



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTILÁN.**

**DISEÑO Y AUTOMATIZACIÓN DE UNA
INSTALACIÓN PARA ELABORAR
ALIMENTO DE GANADO PORCINO.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA.**

P R E S E N T A:

DANIEL OROZCO BAEZ.

**ASESOR DE TESIS: ING. MARCOS BELISARIO
 GONZÁLEZ LORIA.**

CUAUTILÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO, 2015.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLÁN
ASUNTO: VOTO APROBATORIO

**M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE**

**ATN: M. en A. ISMAEL HERNÁNDEZ MAURICIO
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán.**

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos La Tesis:

**"DISEÑO Y AUTOMATIZACIÓN DE UNA INSTALACIÓN PARA ELABORAR ALIMENTO DE GANADO
PORCINO"**

Que presenta el pasante: DANIEL OROZCO BAEZ
Con número de cuenta: 41005582-7 para obtener el Título de: Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 07 de septiembre de 2015.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	Ing. José Manuel Medina Monroy	
VOCAL	Ing. Guillermo Saptos Olmos	
SECRETARIO	Ing. Marcos Belisario González Loria	
1er SUPLENTE	Ing. Gabriela López Sánchez	
2do SUPLENTE	Ing. Gabriel Vázquez Castillo	

NOTA: Los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).
En caso de que algún miembro del jurado no pueda asistir al examen profesional deberá dar aviso por anticipado al departamento.
(Art 127 REP)

HHA/Vc

AGRADECIMIENTOS.

A MIS PADRES.

Mi PA Alejo y mi MA Consuelo, los pilares de mi superación profesional, ustedes que con su apoyo, sus consejos, su experiencia, su esfuerzo y el deseo de ver a sus hijos superándose, lograron crear en mí la fortaleza de enfrentar cualquier adversidad que se presente en el camino, la herencia más grande que me pudieron dar, lo reconozco y lo agradeceré eternamente. El camino no ha sido nada fácil, las decisiones han sido muchas, gracias a ustedes el día de hoy he tomado las correctas, he invertido mucho tiempo en mi formación profesional, los libros, las tareas, los cursos, los fines de semana trabajando, cambiar mi residencia por estar cerca de la escuela.; ahora solo me queda cambiar la dirección de ese tiempo hacia ustedes, porque las noches de desvelos han sido muchas, los días de preocupación han sido varios y las tardes en familia han sido pocas.

Gracias por su confianza, gracias por su paciencia, gracias por su comprensión, gracias por siempre buscar la superación en cada uno de sus hijos.

A MIS HERMANOS.

Gracias por su apoyo, su comprensión, su tiempo, los consejos, los momentos de diversión, que sirven de distracción cuando ya las ideas no son claras, las veces que apoyaron a realizar mis tareas y proyectos.

A MI AMIGO VICENTE (QPD).

Gracias a ti amigo me convencí de estudiar ingeniería mecánica eléctrica, con la idea de iniciar una empresa dedicada al ramo eléctrico, hoy sigo con ese proyecto en mi mente, gracias por tus consejos, tu apoyo, tus conocimientos que me regalaste. Ojala estuvieras aquí para celebrar este gran logro, pero donde quiera que te encuentres, muchas gracias por todo!

A TODOS MIS FAMILIARES.

Agradezco a mis familiares por las palabras de aliento, los ejemplos, sus experiencias anticipándome de situaciones que se pudieran presentar en mi vida y dándome opciones de cómo actuar ante ellas, por los momentos de alegría, por los favores, por el apoyo a mi familia, la familia siempre será lo más importante ante mi vida.

A MIS AMIGOS.

Que más que amigos, se convirtieron en mis hermanos en el trascurso en que concluimos la carrera, gracias por sus palabras de aliento, por los momentos de alegría, por las correcciones cuando me equivocaba, gracias por tenderme la mano cuando lo necesitaba, gracias por las ideas, los consejos, la aportación de sus conocimientos, además la vida siempre es mejor con su compañía, gracias por las vivencias vividas.

A MI ASESOR.

Gracias por el tiempo que me regalo, gracias por su paciencia, por su conocimiento, por aclarar mis dudas, hoy me siento contento por haber terminado este proyecto y le pido a dios que le brinde salud y vida para que siga ayudando a mas compañeros a titularse.

A LA UNIVERSIDAD.

Le doy gracias a la universidad por dejarme ser un integrante más de su familia le doy gracias por transmitirme sus conocimientos, por las enseñanzas y experiencias brindadas por su equipo de profesores, ponerme al tanto de los avances tecnológicos,

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.	2
PROBLEMÁTICA.	3
OBJETIVOS.	5
JUSTIFICACIÓN.	6
CAPÍTULO 1.	7
FILOSOFÍAS DE CALIDAD PARA HACER EL ANÁLISIS DE FUNCIONALIDAD DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA GANADO PORCINO.	8
1.1. NATURALEZA DE LA EMPRESA.	8
1.1.1 Antecedentes.	8
1.2. INCUMPLIMIENTOS DE LA MISIÓN, VISIÓN, OBJETIVOS, VALORES DE LA EMPRESA, POLÍTICAS	8
1.3. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.	11
1.4. FUNCIONES DE LOS DEPARTAMENTOS.	11
1.5. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS DE LA SUCURSAL.	23
1.6. LÍNEA DE PRODUCTOS.	29
1.7. ANÁLISIS DE MERCADO.	32
1.7.1 Recopilación de la información.	33
1.7.2 Fuentes primarias de información.	34
1.7.3 Fuentes secundarias de información.	36
1.7.4 Oferta.	42
1.7.5 Demanda.	44
1.7.6 Estudio del precio.	56

1.7.7 Canal de distribución.	61
1.7.8 Introducción del producto al mercado.	63
1.7.9 Normatividad aplicada al alimento balanceado.	63
1.8. ANÁLISIS DE COMPETENCIA.	65
1.8.1 Competencia directa.	65
1.8.2 Competencia indirecta.	66
1.9. MATRIZ FODA.	66
Capítulo 2.	70
ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO DE GANADO PORCINO.	71
2.1. INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS PARA FABRICACIÓN DE ALIMENTO PELETIZADO.	71
2.2. LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE LA PLANTA.	76
2.2.1 Principales proveedores.	78
2.2.2 Macro localización.	80
2.2.3 Ubicación del terreno.	81
2.3.4 Dimensión del terreno.	83
2.3.5 Dimenciones en plano (AutoCad).	84
2.3. DIMENSIONES, CARACTERÍSTICAS, COSTOS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO.	89
2.3.1 Peletizadora.	90
2.3.2 Molino pulverizador.	92
2.3.3 Tamizador de semilla y mesa de gravedad.	95
2.3.4 Mezcladora horizontal.	96
2.3.5 Secador rotatorio /secador de tambor/secador de caída.	98
2.3.6 Tanques y silos.	100

2.3.7 Caldera: HW-A1-FMG-WFM200.	109
2.3.8 Consumo caldera.	112
2.3.9 Instalación de gas LP 5000L.	115
2.3.10 Ensacadora, máquina llenadora de sacos capacidad 50kg.	116
2.4. PRINCIPIOS DE DISTRIBUCIÓN DE LA PLAN.	118
2.4.1 Áreas de trabajo.	119
2.4.2 Distribución del proceso.	128
2.4.3 Diagrama general de relación de actividades.	128
2.4.4 Longitud del proceso principal.	131
2.5. CAPACIDAD INSTALADA.	132
2.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.	133
2.6.1 Recepción de materias primas.	134
2.6.2 Pruebas de laboratorio (control de calidad de entrada).	135
2.6.3. Tamizado (filtro vibratorio) y molido.	136
2.6.4. Almacenamiento de materia prima preparada.	138
2.6.5. Pesado de ingredientes en tolva.	139
2.6.6. Mezclado.	140
2.6.7. Peletizado.	141
2.6.8. Enfriado y envasado.	142
2.6.9 Proceso alternos a la producción.	143
Capítulo 3.	146
FUNDAMENTOS PARA LLEVAR ACABO LA AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA GANADO PORCINO.	147
3.1 ANTECEDENTES DE LA AUTOMATIZACIÓN.	147
3.1.1 ventajas del control automático.	149
3.1.2. Definición de un sistema de control.	150

3.1.3. Ejemplos de un sistema de control.	151
3.1.4 Variables y señales de medición.	153
3.2 FUNCIÓN DEL CONTROL AUTOMÁTICO.	158
3.2.1 Tipos de relés.	160
3.2.2 Aplicación de los relés.	162
3.2.3 Contactores.	163
3.3 NIVELES DE AUTOMATIZACIÓN.	164
3.4 EL PLC.	166
3.4.1 Funciones de un PLC.	167
3.4.2 Tiempo de ejecución y control en tiempo real.	168
3.5 ARQUITECTURA DE UN SISTEMA SCADA.	170
3.5.1 El hardware.	171
3.5.2 Interface hombre máquina.	173
3.5.3 Unidad central (MTU, Master Terminal Unitid).	174
3.5.4 Unidad remota (RTU, Remote Terminal Unit).	174
3.5.5 Seguridad.	177
3.5.6 El software.	178
3.5.7 Almacenamiento de datos.....	180
3.6 INTERFACE GRÁFICA.	181
3.6.1 Alarmas y eventos.	184
3.6.2 Registro y archivado. ..	185
3.6.3 Generación de informes.	186
3.6.4 Control de proceso.	186
3.7 INTRODUCCIÓN A SOFTWARE NI LABVIEW.	189
3.8 INTERFAZ GRÁFICA UTILIZADA PARA AUTOMATIZAR LA PLANTA.	193

Capítulo 4.	196
--------------------------	-----

PROPUESTA PARA LLEVAR ACABO LA AUTOMATIZACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA GANADO PORCINO.	197
---	-----

4.1 PLANTEAMIENTO.	197
4.2 JUSTIFICACIÓN.	198
4.2.1 Importancia de automatizar.	198
4.2.2 Posibles beneficios a obtener.	198
4.3. COMO SE BENEFICIARÁN LOS CLIENTES FINALES CON LA AUTOMATIZACIÓN.	199
4.4 DISEÑO DE PROTOTIPO.	199
4.5 INGENIERÍA DE DETALLE.	205
4.5.1 Distribucion de la planta.	205
4.5.2 Distribución por proceso.	205
4.5.3 Descripción general del proceso de fabricación.	207
4.5.4 Instalación de la red de gas LP a la caldera. 150HP.	208
4.5.5 Instalación red de vapor.	208
4.5.6 Instalación eléctrica.	210
4.5.7 Layout oficial de la planta y ubicación de puntos de seguridad. ...	220
4.5.8 Sistema de pesado.	226
4.5.8.1 Desarrollo de proyecto: Báscula de pesado.	228
4.5.9 Sistema neumático de transporte.	230
4.5.10 Características del sistema neumático principal, para trasporte de materia prima de camión a los silos de almacenamiento.	231
4.5.11 Componentes del sistema de transporte de materia.	231
4.5.12 Visualización del sistema de transporte.	232
4.5.13 Transportador de materia prima instalado.	244
4.5.13.1 Análisis de tarimas para almacenaje.	246
4.5.13.2 Análisis del embalaje.	253

4.6. ANÁLISIS DE INGREDIENTES DE LA FÓRMULA PARA ELABORAR ALIMENTO PORCINO.	254
4.6.1 Análisis de la melaza.	254
4.6.2 Análisis del Maíz.	256
4.6.3 Análisis de la galleta.	257
4.6.4 Análisis pasta de soya.	257
4.6.5 Análisis calcio carbonatado.	257
4.6.6 Análisis ortofosfato.	258
4.6.7 Análisis premezcla.	258
4.6.8 Introducción a la fórmula a producir.	261
4.7. HIGIENE Y SEGURIDAD.	262
4.7.1 Accidentes de trabajo.	263
4.7.2 Como mantenerse alejado de accidentes.	264
4.7.3 Operación de montacargas.	265
4.7.4 Recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o caldera. .266	
4.7.5 Manejo de instalaciones y equipos eléctricos.	266
4.7.6 Equipo contra incendio.	267
4.7.7 Medidas de higiene generales.	268
4.8. CALIDAD.	270
4.9. MANTENIMIENTO.	271
4.10 JUSTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS A ADQUIRIR.	274

Capítulo 5.	276
-------------------------	------------

PROPUESTA PARA LLEVAR ACABO UN CRECIMIENTO SOSTENIDO DE UNA EMPRESA QUE SE DEDICA A LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA GANADO PORCINO.	277
---	------------

5.1. PRODUCCIÓN.	277
5.1.1 Planeación y control de la producción.	277

5.1.2 Estudio de tiempos y movimientos.	277
5.1.3 Administración de materias primas.	284
5.1.2 Almacenamiento.	285
5.1.3 Inventario.	286
5.1.4 Logística.	287
5.1.4 Logística en las materias primas.	290
5.1.5 Mercadotécnica.	292
5.2. ANÁLISIS ECONÓMICO.	292
5.2.1 Costos.	292
5.2.1.1 Análisis de costos por importación de equipos.	293
5.2.1.2 Gastos directos.	300
5.2.1.3 Costo de producción de 10 toneladas en serie.	301
5.2.2 Inversión.	301
5.2.2.1 Precio de alimento por parte de la competencia.	304
5.2.2.2 Pronostico de venta a 4 años de puesta en marcha.	305
5.2.3 Depreciación y amortización.	306
5.2.4 Capital de trabajo.	307
5.2.5 Punto de equilibrio o producción mínima.	307
5.3. COSTO DE PRODUCCIÓN.	310
5.3.1 Presupuesto de costos de producción.	312
5.3.1.1 Costo de materia prima.	312
5.3.2 Consumo de energía eléctrica.	313
5.3.3 Costo de mano de obra.	317
5.3.4 Costos por mantenimiento.	318
5.3.5 Costo por control de calidad.	320
5.4 Presupuesto de gastos de administración.	321
5.4.1 Presupuesto de gastos de venta, publicidad y transporte.	322
5.5 COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN.	322
5.6 Costos totales de operación de la empresa.	323
5.7. INVERSIÓN INICIAL EN ACTIVO FIJO Y DIFERIDO.	323
5.7.1 Activo fijo.	323

5.7.2 Activo diferido.	325
5.8. Determinación de la TIR.	327
5.9. Razón financiera de la rentabilidad.	328
RESUMEN.	331
CONCLUSIONES.	332
GLOSARIO.	334
Apéndice A.	339
BIBLIOGRAFÍA.	340

INTRODUCCIÓN.

