



SEP

SEV

TECNM

**INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE TANTOYUCA**

SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**“RED LOGÍSTICA PARA LA DISTRIBUCIÓN Y
APROVECHAMIENTO DE LA CASCARA DE NARANJA EN EL
MUNICIPIO DE TEPETZINTLA VERACRUZ”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRO EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

PRESENTA

ING. JOSE LUIS GARCÍA LÓPEZ

Director de Tesis

Dra. Fabiola Sánchez Galván

Co-Director de Tesis

Dr. Horacio Bautista Santos

Dr. Freddy Juárez Reyes

TANTOYUCA, VERACRUZ.

ENERO DEL 2021

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FORMATO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN
DE TESIS DE POSGRADO

Tantoyuca, Ver., a 21 de enero de 2021

C. José Luis García López
PRESENTE

De acuerdo al dictamen emitido por el jurado asignado para la revisión de su Trabajo Profesional, integrado por los siguientes catedráticos:

PRESIDENTE: Dra. Fabiola Sánchez Galván
SECRETARIO: M.C. Rogelio García Rodríguez
VOCAL: Dr. Leobardo Mendo Ostos
SUPLENTE: Dr. Daniel Ángeles Herrera

Y considerando que cumple con todos los requisitos del reglamento de titulación en vigor del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, doy a usted la autorización para que proceda a imprimir su Trabajo de Posgrado para titulación por la:

Opción de "TESIS" cuyo nombre del trabajo es:

**"RED LOGÍSTICA PARA LA DISTRIBUCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LA CASCARA DE NARANJA
EN EL MUNICIPIO DE TEPETZINTLA, VERACRUZ"**

Lo anterior lo hago de su conocimiento para los fines correspondientes a su Examen de Grado de **Maestro en Ingeniería Industrial**, por lo cual deberá entregar al encargado de Titulación de Posgrado un ejemplar de su documento final de tesis empastado en color vino con letras doradas y cuatro CD's (debidamente rotulados) en archivo PDF, así como donar un libro (nuevo) de su LGAC al Centro de Información (Biblioteca).

Esperando que el logro del mismo sea congruente con sus deseos profesionales.

ATENTAMENTE


Director Académico

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Tantoyuca, Veracruz a __18__ de __mayo__ de 2020

Yo, José Luis García López, alumno (a) de la carrera de Maestría en Ingeniería Industrial, con número de control M183S0022, por medio del presente declaro mi conformidad para ceder los derechos del proyecto: "RED LOGÍSTICA PARA LA DISTRIBUCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LA CASCARA DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE TEPETZINTLA VERACRUZ", desarrollado en Tepetzintla Veracruz, durante el periodo comprendido del __3__ de Febrero del 2019 al 30 de Mayo del año 2020 del cual declaro.

- Que es inédito
- Que es de mi autoría y me hago responsable por su contenido
- Que autorizo al Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca para que, en el caso de que sea requerido pueda hacer uso libre de la totalidad del contenido del proyecto, para que sea desarrollado o divulgado en cualquier medio impreso o electrónico.
- El presente instrumento no contempla remuneración alguna por la transferencia de los derechos sobre dicho proyecto.

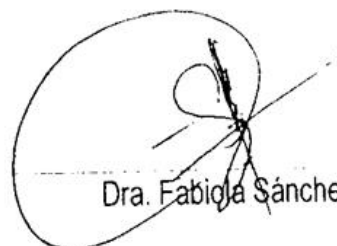
Lo anterior con el fin de que quede expresamente asentado mi consentimiento total a favor del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca en todo lo relativo al proyecto en mención.

Para constancia firma:

Vo. Bo.



José Luis García López



Dra. Fabiola Sánchez Galván

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I GENERALIDADES.....	3
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.3 OBJETIVOS.....	8
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	8
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	8
1.5 HIPÓTESIS	9
1.6 SITUACIÓN INTRÍNICA DELPROYECTO	9
1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	10
1.8 ESTADO DEL ARTE.....	11
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LA NARANJA	16
2.1.1. NARANJA CONCEPTOS BÁSICOS	16
2.1.1.2 DONDE SE CULTIVAN LOS ÁRBOLES DE NARANJA	17
2.1.3 CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO DE JUGO DE NARANJA CITRUS SINENSIS.....	19

2.1.4 LÍNEA DE PRODUCCIÓN	19
2.2. RED LOGISTICA	21
2.2.1. LOGÍSTICA	21
2.2.2 BENEFICIOS DE LA LOGÍSTICA	22
2.2.3 QUE ES UN DISEÑO RED LOGÍSTICA	22
2.2.4 PLANIFICACIÓN INTELIGENTE	22
2.3. ALFA DE CRONBACH	23
2.3.1. EL COEFICIENTE α (ALFA) DE CRONBACH.....	23
2.3.1.1 METODOLOGÍA DE CRONBACH PARA VALIDACIÓN DE ENCUESTAS	23
2.3.2 ENCUESTAS	24
2.3.3 TIPOS DE ENCUESTAS.....	24
2.4 CENTRO DE GRAVEDAD	25
CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1. METODOLOGÍA IMPLEMENTADA.....	26
3.1.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	26
3.1.2 APICACIÓN DE ENCUESTAS	27
3.1.3 VALIDACIÓN DE ENCUESTAS POR EL MÉTODO DE ALPHA DE CRONBACH.....	30
3.1.4 INTERPRETACIÓN DE DATOS	30

3.2 RECOPIACIÓN DE COORDENADAS LATITUD Y LONGITUD EN TABLAS	31
3.3 APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL CENTRO DE GRAVEDAD	33
3.4 ESTIMACIÓN DE CASCARA DE NARANJA GENERADA DIARIAMENTE	36
CAPITULO IV. MARCO OPERATIVO	38
4.1. RECOLECCION DE DATOS.....	38
4.2 CODIFICACIÓN DE LOS RANCHOS GANADEROS.....	48
4.2.1 TABLA DE DISPERSIÓN DE DATOS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	50
4.3 DISTANCIAS ENTRE EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN A LOS RANCHOS GANADEROS.	50
4.4. DISTANCIAS DE LAS 5 INDUSTRIAS JUGUERAS AL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y A LOS DIVERSOS RANCHOS GANADEROS DEL MINICIPIO DE TEPETZINTLA.....	52
4.5 RESULTADOS	53
4.5 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN GOOGLE MAPS.....	54
4.6 ANÁLISIS DE DISTANCIAS Y TIEMPOS	55
CAPITULO V CONCLUSIONES	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.1 Mapa de las Industrias Procesadoras de Jugo	3
Fig. 2.1.2. Estructura de la Naranja	18
Fig. 2.3 Productos derivados del Procesamiento de la Naranja.....	19
Fig. 2.1.4 Extractor de Cítricos JBL.....	20
Fig. 2.3.1.1. Formula de α Alpha de Cronbach	24
Fig. 3.1.1 Micro regiones INFO SIAP	26
Fig. 3.1.3 Formula α Alpha de Cronbach	30
Fig. 3.3. Modelo matemático del Centro de Gravedad.....	33
Fig. 3.3.1 Aplicación de la formula del Centro de gravedad para las coordenadas X....	35
Fig. 3.3.2 Aplicación de la formula del Centro de gravedad para las coordenadas Y....	35
Fig. 4.5 Mapa en Google Maps de la ubicación del Centro de Distribución.....	55

ÍNDICE DE GRÁFICAS

ÍNDICE DE FIGURAS	IV
Grafica 4.1.1 Resultados de la pregunta No 1	38
Gráfica 4.1.2 Pregunta No 2	39
Gráfica 4.1.3 Pregunta No 3	39
Grafica 4.1.4 Pregunta 4	40
Gráfica 4.1.5. Pregunta 5	41
Grafica. 4.1.6. Pregunta 6	42
Gráfica 4.1.7. Pregunta 7	43
Gráfica 4.1.8 Pregunta 8	43
Gráfica 4.1.9. Pregunta 9	44
Gráfica 4.1.10 pregunta 10	45
Gráfica 4.1.11 Pregunta 11	46
Gráfica 4.1.12 Resultados de la Pregunta 12.....	47
Gráfica 4.1.13 Resultados de la Pregunta 13.....	48
Grafica 4.2.1. Ubicación en el mapa de dispersión del Centro Ganadero.....	50

AGRADECIMIENTOS

He contado con la fortuna de haber tenido el placer de ser guiado en este trabajo por la Dra. Fabiola Sánchez Galván, su apoyo incondicional, sus aportes, experiencia y comentarios enriquecieron el trabajo realizado, impulsándome cada vez más a alcanzar el objetivo deseado. Al Dr. Horacio Bautista Santos y al Dr. Freddy Juárez Pérez por su apoyo en el presente trabajo de investigación, a ustedes mi eterno agradecimiento.

Al Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, a mis compañeros que me apoyaron en todo momento y que gracias a ellos se logró el objetivo, al M.I. Germán Domínguez Carrillo, a mi buen amigo el Ing. Lázaro Díaz Aranda (+) por todo su apoyo, sólo humildemente les digo mil gracias.

DEDICATORIA

A Dios:

Por su inagotable misericordia con un servidor, siempre a mi lado en cada momento.

A mi Madre

María Mercedes López Zúñiga, por todo su amor

A mi Esposa

La Profa: Rosa de la Cruz Díaz por su paciencia y gran amor:

A mis Hijos:

El Lic. Jose Luis y L.G. Cristhian Michael García de la Cruz, los tesoros más grandes que el creador me dio, por ellos vale la pena tanto esfuerzo.

A mi Amigo y Hermano:

El Dr. Carlos Arturo Rivas del Ángel (+), con quien compartí tristezas y alegrías, triunfos y fracasos, hasta el cielo le digo, hermano cumplí, te voy a extrañar siempre me vas a hacer falta.

RESUMEN

El presente trabajo, aplica el modelo matemático Centro de Gravedad, con el fin establecer las coordenadas específicas para la instalación de un centro de distribución de cáscara de naranja que satisfaga la demanda de este producto en el municipio de Tepetzintla Veracruz, la capacidad de procesamiento de las cinco industrias jugueras del municipio de Álamo Temapache Veracruz, municipio donde se encuentran establecidas las agro industrias, procesa en promedio 40 toneladas por hora, utilizando para ello alrededor de 12 extractores por empresa, esta actividad se realiza diariamente durante un lapso de 22 horas, generando un promedio de 1,817.2 toneladas de cáscara de naranja diarias. Danisco-Dupont, empresa mexicana dedicada al procesamiento y deshidratación de frutas, verduras y cáscara de naranja diariamente puede procesar 250 Toneladas diarias en carga máxima de trabajo, existiendo 1567.2 toneladas de cáscara de naranja cuyo destino es desconocido, a su vez el sector ganadero demanda este producto y no es abastecido adecuadamente, al establecer un centro de distribución, en el municipio caso de estudio, solucionaríamos en gran medida el problema de distribución de cáscara de naranja al municipio y por ende mermaríamos la contaminación que pudiera presentarse por depositar de forma clandestina, este desecho orgánico en lugares no adecuados para su destino final.

ABSTRACT

The present work shows the proposal of the mathematical model Gravity Center, applied to the livestock sector of the Municipality of Tepetzintla Veracruz, in order to establish the specific coordinates to establish an orange peel distribution center in order to satisfy the demand for this product in this municipality, the processing capacity of the five juice industries of the municipality of Álamo Temapache Veracruz, the municipality where the agro-industries are established, is an average of 40 tons per hour, using about 12 juice extractors in each Juicer, this activity is carried out daily for a period of 22 hours, generating an average of 1,817.2 tons of orange peel daily. Danisco-Dupont, a Mexican company dedicated to the processing and dehydration of fruits, vegetables and orange peel on a daily basis can process 250 tons per day in maximum workload, with 1,567.2 tons of orange peel whose destination is unknown, in turn the livestock sector demands this product and is not adequately supplied, by establishing a distribution center, in the case study municipality, we would largely solve the problem of distribution of orange peel to the municipality and therefore reduce the contamination that could be presented by clandestinely depositing , this organic waste in places not suitable for its final destination.

INTRODUCCIÓN

La naranja es un cítrico que se comercializa, se cultiva y se consume en los 5 continentes; es un fruto apreciado que va de un sabor ácido a dulce. En México se ha sembrado en gran parte del territorio nacional. En el 2017 la producción de naranja se situó en el quinto lugar a nivel mundial, solamente superado por China, Brasil, India y Estados Unidos (FAO, 2020). En el territorio nacional se sembraron 340,586 hectáreas, ocupando el estado de Veracruz el primer lugar en áreas plantadas con un total de 167,475 hectáreas (SAGARPA, 2018). Distinguiendo el municipio de Álamo Temapache como el primer productor de jugo de naranja a nivel nacional.

La Logística y la Cadena de suministros juega un papel importante, desarrollando un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.), la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor (Ballou, 2004), esta herramienta es de gran utilidad al concluir el proceso de extracción del jugo, el aceite esencial y la pectina. En la ciudad de Álamo Temapache, Veracruz se encuentran instaladas cinco de las principales agroindustrias procesadoras de jugo de México, las cuales proveen de jugo y concentrado de naranja a las principales empresas nacionales tales como Jumex, Coca Cola, Jugos del Valle, entre muchas otras compañías que adquieren este producto en el municipio de Álamo Veracruz, El jugo de naranja y el concentrado de naranja es exportado a los cinco continentes, siendo el jugo de naranja un producto de calidad mundial que compite con las principales potencias productoras de éste cítrico.

Durante el proceso de extracción de jugo, se generan desechos orgánicos, tales como el albedo, el flavedo, semillas y la cascara de naranja, éstos residuos genera un problema a las industrias porque este producto no se puede almacenar sin un tratamiento en el que se elimine el exceso de agua que lleva, producto de la extracción del jugo y que permite su rápida descomposición, generando fuertes olores y contaminación, estos residuos orgánicos son reubicados fuera de la Agro-industria donde no les genere costos de almacenamiento y tenga otros fines, entre otros la venta al sector ganadero.

Con el fin de optimizar sus costos de operación, las empresas que desarrollan esta actividad contratan el servicio de transporte a particulares con el fin de sacar éste

producto fuera de sus instalaciones para desconsolidar el camión que oscila entre los 3 y los 6 Km de distancia, en posibles depósitos clandestinos, regresando nuevamente a formarse para ser consolidados nuevamente, repitiendo éste proceso las 24 horas durante los periodos de corte de naranja que van del mes de Septiembre a Mayo del siguiente año. En algunos casos hay contrato de compra - venta de cáscara de naranja con la empresa Danisco-Dupont, y ésta es canalizada a sus instalaciones para su posterior tratamiento.

En el capítulo uno veremos, la ubicación de las industrias jugueras del municipio de Álamo Temapache Veracruz, mostraremos un panorama general de la situación que guardan las jugueras con respecto al uso y distribución de las cascara de naranja, la situación que guarda el sector ganadero del municipio de Tepetzintla Veracruz con respecto a la demanda de este producto, estableceremos los objetivos necesarios que nos permitan desarrollar una mecánica para alcanzar el objetivo de establecer un centro de distribución de cáscara de naranja para el sector ganadero de esa región.

En el capítulo II, realizaremos una búsqueda de información que nos permita conocer los elementos conceptuales de nuestro proyecto, tales como la constitución física de la naranja, los componentes que la conforman, la capacidad de procesamiento por tonelada e este producto, mencionaremos conceptos básicos de red logística y conoceremos sobre los métodos de validación de encuestas necesarias y el método por el cual podremos determinar las coordenadas para establecer nuestro centro de distribución.

En el capítulo III, Recopilaremos la información proveniente del municipio de Tepetzintla Veracruz, consultando el catálogo de microrregiones activas, encuestas al sector ganadero, registrar en tablas las distancias obtenidas por Google Maps de las coordenadas de cada uno de los ranchos encuestados y aplicar el modelo matemático del método de Centro de Gravedad.

En el capítulo IV se analizará los datos obtenidos en las encuestas y se graficarán, se analizará y se graficará la tabla de dispersión de datos producto de la aplicación del método de centro de gravedad, mostrando el diseño de la Red Logística para el aprovechamiento de la cáscara de naranja y el mapa correspondiente con la ubicación resultante del centro de distribución propuesto.

CAPITULO I GENERALIDADES

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En Álamo Temapache Veracruz, se procesan en promedio, 4 mil toneladas diarias de Naranja Citrus Sinensis de la variedad Valencia, distribuidas entre las empresas: Internacional Química del Cobre S.A. de C.V. División Cítricos, Procitrus S.A de C.V, Citrofrut S.A. de C.V Planta Álamo, Citromax S.A. de C.V e Indumesa S.A. de C.V. todas estas empresas obtienen la materia prima de los municipios del norte y centro de Veracruz entre ellos: Álamo. Papantla, Martínez de la Torre, Poza Rica, Tihuatlán, Tuxpan, Tepetzintla, Chicontepec, Tantoyuca, y Tempoal entre muchos otros.

Fig. 1.1 Mapa de las Industrias Procesadoras de Jugo



Fig. 1.1 Mapa de las Industrias Procesadoras de Jugo de Naranja en el Municipio de Álamo Temapache Veracruz.

De las cinco Agroindustrias instaladas en la región, una sola empresa procesa la cáscara de naranja una vez que ha concluido el proceso de extracción de jugo, éste es el caso de la Empresa Industria Química del Cobre (IQC), “el desecho sólido como la cáscara fresca es utilizada en otro proceso industrial para la obtención de pectina, casi el

60% es para la empresa DANISCO-DUPONT. Un 10% es empleado para complementar la alimentación de un rebaño de borregos como parte de su proyecto de Sustentabilidad (Área Natura). La Cáscara Deshidratada, derivada de la cáscara fresca, aproximadamente un 30%, es deshidratado, formándose pequeñas hojuelas y se emplea como alimento para ganado, el cual en su totalidad es vendido a la empresa CIFORG. Su manipulación debe cumplir con la Normatividad NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM—087-SEMARNAT-2002 al respecto del análisis CRIT (No Corrosivo, No Reactivo, No Inflamable, No Tóxico). (IQCitrus, 2020).

Las Empresas Procitrus y Citrofrut envían sólo una parte de cáscara de naranja que ha concluido su proceso de extracción de jugo a la empresa Danisco-Dupont, otra cantidad no especificada es vendida al sector ganadero a través de intermediarios y otra cantidad no determinada es transportada en depósitos clandestinos o ranchos que prestan sus instalaciones como depósitos, específicamente en el ejido pueblo nuevo municipio de álamo Temapache donde se ha detectado la presencia de éstos entre muchos otros depósitos que no cumplen con las medidas sanitarias necesarias para contener o almacenar el producto.

La empresa Indumesa, contrata el servicio de transporte de cascara de naranja, a particulares y sus residuos orgánicos como las semillas y la cáscara de naranja son depositados a la intemperie a 4 km frente a la empresa, dichos montículos pueden ser visibles a simple vista al transitar por la carretera Nacional 127, así mismo la cáscara de naranja puede ser adquirida en sitio por medio a través de terceros que se dedican a la comercialización de este producto en la zona.

La empresa juguera Citromax vende sus residuos de cáscara de naranja directamente a particulares o a terceros en la planta, mismos que son distribuidores de este producto al

sector ganadero del norte de Veracruz y que por lo general son los mismos que extraen este desecho orgánico fuera de las instalaciones, los excedentes no vendidos son depositados en espacios no revelados por la empresa en puntos muy cercanos a la misma.

La empresa Danisco–Dupon, industria dedicada a la deshidratación de frutas y verduras, ubicada en el municipio de Álamo, es la única empresa que adquiere cáscara de naranja de las 5 industrias procesadoras de jugo, para deshidratarla, procesarla y posteriormente comercializarla como complemento alimenticio para ganado en la región del bajío del país, trabajando a máxima capacidad, sólo puede procesar 250 Toneladas diarias de cáscara de naranja, siendo un factor importante, ya que en una sola hora cada agroindustria procesa 40 toneladas en promedio de naranja Citrus Sinénsis, la cascara de naranja ocupa el 41.3% del volumen total de la fruta, lo que equivale a 16.52 toneladas por hora, esto nos indica que todas las empresas laborando a su máxima capacidad en un máximo de 3 horas, cumplirían con la capacidad máxima permitida por ésta empresa, cumpliendo con el límite permitido de proceso, lo que nos lleva a pensar es que se hace con el resto de la producción.

El artículo 15 de la ley General de Equilibrio Ecológico y protección al ambiente establece que la Secretaría podrá promover ante las autoridades federales o locales competentes, con base en los estudios que haga para ese efecto, la limitación o suspensión de la instalación o funcionamiento de industrias, comercios, servicios, desarrollos urbanos o cualquier actividad que afecte o pueda afectar el ambiente o causar desequilibrio ecológico (SAGARPA, 2018).

Esto nos lleva a desarrollar una alternativa en la cual las cuatro mil toneladas que se industrializan en promedio diariamente, a través de las diversas empresas de extracción de jugo de naranja, sean canalizadas a un centro de distribución.

Para nuestro caso de estudio nos centraremos en el municipio de Tepetzintla Veracruz, donde el sector ganadero demanda este producto para alimentar los diversos Atos ganaderos con los que cuentan, las distancias y tiempos de entrega dificultan en gran medida la distribución de este producto a dicho sector, siendo necesario contar con un centro de distribución que sirva como espacio de descarga y desalojo de cáscara de naranja de las empresas procesadoras de jugo de naranja y a su vez sirva para distribuir éste producto y mejorar los tiempos de entrega al sector ganadero del municipio en comento.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las agroindustrias procesadoras de jugo instaladas en el municipio de Álamo Veracruz procesan en promedio 4,000 Toneladas de naranja diarias, de las cuales se generan alrededor de 1,817.2 toneladas de cáscara de naranja, INTERNATIONAL (2004). Esta cantidad de cáscara de naranja no puede ser almacenada sin un tratamiento de secado, proceso incosteable a la mayoría de las empresas, pero al no ser secadas generaría focos de infección en su proceso normal de descomposición, de las cuatro industrias de jugo sólo la industria Química del Cobre S.A de C.V, da tratamiento a sus desechos orgánicos en su propia planta o, en su defecto una pequeña parte es vendida a la empresa Danisco – Dupont, esta empresa puede recibir como máximo 250 Toneladas diarias de cáscara de naranja de cualquiera de las cinco industrias extractoras de jugo, quedando aún sin procesar un total de 1402 Toneladas aproximadamente Éste sobrante será vendido, o en su defecto, depositados en almacenes clandestinos o ranchos de particulares que otorguen su permiso para su depósito permanente.

| Un número no determinado de toneladas de cáscara de naranja, es vendido al sector ganadero, esta actividad, se realiza a través de transportistas de la zona o de terceros que se dedican a la venta de este producto, cuyos clientes los contactan por diversos medios, teléfono celular, WhatsApp, trato directo, etc.

