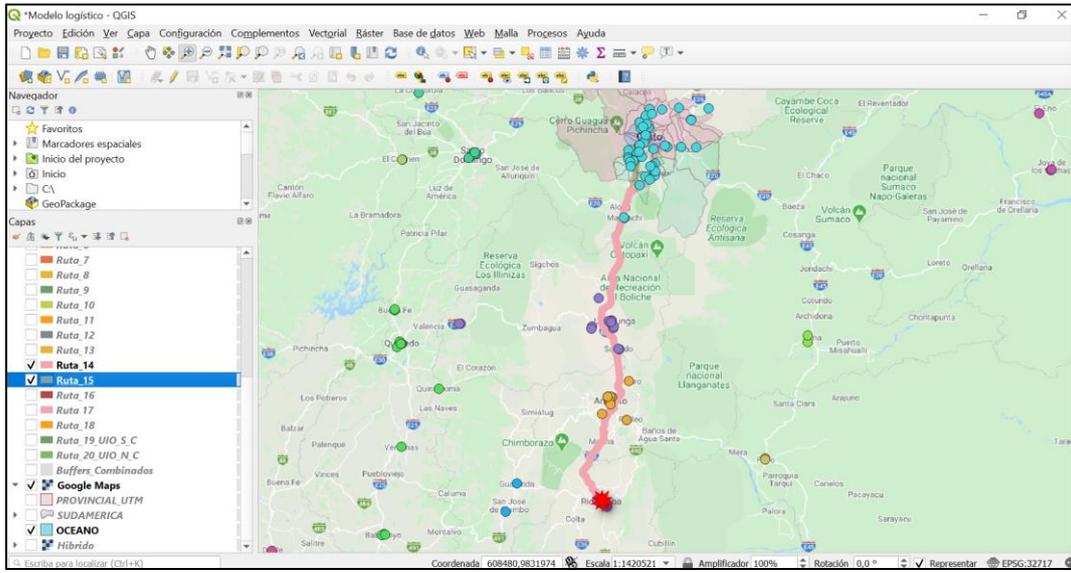


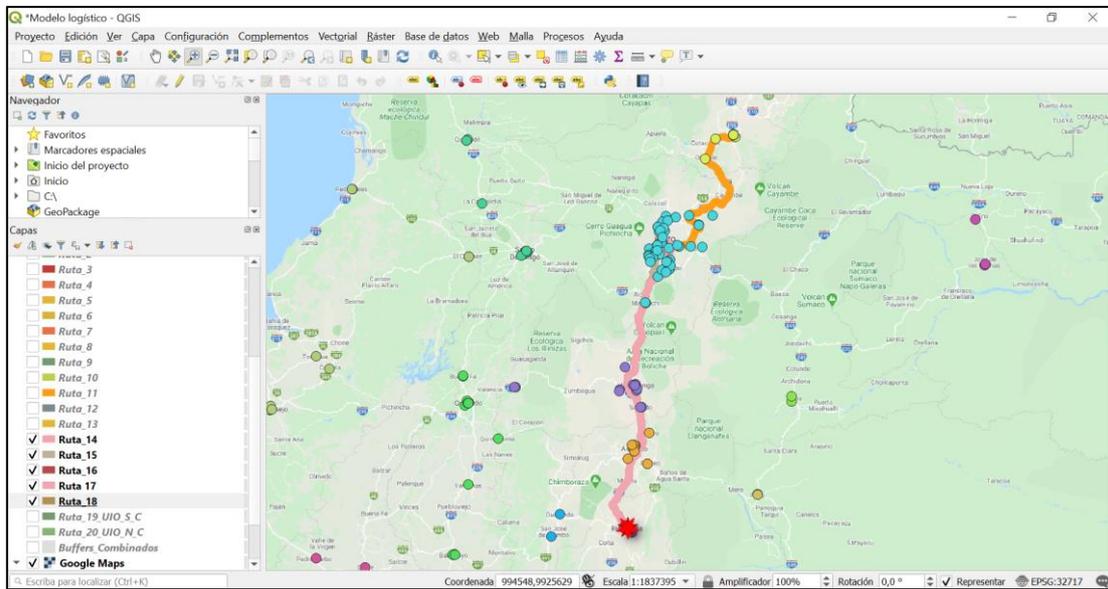
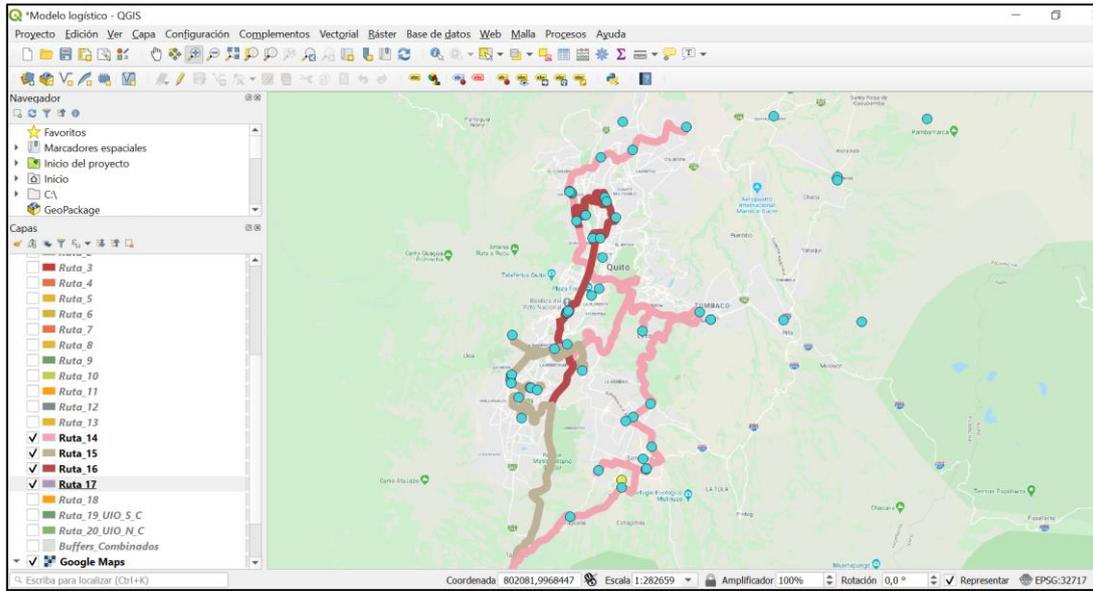