La AGROPECUARIA LOMA DEL RIO es una empresa establecida de carácter familiar que se ha logrado gracias al esfuerzo y dedicación de los fundadores, dos médicos veterinarios preocupados por la alimentación de carácter animal, que al paso de los años han buscado la forma de satisfacer la demanda de sus clientes, logrado crecer y posicionarse a nivel municipio en el que actualmente son proveedores de pequeños negocios, ubicados en el interior del municipio de Nicolás romero, Edo de México.

La idea inicial fue cubrir la demanda de alimento que se produce debido a la explotación intensiva de animales como, reces, becerros, vacas, caballos, cerdos, borregos, conejos, gallinas, truchas, etc., que son parte de las actividades primarias del municipio.

Ahora la empresa es una de las forrajerías que más vende en la zona, de este modo y dando el siguiente paso, la empresa quiere reducir los costos de proveedores, fabricando su propia línea de alimento, la cual ya se ha comenzado a vender alimento molido fabricado con maíz, cebada, paja y nutrientes para caballo, también para cerdo. De este modo, la empresa inicio este ambicioso proyecto, instalando las primeras máquinas y planteado los primeros puntos a automatizar, estos planteamientos han quedado representados con las ideas más sobresalientes en esta tesis, buscando eliminar incertidumbres, reforzando las ideas previstas, maximizando y administrando los recursos materiales a adquirir de buena forma, para tener una producción de 10 toneladas por hora.

La empresa al querer introducir su nueva línea se ha preocupado por la economía de los clientes, de este modo, está tratando de trabajar con materias primas alternativas, que aporten la misma cantidad de nutrientes que los alimentos fabricados con las materias primas comunes, porque estas materias primas o ingredientes comunes elevan el costo final de los productos.

PROBLEMÁTICA DE LA AGROPECUARIA LOMA DEL RIO.

Lamentablemente quizá por querer iniciar un proceso innovador y que busca como principal objetivo dejar grandes utilidades a la empresa, sin tener en cuenta una planeación previa, la agropecuaria carece de una estrategia administrativa eficaz y de capacidad de adaptarse prontamente al cambio, debido a que el proceso con el que cuenta hasta hoy necesita cambios radicales e inmediatos, a partir de aquí será la eficiencia de la organización, comenzando a aplicar una mejora continua que busque con el mínimo costo el máximo grado de beneficios.

La falta de lo anterior ha motivado lo siguiente:

- a) Poca eficiencia de trabajo por parte del personal, porque no se cuenta con los objetivos organizacionales, también esto da como resultado que las políticas y procedimientos no se llevan a cabo como fueron planeados.
- b) El personal no intenta cambiar las cosas que andan mal. Hay escasa participación para mejorar, aun estando consientes de dichos problemas. El personal se queja de las decisiones irracionales del jefe o los encargados.
- c) La gerencia trata de solucionar todos los problemas, toma casi todas las decisiones, se concentra en solo dar órdenes.
- d) El personal compite cuando necesita colaborar. Son muy celosos de su área de responsabilidad. Buscar o aceptar ayuda es signo de debilidad, ofrecerla es algo inusual.
- e) El aprendizaje es difícil. No se aprende de los compañeros sino de sus propios errores, rechazan la experiencia de los demás. Hay poca retroalimentación y está es evitada.

- f) Las relaciones están enmascaradas, el personal se aísla y no se interesa por los demás, se siente encerrada en su trabajo, aburrida pero obligada a permanecer con ellos por la necesidad de sentirse segura. Su conducta es indiferente y dócil.

- g) La estructura, política y procedimientos de la organización complican su desarrollo, porque el personal se refugia en las políticas y procedimientos con los que se cuenta hasta la fecha que conservan en sociedad, como si la empresa fuera aquel pequeño negocio que inicio a vender alimento de consumo animal y de este modo el personal juega con la estructura de la organización, no toma con seriedad el paso que está por dar la empresa.

- h) Es muy tradicionalista. La innovación no está muy extendida entre la jerarquía excepto en las manos de unos pocos. Tiene un gran valor el minimizar el riesgo.

OBJETIVOS.

Dentro de los principales objetivos es automatizar las instalaciones de la planta para elaborar pelets, utilizar y aprovechar al máximo todos los recursos con que cuenta la empresa, para elaborar los distintos tipos de alimento para animales, en este caso el alimento será destinado a animales porcinos.

Dentro de los principales objetivos tenemos:

- Producir con calidad constante, preocupándose por las materias primas, requiriendo ingredientes con especificaciones precisas revisadas a la entrada de los procesos, además, inspeccionadas estrictamente en el área de recibo.
- Proveer cantidades necesarias en el momento preciso siempre, comprometiéndonos con surtir los pedidos, ganando la confianza de los clientes, logrando más clientes en nuestra cartera, que contarán con la confianza del compromiso, la mercancía será entregada en tiempo y forma, logrando así el reconocimiento en el mercado y la satisfacción de sus necesidades.
- Incrementar la productividad y la flexibilidad de los equipos con un sistema automatizado, incrementar la productividad de nuestros empleados capacitados para cualquier tarea, contando con la flexibilidad de los equipos, el equipo se adaptará perfectamente a nuestras necesidades, sin pérdida de horas hombre o de producción.
- Aumentar la seguridad industrial, salud y bienestar de nuestros empleados, a corto y largo plazo, se capacitará constantemente al personal para evitar accidentes y deterioros de salud.

Estos parámetros, a su vez, repercuten en un aumento de la producción, lo que posibilita la expansión de la empresa a nivel, local, nacional e internacional.

JUSTIFICACIÓN.

En el mercado existen empresas que debido a las ganancias ocasionadas por una buena racha de venta, provocan que el equipo de trabajo y dueños entren en un área de confort, de esta forma caen en un estancamiento al paso de los años, esta empresa, la agropecuaria, está buscando no caer en este escalón, buscando un crecimiento sostenido y posicionamiento mayor a largo plazo.

Debido a las Ventas, la demanda de alimento y los precios variantes que en ocasiones son altos, la agropecuaria ha optado por comenzar a producir alimentos alternativos, hechos a base de mezclas de granos, semillas y fórmulas concentradas, provocando la necesidad de crear un proceso capaz de fabricar sus nuevos productos, teniendo como necesidad principal que el proceso sea automatizado y controlado por un software de control.

Además de que la empresa al implementar este sistema de producción, necesitará reingeniería, un cambio radical en la estructura interna de la organización, dando como consecuencia la creación de departamentos bien organizados, capaces de realizar las funciones que la empresa requiera en este proceso de transformación.

Un plus que tendrá la empresa, al vender en este caso alimento para ganado porcino, será el costo ante la competencia, al manejar materias primas alternativas, los costos de producción se reducirán, maximizando así las ganancias para los clientes al vender sus productos (animales).

Capítulo 1.

FILOSOFÍAS DE CALIDAD PARA HACER EL ANÁLISIS DE FUNCIONALIDAD DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA GANADO PORCINO.

- 1.10. Naturaleza de la empresa.
- 1.11. Incumplimientos de la misión, visión, objetivos, valores de la empresa, políticas.
- 1.12. Organigrama de la empresa.
- 1.13. Funciones de los departamentos.
- 1.14. Descripción de puestos de la sucursal.
- 1.15. Línea de productos.
- 1.16. Análisis de mercado.
- 1.17. Análisis de competencia.
- 1.18. Matriz FODA.

Filosofías de calidad para hacer el análisis de funcionalidad de una empresa dedicada a la elaboración de alimento para ganado porcino.

1.1 NATURALEZA DE LA EMPRESA.

1.1.1 Antecedentes.

Dedicada desde hace más de 10 años a la venta de consumo animal, que comenzó con una pequeña sucursal en el centro de Nicolás Romero, vendiendo alimento a granel y alimento envasado en menores cantidades, al paso del tiempo y debido a la demanda provocada por la producción de ganado en el municipio se crearon otras sucursales de venta, dando origen a una bodega de almacenamiento y venta a mayoreo, actualmente surte a sus sucursales interinas, así como también a sucursales que no pertenecen a esta.

1.2 Incumplimientos de la misión, visión, objetivos y valores de la empresa.

La misión, visión y objetivos son el porqué de la empresa. Dentro de la problemática de la empresa el cumplimiento de estos parámetros no se han logrado satisfacer y se ha tenido la necesidad de redefinirlos constantemente ya sea porque se generan nuevos requerimientos o porque en algunos rubros no se han podido satisfacer. Se induce que la empresa debe y requiere que su infraestructura tecnológica, equipos, programas, procedimientos y personal, se actualicen y modernicen constantemente esto origina que en estos momentos el porqué de la empresa se aplica de la siguiente manera:

Misión.

Brindarle la mejor calidad al cliente en cuanto a nuestros productos y servicios se requiera, satisfaciendo las necesidades de crianza a la que independientemente se dedique.

Visión.

Ser reconocido como uno de los mejores fabricantes y Distribuidor de alimento animal en el mercado, con productos de excelente calidad.

Objetivo.

Fabricar y distribuir alimentos de consumo animal hecho y ofrecido con calidad a costo accesible, que satisfagan las necesidades de nuestros clientes. Lo anterior exige que los procesos de migración, actualización, mantenimiento o capacitación sean satisfactorios en el menor tiempo, con el mínimo de recursos.

Valores.

- Disciplina.
- Respeto.
- Autocrítica.
- Honestidad.
- Responsabilidad.

La inversión de un proyecto de actualización tiene gran peso en el presupuesto anual por lo que garantizar que esta inversión cumpla su objetivo requiere de un esquema estratégico que optimice los recursos y actividades con el fin evitar gastos innecesarios.

Políticas de calidad

La calidad es lo más importante y que se enfoca a la satisfacción total del cliente.

Reconocimientos al personal por ideas de mejora y/o ahorro para la empresa

Fomentar la oportunidad de crecimiento dentro de la empresa.

Los trabajadores son parte de la empresa y son tratados como socios.

1.3 Organigrama propuesto de la empresa (Fig. 1.1).

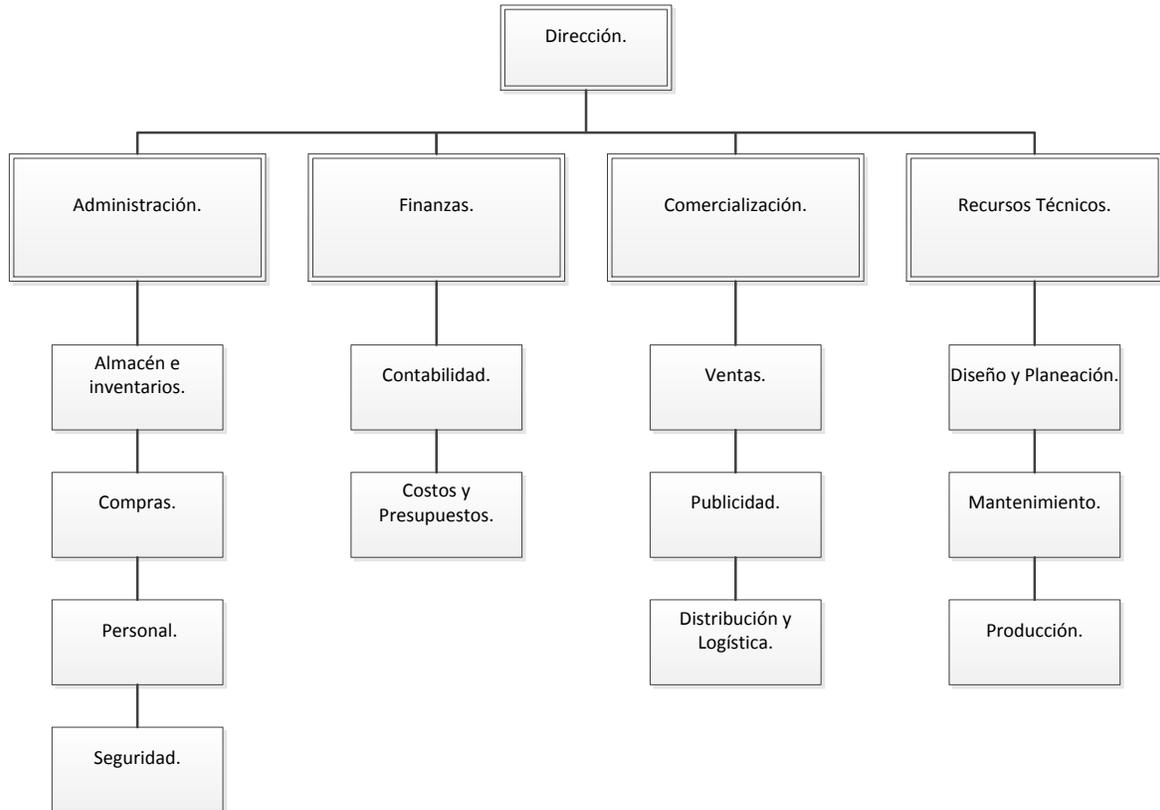


Fig. 1.1 Estudio de mercado.

1.4 Funciones de los departamentos.

Almacén e inventarios: El departamento de almacén e inventario se encarga de garantizar el abasto suficiente de los artículos y productos recurrentes, así como el adecuado manejo y custodia de los existentes, como las materias primas, refacciones, muebles y enceres, tiene como obligación primordial brindar la información que conforma el detalle de sus inventarios.

- Programar, dirigir y controlar las actividades de recepción, despacho, registro y control de los bienes destinados al uso y/o consumo necesarios para producir.