Durante los meses de Noviembre, Diciembre y Enero, la producción de jugo de naranja es baja, lo que permite vender y distribuir la cascara de naranja al sector ganadero sin ningún problema, pero, durante el periodo de Febrero a Mayo, se genera una sobre producción en la extracción del jugo y por consiguiente, se incrementa el desecho orgánico, en los primeros meses del año hay abundancia de pasto para alimentar los Atos ganaderos, su venta en la zona de Álamo Veracruz, disminuye pero aumenta en las zonas aledañas al municipio, tales como Tepetzintla Veracruz, donde su demanda es constante y un pedido demoraría de 3 a 7 días en ser atendido, en municipios más alejados como: Tantoyuca, Tempoal, Platón Sánchez, el Higo, Pánuco, Ozuluama, Naranjos, Tamalín, entre muchos otros que se encuentran distantes del municipio, donde el terreno es un poco más árido y su demanda se incrementa aún más, un pedido de cáscara de naranja puede demorar de 1 a 3 semanas en ser atendido, las industrias únicamente contratan transporte de cascara de naranja para depositarlo fuera de sus instalaciones, en un radio que va de los 3 a los 6 km por una razón muy sencilla: minimizar los costos de transporte de residuo orgánico; los camiones constantemente deben de formarse para ser consolidados nuevamente y estar disponibles las 24 horas del día.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una red logística para la distribución y aprovechamiento de la cascara naranja en el municipio de Tepetzintla Veracruz.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar y validar encuestas para recopilar información referente al consumo de cáscara de naranja en el sector ganadero.
- Aplicar el modelo matemático del método del Centro de Gravedad para establecer la ubicación de un centro de distribución de la cáscara de naranja.
- Diseñar la red logística para el aprovechamiento de la cáscara de naranja al sector ganadero del municipio de Tepetzintla Veracruz.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El incremento anual en la línea de producción de jugo de la naranja, la carencia de espacio de almacenamiento en cada industria procesadora de jugo para resguardar los desechos orgánicos, las normas ambientales vigentes que regulan el manejo de dichos residuos, y la amplia demanda que este producto presenta en la zona como auxiliar en la dieta alimenticia del ganado, impulsan a establecer un mecanismo para generar un centro de distribución de los residuos sólidos producidos por el procesamiento de la extracción de Jugo de naranja, al sector ganadero del municipio de Tepetzintla Veracruz, el incremento en los tiempos de entrega de pedidos de cáscara de naranja al sector ganadero

y la gran distancia que este presenta de la Agroindustria al municipio, obligan a desarrollar un mecanismo más eficaz para abastecer de producto orgánico al solicitante, al aplicar un modelo matemático que brinde las coordenadas exactas donde pueda ser instalado un centro de distribución, se mejorarán tanto los tiempos de entrega de cáscara de naranja y minimizará las distancias a los ranchos ganaderos y por ende mejorar la satisfacción del cliente al recibir de forma oportuna el producto solicitado.

1.5 HIPÓTESIS

H1: Disminuirán las distancias y los tiempos de entrega para el aprovechamiento de la cascara de naranja al sector ganadero de Tepetzintla Veracruz al diseñar una red logística de distribución aplicando el modelo matemático del Centro de Gravedad.

H0: No Disminuirán las distancias y los tiempos de entrega de cascara de naranja para su aprovechamiento al sector ganadero de Tepetzintla Veracruz al diseñar una red logística de distribución aplicando el modelo matemático del Centro de Gravedad.

1.6 SITUACIÓN INTRÍNSICA DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación permitirá mejorar los tiempos de entrega de cáscara de naranja Citrus Sinénsis al sector ganadero del municipio de Tepetzintla Veracruz, al determinar la ubicación de un centro de distribución, minimizando las distancias y los tiempos de entrega de cascara de naranja, el compromiso pareciera ser únicamente de la Agroindustria Juguera al darle un uso adecuado a este desecho orgánico, en realidad involucra a todos los sectores: Productores, Industriales, transportistas,

vendedores, compradores, todos forman parte de la cadena de suministros y cada uno de ellos son necesarios para solucionar un problema tan añejo, como es la contaminación que este residuo produce al no ser tratado adecuadamente y ser depositado en espacios no adecuados para su uso, al generar este proyecto redituará en diversos beneficios antes descritos. Los datos obtenidos se obtuvieron en campo directamente y pueden ser utilizados para futuras investigaciones

1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES

Algunos datos obtenidos para nuestro tema de investigación, tales como la producción por hora de toneladas de naranja, la cantidad de extractores utilizados, destino producto, el proceso final de cáscara de naranja desechada, cantidad de camiones utilizados para su desalojo fuera de la industria y más información que se utilizó como base para iniciar este proyecto, fueron obtenidos en campo, directamente de personas que laboran dentro de las industrias jugueras, los cuales sirvieron para determinar la cantidad de producto que se procesa, que se vende y se desecha, se obtuvo información del Sector transportista referente a tiempos de entrega y cantidad de producto solicitado, el cual es prácticamente una constante con respecto a las demás agroindustrias, se ha solicitado discreción al respecto y las cinco agro industrias no permiten a su personal, divulgar información sobre sus operaciones, ni su nombre ni su logo aparezcan en dicho trabajo por sus propias políticas internas de calidad y no autorizan la utilización del mismo, por lo cual no indicaremos nombre alguno, resaltando que los datos son reales, tomamos en consideración que los camiones utilizados por estas industrias, pertenecen a empresarios de Álamo, arrendando los vehículos para el desalojo de la cáscara de naranja y a su vez ofrecen el servicio de venta al sector ganadero, con ellos pudimos obtener información

valiosa para la elaboración de este estudio. Así mismo, no se cuenta con un espacio que funcione como centro de Distribución en Tepetzintla, pero si existe la ubicación que pudiera fungir para este propósito, siendo éste el objeto de estudio. Para mejorar el proyecto de investigación se considera como proyectos de mejora, un estudio de mercado y un proyecto de Diseño de planta, que completaría este estudio.

1.8 ESTADO DEL ARTE

En esta sección se presenta un resumen de los artículos de investigación que se han desarrollado del presente año hacia años posteriores, con referencia al modelo matemático del centro de gravedad para la localización y ubicación de localización de plantas por diversos algoritmos y métodos de estudio, las investigaciones en las tesis analizadas apoyan la realización del presente proyecto siendo un mecanismo de consulta útil para la presente investigación.

Tercal *et al.*, (2018) en el estudio realizado en el trabajo “*Geographic information system(GIS)-based investment system for photovoltaic power plants location analysis in Turkey*”, presenta el progreso del diseño el módulo de selección de ubicación basado en GIS de sistema de apoyo a la decisión de inversión y su experiencia aplicación para plantas de energía fotovoltaica (PVPP) en Región de planificación de Antalya, Burdur e Isparta Turquía. Investigó la aplicabilidad y usabilidad de la combinación lineal ponderada con 4 subjetivos enfoques de ponderación (método de ponderación de la suma de rangos (RS), método de ponderaciones inversas o recíprocas (RR), orden de clasificación centroide (ROC), asignación de puntos (PA)) para 5 principales criterios, 14 subcriterios y 79 rangos de valores. Los resultados mostraron que el 38,48% de la región de planificación es inadecuada, 61,52% es adecuado. Solo el 2,07% de esta región es muy

adecuado según RS. 7,13%, 9,22% y 5,58% son respectivamente muy adecuados según a RR, ROC y PA. Similitudes entre RS, RR, Se presentan métodos ROC y PA como RS-RR: 0,7834, RS-ROC: 0,8510 y RS-PA: 0,6384 con análisis de covarianza y correlación

El trabajo de investigación realizado en el centro de distribución Europeo Kalmar, utilizaron el método del centro de gravedad para determinar la ubicación de su centro de distribución, para ello determinaron utilizar factores cuantitativos y cualitativos, el objetivo era investigar si la ubicación actual es óptima o no y en caso contrario, cuál sería una mejor ubicación. En la primera fase, se creó la base teórica, se hizo utilizando la literatura científica como material de origen. El objetivo era cubrir los temas más importantes de almacenamiento y decisiones de ubicación con respecto a la situación de la empresa del caso. La parte empírica empezó con la descripción de la cadena de suministro actual de Kalmar. Los datos cuantitativos de los envíos y sus destinos se utilizaron en los cálculos del centro de gravedad. Los factores tomados en cuenta fueron culturales y logísticos. Después de eso, las competencias de los proveedores de servicios fueron evaluados. También se tomaron en cuenta los precios. Los resultados se combinaron con el método AHP. El resultado del análisis del centro de gravedad fue un punto en la parte occidental de Alemania. Después de un escrutinio más detenido, hubo tres posibles nuevos proveedores de servicios dentro de una distancia razonable del centro de gravedad. La ubicación en Alemania fue la mejor. El proveedor de servicios en Alemania, Zönchengladbach, fue visto como la mejor opción además por sus competencias. (Onnela, 2015).

Para el trabajo de investigación realizado en “*El análisis de programación bi nivel*” utilizaron la preferencia de los clientes, analizando el problema de localización de

plantas con orden, una planta debe de abastecer la demanda de varios clientes, pero un cliente debe de ser abastecido por una planta” utilizaron el problema de la P-Mediana, considerando las preferencias de los clientes. El problema analizado es una extensión del problema simple de localización de plantas con orden, dicha extensión se basa en que asumimos que un número predeterminado de plantas debe ser adecuadamente localizado y que los clientes establecen una lista ordenada de preferencias indicando sus deseos de ser servidos por las plantas abiertas. El problema se formula como un modelo de programación bi-nivel donde el objetivo del líder es minimizar los costos de instalación y de distribución; y el seguidor quiere optimizar las preferencias ordenadas de los clientes. Proponen dos reformulaciones del problema estudiado debido a la dificultad derivada de resolver los problemas de programación bi-nivel. La primera reformulación se basa en las relaciones primal-dual del problema del nivel inferior y la segunda en la adición de un conjunto de restricciones que asegura que se sigue considerando las preferencias de los clientes. Se llevó a cabo experimentación numérica y se mostró que las reformulaciones no son capaces de resolver las instancias de tamaño mediano en un tiempo computacional razonable. Este hecho nos llevó a desarrollar un algoritmo basado en la metaheurística Scatter Search donde se considera el equilibrio de Stackelberg durante el proceso. Durante el procedimiento iterativo de construcción de soluciones del problema bi-nivel, el hecho de considerar la solución óptima del seguidor para cada solución del líder refleja la intención de encontrar el equilibrio de Stackelberg. El algoritmo heurístico obtiene soluciones para todas las instancias analizadas en tiempos menores que el requerido para la solución de las reformulaciones de un solo nivel (Casas, 2014).

En el trabajo de investigación del modelo de ubicación del centro logístico tradicional, el sistema logístico de costos de inventario, los costos de transporte, la

demanda del consumidor, el tiempo de transporte y otros factores clave, fueron requeridos para determinar la instalación de uno o más centros logísticos. Se presentaron algunos inconvenientes que influyen en la logística, el factor de ubicación del centro no es seguro, la geografía de la zona, los factores económicos, los factores ambientales, el transporte, el tiempo y el tráfico, determinó un entorno incierto para la ubicación del centro logístico. La investigación presenta el centro logístico y las salidas de los conceptos relevantes; ilustra el método de la teoría de la gravedad bajo la guía del método de ubicación del centro logístico, cuenta la historia del desarrollo del método de gravedad, sus ventajas, su principio básico y su aplicación en la jerarquía analítica del proceso (AHP), los pasos básicos son los siguientes: se centra en la selección del sitio real, el modelo se construye en base al algoritmo de resolución y por último, se aplica un método del centro de gravedad a un eje determinando la mejor dirección del centro logístico de acuerdo a la situación actual (Zhao, 2014).

La investigación realizada para ayudar a una empresa tailandesa de quema de cal a encontrar una ubicación alternativa para su negocio en expansión que minimizara el costo de transporte. Arrojaron los siguientes datos, estas fábricas normalmente se ubican cerca de la fuente de materia prima, pero la ubicación actual estaba a 20 km de la fuente de materia prima y, en promedio, a 200 km de sus clientes. Al utilizar modelos de ubicación de instalaciones, incluido el método del centro de gravedad y la teoría de Alfred Webers, y con la ayuda del método de distancia de carga se eligió la mejor ubicación alternativa. El resultado fue que la nueva ubicación podría ahorrar hasta 5 millones de baht por año en costos de transporte. Se calculó el costo adicional de trasladar la instalación existente a la nueva ubicación, costos mucho fijos y variables. También se calcularon el VAN, la TIR y el período de recuperación. Los resultados fueron favorables al invertir en la nueva ubicación, con un período de recuperación de casi cuatro años. Finalmente, se exploraron

los factores cualitativos relacionados con la nueva ubicación a través de entrevistas y se revelaron. otra perspectiva, pero en general, los factores cualitativos favorecen la nueva ubicación. (Suthamphong, 2011).

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LA NARANJA

2.1.1. NARANJA CONCEPTOS BÁSICOS

La naranja es la fruta más popular del mundo. Me gusta todas las plantas de cítricos, el naranjo se originó en las regiones tropicales de Asia. Se mencionan las naranjas en un antiguo manuscrito chino que data de 2200 A.C.

El desarrollo de las rutas comerciales árabes, la difusión del Islam y la expansión del imperio romano llevó al cultivo de la fruta en otras regiones del mundo. Desde su hábitat original, la naranja se extendió a la India, la costa este de África y de allí a la región del Mediterráneo oriental. Para cuando Colón y sus seguidores llevaron plantas de naranja al continente americano, los naranjos eran comunes en la región del Mediterráneo occidental y las Islas Canarias (Tetrapack-International, 2004).

La naranja *Citrus Sinéncis*, se genera en un árbol frutal del género *Citrus*, es trata un árbol que mide entre los 3 y los 5 m de altura, es perenne, de copa grande, redonda o piramidal, con hojas ovaladas y grandes espinas, sus flores blancas, llamadas azahar son muy fragantes, la fruta es ácida rica en vitamina C.

La naranja es una especie subtropical no presenta resistencia al frío, las flores y los frutos no toleran dichas condiciones. Necesita temperaturas cálidas durante el verano, es una especie ávida de luz para los procesos de floración y fructificación (González et al., 2020).

2.1.1.2 DONDE SE CULTIVAN LOS ÁRBOLES DE NARANJA

Los cítricos se desarrollan en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. En nuestro país la agroindustria cítrica representa una de las más importantes, generando una derrama económica superior a los 375 millones de dólares (SIAP, 2018). El mejoramiento genético de este cultivo constituye una actividad rutinaria que se lleva a cabo en varios países con el objetivo de mejorar la calidad de la fruta o conseguir tolerancia a estrés biótico y abiótico (Tozlu et al., 1999); (Mendoza et al., 2001); (Machado et al., 2011); (Omura & Shimada, 2016).

2.1.2 TIPOS DE NARANJAS

Cuatro grupos de frutas son de importancia comercial en la producción de productos de jugo de naranja:

- La naranja dulce, también conocida como la naranja china, *Citrus Sinénsis*.
- La naranja agria o amarga, también conocida como la naranja de Sevilla, *Citrus Aurantium*
- Las variedades de mandarina y mandarina, *Citrus Reticulata*.
- Naranjas híbridas (Tangors) que resultan de varios cruces entre mandarinas y naranjas dulces. (Saunt, 1992).

La parte comestible de la fruta es conocida como el Endocarpo. El cual consiste en un núcleo fibroso central, segmentos individuales, paredes de segmentos y una membrana externa. Los segmentos contienen vesículas de jugo, o sacos de jugo, que se

mantienen unidos por una sustancia cerosa. Las semillas también pueden estar presentes dentro de los segmentos. Ver Figura 2.1.2

Fig. 2.1.2. Estructura de la Naranja

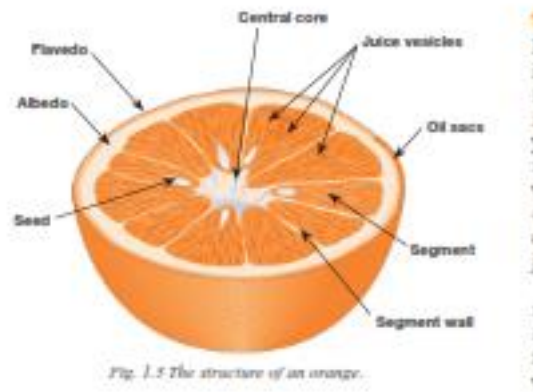


Fig. 2.1.2 Estructura de la Naranja básica de la naranja

Además del jugo en sí, las gotas de aceite de jugo y lípidos también están presentes en las vesículas de jugo. El jugo contiene azúcares, ácidos, vitaminas, minerales, pectinas y componentes coloreados junto con muchos otros componentes. Después de extraer el jugo, los trozos de sacos de jugo rotos y las paredes del segmento se recuperan como pulpa. Cuando estas partículas son grandes, se les conoce como pulpa flotante porque se elevan a la superficie del jugo. Las partículas muy finas y los sólidos en suspensión que se acumulan gradualmente en el fondo del jugo se denominan pulpa hundida. (INTERNATIONAL, 2004)

2.1.3 CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO DE JUGO DE NARANJA CITRUS SINENSIS

Por cada tonelada de naranja, 553 kg son extraídos en jugo de naranja, 30 kg son pulpa de naranja, Se obtienen 3 kg de aceite de cáscara de naranja y 413 kg pertenecen al remanente de la naranja como es la cáscara, gabazo y semilla. De los 553 kg de jugo se extraen 0.1 Kg de Aceite esencial, 1.1 Kg de esencia de aroma a 65° Brix, 100 Kg de concentrado de naranja, quedando 452 Kg de Agua evaporada (INTERNATIONAL, 2004), tal como se aprecia en la figura 2.1.3.

Fig. 2.3 Productos derivados del Procesamiento de la Naranja



Fig. 2.1.3. Productos derivados de la Naranja, cantidades por tonelada

2.1.4 LÍNEA DE PRODUCCIÓN

La Agroindustria Juguera en Álamo utiliza para su proceso de extracción de Jugo 10 Extractores de Cítricos Marca JBT Modelo 291B/391B tiene 5 copas, opera a 100 golpes por minuto o 500 frutas por minuto, este ha sido diseñado para utilizar una copa de 2 3/8", 3", 4" o 4 1/4" (108 mm) de diámetro. Este separa instantáneamente del jugo de

los otros elementos que constituyen la fruta, elementos que al entrar en contacto durante algún tiempo con el jugo producirían efectos negativos sobre el producto final, ofrece además los componentes de extracción PJE,(JBT, 2017)

Fig. 2.1.4 Extractor de Cítricos JBL



Fig. 2.1.4. Extractores de Cítricos Marca JBT Modelo 291B/391B utilizado en las Agro industrias procesadoras de jugo en Álamo Temapache Veracruz

2.1.5 RECUPERACION DE PULPA

El sistema de recuperación de cítricos de JBT, ofrece varios métodos de recuperación de pulpa. A través de un sistema de celdillas que se adaptan según las necesidades del procesador y sus clientes. (JBT, 2017)

2.1.6 RECUPERACION DE ACEITE

El sistema de extracción de JBT es el único que, de forma simultánea, recupera jugo y aceite en el mismo ciclo de extracción. Este método no sólo reduce el espacio y la energía requerida para recuperar aceite, si no que permite obtener altos rendimientos. El

uso de agua y la descarga de desechos se reducen al mínimo utilizando el sistema de recirculación de agua que forma parte de todas las plantas instaladas recientemente por JBT. La excelente calidad del aceite recuperado permite a los procesadores su comercialización como aceite exprimido en frío o para la producción del d-limoneno (JBT, 2017).

2.2. RED LOGISTICA

2.2.1. LOGÍSTICA

La logística y cadena de suministros juega un papel importante dentro de este proceso, desarrollando un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc, la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor (Ballou. R, 2013).

“Ninguna otra área de las operaciones empresariales conlleva la complejidad o abarca la geografía de la logística. En todo el mundo, las 24 horas del día, los 7 días a la semana, durante las 52 semanas al año, la logística se concentra en obtener productos y servicios donde se requieren en el momento preciso que se necesitan”. (Bowersox, Donald J. Closs, 2007).

Anaya (2011) define a la logística como el control de flujos de materiales desde la fuente de aprovisionamiento hasta situar el producto en el punto de venta, de acuerdo con los requerimientos del cliente y con dos acondicionamientos básicos:

- a) Máxima rapidez en el flujo del producto, b) Mínimos costes operacionales.

2.2.2 BENEFICIOS DE LA LOGÍSTICA

“La logística ofrece varios beneficios entre ellos, contar con disponibilidad para satisfacer los requerimientos internos de la producción, los procesos de entrega a los canales de comercialización y a los clientes, con el propósito de facilitar el tratamiento de los pedidos”. (Carro-Roberto & González-Daniel, 2015)

2.2.3 QUE ES UN DISEÑO RED LOGÍSTICA

El diseño de una red logística es una forma de administrar la cadena de suministros, de tal forma que se integren todas las actividades buscando el mejoramiento de las relaciones en la cadena, con el objeto de alcanzar ventajas competitivas sustentables (Peña et al., 2016)

2.2.4 PLANIFICACIÓN INTELIGENTE

La planificación inteligente de rutas es esencial en el desarrollo de ciudades, los sistemas de planificación de viajes consideran los riesgos de tráfico actuales y perfiles de velocidad que se registran por trazados de posición y datos de la red. (Liebig et al., 2016).