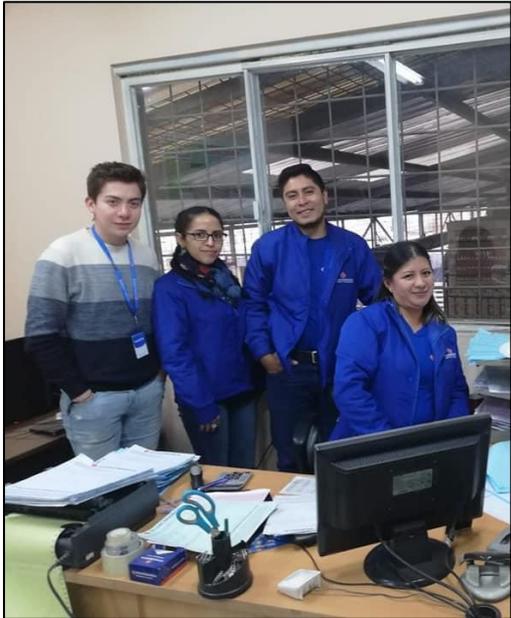
Para Quito se ilustrará de la siguiente manera ya que al ser un punto de entrega muy grande se clasifica en centro, sur, norte, centro sur y centro norte.





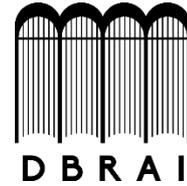


## ANEXO J: Levantamiento de información





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO



DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS  
PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS  
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 16 / 10 / 2020

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Iván Enrique Calderón Poma
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Administración de Empresas
<b>Carrera:</b> Ingeniería en Gestión de Transporte
<b>Título a optar:</b> Ingeniero en Gestión de Transporte
<b>Analista de Biblioteca responsable:</b> Lic- Luis Caminos Vargas Mgs

LUIS  
ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS

Firmado digitalmente por  
LUIS ALBERTO CAMINOS  
VARGAS  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=EC, l=RIOBAMBA,  
serialNumber=0602766974,  
cn=LUIS ALBERTO CAMINOS  
VARGAS  
Fecha: 2020.10.16 11:27:26  
-05'00'



0373-DBRAI-UPT-2020