- Verificar que los bienes que se reciben en el almacén, cumplan con la cantidad, calidad, especificaciones y oportunidad establecidas en los pedidos, requisiciones o contratos, otorgando en su caso, la conformidad correspondiente al proveedor.
- Controlar con vales de abastecimientos e informar al departamento de contabilidad con la periodicidad que se establezca, sobre los bienes entregados a las áreas solicitantes.
- Mantener el registro y control de máximos y mínimos de existencias de bienes, turnando al departamento de adquisiciones las requisiciones de compra para la reposición del nivel mínimo de inventario en el almacén.
- Levantar anualmente el inventario físico de activo fijo y de existencia en el almacén, conciliando con el departamento de contabilidad los resultados obtenidos y, aclarando en su caso, las diferencias encontradas.

Contabilidad: El departamento de contabilidad se encarga operar los sistemas, normas, políticas y procedimientos necesarios para garantizar la exactitud en el registro de las operaciones financieras, presupuestales, además mostrar la consecución de metas de la empresa, a efecto de suministrar información que coadyuve a la toma de decisiones, a promover la eficiencia y eficacia del control de gestión, a la evaluación de las actividades facilitando la fiscalización de sus operaciones, cuidando que dicha contabilización se realice con documentos originales, vigila la debida aplicación de las leyes, normas y reglamentos aplicables.

Funciones:

- Establecer las medidas necesarias para garantizar que el sistema de contabilidad este diseñado para que su operación facilite la fiscalización de los activos, pasivos, ingresos, costos, gastos, avance en la ejecución de programas.

- Realizar las acciones necesarias para garantizar que el sistema contable de la empresa, así como las modificaciones que se generen por motivos de su actualización, cuenten con las autorizaciones legales para su funcionamiento.
- Llevar a cabo la contabilidad de la empresa en los términos que establece la ley de presupuesto, contabilidad y gasto público.
- Emitir por escrito las principales políticas contables necesarias para asegurar que las cuentas se operen bajo bases eficientes, así como para la clara asignación de responsabilidades a los empleados.
- Mantener actualizado de forma ordenada, el catálogo de cuentas, así como también la guía contabilizadora, de manera que éstos satisfagan las necesidades de información relativa a los activos, pasivos, ingresos, costos, gastos y avance en la ejecución de programas.

Personal o Recursos Humanos: El departamento de servicios al personal se encarga de controlar, evaluar y operar el sistema de selección, reclutamiento e inducción de personal, así como, agilizar los trámites para la obtención de servicios de seguridad social, controlar la aplicación y disfrute de premios, estímulos y recompensas civiles, también las demás que se relacionen con la motivación o reconocimiento de los empleados.

Funciones:

- Llevar a cabo las acciones necesarias que garanticen que todos los puestos vacantes se cubran con personal competente, analizando las capacidades de los candidatos, sobre aquellos que muestren los mejores potenciales, vigilando que las percepciones que se otorguen, correspondan a la estructura de sueldos autorizada.
- Preparar el material inductivo que deben recibir los empleados de reciente ingreso a la institución, para facilitar su inmediata incorporación a las actividades que le sean asignadas.

- Llevar a cabo los servicios de certificación, trámites y gestoría ante el Instituto mexicano del seguro social (IMSS) y otras instituciones.
- Tramitar lo necesario para que los trabajadores ingresados a la empresa reciban las prestaciones y servicios que establecen las condiciones generales de trabajo y el convenio interno que rigen las relaciones laborales.
- Controlar la aplicación de premios, estímulos, recompensas y las demás que se relacionen con la motivación o reconocimiento de los empleados.
- Llevar el control de vacaciones, licencias médicas por incapacidad o maternidad, permisos económicos o especiales y asistencias.
- Control de pagos por nómina de las prestaciones económicas a que tienen derecho los trabajadores de la empresa, así como verificar la aplicación en nómina de los descuentos que se efectúan a los trabajadores.
- Expedición y control de las constancias de empleo que se expidan a los trabajadores que lo soliciten.
- Realización de trámites de afiliación ante el IMSS, de los trabajadores de nuevo ingreso.
- Elaborar informes al IMSS, respecto de las modificaciones de salario derivadas de promociones o incrementos autorizados a los trabajadores; así como de las bajas laborales que se generan en la empresa.
- Mantener una estricta supervisión de operación sobre el sistema de control de asistencia, para aplicar en forma oportuna y veraz en nómina los descuentos, premios y estímulos a que se hagan merecedores los trabajadores por motivo de su puntual asistencia.
- Control de pago bimestral de aportaciones de trabajadores al sistema de ahorro para el retiro (SAR) y del fondo de vivienda.
- Realizar las demás actividades que le sean encomendadas al departamento de recursos humanos, afines a las funciones y responsabilidades inherentes al cargo.

Seguridad e Higiene industrial: Es el departamento encargado de aplicar las normas que hacen referencia al cuidado de la salud así como también a la conservación del estado físico, tanto del personal para evitar accidentes así como del cuidado de la Maquinaria, equipos, sistemas, Etc. este órgano es encargado de investigar y proporcionar soluciones a los posibles daños en el organismo humano, contaminación del producto, así como también contingencias relacionadas con la exposición al trabajo realizado.

Funciones:

- Revisar y aprobar las políticas de seguridad.
- Realizar inspecciones periódicas de seguridad.
- Establecer normas adecuadas de seguridad, deben concordar con las disposiciones legales.
- Poner en funcionamiento y mejorar el programa de seguridad.
- Asesorarse sobre problema de seguridad.
- Ocuparse del control de las enfermedades ocupacionales.
- Asesorarse sobre problemas del medio ambiente.
- Identificar los riesgos contra la salud que existen.
- Ejecutar el plan de primeros auxilios.

Costos y Presupuestos: Los objetivos presupuestarios departamentales generalmente se centran en la reducción de costos. A medida que cada departamento es más ágil logrando los mismos resultados con menos recursos, la estructura general de costos de la empresa se reduce y por lo tanto se incrementa el margen de beneficio. Mientras que un departamento de Ventas puede tener un presupuesto que incluye los objetivos de Ventas, los departamentos internos no son centros de ingresos por esta situación dependen de los departamentos de Ventas y mercadeo para los ingresos. Si un departamento supera el presupuesto, esto puede afectar negativamente la rentabilidad de la organización.

El personal de este departamento debe estar capacitado para lograr encontrar oportunidades que beneficien a la empresa, analizando y comparado los precios de proveedores, así como encontrar alternativas para bajar el costo final del producto.

Funciones:

- Estructurar y mantener actualizado el plan de cuentas de la contabilidad de costos.
- Dirigir la obtención de los costos standard e históricos de todos los productos elaborados por la fábrica incluyendo todos los servicios prestados por los departamentos de mantenimiento.
- Orientar los movimientos de ingresos así como también los egresos de las existencias de materia prima, artículos generales y productos terminados.
- Estimar, distribuir además de comparar con las cifras reales los presupuestos de las secciones de servicios indirectas, analizando los desvíos resultantes.
- Controlar mensualmente el relevamiento del inventario de las existencias en proceso de fabricación.
- Establecer las variaciones entre los costos reales y los costos standard de las secciones fabriles e investigarlas, cooperando con la supervisión para subsanar las anormalidades causantes de las respectivas diferencias.
- Efectuar reuniones con los jefes de fábrica para analizar resultados.
- Imputar mensualmente las variaciones a las líneas de productos, de manera de conocer los resultados reales de cada una.
- Promover trabajos generales de estudio en sistemas que afecten a las áreas fabril, de servicio, comercial teniendo como objetivo hacerlos públicos, vigilando su ejecución.
- Asesorar a los puestos de mando de planta en cuestiones de costos relacionadas con ampliación o cierre de sectores de fábrica, artículos nuevos, modificación de horarios de trabajo, instalación de nueva Maquinaria, cambios de métodos o especificaciones, niveles óptimos de producción, etc.

- Informar a ese mismo órgano de las anomalías producidas en los procesos fabriles incluyendo todo otro hecho que menoscabe los intereses de la organización.
- Coordinar mensualmente el programa de las fechas de entregas de todos los trabajos administrativos que afecten a su departamento.
- Determinar precios orientativos de venta de los artículos producidos manteniendo informada a la gerencia comercial sobre cualquier variación actual o futura de costos, que pueda repercutir en sus planes.

Compras: El departamento de adquisiciones se encarga de contribuir en el logro de los objetivos y metas, a través de la adquisición de bienes en productos de procedencia nacional y extranjera, vigilando la debida aplicación de leyes, normas y reglamentos aplicables en el ámbito de su competencia.

Funciones:

- Participar en la determinación de las provisiones necesarias para garantizar la suficiencia económica del programa anual de adquisiciones de acuerdo con las necesidades de las áreas de la empresa y las estadísticas de consumo, verificando su inclusión en el anteproyecto del presupuesto anual.
- Recibir y tramitar las requisiciones de compra, generadas por las diversas áreas de la empresa, observando las políticas, normas y aspectos legales vigentes.
- Mantener actualizado el directorio de proveedores nacionales, internacionales y con carácter de exclusividad.
- Desarrollar, operar y mantener el programa para la elaboración electrónica de pedidos nacionales que permite agilizar el abasto de sustancias químicas y materiales de laboratorio.
- Verificar la correcta y oportuna recepción de los bienes y materiales adquiridos, para su correspondiente entrega a los usuarios.

- Operar y controlar el fondo asignado para las compras menores, cuidando que en su operación no se contravengan las disposiciones establecidas por la ley de adquisiciones.
- Instrumentar las políticas, normas, sistemas, procedimientos de registro y control de las adquisiciones nacionales que se requieran para el desarrollo de los planes y los programas asignados.
- Realizar las acciones que permitan liquidar en tiempo y forma las obligaciones derivadas de la operación del programa anual de adquisiciones.
- Entregar de manera oportuna informes de actos realizados por la entidad, ante la secretaría de hacienda y crédito público, contraloría y desarrollo administrativo, comercio y fomento industrial en el ámbito de sus respectivas atribuciones.
- Preparar la información trimestral para el control y auditoría, así como para el informe desglosando los eventos sucedidos en el trimestre.
- Coordinar, orientar y apoyar las actividades del personal adscrito al área de su competencia.

Ventas: El departamento de Ventas está encargado de la distribución provocada por la venta de los productos además de dar seguimiento día a día de las diferentes rutas de vendedores para garantizar la cobertura total, cumpliendo con el abastecimiento a los locales comerciales. En este departamento se planea y se ejecuta el pedido de Ventas a manufactura según su requerimiento, trabajando en conjunto con mercadeo para lanzamiento de productos, promociones, logrando brindar a los clientes preferenciales “sistemas de oferta”. Está encargado de contratar a promotoras, vendedores, supervisores, llevando el control de inventarios de productos de la sucursal.

Este es el departamento prioritario de la empresa, ya que a través de su buena gestión la empresa puede vender.

Publicidad: Departamento encargado de desarrollar actividades que realcen la imagen corporativa de la empresa, a través de campañas de marketing y publicidad, para que el público se sienta atraído hacia nuestros productos. El departamento de publicidad de una empresa debe establecer su actividad en función de los objetivos, planes, incluyendo también las estrategias de la empresa en corto, mediano y largo plazo. Otro objetivo que se le ha asignado potenciar la rentabilidad de la inversión publicitaria, teniendo presente que la publicidad no es un gasto, sino una inversión necesaria.

- Planificar, dirigir y controlar toda actividad comunicacional, publicitaria de la empresa, con miras a potenciar el rendimiento de la inversión.
- Determinar objetivos publicitarios, en base al mix de comunicación seleccionado, para coadyuvar a la consecución del objetivo marketing.
- Mantener un estricto control sobre el manejo del presupuesto publicitario.
- Estar informados de las acciones publicitarias de la competencia.
- Verificar el resultado de la comunicación publicitaria.
- Desarrollar junto con proveedores externos, el desarrollo de los catálogos, folletos y proveer al equipo de Ventas de este material de promoción, propio del punto de venta (exhibidores, stand de promoción).

Distribución y Logística: La logística congregaría los ejercicios de planificación, organización, control del conjunto de actividades de movimiento y almacenamiento, que facilitan el flujo de materiales y productos desde la fuente al consumo, para satisfacer la demanda al menor coste, incluidos los flujos de información y control. La traducción de este terreno conceptual se asocia al tradicional contexto de la distribución donde se afirma que el producto adquiere su valor cuando el cliente lo recibe en el tiempo y en la forma adecuada, además de al menor coste posible. Con esto se pretende tener el producto en el lugar adecuado, en el momento indicado, a un costo razonable; con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.

Dentro del contexto del transporte externo es importante delimitar el tipo de medio que sea más adecuado a la carga, tratando de independizar los pedidos de la forma más autónoma posible, factor que garantiza cierta personalización en los procesos de entrega además de proporcionar un marco de ajuste a los requerimientos particulares de cada cliente. Como parte fundamental de esta actividad se encuentran las operaciones de carga y descarga, trabajo interno en almacenes y talleres en los que se busca el mayor nivel de automatización con el fin de no producir interrupciones en las operaciones de producción y transporte. En todo este proceso suele acompañar un cierto requisito de manipulación, donde influyen directamente las condiciones físicas y medioambientales, lo que supone preocuparse por garantizar una adecuada conservación de los materiales dentro de un marco de seguridad e higiene para los trabajadores.

Diseño y planeación: El departamento de diseño sintetiza conocimientos, métodos, técnicas, creatividad y tiene como meta la concepción de los productos, atendiendo a sus funciones, sus cualidades estructurales, formales, visuales, así como todos los valores y aspectos que hacen a su producción, comercialización, así como también su utilización, teniendo al ser humano como usuario. Es un departamento de actividad creativa, que establece las cualidades polifacéticas de objetos, procesos, servicios y sistemas en ciclos vitales enteros. Por lo tanto, el diseño es el factor central de la humanización innovadora de tecnologías y el factor crucial del intercambio económico y cultural. El departamento tiene por finalidad alcanzar una solución de compromiso que satisfaga las siguientes variables: usabilidad, coste, estética y diferenciación. Es una disciplina empresarial que busca rentabilizar las inversiones en diseño, en función de los objetivos y de acuerdo a su estrategia corporativa.