2.3. ALFA DE CRONBACH

2.3.1. EL COEFICIENTE α (ALFA) DE CRONBACH

La confiabilidad de una medición o de un instrumento, según el propósito de la primera y ciertas características del segundo, puede tomar varias formas o expresiones al ser medida o estimada: coeficientes de precisión, estabilidad, equivalencia, homogeneidad o consistencia interna, pero el denominador común es que todos son básicamente expresados como diversos coeficientes de correlación (Quero, 2010)

En el caso específico del coeficiente de confiabilidad vinculado a la homogeneidad o consistencia interna, se dispone del coeficiente (Alpha), propuesto por Lee J. Cronbach (1916-2001) en el año 1951. Se ha demostrado que este coeficiente representa una generalización de las populares fórmulas KR-20 y KR-21 de consistencia interna, desarrolladas en 1937 por Kuder y Richardson. (Kerlinger et al., 2002).

2.3.1.1 METODOLOGÍA DE CRONBACH PARA VALIDACIÓN DE ENCUESTAS

El estudio “Coefficient alpha and the internal structure of tests” indica que se muestra que la fórmula general (α) de la cual un caso especial es el coeficiente de equivalencia de Kuder-Richardson es la media de todos los coeficientes de la mitad dividida que resultan de diferentes divisiones de una prueba. Por lo tanto, α es una estimación de la correlación entre dos muestras aleatorias de elementos de un universo de elementos como los de la prueba. Se encuentra que α es un índice apropiado de equivalencia y a excepción de pruebas muy cortas, de la concentración del primer factor en la prueba. Las pruebas divisibles en subpruebas distintas se deben dividir antes de usar

la fórmula. El índice derivado de α , se muestra como un índice de homogeneidad entre ítems. Se hace una comparación con los enfoques de Guttman y Loevinger. Se muestra que los coeficientes de división paralela son innecesarios para pruebas de tipos comunes. Al diseñar las pruebas, se obtiene la máxima capacidad de interpretación de los puntajes al aumentar la concentración del primer factor en cualquier subprueba puntuada por separado y evitar grupos sustanciales de factor de grupo dentro de una subprueba. La escalabilidad no es un requisito. (Cronbach, 1951)

Fig. 2.3.1.1. Formula de α Alpha de Cronbach

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right)$$

2.3.1.1 Fórmula de la Metodología de Cronbach para la validación de encuestas

2.3.2 ENCUESTAS

La encuesta se puede definir como una técnica primaria de obtención de información sobre la base de un conjunto objetivo, coherente y articulado de preguntas que garantizan que la información proporcionada por una muestra pueda ser analizada mediante métodos cuantitativos (Abascal & Grande, 2005).

2.3.3 TIPOS DE ENCUESTAS

Existen varios tipos de encuestas según las necesidades del encuestador o quien solicitó este servicio, entre ellas tenemos:

* Encuestas cara a cara, este tipo de encuestas son las más comúnmente utilizadas y la más costosas ya que se debe de realizar la entrevista directa con otra persona, aplicando un cuestionario al encuestado con el fin de recopilar información para una posible toma de decisiones, este cuestionario esta prediseñado de acuerdo a las necesidades de la persona, empresa u organización que solicita el servicio. (Grasso, 2006)

* Encuestas Telefónicas, muy comúnmente utilizadas para recopilación de información por candidatos en elecciones públicas, marketing, etc,

* Encuestas en línea: Este tipo de encuestas se realizan en línea a través de la WEB con el fin de recopilar información en formatos prediseñados con el fin de medir el valor de la información posteriormente y tomar las mejores decisiones.

* Las encuestas también se pueden clasificar en base su contenido en preguntas abiertas o cerradas (Abascal & Grande, 2005).

2.4 CENTRO DE GRAVEDAD

Se basa en la idea de minimizar costes de transporte totales, cuanto más demanda tenga un punto, más interesante es ubicarse cerca de él; lo mismo ocurre para aquellos puntos en que los costes unitarios de transporte son muy elevados (Robusté, 2003). La mejor localización de un almacén, en este caso sería cerca de su centro de gravedad de un cuerpo imaginario en el que cada punto origen/destino tuviera como demanda el citado producto (Heizer & Render, 2004)

Cada punto de demanda atrae al con una fuerza directamente proporcional al producto del coste unitario de transporte que sale o llega a ese punto. La mejor localización de un almacén sería cerca del centro de gravedad (Robusté, 2003).

CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA IMPLEMENTADA

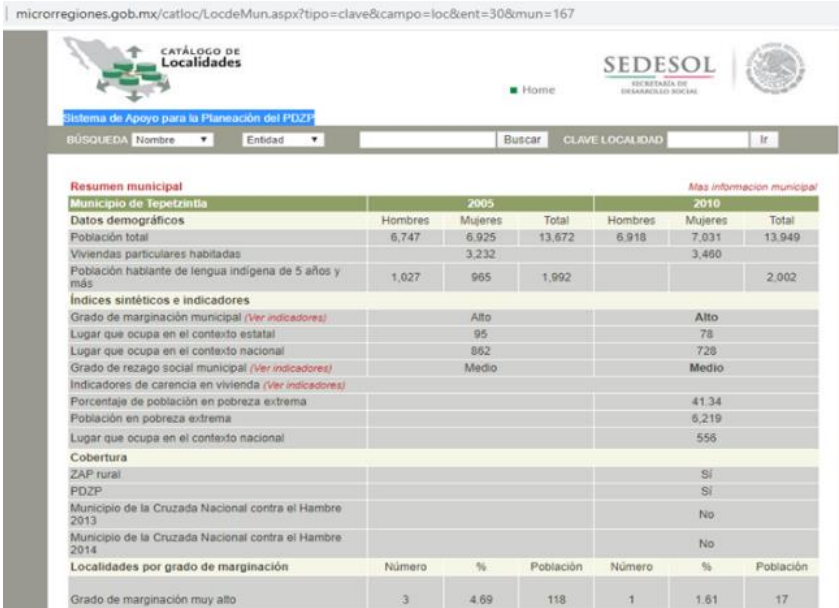
3.1.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

El desarrollo de este trabajo de investigación se centra en tres puntos esenciales:

1) Recopilar información: Como primer paso, Nuestra ubicación de estudio se centra en el municipio de Tepetzintla, para ello, se consultó el catálogo de micro regiones de este municipio tomando como base los registrados en el Sistema de Apoyo para la planeación del PDZP de la página de la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) con datos obtenidos por medio del INEGI en la encuesta nacional realizada en el 2010. El total de micro regiones que se encuentran registrados son 121, estas regiones están constituidos por ranchos, comunidades, ejidos y asentamientos en todo el municipio, la información que se encuentra está dividida en micro regiones activas, inactivas y bajas, tal y como se presenta en las fig. 3.1.1 y tabla 3.1.1 presentadas en el Anexo A.

Fig. 3.1.1 Micro regiones INFO SIAP

microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=30&mun=167



Resumen municipal			Max información municipal			
Municipio de Tepetzintla	2005		2010			
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población total	6,747	6,925	13,672	6,918	7,031	13,949
Viviendas particulares habitadas		3,232			3,460	
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	1,027	965	1,992			2,002
Índices sintéticos e indicadores						
Grado de marginación municipal (Ver indicadores)		Alto			Alto	
Lugar que ocupa en el contexto estatal		95			78	
Lugar que ocupa en el contexto nacional		862			728	
Grado de rezago social municipal (Ver indicadores)		Medio			Medio	
Indicadores de carencia en vivienda (Ver indicadores)						
Porcentaje de población en pobreza extrema					41.34	
Población en pobreza extrema					5,219	
Lugar que ocupa en el contexto nacional					556	
Cobertura						
ZAF rural					Si	
PDZP					Si	
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2013					No	
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2014					No	
Localidades por grado de marginación						
	Número	%	Población	Número	%	Población
Grado de marginación muy alto	3	4.69	118	1	1.61	17

Fig. 3.1.1 Micro regiones Info SIAP del municipio de Tepetzintla Veracruz, donde se enumeran todas las regiones activas, inactivas y en situación de baja o sin actividad primaria.

Posteriormente se desarrollaron encuestas utilizando el enfoque cuantitativo el cual utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías. (Hernández-Sampieri et al., 2014). Se realizó la validación mediante la metodología del Alfa de Cronbach, se registraron en tablas las ubicaciones de las microrregiones activas mediante la herramienta de mapas Google Maps, que permite tener las ubicaciones exactas y las distancias reales de los ranchos ganaderos de dicho municipio y el sector agro industrial, con la información en Tablas referentes a las distancias y la información recopilada en encuestas sobre el estimado de producto consumido por cada rancho, se aplicó el Método del Centro de Gravedad para determinar la ubicación del Centro de Distribución y con ésta información se elaboró la red logística para la distribución y el aprovechamiento de la cascara de naranja por el sector ganadero de esta región.

3.1.2 APICACIÓN DE ENCUESTAS

Las encuestas se aplicaron a los 58 ranchos ganaderos del municipio de Tepetzintla Veracruz, por ser una población pequeña y los datos se tabularon el con el fin organizar la información, para analizarla posteriormente como se muestra en la tabla 3.1.2. A y 3.1.2 B.

Tabla 3.1.2 (A) Tabulación de respuestas generadas por la encuesta

ENTRE VISTA	Sexo H: Hombre, M: Mujer	Edad	Comunidad	Municipio	Tiempo de dedicarse a la Ganadería	1.- ¿Posee ganado en su Rancho?	2.- ¿Qué tipo de ganado posee?	3.- ¿su ganado consume cascara de naranja como complemento alimenticio?	4.- ¿cree que la cascara de naranja aumenta el peso y la calidad del ganado?
1	H	44	Súchil	Tepetzintla	20	1	1	1	2
2	H	58	Tecomate	Tepetzintla	30	1	1	1	1
3	H	76	Moralillo	Tepetzintla	58	1	1	1	1
4	H	66	Tepetzintla	Tepetzintla	45	1	1	1	2
5	M	65	Xamaya	Tepetzintla	40	1	2	1	2
6	H	63	Tres Hermanas	Tepetzintla	40	1	1	1	2
7	H	55	La Lima (Cuamanco)	Tepetzintla	30	1	2	1	3
8	M	57	El Secreto	Tepetzintla	35	1	1	1	2
9	H	55	Orlando Calderón	Tepetzintla	26	1	1	1	2
10	H	53	El Trébol	Tepetzintla	35	1	1	1	2
11	H	52	El Recreo	Tepetzintla	40	1	1	1	2
12	H	49	La Virgencita	Tepetzintla	35	1	1	1	2
13	H	48	Rancho San José la Mora	Tepetzintla	30	1	2	1	3
14	H	52	Eloísa Reyes Antonia	Tepetzintla	25	1	1	1	2
15	H	50	Moyutla (Kilómetro 48)	Tepetzintla	30	1	1	1	2
16	H	36	El Sacrificio	Tepetzintla	25	1	1	1	1
17	H	27	Los Manantiales	Tepetzintla	10	1	1	1	1
18	M	66	La Guásima	Tepetzintla	40	1	1	1	2
19	H	65	La Laja	Tepetzintla	40	1	2	1	2
20	H	60	Tierra Blanca	Tepetzintla	50	1	1	1	2
21	H	60	Eleodoro Cristóbal Calderón (Los Tigres)	Tepetzintla	40	1	1	1	3
22	H	68	Rancho Moyutla	Tepetzintla	50	1	2	1	4
23	H	57	El Chorro	Tepetzintla	35	1	1	1	2
24	H	59	Hacienda Jilitla	Tepetzintla	40	1	1	1	2
25	H	67	El Águila	Tepetzintla	40	1	1	1	2
26	H	59	El Coyote	Tepetzintla	50	1	1	1	2
27	H	55	El Gavilán	Tepetzintla	35	1	1	1	1
28	H	61	El Girasol	Tepetzintla	34	1	1	1	1
29	H	58	El Humo	Tepetzintla	29	1	2	1	2
30	H	59	La Noria	Tepetzintla	30	1	5	1	2
31	H	63	Vista Hermosa	Tepetzintla	25	1	1	1	2
32	M	34	Rancho San Miguel	Tepetzintla	3	1	4	2	2
33	H	45	San Felipe Moralillo (El Saltillo Moralillo)	Tepetzintla	10	1	2	2	2
34	H	34	Las Cañas	Tepetzintla	6	1	4	2	2
35	H	60	Las Delicias	Tepetzintla	30	1	1	2	4
36	H	37	Tenexco	Tepetzintla	15	1	4	2	4
37	H	25	Apachicruz	Tepetzintla	15	1	1	1	2
38	H	85	La Sierra	Tepetzintla	70	1	1	1	2
39	H	72	Loma de Xamaya	Tepetzintla	53	1	1	1	1
40	H	68	Alto Moreno	Tepetzintla	50	1	1	1	1
41	M	73	Déborah	Tepetzintla	52	1	1	1	2
42	M	58	San José	Tepetzintla	27	1	2	1	2
43	H	65	Las Delicias (Piedra Grande)	Tepetzintla	45	1	1	1	2
44	H	48	La Esperanza	Tepetzintla	7	1	5	2	2
45	H	67	El Molinito	Tepetzintla	40	1	1	1	1
46	M	80	Augusto Gómez Villanueva	Tepetzintla	50	1	1	1	1
47	H	58	La Peña	Tepetzintla	35	1	1	1	2
48	H	48	Los Tigres	Tepetzintla	25	1	1	1	2
49	H	58	Corral Falso	Tepetzintla	18	1	2	1	1
50	H		El Anono	Tepetzintla	30	1	5	2	2
51	H	48	Cuamanco	Tepetzintla	20	1	1	1	1
52	H	48	Alberto Bernal	Tepetzintla	25	1	1	1	1
53	H	55	Alborada	Tepetzintla	30	1	1	1	3
54	H	55	La Loma	Tepetzintla	15	1	1	1	3
55	H	47	San José	Tepetzintla	20	1	5	1	3
56	H	55	Pozo Lagarto	Tepetzintla	30	1	1	1	2
57	H	48	Bella Esperanza	Tepetzintla	25	1	1	1	2
58	H	62	Copaltitla	Tepetzintla	37	1	5	1	2
59	H	56	Tezital	Tepetzintla	30	1	1	1	3

Tabla 3.1.2 (A). Encuesta al sector ganadero, preguntas y respuestas de la pregunta 1 a la pregunta 4

Tabla 3.1.2 (B) Encuestas al Sector ganadero, complemento

ENTRE VISTA	5.- La cascara de naranja como alimento para ganado, la mezcla con otro tipo de forrajes para ser mas digerible por los animales	6.- la cascara de naranja puede ser adquirida directamente de	7.- Es usted comprador frecuente de cascara de naranja	8.- ¿conoce a otros ganaderos de la region que utilicen la cascara de naranja como alimento para ganado ?	9.- ¿recomienda el uso de cascara de naranja como alimento para el ganado?	10.- ¿Cuánto es la cantidad de naranja que llega a comprar por camion en cada pedido?	11.- ¿con frecuencia realiza pedido de cascara de naranja ?	12.- ¿en que periodo del año cree usted que pueda necesitar la cascara de naranja?	13.- ¿le parece justo el precio por tonelada de cascara de naranja?
1	2	4	2	1	2	2	5	3	3
2	3	3	2	1	1	2	5	2	2
3	1	4	1	1	1	2	5	3	2
4	2	4	2	2	2	1	5	2	3
5	2	4	3	2	2	1	5	3	3
6	2	4	2	1	1	3	5	3	3
7	3	4	1	2	1	1	4	3	1
8	2	4	2	1	2	3	6	2	2
9	2	4	2	1	2	1	6	3	2
10	2	4	2	1	2	1	6	2	2
11	2	1	2	1	2	1	5	3	2
12	1	2	2	2	1	4	4	3	2
13	3	4	1	2	1	1	5	3	1
14	3	3	4	2	3	1	6	2	4
15	2	4	2	1	2	2	5	3	3
16	3	3	2	1	1	2	5	3	2
17	1	4	1	1	1	2	5	2	2
18	2	1	2	2	2	1	5	2	3
19	2	4	3	2	2	1	5	3	3
20	2	1	2	1	1	3	5	2	3
21	2	4	2	1	2	2	5	2	3
22	2	4	2	1	2	1	5	2	2
23	2	1	2	1	2	3	5	2	2
24	2	4	2	1	2	1	5	2	2
25	2	3	2	1	2	1	4	2	2
26	2	3	2	1	2	1	4	2	2
27	1	4	1	1	1	4	5	2	1
28	3	2	1	1	3	3	6	2	1
29	2	5	1	2	2	6	7	2	4
30	1	4	4	1	2	2	6	2	4
31	2	3	4	2	1	6	6	4	2
32	3	5	5	2	2	6	7	5	3
33	3	5	5	1	3	6	7	2	3
34	3	4	5	3	3	6	7	2	4
35	3	4	2	3	1	6	4	3	2
36	3	5	5	3	3	6	7	2	4
37	3	3	4	2	3	1	6	2	4
38	2	4	2	1	2	2	5	3	3
39	3	3	2	1	1	2	5	3	2
40	1	4	1	1	1	2	5	2	2
41	2	3	2	2	2	1	5	3	3
42	2	4	3	2	2	1	5	3	3
43	2	3	2	1	1	3	5	2	3
44	3	3	5	2	3	6	7	5	5
45	1	4	1	1	2	2	4	3	4
46	2	4	2	1	2	3	4	3	4
47	1	3	2	1	2	2	5	3	4
48	2	4	2	1	2	2	6	3	2
49	1	3	2	2	2	2	5	4	2
50	2	3	5	1	2	6	7	3	2
51	2	4	2	1	2	2	6	3	2
52	1	1	1	1	2	2	5	3	2
53	2	3	3	2	2	2	6	3	2
54	2	4	3	1	1	2	6	3	1
55	1	4	4	2	2	1	6	3	2
56	1	4	2	2	2	1	5	2	1

57	2	4	2	2	2	2	5	2	1
58	2	4	2	2	2	2	6	3	2
59	2	3	3	2	2	2	6	3	1

Tabla 3.1.2 (B). Encuesta al sector ganadero preguntas de la 5 a la 13

3.1.3 VALIDACIÓN DE ENCUESTAS POR EL MÉTODO DE ALPHA DE CRONBACH

Aplicando el modelo matemático de α Alpha de Cronbach tenemos:

Fig. 3.1.3 Formula α Alpha de Cronbach

$$\alpha = \left[\frac{K}{K - 1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

K = Número de ítems = 13

Vi (Varianza de cada pregunta y se sumaron las varianzas) = 10.86297

Vt (Varianza Total) = 41.958633

$$\alpha = \left[\frac{13}{13 - 1} \right] \left[1 - \frac{10.86297}{41.9586633} \right] = 0.8028614$$

3.1.4 INTERPRETACIÓN DE DATOS

Los resultados según la escala de alfa de Cronbach son:

Muy Baja	0.0 - 0.2
Baja	0.2 - 0.4
Moderada	0.4 - 0.6
Buena	0.6 - 0.8
Alta	0.8 - 1.0

Resultados de la fórmula: 0.8028614, el cual se encuentra dentro de la escala alta, lo cual garantiza la validez de la encuesta.

3.2 RECOPIACIÓN DE COORDENADAS LATITUD Y LONGITUD EN TABLAS

A través de la herramienta Google Maps, se recopilaron las coordenadas en el sistema WGS84² mostrando la Latitud y Longitud, positiva para el Norte y el Este, y Negativa para el sur y Oeste, tal y como se muestra en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2 Coordenadas de los ranchos ganaderos.