La planeación es parte fundamental del comportamiento de la empresa ya que una función bien analizada y planeada en matemáticas siempre tendrá mejores resultados que una función donde no se analicen primeramente las variables, la planeación, es la función administrativa que determina con anticipación qué se debe hacer y cuáles

objetivos se deben alcanzar, busca brindar condiciones racionales para la empresa, sus departamentos, sus procesos, sus materias primas, etc.; buscando se organicen a partir de ciertas hipótesis respecto de la realidad actual y futura. La planeación parte del reconocimiento de que "puesto que las acciones presentes reflejan necesariamente previsiones implícitas y presuposiciones sobre el futuro, estas previsiones deben ser explícitas además de objetivas en cualquier tipo de análisis realizado para que ciertos asuntos inmediatos se vuelvan menos confusos, en consecuencia, menos importantes". Si el futuro va a llegar, siempre llega en cualquier momento, ¿por qué dejar que aparezca sin estar debidamente preparados para enfrentarlo e improvisar soluciones que no siempre serán las mejores? Existe la mentalidad simplista de solucionar los problemas a medida que surgen en las empresas, lo cual las torna más reactivas que proactivas ante los acontecimientos, respecto de los eventos que ocurren en un mundo repleto de cambios. En el fondo, la planeación es una técnica utilizada para asimilar la incertidumbre y dar más consistencia al desempeño de las empresas.

Características de la planeación.

- 1.- La planeación es un proceso permanente, continuo realizado en la empresa y no termina en el simple montaje de un plan de acción.
- 2.- La planeación siempre se orienta hacia el futuro, está estrechamente ligada a la previsión, aunque no debe confundirse con ella, es una relación entre tareas por hacer entre el tiempo disponible para hacerlas. Como el pasado ya se fue, el presente va en camino, la planeación debe preocuparse por el futuro.
- 3.- La planeación se preocupa por la racionalidad en la toma de decisiones, pues, al establecer esquemas para el futuro, funciona como medio de orientación del proceso de decisión, al darle mayor racionalidad y sustraerlo de la incertidumbre adyacente en cualquier toma de decisiones.
- 4.- La planeación selecciona determinado curso de acción entre varias alternativas, teniendo en cuenta sus consecuencias futuras además de las posibilidades de realización.

5.- La planeación es sistémica, pues considera que la empresa (sea departamento, división, etc.) es una totalidad conformada por el sistema y los subsistemas, así como por las relaciones internas y externas.

6.- La planeación es iterativa. Dado que la planeación se proyecta hacia el futuro, debe ser flexible para aceptar ajustes con correcciones. La planeación debe ser iterativa porque presupone avances, retrocesos, modificación, en función de eventos nuevos y diferentes que ocurren tanto en el ambiente como en la empresa.

7.- La planeación es una técnica de asignación de recursos estudiada logrando decidir con anticipación. La planeación debe reflejar la optimización en la asignación con el dimensionamiento de los recursos de que dispondrá la empresa para sus operaciones futuras.

8.- La planeación es una técnica cíclica que permite mediciones además de evaluaciones conforme se ejecuta.

9.- La planeación se relaciona con las demás funciones administrativas (organización, dirección y control), ejerce además de recibir influencia de todas ellas en todo momento como en todos los niveles de la empresa.

Mantenimiento: El departamento de mantenimiento se encarga de proporcionar de manera oportuna, los servicios que requiera la empresa en materia de mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones, así como la contratación proveedores de mantenimiento externo cuando sea necesario para el fortalecimiento de las instalaciones que conforman los procesos.

Funciones:

- Elaborar el programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones.
- Contribuir en la formulación del plan de distribución anual del presupuesto para gasto, para su aprobación, contribuyendo en la definición de criterios de mayor

prioridad de asignación de recursos para el correcto desempeño de las labores de mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones.

- Supervisar los trabajos de los contratistas, verificando que los servicios que presten se apeguen a las condiciones estipuladas en los contratos, siempre tomando en cuenta las especificaciones requeridas, así como instrumentar los cierres administrativos de las obras contratadas.
- Realizar visitas de supervisión a las instalaciones para detectar necesidades de mantenimiento preventivo, correctivo o adaptación.
- Proporcionar o en su caso contratar los servicios de contratistas para la colocación de nuevas instalaciones de alumbrado, suministro de energía de emergencia ininterrumpida, mantenimiento preventivo o correctivo a subestación eléctrica y todo tipo de reparaciones de este género.
- Controlar los servicios de acondicionamiento de laboratorios, pintado de interiores, pintado de inmueble, cuando sea necesario.

Producción: Este departamento comprende todo lo relacionado con el desarrollo de métodos, máximo Aprovechamiento, planes eficientes de manera que sean económicos para la fabricación de productos autorizados, coordinación de mano de obra, coordinación de materiales, instalaciones, herramientas y servicios. El departamento de producción es el motor de cada empresa de fabricación, ya que, sin ellos no hay productos para vender a clientes. Junto con la producción de los bienes que un fabricante vende, el departamento de producción determina cuántos de esos bienes se pueden producir en un cierto tiempo determinado.

La función del departamento de producción y operaciones en una empresa es tomar los insumos existentes convirtiéndolos en salidas para uso del cliente. Las entradas pueden ser objetos físicos concretos, basados en datos. Las salidas pueden estar destinados al uso privado o para uso comercial. El objetivo de la producción en conjunto con la rama de operaciones es crear un producto final en la forma más económica y eficiente.

1.5 Descripción de puestos de la sucursal.

Los puestos serán descritos de manera breve e informando de las funciones más comunes que realizarán los empleados, una de las cualidades de la empresa será que no utilizará tanto personal en consecuencia el nivel de automatización con el que contará, además de que el proceso para producir en la empresa es muy sencillo.

Director general (dueño): Persona de máxima autoridad en la gestión y dirección administrativa en la empresa, encargado de llevar el control total de todo tipo de sucesos que puedan existir en la empresa, compras, Ventas, insumos, pagos, decisiones finales, cambios de producción, etc.; dando la última palabra siempre, además de elegir sus decisiones respecto a la información que proporcione el personal en cada una de las áreas existentes.

Administrador: Llevará el control de los recursos, costos, compras, entregas, buscando proveedores siempre a bajo costo y confiables, también tendrá por función actividades de recursos humanos como los pagos de los trabajadores, situaciones ante el IMSS, dando como producto final en su trabajo reportes mensuales generales al gerente para evaluar el desempeño mensual de la empresa.

Funciones administrativas:

1. Reclutamiento, selección y contratación de personal.
2. Capacitación.
3. Control del Seguro Social.
4. Prestaciones y servicios.
5. Relaciones laborales.
6. Recreación y motivación.
7. Trabajo en equipo.
8. Nómina y préstamos.

Contador: Encargado principalmente de todo tipo de trámites relacionados con impuestos, facturación, balances generales, estados financieros, así como de resolver problemas de tipo financieros que pueda presentar la empresa.

- Procesar, codificar, contabilizar los diferentes comprobantes por concepto de activos, pasivos, ingresos y egresos, mediante el registro numérico de la contabilización de cada una de las operaciones, así como la actualización de los soportes adecuados para cada caso, a fin de llevar el control sobre las distintas partidas que constituyen el movimiento contable, que dan lugar a los balances y demás reportes financieros.
- Verificar que las facturas recibidas en el departamento contengan correctamente los datos fiscales de la empresa que cumplan con las formalidades requeridas.
- Registrar las facturas recibidas de los proveedores, a través del sistema computarizado administrativo para mantener actualizadas las cuentas por pagar.
- Revisar el cálculo de las planillas de retención de Impuesto sobre la renta del personal emitidas por los empleados, realizar los ajustes en caso de no cumplir con las disposiciones.
- Llevar mensualmente los libros generales de compras y Ventas, mediante el registro de facturas emitidas y recibidas a fin de realizar la declaración de IVA.
- Elaborar los comprobantes de diario, mediante el registro oportuno de la información siguiendo con los principios contables generalmente aceptado, a objeto de obtener los estados financieros.
- Cualquier otra actividad fijada por el gerente de la empresa.
- Cumplir y hacer cumplir todas las recomendaciones de tipo contable, administrativo, fiscal.
- Llevar todos los movimientos o registros contables al programa que es el software utilizado por la organización para dicha actividad.
- Elaboración de cheques para el recurso humano de la empresa, proveedores y servicios.

- Llevar libros contables (Diario, mayor e inventarios).
- Control y ejecución de solvencias de seguro obligatorio.
- Realización de la relación de las cuentas por cobrar y por pagar.

Ingeniero de diseño, planeación, producción, control y automatización:

Encargado de maximizar los recursos existentes proporcionando mejoras, ayudando a crear procesos más eficientes (siempre reduciendo gastos), creando programas menos complicados y con mayor número de automatización, capaz de encontrar averías en el sistema, es el encargado del manejo de todo el sistema automático del proceso.

- Coordinar las diferentes áreas de almacén (entradas, reposición, preparación de pedidos y transporte de los mismos).
- Optimizar la política de aprovisionamiento y distribución de la empresa.
- Optimizar, organizar y planificar la preparación y distribución de pedidos.
- Optimizar procesos de trabajo.
- Gestionar y supervisar al personal a su cargo.
- Planificar la utilización del personal en la bodega teniendo como objetivo responder al plan mensual de Ventas.
- Dirigir al personal de bodega en las labores planificadas.
- Reportar al gerente los indicadores con posibles mejoras para los procesos logísticos.
- Planificar junto con el departamento de Ventas el plan de Ventas.
- Gestionar la relación con los proveedores y clientes.
- Obtener retroalimentación del personal para obtener mejoras en los procesos.
- Colaborar con el cumplimiento de proyectos de la empresa.
- Mantener diseños innovadores, extendiendo horizontes hacia la creación de nuevos productos buscando siempre la mejor calidad del producto.
- Investigar sobre las posibles nuevas fórmulas y controlar las posibles fallas que se presenten dentro de la elaboración de los nuevos productos.

- Aplicar las metodologías necesarias para obtener las certificaciones que sean requeridas.
- Planificar y anticiparse con los datos que sean requeridos para elaborar buenas planeaciones teniendo como objetivo principal lograr dar abasto tanto en materias primas así como en productos terminados.
- Llevar acabo el control de la producción mediante las técnicas especializadas.

Ventas y publicidad: Persona encargada de la atracción de clientes por medio de la creación de necesidades, efectuando las Ventas pertinentes a estas personas. Es el encargado de dar vida y remunerar a la empresa, tendrá al mando vendedores que ayudarán a realizar sus funciones dando un mejor rendimiento.

1. Formulación de un programa de Ventas: el programa de Ventas debe tomar en cuenta los factores del entorno que enfrenta la empresa. Los ejecutivos de Ventas organizan y planean las actividades generales de las Ventas personales y las suman a los demás elementos de la estrategia de marketing de la empresa.
2. Aplicación del programa de Ventas. La fase de la aplicación implica seleccionar al personal de Ventas adecuado, así como diseñar e implantar las políticas y los procedimientos que dirigirán sus esfuerzos hacia los objetivos deseados.
3. Evaluación y Control del programa de Ventas. La fase de evaluación implica elaborar métodos para observar y evaluar, (supervisar), el desempeño de la fuerza de Ventas. Cuando el desempeño no es satisfactorio, la evaluación permite hacer ajustes al programa de Ventas o a su aplicación.

Vendedor: Persona encargada de efectuar directamente Ventas con los clientes, encargado de buscar clientes en las poblaciones aledañas a la empresa, recoger pedidos, seguimiento de clientes, ampliación del mercado, atención, asesoría, dar información al jefe de Ventas. Es bueno mencionar que las personas a disponer de este puesto deben contar con cierto tipo de habilidades.

1. Habilidad para encontrar clientes.
2. Habilidad para generar y cultivar relaciones con los clientes.
3. Habilidad para determinar las necesidades y deseos de los clientes.
4. Habilidad para hacer presentaciones de venta eficaces.
5. Habilidad para cerrar la venta.
6. Habilidad para brindar servicios posventa.
7. Habilidad para retroalimentar a la empresa de lo que sucede en el mercado.

Técnico de mantenimiento: En cargado de mantener los equipos en óptimas condiciones ampliando sus tiempos estimados de vida de los equipos e instalaciones, entre sus funciones principales están programar mantenimiento preventivo, así como, también predictivo, aplicar mantenimiento correctivo cuando se presente, también tiene por asignación gestionar el mantenimiento a las instalaciones tales como pintura, acabados, etc.

- Velar por que las instalaciones de la empresa se encuentren en perfecto estado de orden y limpieza.
- Velar por el buen funcionamiento de los baños, comedor, puertas, etc.; con la finalidad de brindar un ambiente seguro a todo el personal que labora en la empresa.
- Velar por reparaciones o trabajos de mantenimiento a ser ejecutado en las instalaciones de la empresa.
- Asegurar la realización de los procesos de mantenimiento, de acuerdo al sistema de gestión de la calidad de la organización de acuerdo a la normativa vigente.
- Elaboración de presupuestos de gastos, que permitan tener mayor organización y control en sus funciones.

Técnico operativo: Personal con conocimientos calificados, capaz de operar y comprender las máquinas utilizadas para poder hacer buen uso de ellas, el perfil necesario serán personas con estudios de carrera técnica en electrónica, automatización, control, máquinas y herramientas, etc., algunas características del perfil de esta vacante son las siguientes:

- Operador calificado con conocimientos en la Maquinaria utilizada.
- Manejar el equipo de protección necesario con seguridad para mantenerse protegido.
- Capaz de adaptarse a cualquier cambio en los tipos de proceso utilizados.
- Conocimientos básicos sobre arranque y paro de las máquinas, para poder restablecerlas en caso de falla.
- Mantener el proceso continuo sin interrupciones logrando la producción diaria requerida.

Ayudante general: Tiene por función principal, apoyar a cualquier parte de los departamentos existentes de la planta, acatar indicaciones y comprometerse a ser constante, logrando aprender a utilizar cualquier máquina, equipo o sistema que le sea ha signado.

- Personal capas de apoyar en cada una y todas las tareas del o de los departamentos que se le soliciten.
- Aperadores cuando el operador oficial designado no se encuentre.
- Transportar y rellenar cuando el stock que se esté utilizando de material este por terminarse.

1.6 Línea de productos.

Línea pollo de engorda:

- Completos etiqueta roja.
- Completos etiqueta dorada.
- Concentrados.
- Pre mezclas.

Línea de caballos:

- Potrina.
- Equina.
- Omolin.
- Cavalletti.
- Cantador.
- Atleta Plus.
- Etc.

Línea granja familiar:

- Aves de postura.
- Cerdos.
- Conejos.
- Poyos de engorda.
- Pavos.

Línea gallos:

- Pelea Reproductina.
- Pelea Startina.
- Pelea Staritna Plus.
- Granos Select.
- Entrepelea.

Línea especialidades:

- Codorniz.
- Palomas.
- Patos.
- Pavos.

Línea conejos:

- Gazapinatech.
- Conejina Turbo.
- Conejina Mater.
- Conejina Power.

Línea cerdos:

- Lechones.
- Desarrollo Cerdos.
- Finalizador Cerdos.
- Desarrollina PT.
- Pigtech Bio-Nova 1.
- Jamonina PT.
- Desarrollina PT Paylean.
- Críacerdina completa PT.
- 60 -100 Etiqueta Verde.
- 25-60 Etiqueta Verde.
- Porquina PT.
- Porquina PT Paylean.
- Porquina EV.
- Pig Finish PL.
- Pig Finish.

Línea aves de postura:

- Pollitos.
- Pollos.
- Pollitas.
- Gallinas.
- Iniciación de pavos.
- Engorda de pavos.

1.7 Análisis de mercado.

El estudio de mercado es uno del instrumento más útil para el diseño o modificación de las estrategias comerciales de la empresa. La investigación tiene como función esencial proporcionar información sobre el mercado, debido a que es el fundamento de la toma de decisiones. Porque sin ella una empresa puede equivocarse su orientación hacia el mercado y fracasar en su intento de atraer y retener clientes. Además el estudio tiene como principal objetivo proporcionar la mayor información posible que sirva de base para tomar una decisión, esta información será capaz de abrir un horizonte y una perspectiva más amplia del mercado al que nos estamos enfrentando, como el número de individuos, empresas y otras entidades económicas generadoras de una demanda que justifique la puesta en marcha de un determinado programa de producción de bienes o servicios, sus especificaciones y el precio que los consumidores estarían dispuestos a pagar por ellos. ¹

- Plantear el problema.
- Determinar que fuente de información se va a emplear.
- Preparar los cuestionarios.
- Definir el número de consumidores a entrevistar.
- Se recoge la información que se necesite.
- Se clasifica y se analiza.

¹ Introducción Empresarial. Josué Salgado B., S. Elena Betancourt. 2ª Edición 2006, Pág. 120.

- Informe con los resultados obtenidos.
- Posición dentro de la cadena de Ventas.
- Tamaño y área de influencia en el mercado.
- Distribución y transporte regional.
- La variedad de su oferta.
- Sistemas de venta y su comportamiento.
- Sistemas, participación en los precios de venta.

Para el estudio de mercado analizaremos los componentes del mercado para obtener resultados esperados, en este caso el análisis tendrá la estructura de la figura Fig. 1.2:



Fig. 1.2 Estudio de mercado.

1.7.1 Recopilación de la información.

El estudio de mercado reflejará que tan viable es la puesta en marcha de una planta que fabrique alimento animal en la zona del estado de México y sus alrededores, este estudio será analizado en base a la demanda de carne en los años pasados dando lugar a las estimaciones que requiere la empresa.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) presenta los principales resultados de la publicación “Estadística de sacrificio de ganado en rastros municipales por entidad federativa 2008-2013”, que da cuenta de la producción de carne en canal y del sacrificio de ganado porcino.

La obtención de datos primarios y secundarios que nos den el panorama que necesitamos para establecer cuál será la estrategia a aplicar, para lograr ser competidores. Consta básicamente de la determinación, cuantificación de la oferta así como de la demanda, del análisis de los precios a un que también del estudio en la comercialización. La cuantificación de la oferta y la demanda se puedan obtener con facilidad de fuentes de información secundarias, siempre es recomendable la investigación propia de las fuentes primarias, puesto que éstas proporcionan información directa, actualizada y más confiable que cualquier otro tipo de fuente de datos.

1.7.2 Fuentes primarias de información.

1. Observación directa de la conducta del usuario.

La mayoría de los usuarios que entran a la tienda son personas de vestimenta humilde, que siempre preguntan por “cuál es el alimento más barato” y cual recomienda el vendedor, estos clientes en ocasiones llevaban grandes cantidades de producto, dando como resultado venta de mucho alimento a costos accesibles.

En cambio también existen clientes que llegan con buen porte de vestir, los cuales llevan las líneas recomendadas por los productores, apegándose a los estudios de alimentación fabricados por los especialistas que trabajan para estas empresa de alimento balanceado, estos clientes compran a costos más altos, pero solo quieren calidad.

Las personas optan por comprar siempre el producto más barato, no importa la presentación, simplemente el menor gasto posible, las marcas de productos que ya están en el mercado tratan de acaparar este mercado debido a que los nuevos productores de ganado porcino optan por invertir en alimento para que su inversión sea segura, debido a esto, el precio del alimento siempre está en ascenso, otro punto a favor a la nueva empresa en la que conservaremos el precio bajo.

2. Método de experimentación representado en la Fig. 1.3. (Encuestas = resultado).

¿Por qué razón compraría alimentos de esta línea de otra marca?

Precio.

280 votos [52.04 %]

Calidad.

228 votos [42.38 %]

Disponibilidad.

18 votos [3.35 %]

Servicio.

12 votos [2.23 %]

Total de Votos: 538.



3. Acercamiento y conversación directa con el usuario.

Al acercarnos con uno de los productores de ganado porcino que más producto compra en la empresa, comprobamos lo analizado, el lleva 20 años criando cerdos dice que es su vida además de su pasión, además comenta que en ocasiones el alimento es más caro, si tiene razón depende de la temporada así como de la escases del grano para producir el alimento, el fábrica de igual modo sus mezclas para bajar los costos de producción por alimentación, pero dice que en ocasiones no es muy balanceada la alimentación que él les proporciona y tardan más tiempo en salir de su rastro los cerdos, entonces esto es una pérdida, el concluye que es una balanza el alimento fabricado por los productores a comprar alimento ya fabricado por las empresas, expone que "siempre que un alimento sea barato, balanceado, con materias primas de calidad será bien recibido en el mercado, porque la gente lo que busca es invertir poco y ganar mucho".

1.7.3 Fuentes secundarias de información.

Originaria de fuentes ya establecidas que forman parte de las estadísticas nacionales como lo es el INEGI, Banco de México, etc.; de esta manera se analizarán los datos de años anteriores y de este modo poder dar las conclusiones pertinentes.

Las siguientes Fig. 1.4 y Fig. 1.5 muestran el producto interno bruto en el cual indica su comportamiento durante 2014 respecto a 2013, hace ver que en 2014 el sector secundario creció 1.6% dando la primera buena esperanza para la empresa.

Actividades	Matriz de Insumo Producto 2012 doméstica por tipo de actividad					
	Actividades primarias	Actividades secundarias	Actividades terciarias	Demanda intermedia	Demanda final	Utilización total
Actividades primarias	67,495	389,075	49	456,619	306,269	762,888
Actividades secundarias	122,085	2,892,870	1,000,912	4,015,868	9,339,182	13,355,050
Actividades terciarias	43,736	1,404,873	1,673,097	3,121,706	9,070,021	12,191,727
Consumo intermedio nacional	233,316	4,686,818	2,674,058	7,594,193	18,715,472	26,309,665
Consumo intermedio importado	53,992	3,208,380	499,909	3,762,280	1,513,889	5,276,169
Impuestos sobre los productos netos de subsidios	-3,517	-40,858	-108,791	-153,166	635,193	482,027
Total de usos a precios comprador	283,791	7,854,340	3,065,176	11,203,307	20,864,555	32,067,862
Valor agregado bruto	479,097	5,500,710	9,126,552	15,106,359		
Producción economía total	762,888	13,355,050	12,191,727	26,309,665		
PIB	475,580	5,459,852	9,017,760	14,953,192	635,193	15,588,386

Cifras en millones de pesos

Fig. 1.4 Matriz de insumo producto 2012.

PRODUCTO INTERNO BRUTO POR GRUPOS DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS AL TERCER TRIMESTRE DE 2014

(Variación porcentual real respecto al mismo periodo del año anterior)

Denominación	2013				2014			
	Trimestre			Anual	Trimestre			9 Meses
	2do.	3er.	4to.		1er.	2do.	3er. ^{p/}	
PIB Total	1.8	1.6	1.1	1.4	1.9	1.6	2.2	1.9
Actividades Primarias	2.1	(-0.3)	1.5	0.9	2.6	2.5	7.3	3.9
Actividades Secundarias	(-0.3)	(-0.5)	0.0	(-0.5)	1.8	1.1	2.0	1.6
Actividades Terciarias	3.0	2.9	1.7	2.5	2.0	1.9	2.0	2.0

p/ Cifras preliminares.
Fuente: INEGI.

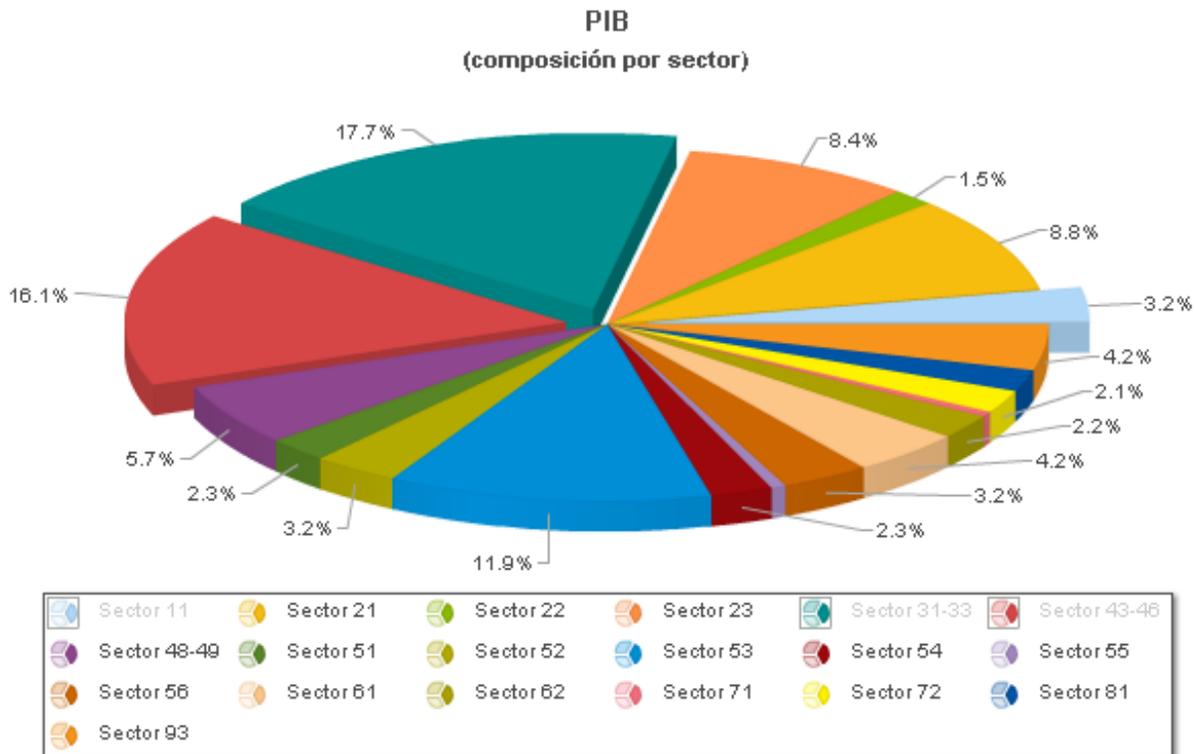
Fig. 1.5 Estudio de mercado.

Es importante también tomar en cuenta el crecimiento del sector primario ya que este mismo será el acaparador de nuestro producto elaborado en la empresa.

El siguiente paso a analizar es el porcentaje de participación de las actividades primarias en el país dando como resultado en el sector 11 que es el integrado por agricultura, explotación de animales, Aprovechamiento forestal, pesca y caza, tenga un 3.2% de participación, por otra parte también es importante resaltar que la industria manufacturera tiene adjudicado el 17.7% del PIB. Fig. 1.6.

La explotación animal es uno de los empleos más antiguos del mundo, esta actividad a lo largo de los años ha enriquecido a muchos productores de ganado, pero anteriormente se contaba con espacios abiertos en los cuales se contaba con pastizales que proporcionaban la alimentación necesaria a los animales, en la actualidad los productores utilizan espacios reducidos en los cuales la alimentación corre a cuenta del productor quien debe estar pendiente para cuando se termine el alimento.

La explotación de ganado porcino no alcanza a satisfacer la demanda de carne en el estado de México y DF, en estas zonas los mayores productores se encuentran en las orillas de los mismos y es llevada a cabo en lugares alejados de la civilización.



Sector	
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza
21	Minería
22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final
23	Construcción
31-33	Industrias manufactureras
43-46	Comercio
48-49	Transportes, correos y almacenamiento
51	Información en medios masivos
52	Servicios financieros y de seguros
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles

Sector	
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos
55	Corporativos
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
61	Servicios educativos
62	Servicios de salud y de asistencia social
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales

Fig. 1.6 Estudio de mercado.

Una vez que sabemos hacia que mercados nos enfrentamos, daremos paso analizar la información de producción de carne en México según el INEGI.

Iniciaremos con la comparación de la población bobina contra la porcina las cuales han sufrido muy pocas variaciones respecto a los años 70, estos dos tipos de ganado siempre han competido pero en esta ocasión sabemos que la producción de pollo está llevando la delantera.

La siguiente grafica (Fig.1.7) muestra la producción de miles de cabezas de ganado porcino y bovino hasta el año 2010 dando un panorama estable sobre el mercado a enfrentar.