	RANCHO GANADERO	Coordenadas Latitud - Longitud
1	Alberto Bernal	21°08'16.6"N 97°47'00.3"W
2	Alborada	21°07'01.2"N 97°51'33.9"W
3	Alto Moreno	21°05'02.7"N 97°52'21.4"W
4	Apachicruz	21°10'14.8"N 97°54'10.5"W
5	Augusto Gómez Villanueva	21°07'38.0"N 97°48'14.1"W
6	Bella Esperanza	21°06'22.5"N 97°51'39.3"W
7	Copaltitla	21°11'13.3"N 97°52'34.6"W
8	Corral Falso	21°05'07.8"N 97°52'20.4"W
9	Cuamanco	21°07'40.7"N 97°51'23.8"W
10	Déborah	21°06'15.1"N 97°45'53.2"W
11	El Águila	21°09'42.4"N 97°55'22.1"W
12	El Anono	21°07'03.0"N 97°54'04.3"W
13	El Chorro	21°05'49.0"N 97°53'09.2"W
14	El Coyote	21°07'42.7"N 97°54'10.6"W
15	El Gavilán	21°10'11.9"N 97°53'55.3"W
16	El Girasol	21°10'23.4"N 97°51'29.7"W
17	El Humo	21°10'42.6"N 97°56'25.2"W
18	El Molinito	21°08'14.8"N 97°52'04.1"W
19	El Recreo	21°06'10.4"N 97°53'31.3"W
20	El Sacrificio	21°10'41.5"N 97°51'44.5"W
21	El Secreto	21°09'50.6"N 97°49'15.0"W

22	El Trébol	21°06'13.1"N 97°53'13.2"W
23	Eleodoro Cristóbal Calderón (Los Tigres)	21°09'21.1"N 97°56'03.0"W
24	Eloísa Reyes Antonia	21°07'46.2"N 97°56'41.4"W
25	Hacienda Jilitla	21°12'26.2"N 97°51'34.6"W
26	La Esperanza	21°08'30.1"N 97°51'10.0"W
27	La Guásima	21°06'50.6"N 97°50'13.0"W
28	La Laja	21°09'59.7"N 97°47'44.1"W
29	La Lima (Cuamanco)	21°06'58.0"N 97°51'05.2"W
30	La Loma	21°08'05.7"N 97°47'19.4"W
31	La Noria	21°09'49.6"N 97°53'26.5"W
32	La Peña	21°06'57.7"N 97°53'30.8"W
33	La Sierra	21°12'00.6"N 97°53'37.2"W
34	La Virgencita	21°09'54.7"N 97°53'46.8"W
35	Las Cañas	21°10'59.0"N 97°56'27.5"W
36	Las Delicias	21°04'29.2"N 97°52'26.4"W
37	Las Delicias (Piedra Grande)	21°05'31.1"N 97°52'36.6"W
38	Loma de Xamaya	21°09'59.2"N 97°52'53.0"W
39	Los Manantiales	21°05'59.6"N 97°52'34.4"W
40	Los Tigres	21°09'15.2"N 97°55'43.7"W
41	Moralillo	21°10'57.8"N 97°49'12.1"W
42	Moyutla (Kilómetro 48)	21°06'19.1"N 97°46'02.0"W
43	Orlando Calderón	21°09'38.6"N 97°46'41.1"W
44	Pozo Lagarto	21°10'07.8"N 97°56'07.1"W
45	Rancho Moyutla	21°06'31.6"N 97°46'04.8"W
46	Rancho San José la Mora	21°09'34.8"N 97°54'46.6"W
47	Rancho San Miguel	21°11'29.4"N 97°53'02.7"W
48	San Felipe Moralillo (El Saltillo Moralillo)	21°10'35.5"N 97°49'23.6"W
49	San José	21°11'18.4"N 97°51'54.0"W
50	San José	21°08'12.0"N 97°48'51.8"W
51	Súchil	21°08'22.2"N 97°52'59.4"W
52	Tecomate	21°08'58.4"N 97°51'38.4"W
53	Tenexco	21°06'08.9"N 97°53'02.1"W
54	Tepetzintla	21°09'42.0"N 97°51'09.4"W
55	Tezital	21°11'46.3"N 97°56'37.9"W
56	Tierra Blanca	21°09'38.5"N 97°55'11.3"W
57	Tres Hermanas	21°05'16.0"N 97°52'19.8"W
58	Vista Hermosa	21°09'25.3"N 97°55'01.1"W
59	Xamaya	21°09'49.4"N 97°53'26.5"W

Tabla 3.2 Coordenadas Latitud – Longitud de los Ranchos Ganaderos, obtenidas a través de la herramienta Google maps.

3.3 APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL CENTRO DE GRAVEDAD

Aplicando el modelo matemático del Método de Centro de Gravedad, tenemos la siguiente fórmula de la fig. 3.3:

Fig. 3.3. Modelo matemático del Centro de Gravedad

$$C_x = \frac{\sum_{i=1}^n d_{ix} * V_i}{\sum_{i=1}^n V_i} \quad C_y = \frac{\sum_{i=1}^n d_{iy} * V_i}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

Donde:

C_x: Son las coordenadas de la nueva instalación del Centro de distribución.

C_y: Son las coordenadas de la nueva instalación del Centro de Distribución.

d_{ix}: Es la distancia de la ubicación i en términos de la coordenada X.

d_{iy}: Es la distancia de la ubicación i en términos de la coordenada Y.

V_i: Es el aporte de la ubicación (Materia Prima Solicitada).

Coordenadas de Latitud y Longitud de cada rancho ganadero como se observa en la siguiente tabla 3.3.

Tablas 3.3. Coordenadas Latitud y Longitud de cada rancho ganadero

	Ranchos Ganaderos	X	Y	Tons Men Vi	Dix * Vi	DIY * Vi
1	Alberto Bernal	21,137941	-97,783418	12	253,655292	-1173,401016
2	Alborada	21,116990	-97,859421	12	253,403888	-1174,313052
3	Alto Moreno	21,084092	-97,872617	12	253,009104	-1174,471404
4	Apachicruz	21,170767	-97,902913	48	1016,196816	-4699,339824
5	Augusto Gómez Villanueva	21,127215	-97,803918	15	316,908225	-1467,058777
6	Bella Esperanza	21,106236	-97,860923	12	253,274832	-1174,331076
7	Copaltitla	21,187035	-97,876274	24	508,48884	-2349,030576
8	Corral Falso	21,085508	-97,872325	24	506,052192	-2348,9358
9	Cuamanco	21,127961	-97,856618	24	507,071064	-2348,558832
10	Déborah	21,104206	-97,764776	12	253,250472	-1173,177312
11	El Águila	21,161764	-97,922795	12	253,941168	-1175,07354
12	El Anono	21,117500	-97,901188	12	253,41	-1174,814256
13	El Chorro	21,096947	-97,885889	12	253,163364	-1174,630668
14	El Coyote	21,128534	-97,902948	12	253,542408	-1174,835376
15	El Gavilán	21,169967	-97,898686	12	254,039604	-1174,784232
16	El Girasol	21,173167	-97,858235	12	254,078004	-1174,29882
17	El Humo	21,178512	-97,940337	48	1016,568576	-4701,136176
18	El Molinito	21,137446	-97,867811	12	253,649352	-1174,413732
19	El Recreo	21,102886	-97,892040	21	443,160606	-2055,73284
20	El Sacrificio	21,178181	-97,862348	21	444,741801	-2055,109308
21	El Secreto	21,164067	-97,820824	12	253,968804	-1173,849888
22	El Trébol	21,103627	-97,886997	12	253,243524	-1174,643964
23	Eleodoro Cristóbal Calderón (Los Tigres)	21,155851	-97,934167	24	507,740424	-2350,420008
24	Eloísa Reyes Antonia	21,129494	-97,944841	12	253,553928	-1175,338092
25	Hacienda Jilitla	21,207264	-97,859601	12	254,487168	-1174,315212
26	La Esperanza	21,141693	-97,852764	12	253,700316	-1174,233168
27	La Guásima	21,114055	-97,836944	24	506,73732	-2348,086656
28	La Laja	21,166571	-97,795584	12	253,998852	-1173,547008
29	La Lima (Cuamanco)	21,116107	-97,851439	12	253,393284	-1174,217268
30	La Loma	21,134916	-97,788707	12	253,618992	-1173,464484
31	La Noria	21,163784	-97,890703	12	253,965408	-1174,688436
32	La Peña	21,116038	-97,891900	24	506,784912	-2349,4056
33	La Sierra	21,200155	-97,893653	24	508,80372	-2349,447672
34	La Virgencita	21,165195	-97,896336	48	1015,92936	-4699,024128
35	Las Cañas	21,183054	-97,940967	70	1482,81378	-6855,86769
36	Las Delicias	21,074765	-97,873994	12	252,89718	-1174,487928
37	Las Delicias (Piedra Grande)	21,091957	-97,876834	12	253,103484	-1174,522008
38	Loma de Xamaya	21,166455	-97,881385	12	253,99746	-1174,57662
39	Los Manantiales	21,099884	-97,876225	12	253,198608	-1174,5147
40	Los Tigres	21,154220	-97,928802	12	253,85064	-1175,145624
41	Moralillo	21,182713	-97,820036	24	508,385112	-2347,680864
42	Moyutla (Kilómetro 48)	21,105307	-97,767233	48	1013,054736	-4692,827184
43	Orlando Calderón	21,160729	-97,778081	12	253,928748	-1173,336972
44	Pozo Lagarto	21,168843	-97,935305	12	254,026116	-1175,22366
45	Rancho Moyutla	21,108771	-97,768006	48	1013,221008	-4692,864288
46	Rancho San José la Mora	21,159666	-97,912955	12	253,915992	-1174,95546
47	Rancho San Miguel	21,191502	-97,884085	12	254,298024	-1174,60902
48	San Felipe Moralillo (El Saltillo Moralillo)	21,176530	-97,823233	12	254,11836	-1173,878796
49	San José	21,188450	-97,865009	12	254,2614	-1174,380108
50	San José	21,136679	-97,814387	12	253,640148	-1173,772644
51	Súchil	21,139494	-97,883160	24	507,347856	-2349,19584
52	Tecomate	21,149553	-97,860660	36	761,383908	-3522,98376
53	Tenexco	21,102476	-97,883918	24	506,459424	-2349,214032
54	Tepetzintla	21,161665	-97,852613	24	507,87996	-2348,462712
55	Teztlal	21,196184	-97,943851	30	635,88552	-2938,31553
56	Tierra Blanca	21,160689	-97,919811	48	1015,713072	-4700,150928
57	Tres Hermanas	21,087786	-97,872179	48	1012,213728	-4697,864592
58	Vista Hermosa	21,157037	-97,916968	24	507,768888	-2350,007232
59	Xamaya	21,163723	-97,890691	12	253,964676	-1174,688292
Centro de Gravedad Centro de Distribución		21,145191	-97,874004	1225	25902,85944	-119896
				Cx	21,14519138	
				Cy	-97,87400382	

Tabla 3.3 Coordenadas de Latitud y Longitud de cada rancho ganadero, cantidad en toneladas de cascara de naranja solicitada por cada rancho ganadero y en las columnas

6 y 7 se presentan las multiplicaciones de las coordenadas x e y por el consumo de cada rancho ganadero.

Aplicando la Primera fórmula Cx realizamos la sumatoria de todas las coordenadas de Latitud que serán multiplicadas por Vi (cantidad en Toneladas de cáscara de Naranja por Rancho ganadero) divididas entre la suma total de pedidos de cáscara de naranja solicitadas por cada rancho, obteniendo la primera coordenada como se muestra en la fig. 3.3

Fig. 3.3.1 Aplicación de la formula del Centro de gravedad para las coordenadas X.

$$Cx = \frac{\sum_{i=1}^n dix * Vi}{\sum_{i=1}^n Vi} \quad Cx = \frac{25902.85944}{1225} = 21,14519138$$

Figura 3.3.1 Aplicación de la formula en coordenadas X

Desarrollamos la segunda formula fórmula Cy, realizamos la sumatoria de todas las coordenadas de Longitud que serán multiplicadas por Vi (cantidad en Toneladas de cáscara de Naranja por Rancho ganadero) divididas entre la suma total de pedidos de cáscara de naranja solicitadas por cada rancho, obteniendo la segunda coordenada como se muestra en la fig. 3.3.1

Fig. 3.3.2 Aplicación de la formula del Centro de gravedad para las coordenadas Y

$$Cy = \frac{\sum_{i=1}^n diy * Vi}{\sum_{i=1}^n Vi} \quad Cy = \frac{25902.85944 - 119896}{1225} = -97,87400382$$

Figura 3.3.2 Aplicación de la formula en coordenadas Y

El nuevo centro de distribución se localizará en las coordenadas:

Tabla 3.3.3 Coordenadas del Centro de Distribución

	Coordenada X	Coordenada Y
Nuevo Centro de distribución	2.114.519.138	-9.787.400.382

Figura 3.3.3 Coordenadas del nuevo centro de distribución

3.4 ESTIMACIÓN DE CÁSCARA DE NARANJA GENERADA DIARIAMENTE

Al analizar la producción diaria de naranja, en base a la cantidad de extractores con los que cuenta cada industria juguera, con el fin de estimar la producción diaria de cáscara de naranja y conocer el volumen que debe de ser manejado para su reubicación a un centro de distribución, se pudo conocer que las industrias procesadoras de jugo procesan 40 toneladas de naranja por hora en jornadas laborales de 22 horas diarias, utilizando dos horas para el lavado y mantenimiento de extractores, esto sin tener interrupciones en la producción por mantenimiento o averías. Lo que nos lleva a determinar lo siguiente:

40 toneladas por hora * 22 horas = 880 toneladas diarias de naranja procesadas.

5 industrias procesadoras de jugo * 880 toneladas procesadas = 4, 400 toneladas diarias.

Cáscara de naranja generada por la extracción del jugo: se genera el 45.2% por tonelada, esto es 4,400 Toneladas * 0.452 = 1,989 toneladas diarias de cáscara de naranja.

Danisco-DUPON empresa dedicada al procesamiento de frutas, verduras y cáscara de naranja, ofrece una capacidad máxima de procesamiento de 250 toneladas diarias.

Lo que nos queda $1989 \text{ Tons} - 250$ que procesa Dupon = 1,739 toneladas de cáscara de naranja que son desechadas. Cantidad de cáscara vendida diariamente al sector ganadero es variable y desconocido.

CAPITULO IV. MARCO OPERATIVO

4.1. RECOLECCION DE DATOS

La encuesta realizada al sector ganadero se realizó en todos los ranchos activos de la zona y fue validada a través del alfa de Cronbach, al entrevistar a los 59 ranchos ganaderos todos manifestaron que poseen ganado dentro de sus ranchos

Grafica 4.1.1 Resultados de la pregunta No 1

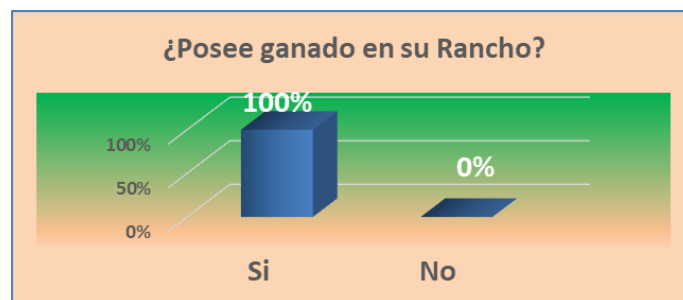


Fig. 4.1.1 Pregunta No 1, ¿Posee ganado en su rancho?

Con el fin de observar a la población de ganado que predomina en la zona se les cuestionó el tipo de ganado que hay en cada comunidad, en el cual está conformado por el 69% de ganado vacuno netamente, el 17% por Borregos, el 5% con ganado porcino y el 8% con diversos tipos de ganado de acuerdo a la fig.4.1.2

Gráfica 4.1.2 Pregunta No 2

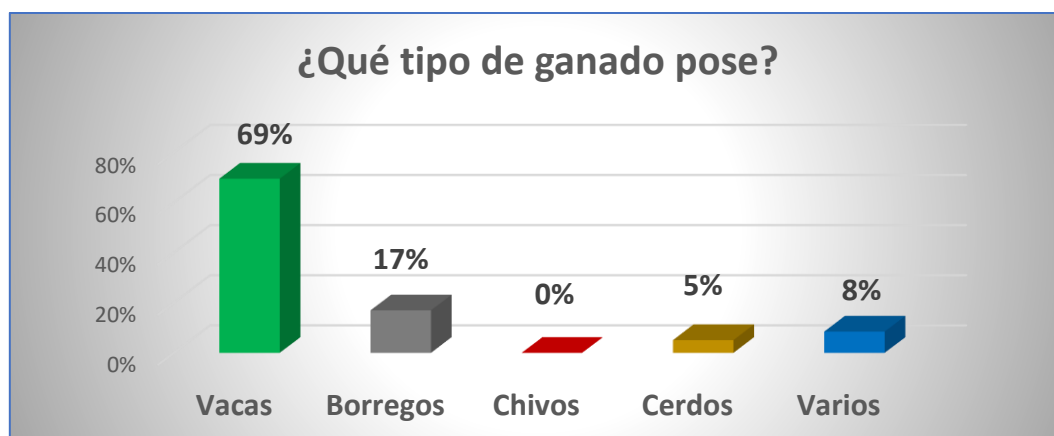


Fig. 4.1.2 Pregunta No 1, ¿Tipo de ganado que posee

El 78% de esta población consume o ha consumido en algún momento cáscara de naranja como complemento alimenticio, el 28% no lo consume, algunos pobladores han manifestado que no lo hacen por su alto costo para ser transportado hasta su rancho ganadero, pero han indicado que en alguna ocasión si lo han consumido la gráfica se muestra en la fig. 4.1.3.

Gráfica 4.1.3 Pregunta No 3

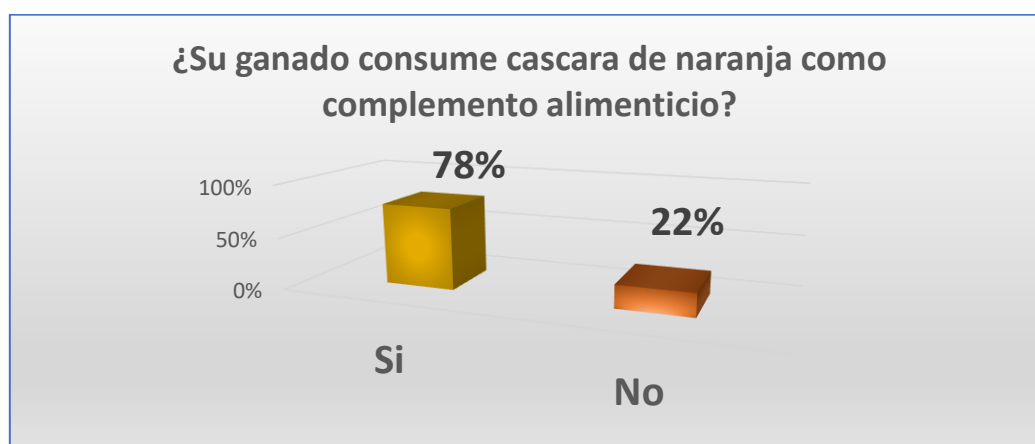


Fig. 4.1.3 Valores del consumo de cáscara de naranja como suplemento alimenticio

También se realizó el siguiente cuestionamiento, ¿Cree que la cáscara de naranja aumenta el peso y la calidad del ganado? A lo que el 22% de ellos manifestaron que están Muy de acuerdo en que la cáscara de naranja aumenta el peso y su calidad ha incrementa el volumen de leche de acuerdo a la ordeña diaria que se hace, cabe señalar que estos datos del aumento del volumen de leche no aparecen en la encuesta, son comentarios vertidos durante la entrevista, el 56% está de acuerdo con este concepto, el 15% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 7% de ellos no creen que mejore la calidad del ganado ni aumente su peso. La información vertida se muestra en la fig. 4.1.4

Grafica 4.1.4 Pregunta 4

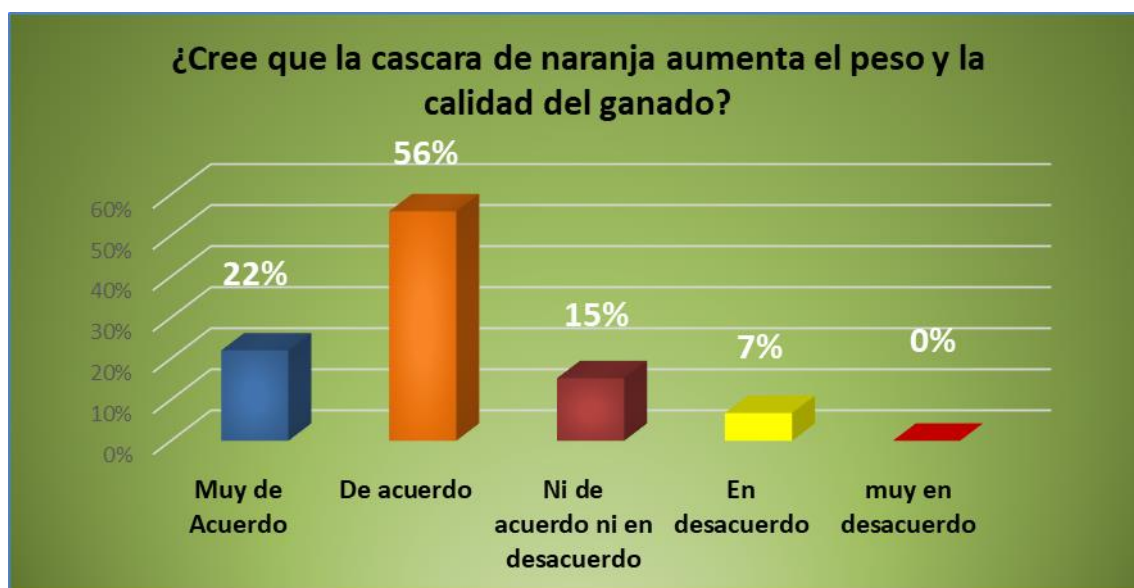


Fig. 4.1.4 Resultados de la pregunta ¿Cree que la cascara de naranja aumenta el peso y la calidad del ganado?