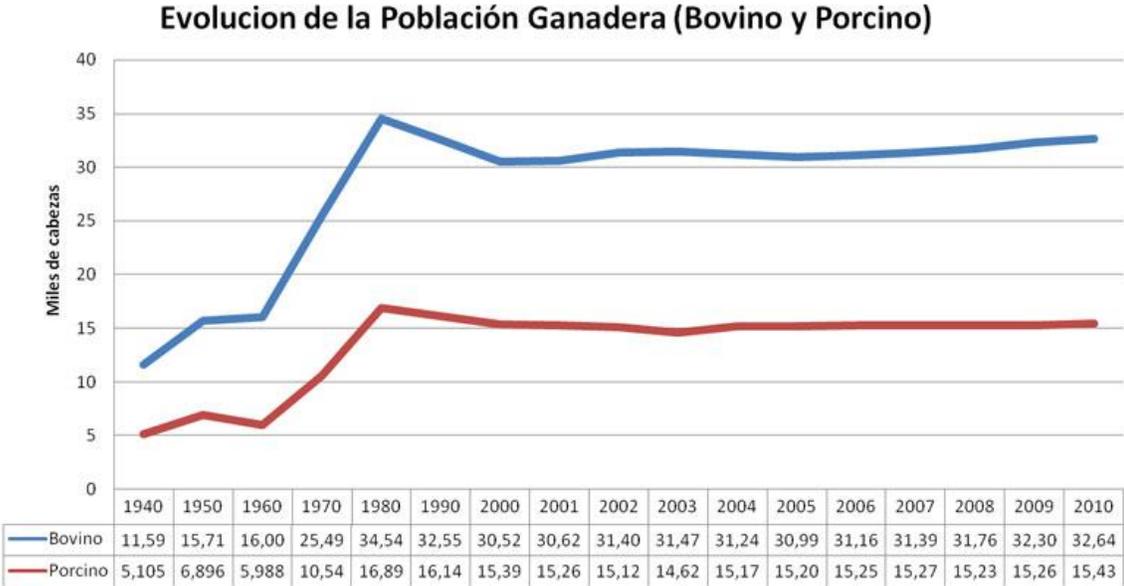


Fig.1.7 producción de miles de cabezas de ganado porcino y bovino hasta 2010,
Fuente: SAGARPA.

En la siguiente grafica (Fig.1.8) podemos apreciar la producción nacional de carne en canal (Ton) y tasa Media de crecimiento % en la cual vemos la evolución de la producción de carne de ave y confirmamos la estabilidad de la producción de carne de origen porcino.

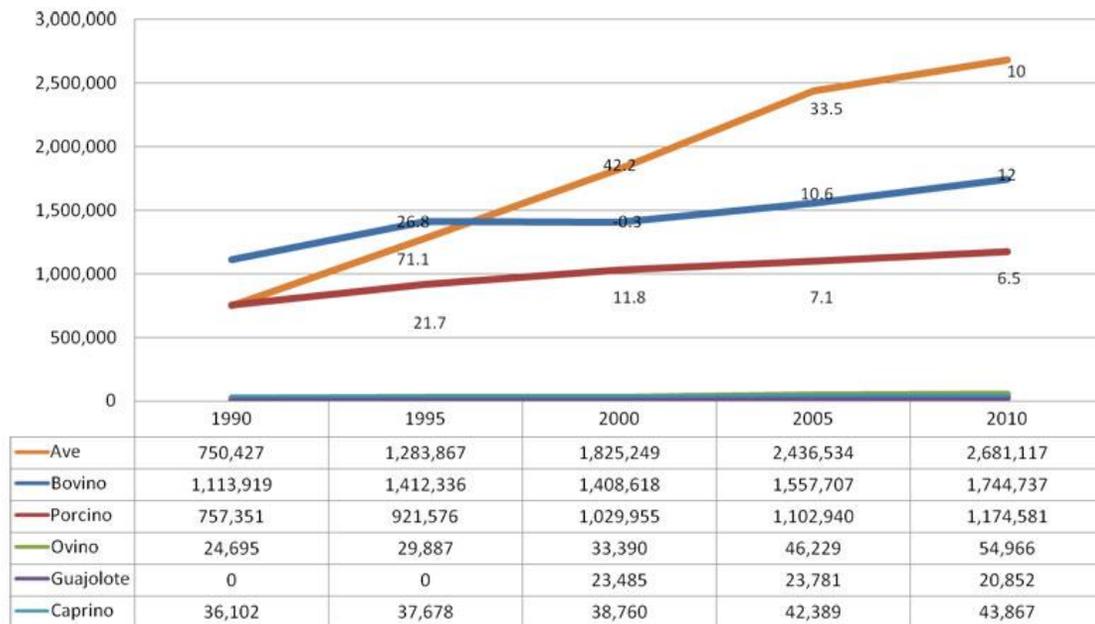


Fig.1.8 Producción nacional carne en canal (Ton) y tasa media de crecimiento %
Fuente: SIAP/SAGARPA

La grafica (Fig.1.9) muestra la estructura de la producción nacional de carne en canal (%) en la cual podemos observar que la producción de carne porcina está en el tercer lugar en cuanto a remuneraciones económicas del país dando otro punto a favor, cabe resaltar que al momento de estar evaluando la producción de ganado porcino he encontrado que es muy viable no solo producir alimento porcino sino también producir alimento para ganado bobino y para aves.

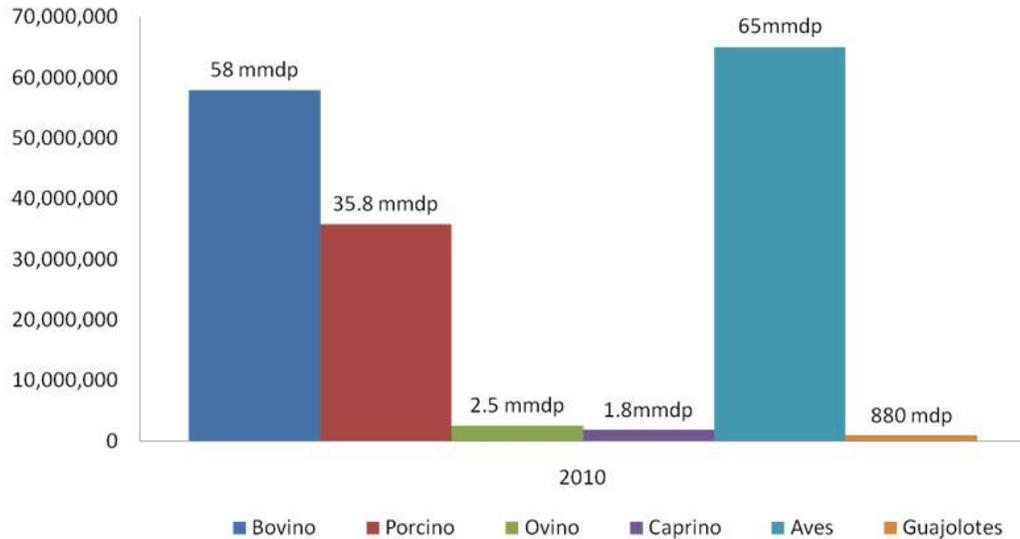


Fig.1.9 Estructura de la producción nacional de carne en canal (%).

La grafica (Fig.1.10) representa el % de participación de la producción TIF (“Tipo Inspección Federal” y se utilizan para señalar a las plantas de proceso pecuarias que han sido autorizadas y son supervisadas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGARPA) para sacrificar, procesar, conservar y aprovechar los ganados de abasto, así como también la industrialización sanitaria de los mismos para aprovechar sus carnes, productos y subproductos.) de este modo solo el 40% de la producción de carne porcina esta supervisada sanitariamente.

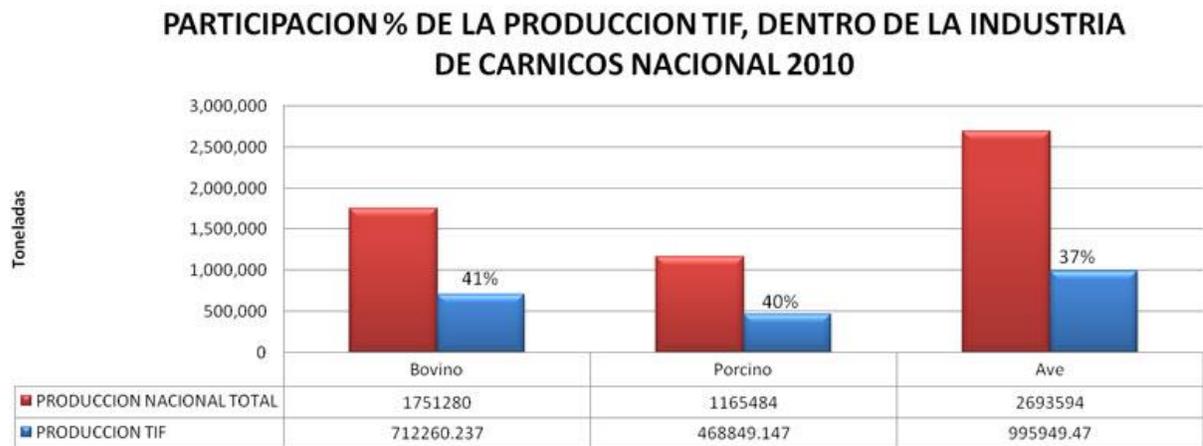


Fig.1.10 Estructura de la producción nacional de carne en canal (%).Fuente: INEGI

1.7.4 Oferta.

Teniendo en cuenta que la oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de productores (oferentes) están decididos a poner a disposición del mercado en un precio determinado, (dependiendo de su capacidad instalada). El propósito del análisis de la oferta es definir y medir las cantidades incluyendo condiciones en que se pone a disposición del mercado un bien o un servicio. La oferta, al igual que la demanda, opera en función de una serie de factores, como el precio del producto en el mercado y otros. La investigación de campo deberá tomar en cuenta todos estos factores junto con el entorno económico en que se desarrolle el proyecto.² Para comenzar a analizar las fuentes secundarias localizaremos en que giro se encuentra la empresa de producción, ya que actualmente se encuentra en el sector terciario o de servicios porque solo se dedica a comprar y revender productos fabricados por otras empresas. Con la introducción de un proceso de fabricación estaríamos cambiando al sector de actividades secundarias donde estaríamos transformando materia prima en un producto y obteniendo ganancias a través de su venta.

Tipo de oferta.

La oferta aplicable en nuestro mercado es la competitiva o de mercado libre. Que es aquella en la que los productores actúan en circunstancias de libre competencia, sobre todo debido a que son tal cantidad de fabricantes del mismo artículo, que la participación en el mercado se determina por la calidad, precio y servicio que se ofrecen al consumidor. Ningún productor domina el mercado.

- La demanda de este producto es constante durante todo el año.
- El producto es consumido por las personas que tienen granjas, ranchos, lienzos y personas dedicadas a la cría de ganado.
- Durante los últimos años los precios de los productos finales se han

² Restaurantes y Fondas: Guía Empresarial, e-duca, 2015. Pág. 7.

incrementado en la misma proporción que el índice nacional de precios al consumidor.

- Los principales productos de importación competitivos de los productos nacionales provienen de Estados Unidos de América y Centroamérica.³

Factores que influyen en la oferta.

Es necesario analizar los factores cuantitativos y cualitativos que influyen en la oferta, en este caso los factores ya han sido analizados por el dueño de la empresa, el cual expone que para poder convertirse en productores se tiene que conocer muy bien el negocio, los puntos más importantes en este momento son: la empresa ya tiene sus clientes, no hay otra planta de alimento balanceado cerca de la zona hasta el municipio de Cuautitlán, se buscará competir con purina que es la competencia más fuerte en este caso, al estar en el mercado varios años al servicio de purina la empresa conoce el proceso de distribución y venta de la misma.

Otro punto que es importante mencionar es que según la SAGARPA, MEXICO es el cuarto productor de alimento balanceado para animales con una producción anual de 30.5 millones de toneladas repartidas en 50% al sector avícola; 15.9% al porcícola; 15.7% al ganado lechero; 11.5% al ganado de engorda, y el resto se distribuye entre mascotas, acuacultura y otros.

Después de hacer una minuciosa investigación sobre todos los productores estatales cercanos a la región (Fig.1.11) que pudieran afectar el desarrollo y crecimiento de la empresa, obtuvimos esta tabla con su localización además de su razón social para ubicarlos plenamente, esto también servirá debido a que en ocasiones a ellos mismos se les puede comprar materia prima en caso de incumplimiento de los proveedores oficiales.

³ Restaurantes y Fondas: Guía Empresarial, e-duca, 2015. Pág. 6.

Nombre: (Competidores)	Dirección: (Competidores)
Purina Cuautitlán	Carr. Tlalnepantla-Cuautitlán No. 515 en Cuautitlán El Partidor
Purina Irapuato	Carretera Querétaro - Irapuato Kilómetro 100, Sin Colonia, 36700 Salamanca, Gto
Forrajes Trébol	Toltecas 104-AC.P. 54000. Tel. 56500176
Agropecuaria Tláhuac, S.A.	Mina 3 C.P. 13400 Tel. 841-20-652319
Forrajes y Nutrimentos San Felipe de Jesús S.A.	Independencia Mza. 219, Lte. 3377 C.P. 07510 Tel. 787-14-80
Unión De Forrajistas Y Agricultores del Estado de Hidalgo.	Carretera vieja a Pachuca Km. 20.5 C.P 55000 Tel. 787-14-80
Forrajes Hernández	Vicente Guerrero 68, Xalostoc C.P 54180 Tel. 715 30 927
Abarrotes Forrajes y Semillas, El ganador S.A. de C.V.	Transmisiones Militares 15, Loc 13 C.P. 53390 Tel. 5764092
Distribuidor de Alimento Balanceados	16 de Septiembre 465, San Luis Potosí Centro. C.P.78000, Tel. (444)8126005
Alimento Miacatlan	José Ma. Morelos 108, Cuernavaca Centro, C.P. 62000, Tel. (737) 373 4566
Idea bioquímica	Benito Juárez No. 284 Col. Progresista, México, DF, C.P. 09240

Fig.1.11 Principales productores de alimento balanceado, colindantes al Estado de México

1.7.5 Demanda.

Estudio de consumo promedio de los cerdos.