¿La cáscara de naranja como alimento para ganado, la mezcla con otro tipo de forrajes alimenticios para que este sea más digerible para los animales? El 12 % está muy de acuerdo y el 33 % de ellos está de acuerdo con esta pregunta, lo que haría un 45% de aceptación en total, ellos manifestaron que al consumirla directamente, les produce un daño a los animales en el estómago, aparecen úlceras, y que es conveniente mezclarlo con melaza, maíz, sorgo entre otros elementos que se encuentren disponibles en la zona, esto último tampoco viene en la encuesta, solo son comentarios vertidos por el sector ganadero local, y el 14% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo, la gráfica se presenta a continuación

Gráfica 4.1.5. Pregunta 5

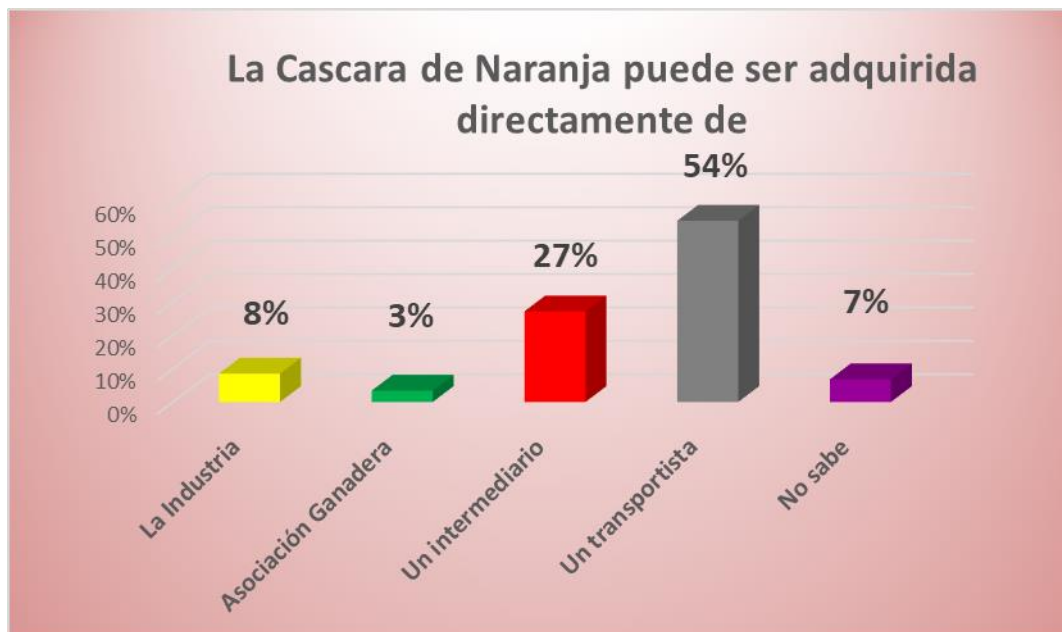


Fig. 4.1.5 La cáscara de naranja como alimento para ganado, la mezcla con otro tipo de forrajes alimenticios para que éste sea más digerible por los animales

La cáscara de naranja puede ser adquirida directamente de: el 54%, indico que hay personas que cuentan con camiones de volteo para este servicio y son fácilmente contactados, el 27% manifestó que este producto lo obtuvo a través de un tercero o

intermediario, el 8 % lo ha comprado directamente de alguna agroindustria de Álamo Ver, el 7% no tiene idea de cómo adquirirlo y el 3% indicó que en la asociación ganadera le dieron un contacto para adquirirlo. El resultado se manifiesta en la Grafica. 4.1.6.

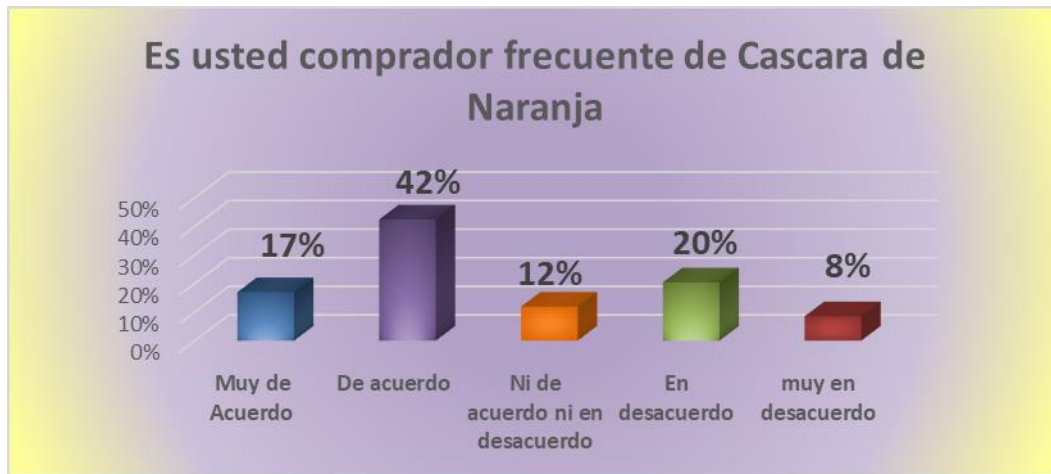
Grafica. 4.1.6. Pregunta 6



Gráfica 4.1.6 La cascara de naranja puede ser adquirida directamente de:

¿Es usted comprador frecuente de cáscara de naranja? Esta pregunta es medular en nuestra investigación ya que se manifiesta el interés de adquirir el producto para ello el 17% está muy de acuerdo y el 42% se encuentra de acuerdo, los que hace un total del 59%, este dato se obtuvo de los ganaderos que producen leche en la zona y venden queso dentro y fuera del municipio que son los clientes potenciales a consumir este producto, el 12% no está de acuerdo ni en desacuerdo, el 20% no está de acuerdo y el 8% está en muy desacuerdo ya que por cuestiones económicas no lo adquieren. Tal y como se muestra en la gráfica siguiente.

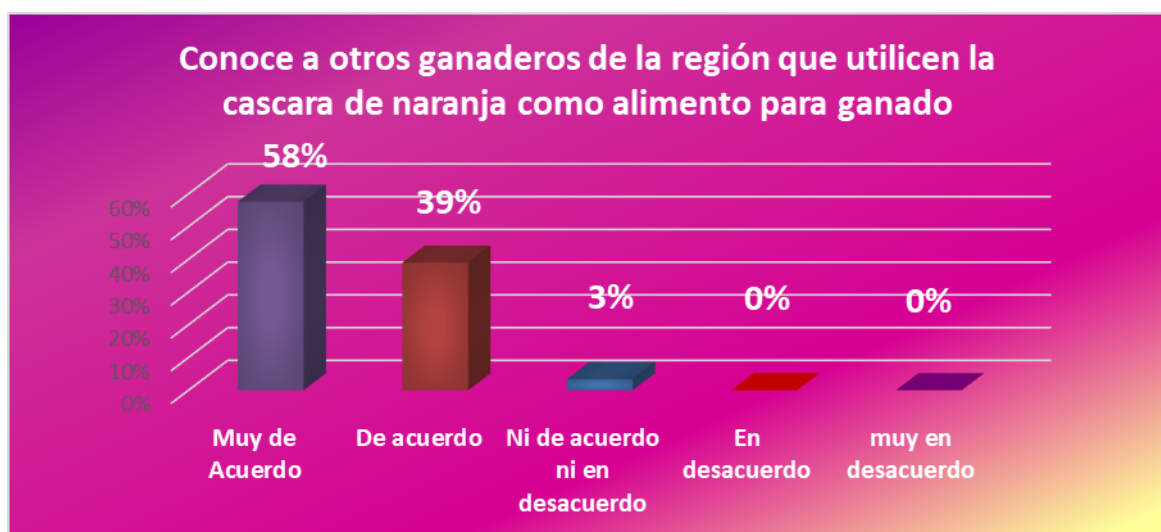
Gráfica 4.1.7. Pregunta 7



Grafica. 4.1.7 ¿Es usted comprador frecuente de cascara de naranja.?

¿Conoce a otros ganaderos de la región que utilice las cascara de naranja como alimento para ganado? El 58% está muy de acuerdo en conocer personas que utilizan las cascara de naranja como alimento para sus ganados, el 39% está de acuerdo en conocer al menos alguien que si la utilice y el 3% no está de acuerdo ni en desacuerdo. Gráfica 4.1.8.

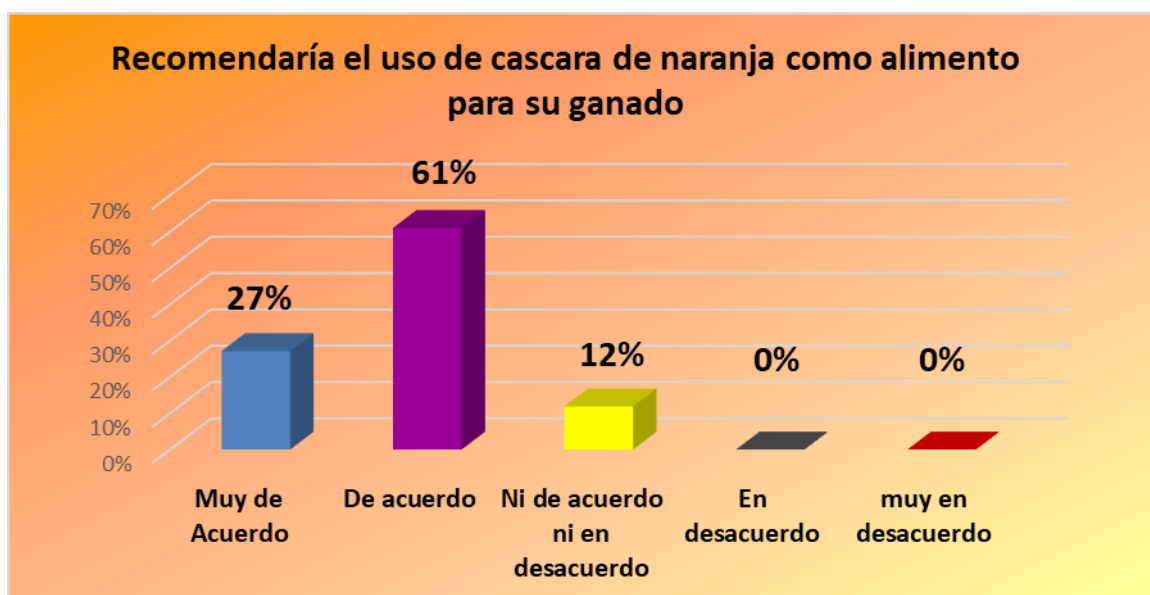
Gráfica 4.1.8 Pregunta 8



Gráfica. 1.4.8 Conoce a otros ganaderos de la región que utilicen la cascara de naranja como alimento para ganado.

Recomendaría el uso de cáscara de naranja como alimento para ganado, el 27% está muy de acuerdo, el 62% está de acuerdo y el 12% no está de acuerdo ni en desacuerdo, gráfica 4.1.9.

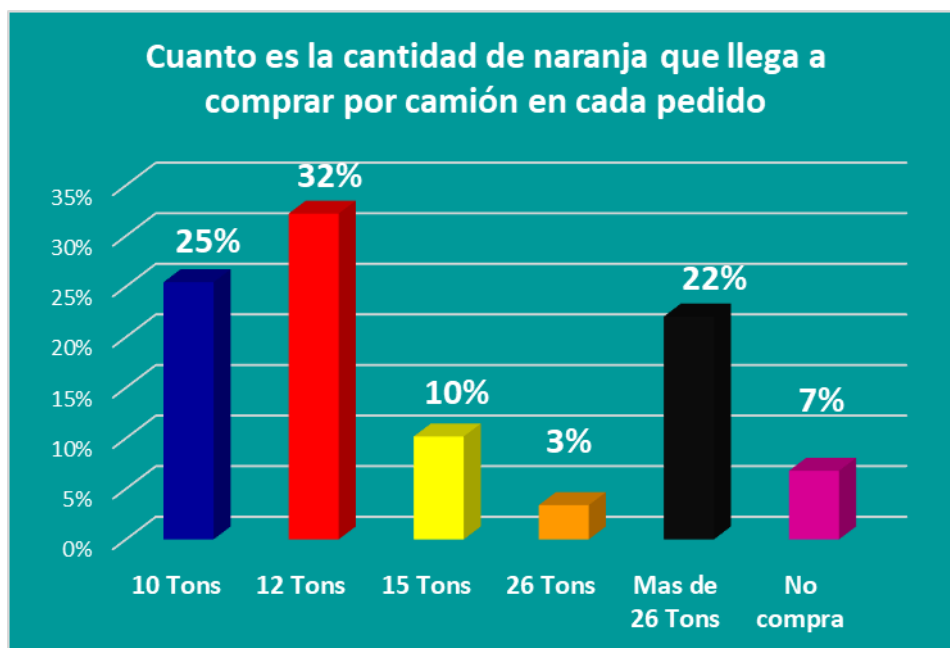
Gráfica 4.1.9. Pregunta 9



Gráfica 4.1.9 Recomendaría el uso de cascara de naranja como alimento para su ganado.

¿Cuánto es la cantidad de naranja que llega a comprar por camión en cada pedido, el 67% de los encuestados compra por camión y hay camiones que están en los rangos de las 10 a las 15 toneladas, dependiendo el estado el camión y la carretera, el 3% compra hasta 2 camiones por pedido, el 22% compra más de 2 camiones por viaje y el 7% de ellos no compra el producto Gráfica. 4.1.10.

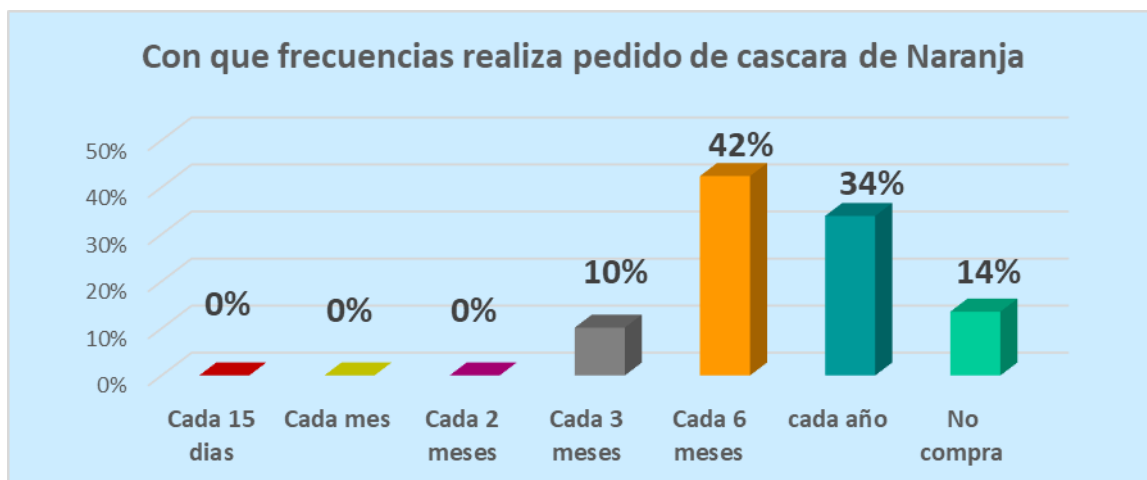
Gráfica 4.1.10 pregunta 10



Gráfica.4.1.10 Cuanto es la cantidad de naranja que llega a comprar por camión en cada pedido

Con que frecuencia realiza el pedido de cáscara de naranja, el 10% de los encuestados realiza el pedido de cáscara de naranja cada 3 meses, el 42 % cada 6 meses, el 34% manifiesta comprarlo cada año y el 14 % no lo adquiere, a respuesta expresa algunos manifestaron que no la adquieren por el costo, la distancia y la dificultad para traerla hasta el municipio, ya que son por lo menos alrededor de 40 km y tardan mucho en adquirirla. Grafica 4.1.11.

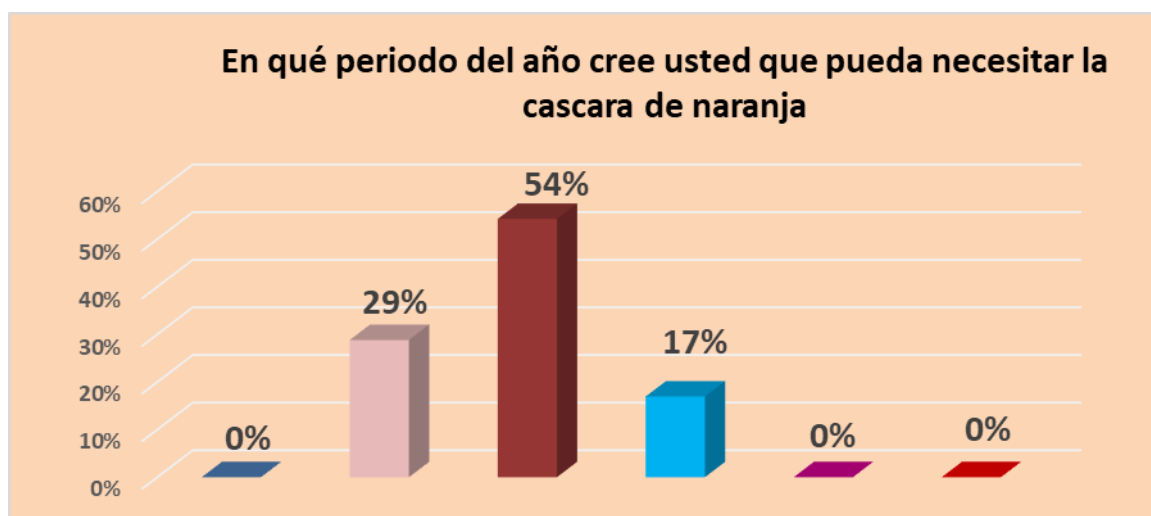
Gráfica 4.1.11 Pregunta 11



Gráfica. 4.1.11 Con que frecuencia realiza pedido de cascara de naranja

¿En qué periodo del año cree usted que pueda necesitar las cascara de naranja?, algunos encuestados manifiestan que se requiere abastecerse de este producto durante todo el año, pero en especial en estos periodos de tiempo: el 29% manifiesta que durante los meses de Marzo y Abril es cuando los pastos empiezan a escasear en la zona y la demanda de comida para ganado comienza a aumentar, el 54% indican que durante los meses de Mayo y Junio la sequía está en su punto máximo y los pastos no crecen, a su vez la temporada de cáscara de naranja ha finalizado y no encuentran producto para satisfacer sus necesidades de alimentación, el 17% nos indican que durante los meses de Julio y Agosto, sus requerimientos de este producto son muy necesarios, Durante los meses de Septiembre a Diciembre, hay temporadas de lluvias donde las necesidades son mínimas. Gráfica 4.1.12

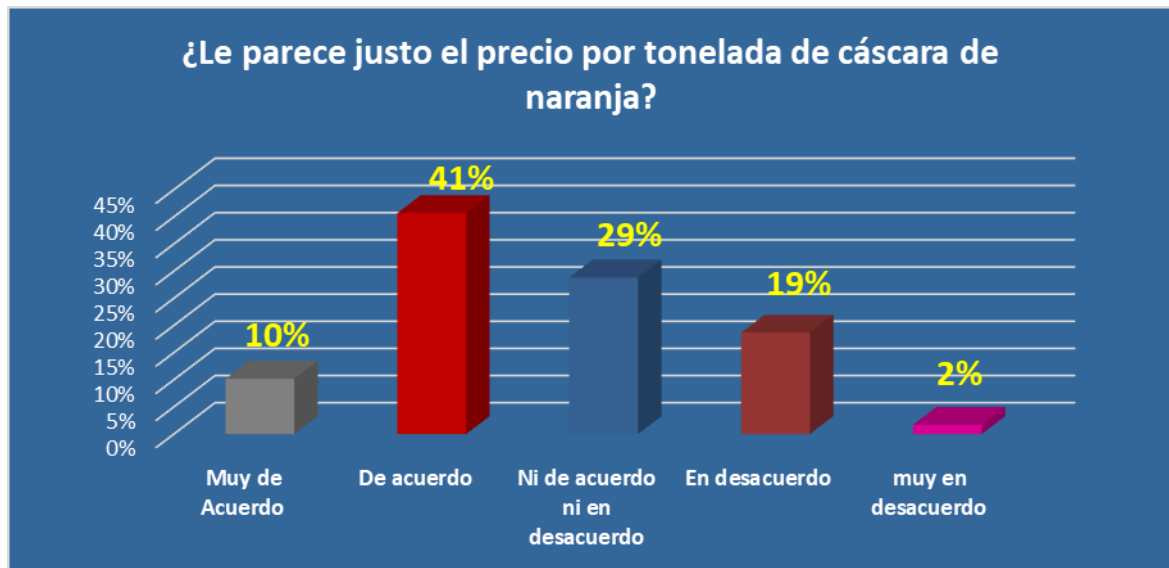
Gráfica 4.1.12 Resultados de la Pregunta 12.



Gráfica. 4.1.12. En qué periodo del año cree usted que pueda necesitarla cascara de naranja

¿Le parece justo el precio por tonelada de cáscara de naranja? El 10% manifestó estar muy de acuerdo en el precio, el 41% manifestó estar de acuerdo, el 29% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 19% está en desacuerdo y el 2% está en completo desacuerdo, al platicar con algunos ganaderos nos decían que habían experimentado con transportistas de la comunidad y nos manifestaban que únicamente en diésel se gastaban hasta \$1000.00 en traer el producto y duraban hasta 3 días en ser cargados, contando a parte con los gastos de chofer y el tiempo perdido, era más rentable conseguirlo a través de otros medios. La grafica es la siguiente la 4.1.13.

Gráfica 4.1.13 Resultados de la Pregunta 13



Gráfica. 4.1.13 ¿Le parece justo el precio por tonelada de cáscara de naranja?

4.2 CODIFICACIÓN DE LOS RANCHOS GANADEROS

Con el objeto de elaborar la Red Logística de distribución de cáscara de naranja, se iniciará con la codificación de los ranchos ganaderos activos del municipio de Tepetzintla asignándoles un identificador. Cuyo valor se encuentra en la siguiente tabla 4.2.

Tabla 4.2 Codificación de los ranchos ganaderos

No	RANCHO GANADERO	No	RANCHO GANADERO	No	RANCHO GANADERO
0	Centro de Distribución	20	El Sacrificio	40	Los Tigres
1	Alberto Bernal	21	El Secreto	41	Moralillo
2	Alborada	22	El Trébol	42	Moyutla (Kilómetro 48)
3	Alto Moreno	23	Eleodoro Cristóbal Calderón (Los Tigres)	43	Orlando Calderón
4	Apachicruz	24	Eloísa Reyes Antonia	44	Pozo Lagarto
5	Augusto Gómez Villanueva	25	Hacienda Jilitla	45	Rancho Moyutla
6	Bella Esperanza	26	La Esperanza	46	Rancho San José la Mora
7	Copaltitla	27	La Guásima	47	Rancho San Miguel
8	Corral Falso	28	La Laja	48	San Felipe Moralillo (El Saltillo Moralillo)
9	Cuamanco	29	La Lima (Cuamanco)	49	San José
10	Déborah	30	La Loma	50	San José
11	El Águila	31	La Noria	51	Súchil
12	El Anono	32	La Peña	52	Tecomate
13	El Chorro	33	La Sierra	53	Tenexco
14	El Coyote	34	La Virgencita	54	Tepetzintla
15	El Gavilán	35	Las Cañas	55	Tezital
16	El Girasol	36	Las Delicias	56	Tierra Blanca
17	El Humo	37	Las Delicias (Piedra Grande)	57	Tres Hermanas
18	El Molinito	38	Loma de Xamaya	58	Vista Hermosa

Tabla 4.2. Identificadores de ranchos ganaderos para la Red Logística

4.2.1 TABLA DE DISPERSIÓN DE DATOS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Con la información de la Tabla 3.3., se utilizó Excel para crear la Tabla de dispersión de datos y marcar las coordenadas del nuevo centro de distribución como se muestra en el punto rojo de la figura 4.3., identificándolo como una ubicación estratégica y central entre los ranchos ganaderos.

Grafica 4.2.1. Ubicación en el mapa de dispersión del Centro Ganadero

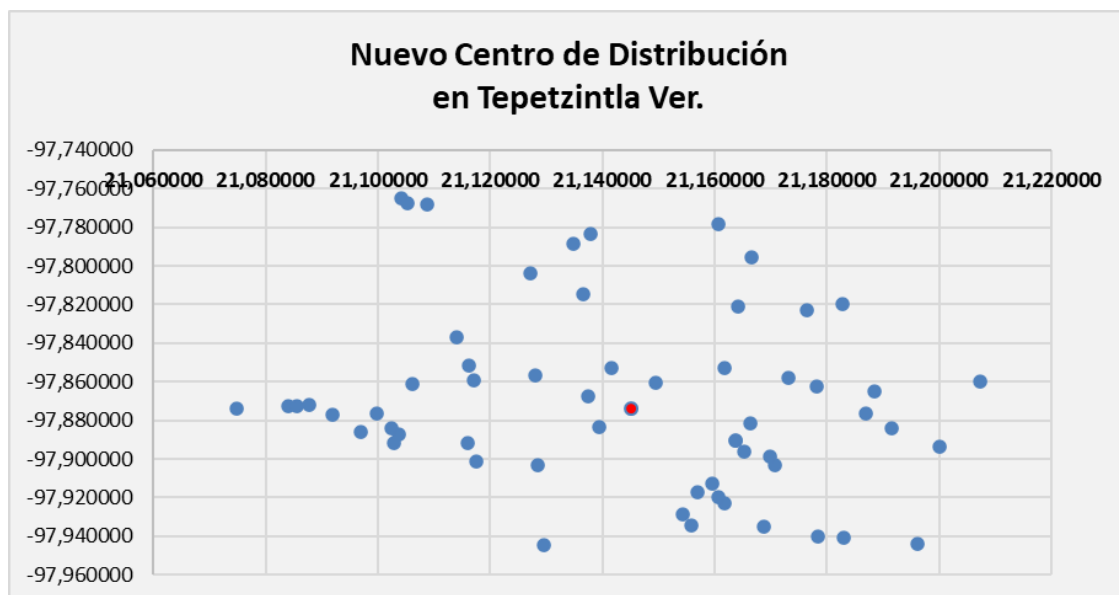


Figura 4.2.1. Tabla de dispersión de datos, ubicación física del nuevo Centro de Distribución.

4.3 DISTANCIAS ENTRE EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN A LOS RANCHOS GANADEROS.

Para Calcular las distancias entre el centro de distribución y cada uno de los 59 Ranchos sujetos de estudio, se utilizó la aplicación de Google Maps, derivado que la

Tabla 4.4 Distancias de la cinco agroindustrias jugueras ubicadas en el Municipio de Álamo Temapache al Centro de Distribución en Tepetzintla Ver.

Del Centro de Distribución a:	Distancia en Km	Tiempo de traslado
<u>Citromax</u>	17	26
<u>Indumesa</u>	29	36
<u>Procitrus</u>	42	52
<u>Citrofrut</u>	42	52
<u>Industria Química del Cobre</u>	43	57

4.5 RESULTADOS

Se diseñó la Red Logística para la distribución y el aprovechamiento de la cáscara de naranja, utiliza como punto de partida las distancias entre el centro de distribución y cada uno de los ranchos indicando las distancias correspondientes, así mismo, se tomaron los tiempos normales de recorrido entre cada uno de los puntos tal y como se aprecia en la figura 4.4.

Fig. 4.4 Diseño final de la red de distribución de cáscara de naranja

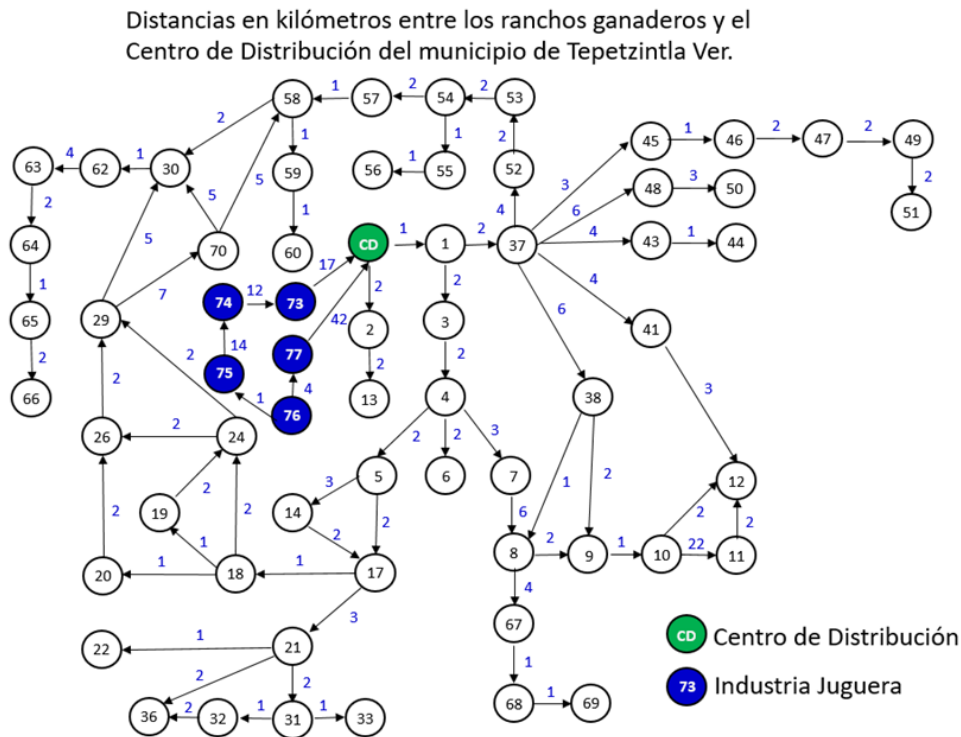


Fig. 4.4 Diseño de la red Logística para el aprovechamiento de la cáscara de Naranja.

4.5 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN GOOGLE MAPS.

Utilizando la herramienta de Google Maps, con las coordenadas obtenidas, se diseñó el mapa indicando con un punto en color rojo la ubicación real del Centro de Distribución de Cascara de Naranja. Como lo muestra en la fig. 4.5.

Fig. 4.5 Mapa en Google Maps de la ubicación del Centro de Distribución

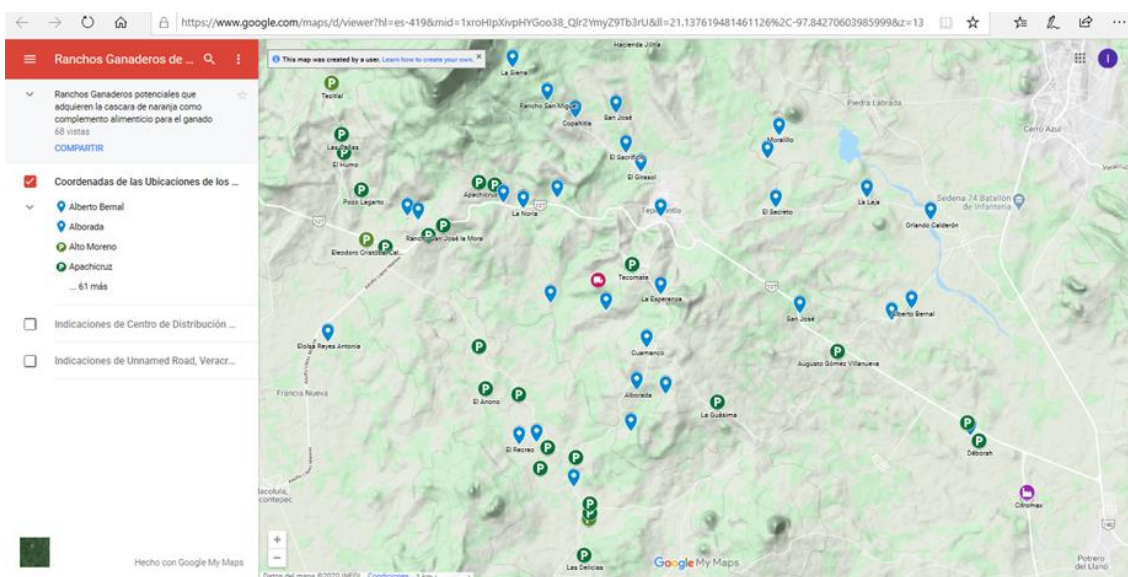


Fig. 4.5 Mapa con la ubicación del Centro de Distribución.

4.6 ANÁLISIS DE DISTANCIAS Y TIEMPOS

Aunque la distancia de la industria juguera más cercana ubicada a 17 Km del centro de distribución no garantiza un entrega a tiempo, su operación es intermitente y los tiempos de entrega del producto son demasiado largos entre los 3 y los 7 días, de acuerdo a la información proporcionada por los camioneros que se dedican a la venta y de transporte de cáscara de naranja al la región, siendo mas productivas las empresas como Indumesa, Citrofrut, Procitrus y Química del cobre, cuya operación es constante, pero a su vez ya tiene convenios con Danisco-Dupon, la entrega de cáscara de naranja, también varían en días y cuentan con muy poco tiempo para descargar y volverse a formarse para ser cargado de nueva cuenta. Al contar con un centro de distribución en el Municipio de Tepetzintla se tendría un acopio constante de cualquiera de las cinco jugueras, garantizando: el producto en almacén para ser distribuido y entrega el mismo día que el cliente lo solicite, siendo ésta una la causa fundamental de nuestro estudio.

CAPITULO V CONCLUSIONES

Una vez establecidas las coordenadas del centro de distribución y determinadas las distancias y tiempos de entrega del centro de distribución a cada uno de los ranchos ganaderos, se concluye que si se disminuirán las distancias y los tiempos de entrega para el aprovechamiento de la cascara de naranja al sector ganadero de Tepetzintla Veracruz, la ubicación encontrada, cumple con las mejores condiciones y características para recomendar su establecimiento al diseñar una red logística de distribución aplicando el modelo matemático del Centro de Gravedad, ya que se encuentra en a escasos 20 min de los ranchos ganaderos que solicitan este producto en mayor cantidad.

Bibliografía

- SAGARPA, S. de A. y D. R. (2018). Gobierno de México Agricultura. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: <https://www.gob.mx/agricultura>.
- Abascal, E. Grande, I. (2005). Análisis de Encuestas. ESIC Editorial, 1ra Edición. Página 13, Madrid.
- Anaya, J. (2011). Logística integral: La gestión operativa de la empresa, ESIC Editorial, 4ª Ed. 7 dic. 249 páginas
- Ballou, R. (2004). Logística y Administración de la Cadena de Suministro. Pearson Education, 5ta Ed. Prentice Hall.
- Bowersox, D., Donald, J., Closs, D. Bixby, C. (2007). *Supply Chain Logistics Management*. (M.-H. Iteramericana 2da ed.). Mc Graw Hill.
- Carro, R. y González, D. (2015). Administración de las operaciones. Actividades para el aprendizaje. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata. ISBN 978-987-544-660-1
- González, A., Guillen, D., Alia, I., López, V., Juárez, P., Bárcenas, D. (2020) Comportamiento de variedades de naranja injertadas en diferentes portainjertos en Xalostoc, Morelos. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. recuperado de: <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/agricolas/article/view/2316>.
- Grasso, L. (2016). Encuestas, elementos para su diseño y análisis. Grupo Editor Encuentro. 1ra Edición. 184 páginas. Argentina.
- Heizer J. & Render, B. (2004). Principios de Administración de Operaciones. PERSON Education. Pág 301. Mexico.
- Hernández-Sampieri, R., Baptista, P., Fernández, C. (2014). Metodología de la Investigación, Mc. Graw Hill Editores. 6ta Ed. México.
- INTERNATIONAL, T. P. (2015). *The Orange Book. Switzerland*, Tetra Pak Processing Systems AB.
- JBT. (13 de Septiembre del 2020). Exprimido perfecto...Modelos de extractor de cítricos. [www.jbtc.com > files > products > citrus-extractor-423-es](http://www.jbtc.com/files/products/citrus-extractor-423-es).
- Kerlinger, F., Lee, H., Telos, V. (2002). Investigación del Comportamiento. Métodos de Investigación en Ciencias Sociales. McGraw Hill. 4ta Ed., Vol. 12, No. 2, 248 – 252. México. Recuperado de: <https://padron.entretemas.com.ve/INICC2018-2/lecturas/u2/kerlinger-investigacion.pdf>.

- Liebig, T., Piatkowski N., Bockermann C., Morok K. (2015). Dynamic route planning with real-time traffic. *Information Systems*, 2-12. Recuperado de : <http://www.thomas-liebig.eu/wordpress/wp-content/papercite-data/pdf/liebig16.pdf>
- Machado, M., Cristofani, & Bastianel, M. (2011). Breeding, genetic and genomic of citrus for disease resistance. *Rev. Brasileira. Frutic.* 31(3):158-172.
- Milla, D.; Arizaleta, M. y Díaz, L. (2009). Crecimiento del limero ‘Tahití ’ (*Citrus latifolia* Tan.) y desarrollo del fruto sobre cuatro porta injertos en un huerto frutal ubicado en el Municipio Palavecino, estado Lara, Venezuela. *Revista Científica UDO Agrícola*. 9 (1):85-95.
- Omura, M. and Shimada, T. 2016. Citrus breeding, genetics and genomics in Japan. *Breed. Sci* 66(1):3 -17.
- Onnela, N. (February de 2015). Determining the Optimal Distribution Center Location. Obtenido de: <http://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/22938/onnela.pdf;sequence=1>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (2020) recuperado de: <http://www.fao.org/news/archive/news-by-date/2020/es/>
- Peña-Orozco, Diego León; Urueña-Villamil, Jhon Faber; González-Valencia, Leonardo Alberto, (2016). Diseño de una red logística para una comercializadora ferretera en el centro del Valle del Cauca, Entramado, vol. 12, núm. 1, enero-junio, 2016, pp. 304-330 Universidad Libre Cali, Colombia. <https://www.redalyc.org/pdf/2654/2654470250-19.pdf>, ISSN: 1900-3803.
- Quero, M. (2010), Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach, *Telos*, vol. 12, núm. 2, mayo-agosto, 2010, pp. 248-252, Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín Maracaibo, Venezuela. recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/993/99315569010.pdf>.
- Robusté, F. (2005). *Logística del transporte*, Ediciones UPC. 2da Ed. Pag 26. Barcelona (España).
- Saunt, James. "Variedades de cítricos del mundo", Editorial Sinclair, Valencia (España), 1992.
- SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2018. Atlas Agroalimentario 1ra Edición. SAGARPA 236 pp. recuperado de: <http://www.gob.mx/siap>.
- Suthamphong, A. (2011). *Optimal facility location: A case of gypsum fiberboard co., ltd.* (Thesis inedita de maestría) Master of Science in Supply Chain Management, Assumption University, Bangkok Thailand.
- Tozlu, I.; Guy, C. L. and Moore, G.A. 1999. QTL analysis of morphological traits in an intergeneric BCL progeny of Citrus and Porcirus under saline and non-saline environments. *Genome*. 42(5):1020-1029.
- Zhao, X. (2014) *Based on Gravity Method of Logistics. Distribution Center Location Strategy Research*, Shengyang Aerospace University, Shengyang China

ANEXOS

Tabla 3.1 Micro regiones del Municipio de Tepetzintla Veracruz

	Nombre del Municipio	Clave de la localidad	Localidad	Población	Grado de marginación	Estatus	Ámbito
1	Tepetzintla	301670028	El Coyote	17	Muy alto	Activa	Rural
2	Tepetzintla	301670001	Tepetzintla	5,166	Alto	Activa	Urbano
3	Tepetzintla	301670002	Apachicruz	309	Alto	Activa	Rural
4	Tepetzintla	301670003	Augusto Gómez Villanueva	307	Alto	Activa	Rural
5	Tepetzintla	301670004	Copaltitla	586	Alto	Activa	Rural
6	Tepetzintla	301670005	Cuamanco	486	Alto	Activa	Rural
7	Tepetzintla	301670006	La Guásima	567	Alto	Activa	Rural
8	Tepetzintla	301670007	El Humo	1,797	Alto	Activa	Rural
9	Tepetzintla	301670008	Jilitla	119	Alto	Activa	Rural
10	Tepetzintla	301670009	La Laja	237	Alto	Activa	Rural
11	Tepetzintla	301670010	La Loma	483	Alto	Activa	Rural
12	Tepetzintla	301670011	Moyutla (Kilómetro 48)	418	Alto	Activa	Rural
13	Tepetzintla	301670012	La Peña	42	Alto	Activa	Rural
14	Tepetzintla	301670013	San José	161	Alto	Activa	Rural
15	Tepetzintla	301670015	Tecomate	915	Alto	Activa	Rural
16	Tepetzintla	301670018	Tierra Blanca	1,718	Alto	Activa	Rural
17	Tepetzintla	301670027	El Anono	11	Alto	Activa	Rural
18	Tepetzintla	301670029	La Lima (Cuamanco)	69	Alto	Activa	Rural
19	Tepetzintla	301670058	La Pileta	16	Alto	Activa	Rural
20	Tepetzintla	301670017	Tezital	82	Bajo	Activa	Rural
21	Tepetzintla	301670019	La Cuchilla	4		Activa	Rural
22	Tepetzintla	301670021	Las Delicias (Piedra Grande)	3		Activa	Rural
23	Tepetzintla	301670022	Corral Falso	191	Medio	Activa	Rural
24	Tepetzintla	301670024	Bella Esperanza	3		Activa	Rural
25	Tepetzintla	301670025	Las Mesillas	4		Activa	Rural
26	Tepetzintla	301670026	Las Cañas	59	Bajo	Activa	Rural
27	Tepetzintla	301670033	Déborah	4		Activa	Rural
28	Tepetzintla	301670034	Las Delicias	11	Bajo	Activa	Rural
29	Tepetzintla	301670035	María Virginia	2		Activa	Rural
30	Tepetzintla	301670039	Los Tigres	4		Activa	Rural
31	Tepetzintla	301670040	Xamaya	2		Activa	Rural
32	Tepetzintla	301670050	Moralillo	6		Activa	Rural
33	Tepetzintla	301670051	El Porvenir	2		Activa	Rural
34	Tepetzintla	301670055	Vista Hermosa	8		Activa	Rural
35	Tepetzintla	301670060	San Felipe Moralillo (El Saltillo Moralillo)	3		Activa	Rural
36	Tepetzintla	301670062	Buenos Aires	3		Activa	Rural
37	Tepetzintla	301670065	La Ilusión	8		Activa	Rural
38	Tepetzintla	301670067	El Olvido	3		Activa	Rural
39	Tepetzintla	301670068	El Trébol	1		Activa	Rural
40	Tepetzintla	301670070	Esteban Sáenz Coronado	11		Activa	Rural
41	Tepetzintla	301670073	El Águila	9		Activa	Rural
42	Tepetzintla	301670075	El Sacrificio	4		Activa	Rural
43	Tepetzintla	301670085	La Leona	3		Activa	Rural
44	Tepetzintla	301670095	Las Chimeneas	2		Activa	Rural
45	Tepetzintla	301670096	Súchil	2		Activa	Rural
46	Tepetzintla	301670103	La Esperanza	7		Activa	Rural
47	Tepetzintla	301670106	Santa Adela	8		Activa	Rural
48	Tepetzintla	301670107	Tenexco	11		Activa	Rural
49	Tepetzintla	301670110	Eloísa Reyes Antonia	4		Activa	Rural
50	Tepetzintla	301670111	Alfredo Zavala	1		Activa	Rural
51	Tepetzintla	301670116	Hacienda Jilitla	2		Activa	Rural