Un tema vital para el desarrollo de la investigación es comprender la alimentación de los cerdos Para quien es destinado el producto final de la empresa. En términos absolutos le damos una enorme importancia al alimento, eventualmente nos preocupamos por el agua, sin embargo, el aire es el elemento que más consumen los cerdos. En la Fig.1.12 se ejemplifica el consumo de cada uno de los ingredientes aquí señalados en las diferentes etapas de producción, con la variable que el aire se grafica en metros cúbicos. Un cerdo de 100 kg consume algo así como 43,200 litros de aire al día (considerando un litro por inspiración y 30 respiraciones por minuto), unos 10 litros de agua, y apenas 3 kg de alimento.

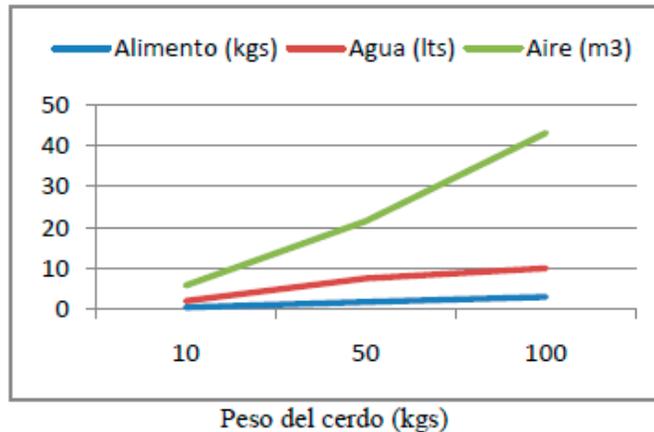


Fig.1.12. Consumo de alimento (kg), agua (lt) y aire (m³), respecto al peso.⁴

Un punto muy importante en el mercado en el que vamos a emerger es considerar el consumo de alimento diario de un solo cerdo para poder extrapolar y obtener un pronóstico estimado de venta así como de producción. La tabla Fig.1.13. Tiene una extrapolación sobre el consumo de alimento para cerdo en etapas de desarrollo y engorda:

Peso del cerdo (kg).	Cantidad (kg/día)
30 a 40.	1.80.
40 a 50.	2.20.
Promedio.	2.00
50 a 60.	2.60.
60 a 70.	2.80.
70 a 80.	3.10.
80 a 90.	3.50.
Promedio.	3

Fig.1.13. Consumo promedio por cerdo en kg/día.⁵

Ahora el balance de alimentación que marcan los especialistas en dietas porcinas, no indican que estos animales deben someterse a ciertas etapas para obtener un mejor Aprovechamiento de los nutrientes otorgados por la alimentación, de este modo obtendremos una maximización en el Aprovechamiento del animal en canal.

⁴ La Triple AAA: Agua, Alimento y Aire, Marco Antonio Carvajal Velázquez. Pág.1.

⁵ Guía técnica para productores de cerdo, fittacori, Carlos campabadal. Pág.3.

Esto se menciona debido a que en la empresa se podrán fabricar cualquier alimento para cualquier etapa. La siguiente tabla indica el programa de alimentación que recomiendan los expertos en alimentación.

Parámetros productivos esperados.

Alimento	Peso Inicial (Kg.)	Peso Final (Kg.)	GDP gramos	Conversión	Semanas Consumo	Consumo por etapa (Kg.)
Preiniciador	6	10	280	1.2	2	4.8
Preiniciador	10	20	470	1.4	3	14
Iniciador	20	42	750	1.9	4	41.8
Desarrollo	42	68	960	2.4	4	62.4
Engorde	68	95	1,000	2.7	4	72.9

Fig.1.14. Consumo etapa promedio cerdo.⁶

La información anterior hace referencia al consumo durante toda la vida del cerdo, dando como resultado la cantidad de alimento que es ingerida durante todo el proceso de crianza del puerco, tomando las gráficas anteriores se puede exponer que en 4 semanas el consumo aproximado de producto es de:

$$1 \text{ Semana} = (7 \text{ dias}) (3 \text{ kg/día}) = 21 \text{ kg}$$

$$4 \text{ semanas} = (21 \text{ kg}) (4) = 84 \text{ kg}$$

Esto nos hace notar que una producción constante de un cerdo en esta etapa de 4 semanas tendrá una demanda anual de: 1,008kg

$$(84 \text{ kg})(12 \text{ meses}) = 1,008 \text{ kg}$$

⁶ AGROBUEYCA, S.A. Santa cruz. Edo. Aragua-Venezuela.

Planteando un pequeño ejemplo de producción nos acercaremos al comportamiento de la demanda para obtener un pronóstico viable, si la granja cuenta con un plan de engorda de 20 cerdos obtendremos:

$(84 \text{ kg})(20 \text{ cerdos}) = 1,680 \text{ kg mensuales.}$

$(1,680 \text{ kg})(12 \text{ meses}) = 20,160 \text{ kg anuales.}$

En conclusión agregamos que 20,160kg pueden ser consumidos por 20 cerdos en etapa de engorda.

El siguiente punto a considerar es el mercado nacional que según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), las estadísticas en el 2013 se obtuvieron aproximadamente entre 2,628.080 a 3,295.810 cabezas sacrificadas, este cálculo es aproximado ya que las estadísticas hablan de porcentajes totales de carne en canal **que arrojan cifras de entre de 36% de 915 mil 73 toneladas a 329 mil 581 toneladas** (Fig.1.15). **De este modo se hace notar el mercado que está en juego y que es repartido entre los competidores.**

Elaborando pronósticos en base a la demanda obtendremos los siguientes números:

El (35%) del mercado total de 2,800.000 = Es (980,000)/12= 81,666.66 cabezas al mes (81,666.66 cabezas al mes) (84 kg) = una demanda de 6,860.000kg de alimento cada 4 semanas 6 = 6,860 toneladas.

$(25\text{t})(1\text{hr}) = (25\text{t}) (12\text{hr})=300\text{ton/día.}$

$(300\text{ton/ día})(24 \text{ días}) = 7,200 \text{ toneladas al mes.}$

Análisis de la demanda.

Se entiende por demanda a la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o reclama para lograr satisfacer una necesidad específica a un precio determinado. La demanda es posible analizarla con los datos históricos que año con año quedan en las estadísticas nacionales, siempre este análisis es aproximado, ya que en ocasiones solo se exponen datos intermedios para que los valores sean más convenientes, debido a que a veces la gente no le gusta formar parte de las estadísticas y trabajan en el anonimato. Se entiende por demanda el denominado Consumo Nacional Aparente (CNA) o la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere, y que se expresa como:⁷

Demanda = CNA = producción nacional + importaciones – exportaciones.

Para calcular la demanda nos apoyaremos de la Fig.1.15

Demanda = CNA = 1416.2+810.2-52= 2,174.4 mil toneladas métricas.

Cuando existe información estadística, resulta más fácil conocer cuál es la cantidad y el comportamiento histórico de la demanda, aquí la investigación de campo sirve para formarse un criterio en relación con los factores cualitativos de la demanda, esto es, para conocer más a fondo cuáles son las preferencias y exigencias del consumidor. Cuando no existen datos estadísticos, se impone la investigación de campo como el único recurso para adquirir datos y cuantificar la demanda.

Clasificando la demanda:

En relación con su **oportunidad**, clasificaremos nuestra demanda en:

⁷ Restaurantes y Fondas: Guía Empresarial, e-duca, 19/03/2015. Pág. 9.

Demanda satisfecha: Que es donde lo ofrecido al mercado es exactamente lo que éste requiere, ya que los tipos de alimento utilizados están destinados a una sola etapa y los consumidores están obligados a usarlos cambiándolos cuando el cerdo este en otra etapa. Se reconocen dos tipos de demanda satisfecha, pero en este caso se aplicará para una demanda:

Satisfecha no saturada: Esta es la clasificación más acercada al proyecto debido a que esta demanda es aquélla que se encuentra satisfecha en apariencia, pero que se puede acrecentar mediante el uso óptimo de herramientas mercadotécnicas, como la publicidad y los descuentos, en este caso utilizaremos un precio accesible para los productores durante un largo periodo.

En relación con la temporalidad: Demanda continua: Aquélla que se realiza en todo momento o de manera frecuente, como ocurre con los alimentos, cuyo uso es periódico, continuo y frecuente.

Datos representativos de la demanda.

Analizamos la distribución de carne teniendo como variables su producción, importación, consumo doméstico y su exportación; obteniendo los resultados de las tablas siguiente según la SAGARPA.

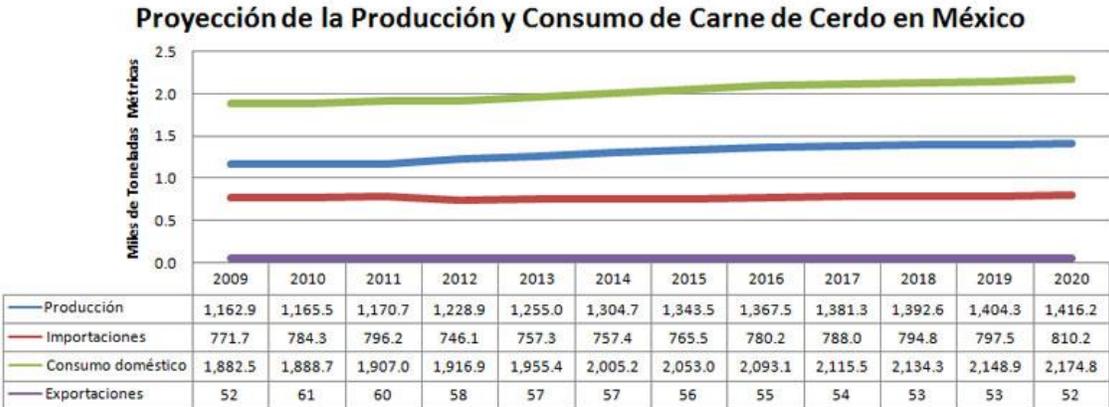


Fig.1.15 Fuente: SFA-SAGARPA Perspectivas de largo plazo para el sector agropecuario de México 2011- 2020.

La gráfica (Fig.1.16.) muestra el comportamiento de las exportaciones realizadas por México en años que van del 2000 a 2010, teniendo en segundo lugar la importación de carne de cerdo.



Fig.1.16. Exportación de carne de cárnicos.

Dejando atrás los números grandes esta parte hace notar la demanda a enfrentar con la producción de alimento obteniendo algunos datos del INEGI que por ejemplo; durante 2013, el número de cabezas sacrificadas fue de 7 millones 300 mil en el país, generando una producción de carne en canal de 915 mil 73 toneladas, se distribuyó de acuerdo a la tabla Fig. 1.17. **Además la producción de carne en canal porcina resultó de 329 mil 581 toneladas en 2013.**

PRODUCCIÓN DE CARNE EN CANAL, 2013
ESTRUCTURA Y VARIACIÓN PORCENTUAL

Carne en canal	Toneladas		Estructura porcentual anual	Variación porcentual anual
	2012	2013	2013	2012-2013
Total	981,603	915,073	100.0	(-)6.8
Ganado Bovino	654,530	581,198	63.5	(-)11.2
Ganado Porcino	322,065	329,581	36.0	2.3
Ganado Ovino	3,437	2,985	0.3	(-)13.2
Ganado Caprino	1,571	1,309	0.2	(-)16.7

Fuente: INEGI

Fig.1.17 Producción de carne en canal.

El precio medio de carne en canal se ubicó en 38 mil 485 pesos por tonelada, con una variación anual de 8.1% en el 2013 (Fig.1.18). Este aumento se derivó del avance en el precio medio en todas las especies:

PRECIOS MEDIOS DE CARNE EN CANAL, 2012-2013
VARIACIÓN PORCENTUAL

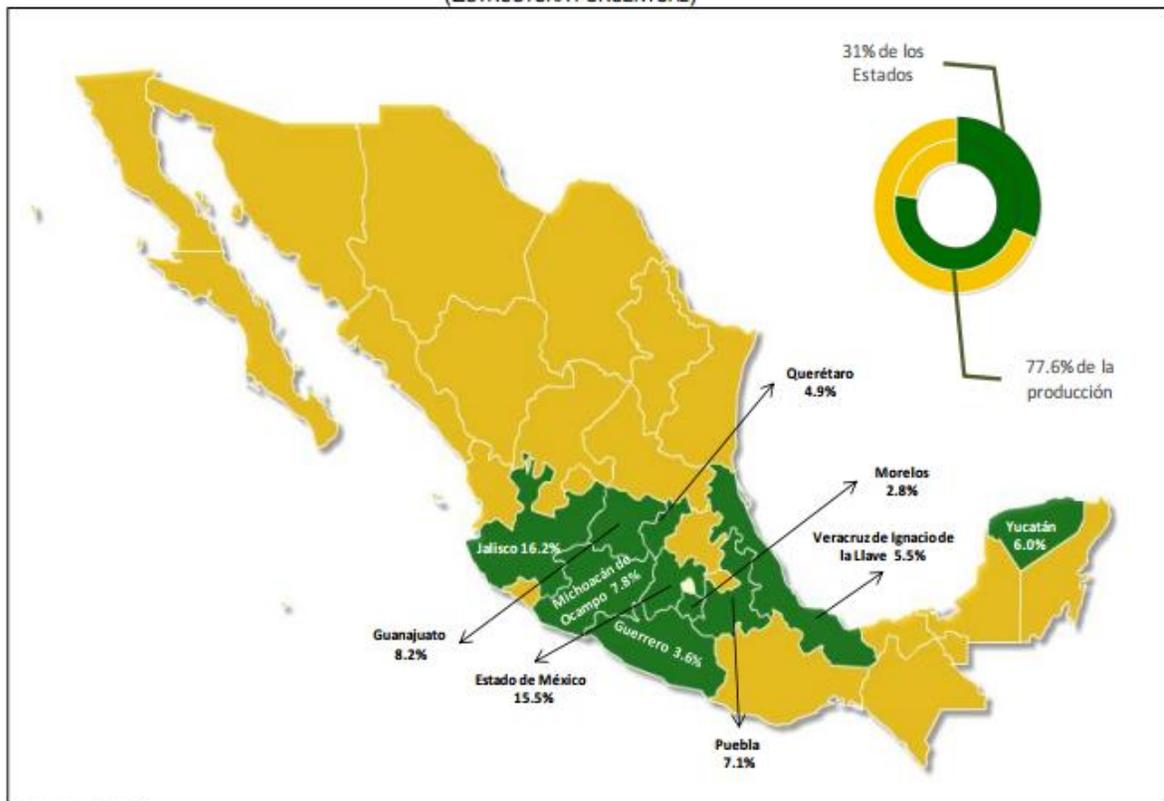
Ganado	Pesos por tonelada		Variación porcentual anual
	2012	2013	2012-2013
Total	35,608	38,485	8.1
Bovino	38,104	42,353	11.2
Porcino	30,540	31,656	3.7
Ovino	35,129	39,049	11.2
Caprino	35,756	39,697	11.0

Fuente: INEGI

Fig.1.18 Precios medios de carne en canal a 2013.