52	Tepetzintla	301670117	Los Manantiales	4		Activa	Rural
53	Tepetzintla	301670118	Mata Redonda	13		Activa	Rural
54	Tepetzintla	301670121	El Girasol	1		Activa	Rural
55	Tepetzintla	301670132	El Gavilán	3		Activa	Rural
56	Tepetzintla	301670138	Eleodoro Cristóbal Calderón (Los Tigres)	8		Activa	Rural
57	Tepetzintla	301670140	Loma de Xamaya	4		Activa	Rural
58	Tepetzintla	301670141	Los Manantiales	6		Activa	Rural
59	Tepetzintla	301670142	Moyutla (La Abuela) [Merendero]	4		Activa	Rural
60	Tepetzintla	301670146	El Secreto	2		Activa	Rural
61	Tepetzintla	301670149	El Alto			Activa	Rural
62	Tepetzintla	301670150	El Chorro	6		Activa	Rural
63	Tepetzintla	301670151	Xuchitl B	7		Activa	Rural
43	Tepetzintla	301670053	El Sacrificio			Baja	Rural
46	Tepetzintla	301670059	Rancho San José la Mora			Baja	Rural
63	Tepetzintla	301670084	Santa Mónica			Baja	Rural
66	Tepetzintla	301670090	Rancho Feliciano Díaz Francisco			Baja	Rural
73	Tepetzintla	301670098	Rancho San Miguel			Baja	Rural
76	Tepetzintla	301670102	Pedro Rendón Cabañas			Baja	Rural
81	Tepetzintla	301670109	Paso la Virgen			Baja	Rural
102	Tepetzintla	301670131	Rancho los Chotes			Baja	Rural
108	Tepetzintla	301670137	Don Tomás			Baja	Rural
24	Tepetzintla	301670023	El Chorro			Inactiva	Rural
28	Tepetzintla	301670031	La Conchita			Inactiva	Rural
29	Tepetzintla	301670032	La Cruz			Inactiva	Rural
33	Tepetzintla	301670036	Pomoca			Inactiva	Rural
34	Tepetzintla	301670038	La Sierra			Inactiva	Rural
37	Tepetzintla	301670046	Rancho Moyutla			Inactiva	Rural
38	Tepetzintla	301670047	San José			Inactiva	Rural
39	Tepetzintla	301670048	Rancho Fantomas			Inactiva	Rural
42	Tepetzintla	301670052	El Recuerdo			Inactiva	Rural
44	Tepetzintla	301670054	San José Jilitla			Inactiva	Rural
49	Tepetzintla	301670063	Alborada			Inactiva	Rural
51	Tepetzintla	301670066	Poca Envidia			Inactiva	Rural
54	Tepetzintla	301670069	El Recreo			Inactiva	Rural
56	Tepetzintla	301670072	Alto Moreno			Inactiva	Rural
59	Tepetzintla	301670076	El Alambique			Inactiva	Rural
60	Tepetzintla	301670077	Terrero			Inactiva	Rural
61	Tepetzintla	301670082	Ejido Basilio R. Miguel			Inactiva	Rural
62	Tepetzintla	301670083	Selpicio Gerardo Marcial			Inactiva	Rural
65	Tepetzintla	301670086	El Pocito			Inactiva	Rural
67	Tepetzintla	301670092	Efraín Oviedo			Inactiva	Rural
68	Tepetzintla	301670093	Nemorio Miguel Alejandre			Inactiva	Rural
69	Tepetzintla	301670094	Pozo Lagarto			Inactiva	Rural
72	Tepetzintla	301670097	San Carlos			Inactiva	Rural
74	Tepetzintla	301670099	Los Corchos			Inactiva	Rural
75	Tepetzintla	301670100	Arturo Pulido			Inactiva	Rural
78	Tepetzintla	301670105	Víctor Gutiérrez Villa Gómez			Inactiva	Rural
84	Tepetzintla	301670112	Crucero del Humo			Inactiva	Rural
85	Tepetzintla	301670114	La Noria			Inactiva	Rural
86	Tepetzintla	301670115	Erasmo Riego			Inactiva	Rural
90	Tepetzintla	301670119	Las Noventa			Inactiva	Rural
91	Tepetzintla	301670120	Orlando Calderón			Inactiva	Rural
93	Tepetzintla	301670122	Rancho Jilitla			Inactiva	Rural
94	Tepetzintla	301670123	Finca Paty			Inactiva	Rural
95	Tepetzintla	301670124	El Molinito			Inactiva	Rural
96	Tepetzintla	301670125	Tres Hermanas			Inactiva	Rural
97	Tepetzintla	301670126	Alberto Bernal			Inactiva	Rural
98	Tepetzintla	301670127	Los Benítez			Inactiva	Rural
99	Tepetzintla	301670128	La Ensenada			Inactiva	Rural

100	Tepetzintla	301670129	La Mirada			Inactiva	Rural
101	Tepetzintla	301670130	Hermanas Gómez			Inactiva	Rural
104	Tepetzintla	301670133	Sergio López Cordero			Inactiva	Rural
105	Tepetzintla	301670134	Rancho Simitrio			Inactiva	Rural
106	Tepetzintla	301670135	Víctor Gómez Cobos			Inactiva	Rural
107	Tepetzintla	301670136	La Virgencita			Inactiva	Rural
113	Tepetzintla	301670143	La Quebradora			Inactiva	Rural
114	Tepetzintla	301670144	Yadira Bermúdez			Inactiva	Rural
115	Tepetzintla	301670145	Juan de la Cruz Benito (La Gloria)			Inactiva	Rural
117	Tepetzintla	301670147	La Orijuela			Inactiva	Rural
118	Tepetzintla	301670148	San Miguel			Inactiva	Rural

Tabla 3.4.1 Control de producción diario de Una Industria Juguera

Fecha	Naranja		Cascara de Naranja			Toneladas / hora
	Entrada a planta Total en Toneladas	Total de Naranjas Procesadas en Tons	Desecho en Tons	A Danisco en Tons	Venta de cáscara de Naranja	
07-oct-18						
08-oct-18	367,560	367,560	69,820	64,06	17,92	16,71
09-oct-18	238,260	238,260	42,79	53,69	1,92	10,83
10-oct-18	298,680	298,680	61,97	96,36	34,98	13,58
11-oct-18	183,670	183,670	43,51	24,58	7,77	8,35
12-oct-18	495,420	495,420	56,01	119,26	29,34	22,52
14-oct-18	474,490	474,490	56,80	121,75	17,41	21,57
15-oct-18	518,360	518,360	44,37	160,28	9,43	23,56
16-oct-18	809,960	815,960	122,90	204,84	9,25	37,09
17-oct-18	763,730	757,730	197,68	110,96	4,30	34,44
18-oct-18	795,950	805,950	166,56	128,12	38,18	36,63
19-oct-18	848,290	836,290	121,18	184,69	39,52	38,01
20-oct-18						
21-oct-18	814,410	903,510	108,25	151,89	113,01	41,07
22-oct-18	804,080	793,080	191,84	54,44	81,26	36,05
23-oct-18	784,420	790,160	273,75		52,59	35,92
24-oct-18	869,910	865,180	148,32	123,10	85,90	39,33
25-oct-18	939,580	932,580	171,71	150,50	62,95	42,39
26-oct-18	896,960	894,960	117,94	179,52	72,16	40,68
27-oct-18						
28-oct-18	855,510	888,450	121,07	168,64	77,22	40,38
29-oct-18	954,160	949,160	187,77	184,55	19,68	43,14
30-oct-18	894,830	893,830	175,75	140,78	52,62	40,63

31-oct-18	801,540	811,590	118,53	160,13	56,53	36,89
01-nov-18	769,200	734,310	88,80	145,02	69,45	33,38
04-nov-18	282,890	282,890	27,99	70,96	17,88	12,86
05-nov-18	505,350	509,350	73,56	90,17	46,63	23,15
06-nov-18	1.033,650	1.032,650	203,46	188,69	34,33	46,94
07-nov-18	689,930	700,930	187,29	111,04	8,85	31,86
08-nov-18	1.119,520	1.116,520	284,76	167,99	8,37	50,75
09-nov-18	1.109,530	1.003,530	277,93	14,78	121,75	45,62
10-nov-18						
11-nov-18	899,480	929,480	111,55	176,23	96,10	42,25
12-nov-18	697,380	667,380	186,16	59,15	30,32	30,34
13-nov-18	716,550	710,550	121,47	142,61	29,38	32,30
14-nov-18	1.038,370	1.080,380	182,19	189,60	74,41	49,11
15-nov-18	1.059,490	1.055,490	199,66	131,27	104,99	47,98
16-nov-18	1.103,330	1.129,320	231,98	14,70	219,73	51,33
17-nov-18	1.143,020	1.100,020	215,33	188,73	50,25	50,00
18-nov-18	1.131,000	1.131,000	396,98		70,12	51,41
19-nov-18	952,970	966,970	195,08	160,39	43,89	43,95
20-nov-18		-				
21-nov-18	615,010	620,960	116,32	105,33	34,81	28,23
22-nov-18	1.113,600	1.110,600	252,94	159,60	46,14	50,48
23-nov-18	1.170,890	1.176,890	287,64	102,56	95,86	53,50
24-nov-18	1.170,220	1.151,750	212,74	173,23	89,70	52,35
25-nov-18	1.103,210	1.116,680	361,57	-	99,62	50,76
26-nov-18	1.108,840	1.100,840	185,97	198,36	70,32	50,04
27-nov-18	1.109,120	1.109,120	151,67	184,24	122,16	50,41
28-nov-18	1.173,140	1.161,490	205,84	197,16	76,70	52,80
29-nov-18	1.141,280	1.164,210	234,74	154,75	91,33	52,92
30-nov-18	1.121,530	1.098,530	277,91	111,41	64,37	49,93
01-dic-18	1.154,940	1.172,020	368,69		115,35	53,27
02-dic-18	942,165	1.002,300	320,78		93,17	45,56
03-dic-18	931,860	420,810	91,74	44,15	37,90	19,13
04-dic-18	954,076	1.175,230	291,03	113,03	81,31	53,42
05-dic-18	1.073,495	1.149,241	163,43	78,55	232,65	52,24

06-dic-18	1.156,930	1.011,496	336,45	81,30	0,00	45,98
07-dic-18	1.118,385	1.140,552	178,28	163,25	129,52	51,84
08-dic-18	1.050,923	1.007,685	249,55	150,87	15,75	45,80
09-dic-18	1.167,443	1.053,923	356,85	78,42	0,00	47,91
10-dic-18	884,087	1.388,530	362,81	137,08	73,58	63,12
11-dic-18	986,286	910,363	121,75	146,09	108,13	41,38
12-dic-18	1.044,635	1.028,432	244,81	131,69	48,24	46,75
13-dic-18	1.176,268	1.072,958	182,95	100,04	160,14	48,77
14-dic-18	931,369	1.043,033	87,82	103,93	239,02	47,41
15-dic-18	1.151,026	1.158,978	270,07	129,04	79,55	52,68
16-dic-18	906,873	906,770	118,92	87,96	167,61	41,22
17-dic-18	967,046	967,046	93,34	143,08	162,97	43,96
18-dic-18	914,111	914,111	120,98	139,46	117,08	41,55
19-dic-18	1.069,322	1.002,076	277,98	89,00	46,88	45,55
20-dic-18	1.071,866	1.085,496	325,97	68,07	54,27	49,34
21-dic-18	1.200,778	1.047,444	235,41	89,43	107,75	47,61
22-dic-18	923,734	1.065,577	361,03	58,05	21,00	48,44
23-dic-18	1.050,990	1.112,097	388,61	58,65	12,04	50,55
24-dic-18	406,870	410,870	34,27	88,34	47,08	18,68
25-dic-18						-
26-dic-18	977,054	977,054	139,09	154,91	109,52	44,41
27-dic-18	1.980,000	1.125,634	367,15	64,33	33,41	51,17
28-dic-18	1.285,087	1.177,809	404,02	48,67	33,74	53,54
29-dic-18	987,656	1.044,765	215,65	94,62	121,22	47,49
30-dic-18	883,908	1.149,611	381,37	49,23	44,19	52,26
31-dic-18	342,970	764,878	134,32	79,55	102,02	34,77
01-ene-19						-
02-ene-19	960,121	1.086,887	323,52	85,74	39,62	49,40
03-ene-19	776,679	866,837	175,73	101,46	80,82	39,40
04-ene-19	957,907	934,166	298,08	63,63	24,10	42,46
05-ene-19	985,064	1.001,006	253,62	94,25	65,55	45,50
06-ene-19	885,000	825,331	75,08	182,04	83,74	37,52
07-ene-19	1.017,338	1.035,375	319,57	59,03	49,01	47,06
08-ene-19	1.166,497	1.098,007	360,85	48,36	44,27	49,91

09-ene-19	987,667	1.100,883	366,62	52,69	35,36	50,04
10-ene-19	1.028,089	1.013,000	328,43	48,07	41,87	46,05
11-ene-19	882,607	900,765	182,89	139,12	50,00	40,94
12-ene-19	984,733	985,776	294,90	99,36	12,87	44,81
13-ene-19	1.119,422	932,441	176,40	184,34	24,36	42,38
14-ene-19	664,001	851,226	205,18	122,63	23,75	38,69
15-ene-19	1.083,713	933,270	120,95	115,72	148,77	42,42
16-ene-19	1.156,780	1.116,016	381,29	48,95	30,68	50,73
17-ene-19	941,339	1.087,043	335,47	72,61	40,87	49,41
18-ene-19	884,882	930,004	234,52	68,97	80,60	42,27
19-ene-19	977,655	962,994	143,11	168,38	86,23	43,77
20-ene-19	987,888	1.002,966	334,43	64,09	15,71	45,59
21-ene-19	1.138,337	1.035,451	352,98	60,41	14,26	47,07
22-ene-19	1.111,603	1.109,995	348,13	78,55	31,75	50,45
23-ene-19	971,202	988,076	162,87	145,27	99,94	44,91
24-ene-19	908,814	996,747	247,58	103,74	60,33	45,31
25-ene-19	1.040,566	985,000	269,62	106,28	30,90	44,77
26-ene-19	913,005	968,571	221,90	126,91	51,21	44,03
27-ene-19	1.171,341	1.100,334	328,56	90,23	35,65	50,02
28-ene-19	1.159,911	1.031,551	302,82	60,26	62,95	46,89
29-ene-19	864,059	1.006,965	167,75	145,85	102,28	45,77
30-ene-19	954,003	99,043	8,15	32,75	0,00	4,50
31-ene-19	1.067,684	1.088,054	311,92	137,44	0,00	49,46
01-feb-19	1.009,073	1.090,641	383,49	66,94	0,00	49,57
02-feb-19	931,582	1.100,562	342,25	48,43	63,85	50,03
03-feb-19	1.188,006	1.122,909	389,18	63,00	11,58	51,04
04-feb-19	1.134,678	1.104,566	277,69	93,35	85,15	50,21
05-feb-19	1.150,447	1.030,343	311,05	87,52	26,96	46,83
06-feb-19	1.061,740	1.119,720	364,64	85,20	12,61	50,90
07-feb-19	987,994	1.124,778	366,80	85,96	11,77	51,13
08-feb-19	1.032,612	1.047,372	376,37	24,27	31,92	47,61
09-feb-19	1.167,445	1.162,119	396,42	48,37	35,16	52,82
10-feb-19	1.077,087	1.067,079	355,74	60,67	24,29	48,50
11-feb-19	1.090,893	1.106,265	323,01	72,74	61,14	50,28

12-feb-19	1.018,442	1.174,674	303,95	48,23	132,96	53,39
13-feb-19	880,475	1.179,311	346,07	84,89	56,10	53,61
14-feb-19	1.033,809	1.169,063	363,85	84,34	34,63	53,14
15-feb-19	954,331	1.010,262	313,02	72,79	31,43	45,92
16-feb-19	1.390,772	1.003,535	283,08	96,44	34,94	45,62
17-feb-19	1.353,886	1.073,651	294,40	120,54	28,48	48,80
18-feb-19	1.100,487	1.105,770	316,94	108,57	31,18	50,26
19-feb-19	1.019,522	1.050,336	351,97	60,23	21,59	47,74
20-feb-19	1.323,991	1.061,365	334,21	72,34	31,79	48,24
21-feb-19	1.011,519	1.149,212	316,96	60,87	96,79	52,24
22-feb-19	1.200,470	1.132,663	249,08	108,85	109,86	51,48
23-feb-19	1.398,076	1.029,223	305,36	96,65	23,06	46,78
24-feb-19	997,005	1.042,485	284,64	132,89	13,02	47,39
25-feb-19	1.277,033	1.174,132	369,56	60,64	54,72	53,37
26-feb-19	1.026,656	1.130,732	401,49	-	65,50	51,40
27-feb-19	1.067,114	1.196,007	358,80	72,71	62,44	54,36
28-feb-19	1.036,764	1.006,553	266,24	84,83	64,63	45,75
01-mar-19	1.090,529	1.195,167	251,74	97,30	144,57	54,33
02-mar-19	632,556	1.039,254	197,25	194,34	37,62	47,24
03-mar-19	723,931	1.082,772	292,86	126,23	28,10	49,22
04-mar-19	1.283,673	1.022,533	169,48	159,37	93,46	46,48
05-mar-19	884,089	1.083,648	277,77	155,95	13,83	49,26
06-mar-19	856,065	1.061,577	372,56	44,76	21,12	48,25
07-mar-19	866,067	899,591	212,92	67,62	91,00	40,89
08-mar-19	1.247,781	1.087,995	114,84	144,83	189,67	49,45
09-mar-19	1.394,782	1.048,866	131,95	110,23	191,00	47,68
10-mar-19	1.074,652	1.146,441	375,12	38,64	59,73	52,11
11-mar-19	902,012	1.085,743	149,84	137,43	161,14	49,35
12-mar-19	1.133,220	1.059,842	130,09	159,04	148,59	48,17
13-mar-19	1.044,675	1.086,332	129,06	136,50	183,10	49,38
14-mar-19	991,884	1.064,699	366,39	60,63	12,70	48,40
15-mar-19	1.082,312	1.043,743	144,03	139,81	147,23	47,44
16-mar-19	1.040,314	823,700	150,06	143,10	47,03	37,44
17-mar-19	1.136,538	1.099,701	162,35	180,60	111,23	49,99

18-mar-19	1.065,542	1.161,034	190,48	150,59	138,44	52,77
19-mar-19	904,052	1.192,646	122,48	139,22	230,86	54,21
20-mar-19	1.222,568	1.178,809	267,79	136,04	83,02	53,58
21-mar-19	1.384,641	1.018,580	192,30	149,37	79,01	46,30
22-mar-19	1.122,166	1.088,639	276,47	112,56	60,58	49,48
23-mar-19	1.113,128	1.155,631	205,04	99,31	172,92	52,53
24-mar-19	1.372,244	1.019,478	239,79	85,08	96,17	46,34
25-mar-19	1.322,833	1.023,033	236,40	124,81	61,30	46,50
26-mar-19	1.101,609	990,102	349,11	47,82	11,99	45,00
27-mar-19	1.054,588	1.146,714	363,30	74,05	36,24	52,12
28-mar-19	1.348,220	1.029,995	198,75	136,03	90,61	46,82
29-mar-19	685,590	1.167,216	117,59	168,12	196,36	53,06
30-mar-19	867,054	1.032,356	300,25	100,75	25,36	46,93
31-mar-19	933,403	1.115,684	121,97	189,20	149,61	50,71
01-abr-19	843,919	1.071,062	257,06	148,97	36,32	48,68
02-abr-19	723,771	1.082,502	378,13	68,94	0,00	49,20
03-abr-19	999,172	1.007,450	148,64	157,86	109,58	45,79
04-abr-19	984,518	1.049,263	298,13	86,22	49,00	47,69
05-abr-19	1.275,549	1.043,921	203,14	126,96	101,04	47,45
06-abr-19	880,086	986,176	186,76	159,88	60,65	44,83
07-abr-19	1.391,609	1.148,575	312,85	108,24	53,27	52,21
08-abr-19	1.000,101	1.118,448	97,75	154,39	209,78	50,84
09-abr-19	797,409	1.004,764	259,43	89,91	65,63	45,67
10-abr-19	1.304,286	1.092,130	106,80	172,14	172,11	49,64
11-abr-19	1.025,400	1.039,591	114,04	172,62	142,69	47,25
12-abr-19	822,731	1.061,508	235,10	124,28	79,02	48,25
13-abr-19	1.309,000	1.156,896	326,90	63,25	87,64	52,59
14-abr-19	945,564	1.011,172	329,00	49,21	39,41	45,96
15-abr-19	1.161,253	1.063,389	113,15	136,44	189,59	48,34
16-abr-19	1.209,072	1.112,006	337,66	50,13	71,47	50,55
17-abr-19	918,134	1.156,932	247,69	112,36	117,76	52,59
18-abr-19	1.097,281	1.083,709	159,57	102,56	185,45	49,26
19-abr-19	851,954	930,144	240,03	37,52	106,60	42,28
20-abr-19	1.114,638	1.110,592	283,73	49,99	124,95	50,48

21-abr-19	1.206,181	1.073,891	293,51	73,32	76,69	48,81
22-abr-19	1.098,240	1.150,137	130,31	120,32	224,38	52,28
23-abr-19	1.064,431	1.130,836	352,13	24,29	90,61	51,40
24-abr-19	1.009,335	996,899	292,09	60,21	59,42	45,31
25-abr-19	1.086,868	1.087,539	354,66	51,32	43,18	49,43
26-abr-19	1.394,700	1.070,002	249,05	38,48	154,38	48,64
27-abr-19	1.141,201	1.084,993	373,36	-	74,75	49,32
28-abr-19	1.128,350	1.059,454	243,61	-	193,94	48,16
29-abr-19	942,053	1.038,586	214,22	49,62	165,10	47,21
30-abr-19	1.047,922	1.149,542	245,86	87,56	141,34	52,25
01-may-19	953,065	1.145,347	186,23	93,28	193,52	52,06
02-may-19	1.021,577	1.110,089	134,76	120,93	202,78	50,46
03-may-19	1.177,085	1.145,749	177,87	110,97	184,36	52,08
04-may-19	1.152,900	1.148,296	376,99	-	97,26	52,20
05-may-19	1.319,726	1.168,311	369,95	25,76	86,81	53,11
06-may-19	1.068,682	1.147,193	341,55	27,35	104,89	52,15
07-may-19	990,693	1.089,097	203,94	39,42	206,43	49,50
08-may-19	1.200,164	1.108,712	391,04	-	66,86	50,40
09-may-19	1.391,650	1.158,543	241,17	64,19	173,11	52,66
10-may-19	964,571	1.077,689	229,44	64,04	151,60	48,99
11-may-19	1.097,411	1.168,738	249,41	87,34	145,94	53,12
12-may-19	1.109,381	1.091,715	136,36	79,77	234,76	49,62
13-may-19	1.024,386	1.086,544	256,13	102,56	90,06	49,39
14-may-19	1.270,029	1.089,401	191,17	132,76	126,00	49,52
15-may-19	1.009,177	1.115,342	142,61	127,43	190,59	50,70
16-may-19	923,251	1.103,926	322,97	98,56	34,40	50,18
17-may-19	976,837	977,063	178,34	129,07	96,12	44,41
18-may-19	863,010	863,278	153,34	104,47	98,72	39,24
19-may-19	891,893	891,893	299,12	-	69,23	40,54
20-may-19	990,155	990,155	131,96	77,10	199,88	45,01
21-may-19	1.020,557	988,089	199,17	87,66	121,25	44,91
22-may-19	917,162	949,630	107,98	85,76	198,46	43,17
23-may-19	873,005	873,005	110,03	137,10	113,43	39,68
24-may-19	886,358	886,176	214,40	89,47	62,12	40,28

25-may-19	1.047,217	1.034,970	296,76	101,24	29,44	47,04
26-may-19	775,805	788,234	234,27	-	91,27	35,83
27-may-19	805,907	805,907	210,58	44,08	78,18	36,63
28-may-19	774,319	774,329	164,38	-	155,42	35,20
29-may-19	806,482	806,482	160,09	48,12	124,87	36,66
30-may-19	817,197	817,197	127,03	63,77	146,71	37,15
31-may-19	779,874	779,874	223,15	-	98,94	35,45
01-jun-19	942,155	942,155	170,09	62,08	156,95	42,83
02-jun-19	900,076	900,076	157,71	49,96	164,06	40,91
03-jun-19	865,677	856,677	106,51	73,98	173,32	38,94
04-jun-19	929,201	938,201	78,79	166,43	142,25	42,65
05-jun-19	810,103	810,103	114,69	121,75	98,13	36,82
06-jun-19	956,970	956,970	201,03	24,77	169,43	43,50
07-jun-19	915,394	915,008	123,36	73,66	180,88	41,59
08-jun-19	971,310	971,661	134,20	89,66	177,44	44,17
09-jun-19	846,191	846,226	115,75	75,87	157,88	38,46
10-jun-19	992,008	992,008	154,52	89,74	165,44	45,09
11-jun-19	928,222	928,222	96,76	137,75	148,85	42,19
12-jun-19	969,850	969,850	201,40	48,51	150,64	44,08
13-jun-19	938,034	938,034	126,93	78,00	182,49	42,64
14-jun-19	949,003	949,003	132,62	44,88	214,44	43,14
15-jun-19	775,215	775,215	137,35	84,55	98,26	35,24
16-jun-19	601,427	601,427	71,02	65,75	111,61	27,34
17-jun-19	427,639	427,639	89,40	-	87,22	19,44
18-jun-19	253,851	253,851	61,55	-	43,29	11,54
19-jun-19	80,063	80,063	22,96	-	10,11	3,64
20-jun-19	93,725	93,725	28,67	-	10,04	4,26
21-jun-19	89,007	89,007	12,15	-	24,61	4,05

Promedio en Toneladas procesadas Diariamente: 43.93

Tabla 4.4.1 Distancias de las agroindustrias jugueras al centro de distribución y a los ranchos ganaderos de. Municipio de Tepetzintla Veracruz.

	RANCHO GANADERO	Geoposición	Distancia en Km	Tiempo de traslado en minutos
0	Industria Citromax	21.0909032,-97.7514256	0	
0	Centro de Distribución	21.145474,-97.8700382	17	26
1	Alberto Bernal	21.137941,-97.783418	10	15
2	Alborada	21.116990,-97.859421	20	31
3	Alto Moreno	21.084092,-97.872617	22	36
4	Apachicruz	21.170767,-97.902913	21	27
5	Augusto Gómez Villanueva	21.127215,-97.803918	8	8
6	Bella Esperanza	21.106236,-97.860923	23	36
7	Copaltitla	21.187035,-97.876274	19	30
8	Corral Falso	21.085508,-97.872325	22	34
9	Cuamanco	21.127961,-97.856618	19	27
10	Déborah	21.104206,-97.764776	3	5
11	El Águila	21.161764,-97.922795	23	29
12	El Anono	21.117500,-97.901188	29	41
13	El Chorro	21.096947,-97.885889	19	37
14	El Coyote	21.128534,-97.902948	27	37
15	El Gavilán	21.169967,-97.898686	20	25
16	El Girasol	21.173167,-97.858235	16	23
17	El Humo	21.178512,-97.940337	28	34
18	El Molinito	21.137446,-97.867811	17	28
19	El Recreo	21.102886,-97.892040	21	42
20	El Sacrificio	21.178181,-97.862348	17	25
21	El Secreto	21.164067,-97.820824	17	23
22	El Trébol	21.103627,-97.886997	25	42
23	Eleodoro Cristóbal Calderón (Los Tigres)	21.155851,-97.934167	24	28
24	Eloísa Reyes Antonia	21.129494,-97.944841	27	32
25	Hacienda Jilitla	21.207264,-97.859601	21	36
26	La Esperanza	21.141693,-97.852764	17	22
27	La Guásima	21.114055,-97.836944	13	23
28	La Laja	21.166571,-97.795584	16	22
29	La Lima (Cuamanco)	21.116107,-97.851439	16	31
30	La Loma	21.134916,-97.788707	10	13

31	La Noria	21.163784, -97.890703	19	23
32	La Peña	21.116038, -97.891900	29	43
33	La Sierra	21.200155, -97.893653	21	38
34	La Virgencita	21.165195, -97.896336	20	23
35	Las Cañas	21.183054, -97.940967	28	36
36	Las Delicias	21.074765, -97.873994	26	43
37	Las Delicias (Piedra Grande)	21.091957, -97.876834	18	35
38	Loma de Xamaya	21.166455, -97.881385	18	21
39	Los Manantiales	21.099884, -97.876225	23	36
40	Los Tigres	21.154220, -97.928802	24	28
41	Moralillo	21.182713, -97.820036	19	29
42	Moyutla (Kilómetro 48)	21.105307, -97.767233	4	5
43	Orlando Calderón	21.160729, -97.778081	14	16
44	Pozo Lagarto	21.168843, -97.935305	28	35
45	Rancho Moyutla	21.108771, -97.768006	3	3
46	Rancho San José la Mora	21.159666, -97.912955	22	26
47	Rancho San Miguel	21.191502, -97.884085	20	34
48	San Felipe Moralillo (El Saltillo Moralillo)	21.176530, -97.823233	18	27
49	San José	21.188450, -97.865009	18	29
50	San José	21.136679, -97.814387	9	9
51	Súchil	21.139494, -97.883160	19	36
52	Tecomate	21.149553, -97.860660	16	23
53	Tenexco	21.102476, -97.883918	24	40
54	Tepetzintla	21.161665, -97.852613	14	17
55	Tezital	21.196184, -97.943851	30	42
56	Tierra Blanca	21.160689, -97.919811	23	29
57	Tres Hermanas	21.087786, -97.872179	22	34
58	Vista Hermosa	21.157037, -97.916968	22	28
59	Xamay	21.163723, -97.890691	19	24

Tabla 4.4.1. Distancias obtenidas a través de Google Maps, entre cada una de las industrias jugueras y el Centro de Distribución en el Municipio de Tepetzintla.

Tabla 4.4.2. distancia de Indumesa al Centro de Distribución de cáscara de Naranja en el municipio de Tepetzintla Ver.

	RANCHO GANADERO	Geoposición	Distancia en Km	Tiempo de traslado en minutos
0	Indumesa	20.9895002, -97.7174862	0	
0	Centro de Distribución	21.145474, -97.8700382	29	36
1	Alberto Bernal	21.137941, -97.783418	22	25
2	Alborada	21.116990, -97.859421	33	42
3	Alto Moreno	21.084092, -97.872617	29	41
4	Apachicruz	21.170767, -97.902913	33	38
5	Augusto Gómez Villanueva	21.127215, -97.803918	20	18
6	Bella Esperanza	21.106236, -97.860923	35	47
7	Copaltitla	21.187035, -97.876274	31	41
8	Corral Falso	21.085508, -97.872325	29	40
9	Cuamanco	21.127961, -97.856618	31	38
10	Déborah	21.104206, -97.764776	15	14
11	El Águila	21.161764, -97.922795	36	41
12	El Anono	21.117500, -97.901188	41	54
13	El Chorro	21.096947, -97.885889	31	45
14	El Coyote	21.128534, -97.902948	40	49
15	El Gavilán	21.169967, -97.898686	32	36
16	El Girasol	21.173167, -97.858235	29	34
17	El Humo	21.178512, -97.940337	40	46
18	El Molinito	21.137446, -97.867811	30	36
19	El Recreo	21.102886, -97.892040	32	49
20	El Sacrificio	21.178181, -97.862348	29	33
21	El Secreto	21.164067, -97.820824	29	32
22	El Trébol	21.103627, -97.886997	37	50
23	Eleodoro Cristóbal Calderón (Los Tigres)	21.155851, -97.934167	37	36
24	Eloísa Reyes Antonia	21.129494, -97.944841	39	40
25	Hacienda Jilitla	21.207264, -97.859601	33	44
26	La Esperanza	21.141693, -97.852764	29	30
27	La Guásima	21.114055, -97.836944	25	31
28	La Laja	21.166571, -97.795584	28	31
29	La Lima (Cuamanco)	21.116107, -97.851439	28	39
30	La Loma	21.134916, -97.788707	22	22
31	La Noria	21.163784, -97.890703	31	30
32	La Peña	21.116038, -97.891900	42	50

33	La Sierra	21.200155, -97.893653	34	46
34	La Virgencita	21.165195, -97.896336	32	30
35	Las Cañas	21.183054, -97.940967	40	44
36	Las Delicias	21.074765, -97.873994	29	39
37	Las Delicias (Piedra Grande)	21.091957, -97.876834	30	42
38	Loma de Xamaya	21.166455, -97.881385	30	29
39	Los Manantiales	21.099884, -97.876225	35	45
40	Los Tigres	21.154220, -97.928802	36	36
41	Moralillo	21.182713, -97.820036	31	37
42	Moyutla (Kilómetro 48)	21.105307, -97.767233	16	14
43	Orlando Calderón	21.160729, -97.778081	26	26
44	Pozo Lagarto	21.168843, -97.935305	40	43
45	Rancho Moyutla	21.108771, -97.768006	15	12
46	Rancho San José la Mora	21.159666, -97.912955	34	34
47	Rancho San Miguel	21.191502, -97.884085	32	42
48	San Felipe Moralillo (El Saltillo Moralillo)	21.176530, -97.823233	30	35
49	San José	21.188450, -97.865009	30	37
50	San José	21.136679, -97.814387	21	18
51	Súchil	21.139494, -97.883160	32	44
52	Tecomate	21.149553, -97.860660	28	31
53	Tenexco	21.102476, -97.883918	36	48
54	Tepetzintla	21.161665, -97.852613	27	25
55	Tezital	21.196184, -97.943851	42	49
56	Tierra Blanca	21.160689, -97.919811	35	37
57	Tres Hermanas	21.087786, -97.872179	29	41
58	Vista Hermosa	21.157037, -97.916968	34	35
59	Xamaya	21.163723, -97.890691	31	32

PROCITRUS

	RANCHO GANADERO	Geoposición	Distancia en Km	Tiempo de traslado en minutos
0	Procitrus	20.9015176, -97.6698468	0	
0	Centro de Distribución	21.145474, -97.8700382	42	52
1	Alberto Bernal	21.137941, -97.783418	36	41
2	Alborada	21.116990, -97.859421	46	59
3	Alto Moreno	21.084092, -97.872617	42	60

4	Apachicruz	21.170767, -97.902913	46	53
5	Augusto Gómez Villanueva	21.127215, -97.803918	33	35
6	Bella Esperanza	21.106236, -97.860923	48	64
7	Copaltitla	21.187035, -97.876274	44	58
8	Corral Falso	21.085508, -97.872325	42	59
9	Cuamanco	21.127961, -97.856618	44	55
10	Déborah	21.104206, -97.764776	28	31
11	El Águila	21.161764, -97.922795	49	56
12	El Anono	21.117500, -97.901188	54	68
13	El Chorro	21.096947, -97.885889	44	64
14	El Coyote	21.128534, -97.902948	53	64
15	El Gavilán	21.169967, -97.898686	45	51
16	El Girasol	21.173167, -97.858235	42	49
17	El Humo	21.178512, -97.940337	53	61
18	El Molinito	21.137446, -97.867811	43	55
19	El Recreo	21.102886, -97.892040	45	68
20	El Sacrificio	21.178181, -97.862348	42	51
21	El Secreto	21.164067, -97.820824	42	50
22	El Trébol	21.103627, -97.886997	51	70
23	Eleodoro Cristóbal Calderón (Los Tigres)	21.155851, -97.934167	50	55
24	Eloísa Reyes Antonia	21.129494, -97.944841	52	59
25	Hacienda Jilitla	21.207264, -97.859601	46	64
26	La Esperanza	21.141693, -97.852764	42	48
27	La Guásima	21.114055, -97.836944	38	49
28	La Laja	21.166571, -97.795584	41	48
29	La Lima (Cuamanco)	21.116107, -97.851439	41	59
30	La Loma	21.134916, -97.788707	35	40
31	La Noria	21.163784, -97.890703	44	50
32	La Peña	21.116038, -97.891900	55	70
33	La Sierra	21.200155, -97.893653	47	67
34	La Virgencita	21.165195, -97.896336	45	49
35	Las Cañas	21.183054, -97.940967	53	63
36	Las Delicias	21.074765, -97.873994	42	58
37	Las Delicias (Piedra Grande)	21.091957, -97.876834	43	61
38	Loma de Xamaya	21.166455, -97.881385	43	48
39	Los Manantiales	21.099884, -97.876225	48	64
40	Los Tigres	21.154220, -97.928802	49	55
41	Moralillo	21.182713, -97.820036	44	56

42	Moyutla (Kilómetro 48)	21.105307, -97.767233	29	32
43	Orlando Calderón	21.160729, -97.778081	39	43
44	Pozo Lagarto	21.168843, -97.935305	53	62
45	Rancho Moyutla	21.108771, -97.768006	28	30
46	Rancho San José la Mora	21.159666, -97.912955	47	52
47	Rancho San Miguel	21.191502, -97.884085	45	61
48	San Felipe Moralillo (El Saltillo Moralillo)	21.176530, -97.823233	43	53
49	San José	21.188450, -97.865009	43	56
50	San José	21.136679, -97.814387	34	35
51	Súchil	21.139494, -97.883160	45	62
52	Tecomate	21.149553, -97.860660	41	48
53	Tenexco	21.102476, -97.883918	49	61
54	Tepetzintla	21.161665, -97.852613	40	42
55	Tezital	21.196184, -97.943851	55	68
56	Tierra Blanca	21.160689, -97.919811	48	55
57	Tres Hermanas	21.087786, -97.872179	42	59
58	Vista Hermosa	21.157037, -97.916968	47	53
59	Xamaya	21.163723, -97.890691	44	49

CITROFRUT

	RANCHO GANADERO	Geoposición	Distancia en Km	Tiempo de traslado en minutos
0	Citrofrut	20.9010166, -97.6701113	0	
0	Centro de Distribución	21.145474, -97.8700382	42	52
1	Alberto Bernal	21.137941, -97.783418	35	41
2	Alborada	21.116990, -97.859421	46	59
3	Alto Moreno	21.084092, -97.872617	42	60
4	Apachicruz	21.170767, -97.902913	46	53
5	Augusto Gómez Villanueva	21.127215, -97.803918	33	35

6	Bella Esperanza	21.106236, -97.860923	48	64
7	Copaltitla	21.187035, -97.876274	44	58
8	Corral Falso	21.085508, -97.872325	42	59
9	Cuamanco	21.127961, -97.856618	44	55
10	Déborah	21.104206, -97.764776	28	31
11	El Águila	21.161764, -97.922795	49	56
12	El Anono	21.117500, -97.901188	54	68
13	El Chorro	21.096947, -97.885889	44	64
14	El Coyote	21.128534, -97.902948	53	64
15	El Gavilán	21.169967, -97.898686	45	51
16	El Girasol	21.173167, -97.858235	42	49
17	El Humo	21.178512, -97.940337	53	61
18	El Molinito	21.137446, -97.867811	43	55
19	El Recreo	21.102886, -97.892040	45	68
20	El Sacrificio	21.178181, -97.862348	42	51
21	El Secreto	21.164067, -97.820824	42	50
22	El Trébol	21.103627, -97.886997	51	70
23	Eleodoro Cristóbal Calderón (Los Tigres)	21.155851, -97.934167	50	55
24	Eloísa Reyes Antonia	21.129494, -97.944841	52	59
25	Hacienda Jilitla	21.207264, -97.859601	46	64
26	La Esperanza	21.141693, -97.852764	42	48
27	La Guásima	21.114055, -97.836944	38	49
28	La Laja	21.166571, -97.795584	41	48
29	La Lima (Cuamanco)	21.116107, -97.851439	41	59
30	La Loma	21.134916, -97.788707	35	40
31	La Noria	21.163784, -97.890703	44	50
32	La Peña	21.116038, -97.891900	55	70
33	La Sierra	21.200155, -97.893653	47	67
34	La Virgencita	21.165195, -97.896336	45	49
35	Las Cañas	21.183054, -97.940967	53	63
36	Las Delicias	21.074765, -97.873994	42	58
37	Las Delicias (Piedra Grande)	21.091957, -97.876834	43	61
38	Loma de Xamaya	21.166455, -97.881385	43	48
39	Los Manantiales	21.099884, -97.876225	48	64
40	Los Tigres	21.154220, -97.928802	49	55
41	Moralillo	21.182713, -97.820036	44	56
42	Moyutla (Kilómetro 48)	21.105307, -97.767233	29	32
43	Orlando Calderón	21.160729, -97.778081	39	43

44	Pozo Lagarto	21.168843, -97.935305	53	62
45	Rancho Moyutla	21.108771, -97.768006	28	30
46	Rancho San José la Mora	21.159666, -97.912955	47	52
47	Rancho San Miguel	21.191502, -97.884085	45	61
48	San Felipe Moralillo (El Saltillo Moralillo)	21.176530, -97.823233	43	53
49	San José	21.188450, -97.865009	43	56
50	San José	21.136679, -97.814387	34	35
51	Súchil	21.139494, -97.883160	45	62
52	Tecomate	21.149553, -97.860660	41	48
53	Tenexco	21.102476, -97.883918	49	61
54	Tepetzintla	21.161665, -97.852613	40	42
55	Tezital	21.196184, -97.943851	55	68
56	Tierra Blanca	21.160689, -97.919811	48	55
57	Tres Hermanas	21.087786, -97.872179	42	59
58	Vista Hermosa	21.157037, -97.916968	47	53
59	Xamaya	21.163723, -97.890691	44	49

IQCITRUS

	RANCHO GANADERO	Geoposición	Distancia en Km	Tiempo de traslado en minutos
0	INDUSTRIA QUIMICA DEL COBRE	20.8979093, -97.6960788	0	
0	Centro de Distribución	21.145474, -97.8700382	43	57
1	Alberto Bernal	21.137941, -97.783418	36	44
2	Alborada	21.116990, -97.859421	47	63
3	Alto Moreno	21.084092, -97.872617	43	64
4	Apachicruz	21.170767, -97.902913	47	58
5	Augusto Gómez Villanueva	21.127215, -97.803918	34	37
6	Bella Esperanza	21.106236, -97.860923	49	68
7	Copaltitla	21.187035, -97.876274	45	62
8	Corral Falso	21.085508, -97.872325	43	63
9	Cuamanco	21.127961, -97.856618	45	59
10	Déborah	21.104206, -97.764776	29	34
11	El Águila	21.161764, -97.922795	49	60
12	El Anono	21.117500, -97.901188	55	73
13	El Chorro	21.096947, -97.885889	45	68
14	El Coyote	21.128534, -97.902948	53	68

15	El Gavilán	21.169967, -97.898686	46	56
16	El Girasol	21.173167, -97.858235	43	54
17	El Humo	21.178512, -97.940337	54	66
18	El Molinito	21.137446, -97.867811	44	59
19	El Recreo	21.102886, -97.892040	46	72
20	El Sacrificio	21.178181, -97.862348	43	56
21	El Secreto	21.164067, -97.820824	43	55
22	El Trébol	21.103627, -97.886997	52	74
23	Eleodoro Cristóbal Calderón (Los Tigres)	21.155851, -97.934167	50	59
24	Eloísa Reyes Antonia	21.129494, -97.944841	53	63
25	Hacienda Jilitla	21.207264, -97.859601	47	68
26	La Esperanza	21.141693, -97.852764	43	53
27	La Guásima	21.114055, -97.836944	39	54
28	La Laja	21.166571, -97.795584	42	54
29	La Lima (Cuamanco)	21.116107, -97.851439	42	62
30	La Loma	21.134916, -97.788707	36	42
31	La Noria	21.163784, -97.890703	45	53
32	La Peña	21.116038, -97.891900	56	74
33	La Sierra	21.200155, -97.893653	48	70
34	La Virgencita	21.165195, -97.896336	46	53
35	Las Cañas	21.183054, -97.940967	54	67
36	Las Delicias	21.074765, -97.873994	43	61
37	Las Delicias (Piedra Grande)	21.091957, -97.876834	44	64
38	Loma de Xamaya	21.166455, -97.881385	44	49
39	Los Manantiales	21.099884, -97.876225	45	66
40	Los Tigres	21.154220, -97.928802	50	59
41	Moralillo	21.182713, -97.820036	45	60
42	Moyutla (Kilómetro 48)	21.105307, -97.767233	30	34
43	Orlando Calderón	21.160729, -97.778081	40	45
44	Pozo Lagarto	21.168843, -97.935305	54	65
45	Rancho Moyutla	21.108771, -97.768006	29	33
46	Rancho San José la Mora	21.159666, -97.912955	48	56
47	Rancho San Miguel	21.191502, -97.884085	46	65
48	San Felipe Moralillo (El Saltillo Moralillo)	21.176530, -97.823233	44	57
49	San José	21.188450, -97.865009	44	59
50	San José	21.136679, -97.814387	35	38
51	Súchil	21.139494, -97.883160	46	66
52	Tecomate	21.149553, -97.860660	42	52

53	Tenexco	21.102476, -97.883918	46	69
54	Tepetzintla	21.161665, -97.852613	41	44
55	Tezital	21.196184, -97.943851	56	71
56	Tierra Blanca	21.160689, -97.919811	49	59
57	Tres Hermanas	21.087786, -97.872179	43	62
58	Vista Hermosa	21.157037, -97.916968	48	57
59	Xamaya	21.163723, -97.890691	45	53