El precio medio de carne en canal de ganado porcino en 2013 fue de 31 mil 656 pesos por tonelada, mismo que presentó un crecimiento de 3.7% respecto al año anterior. Los mayores incrementos observados en el precio medio se reportaron en los estados de Nayarit (4.5%), Sonora (4.4%), Baja California Sur, Querétaro y Tabasco (4.2% cada una), Michoacán de Ocampo y Zacatecas (4.1% en lo individual), y en San Luis Potosí, Campeche, Veracruz de Ignacio de la Llave y Yucatán (4% cada una), principalmente.

**PRODUCCIÓN DE CARNE EN CANAL DE GANADO PORCINO
POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2013
(ESTRUCTURA PORCENTUAL)**



Fuente: INEGI

Fig.1.19. Producción de carne en canal de ganado porcino.

Una vez analizados los valores generales del país en cuanto a producción de carne, concluimos que Jalisco produce uno de cada cuatro kilogramos de carne de res; dos de cada cinco kilogramos de carne de cerdo y aporta cuatro de cada diez kilogramos de pollo del volumen nacional. Además la producción mexicana de carne en canal creció durante 2011 hasta reportar 501 mil 600 toneladas en julio, cantidad equivalente a una disponibilidad mensual de cuatro y medio kilogramos para cada mexicano. En comparación con el mismo periodo de 2010, el aumento representa 5.3%, es decir, 25 mil 200 toneladas. Durante el primer semestre de ese año se generaron tres millones 341 mil toneladas de carne, 16 mil diarias en promedio. La mitad de la producción correspondió a carne de pollo; tres de cada diez kilos fueron de bovino y dos de cada diez de cerdo. Carne de pavo, borrego y cabra reportaron cifras menores.

El volumen de carne de pollo se ubicó en julio de ese año en 20 mil toneladas por encima del mismo lapso de 2010; por otra parte la producción de carne de res obtuvo tres mil toneladas más y dos mil adicionales de carne de cerdo. Uno de cada cuatro kilogramos de carne de res se produjeron en Veracruz y Jalisco; Sonora y Jalisco producen dos de cada cinco kilogramos de carne de cerdo; Jalisco y Veracruz aportaron, por su parte, cuatro de cada diez kilogramos de pollo del volumen nacional. En el gráfico a continuación (Fig. 1.20.) veremos los datos expuestos anteriormente.

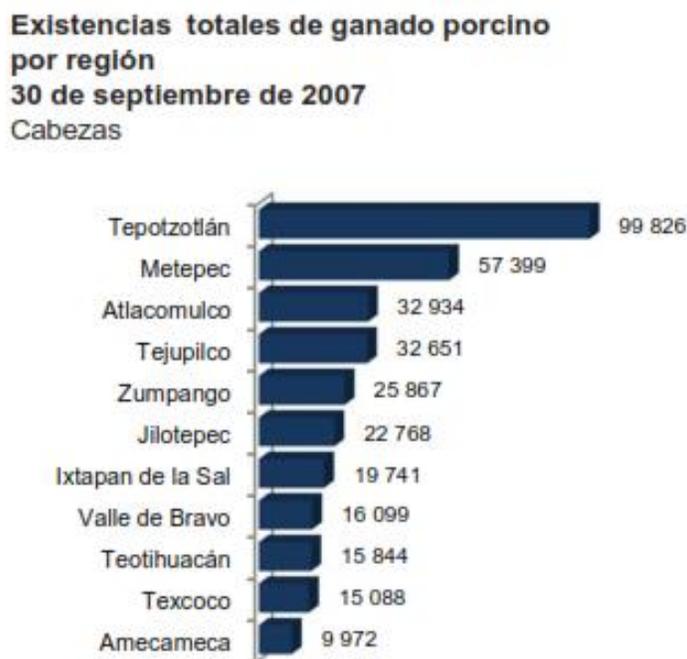


Fig.1.20. Estados con mayor producción de carne en canal de pollo, cerdo y res en México. Fuente: SIAP con información de las delegaciones de la SAGARPA.

Después de analizar el mercado y la demanda a grandes rasgos las siguientes tablas de datos describen el mercado a cubrir en el Estado de México, el cual es de 348,182 mil cabezas repartidas por sus municipios según la Fig.1.23.

Al investigar un poco con la gente que se dedica a la explotación de ganado porcino obtuve un poco de información sobre sus métodos de alimentación y concluyo, que no todos los productores de la región compran alimento para todas sus etapas, algunos de ellos asisten a los mercados a recoger el desperdicio de verduras, frutas, etc.; que dejan los comerciantes una vez concluido su día laboral; estos productores optan por estos métodos para reducir los gastos en etapas de crecimiento porque dicen que si le dan alimento al cerdo, ya no obtendrán tantas ganancias debido a que los productores de alimento actuales venden a precios altos, truncado de esta manera las ganancias para los productores minoristas.

La interpretación gráfica del plano Fig.1.22, en las partes más negritas indica la mayor concentración de productores en el Estado de México, además también expongo la gráfica Fig.1.21 con las existencias de ganado aproximado de los municipios más destacados, además de mencionar la tabla Fig.1.20 con los datos zootécnicos del estado.



Fuente: INEGI. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007.

Fig.1.21 Existencias totales de ganado porcino Edo. De Méx.

Estado de México
Existencias totales de ganado porcino

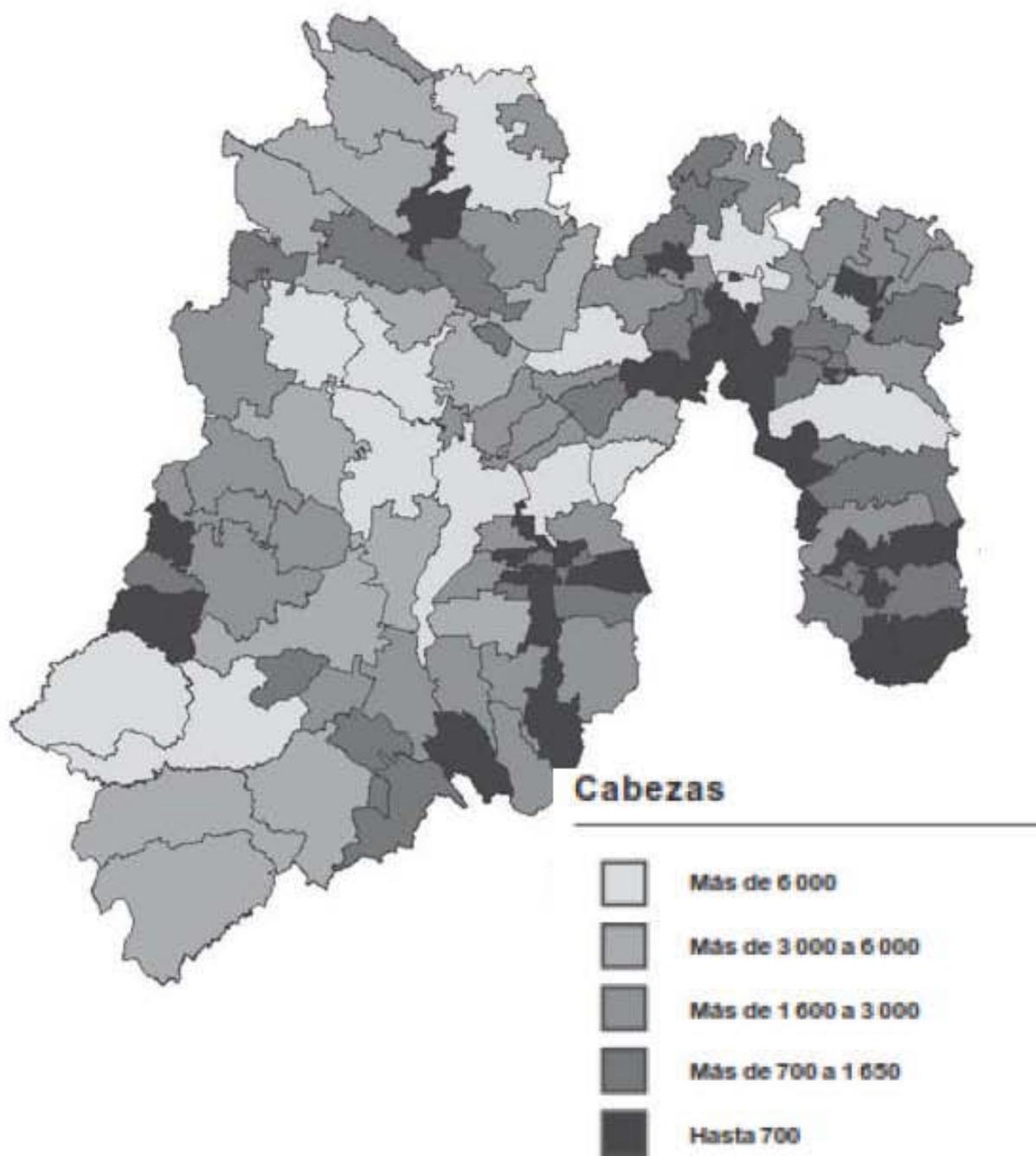


Fig.1.22 Mapa existencias de ganado Edo. De Méx.

Existencias de ganado porcino según función zootécnica por principales municipios 2007
Porcentaje

Cuadro 16

Entidad y municipio	Existencias totales	Animales en desarrollo o engorda	Existencias totales				Existencias en viviendas ^a
			Menores de 8 semanas	Vientres	Semen-tales	Animales de desecho	
México	348 189	60.2	20.7	97.7	3.9	1.3	4.2
Huixquilucan	76 767	75.1	14.6	9.9	0.2	0.2	0.1
Zumpango	11 889	46.9	37.0	9.5	2.7	1.0	2.9
Toluca	10 641	52.3	18.1	9.2	7.1	2.6	10.8
Jilotepec	9 030	58.0	21.4	11.6	5.3	0.7	3.1
Nextlalpan	8 656	71.8	20.0	6.2	0.6	0.5	0.9
Almoloya de Juárez	8 406	48.5	25.6	8.9	7.3	1.0	8.6
San Felipe del Progreso	8 174	58.5	16.9	7.5	5.4	5.6	6.2
Luvianos	8 084	59.1	22.1	12.9	2.6	0.2	3.1
Nicolás Romero	7 739	58.7	26.5	8.3	2.8	0.6	3.2
Tejupilco	7 617	56.6	23.1	12.0	3.9	0.9	3.5
Lerma	7 457	54.5	27.9	10.2	4.0	1.4	2.0
Ixtlahuaca	6 625	63.4	17.4	6.1	7.4	1.4	4.4
Texcoco	6 167	56.3	23.9	8.8	3.2	0.6	7.2
Temascalcingo	5 585	55.5	25.4	11.7	4.3	0.6	2.6
Amatepec	5 515	49.9	25.1	12.2	7.3	0.5	5.0
Tlatlaya	5 410	57.8	18.7	13.3	6.9	1.7	1.6
Temascaltepec	5 280	58.0	22.7	8.8	2.6	2.8	5.1
Villa Victoria	4 718	56.3	19.8	7.1	7.7	4.9	4.2
Jiquipilco	4 606	54.8	16.8	7.3	7.0	4.4	9.6
Zinacantepec	4 105	53.5	22.8	8.6	4.8	1.9	8.5
Acambay	4 073	53.6	24.1	8.9	8.1	2.3	3.0
Villa del Carbón	3 806	62.4	15.3	6.3	6.9	1.1	8.0
Aculco	3 792	59.7	21.7	10.5	4.3	0.2	3.6
Teotihuacán	3 673	55.7	28.0	12.7	1.8	0.2	1.6
Jocotitlán	3 387	51.1	28.2	9.3	6.3	1.8	3.2
Naucalpan de Juárez	3 331	39.2	35.7	13.6	7.6	0.7	3.2
Tenango del Valle	3 168	59.3	18.8	9.9	3.2	3.9	4.9
Sultepec	3 002	45.2	16.1	20.1	3.7	5.3	9.6
Isidro Fabela	2 962	83.4	5.7	4.8	1.4	3.1	1.6
Metepc	2 904	59.2	21.1	6.9	2.4	0.1	10.3

^a Se refiere a las existencias de porcinos que se localizan en las viviendas en las que no se captó información sobre función zootécnica.
Fuente: INEGI. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007.

Fig.1.23”246,566 existencias de ganado porcino según zootécnica en Edo. De Méx.

1.7.6 Estudio del precio.

El establecimiento del precio es de suma importancia, pues influye en la percepción del consumidor final sobre el producto. Debe conocerse si lo que busca el consumidor es calidad, sin importar mucho el precio o si el precio es una de las variables de decisión principales.

Es importante considerar el precio de introducción en el mercado, los descuentos por compra en volumen o pronto pago, las promociones y comisiones, los ajustes de acuerdo con la demanda y otros aspectos.

Precio de alimento de para ganado porcino.

Alimento para cerdo según los datos proporcionados por la empresa rondan arriba de los \$250 pesos y hasta los \$320 pesos respectivamente, además de que el costo varía según la cantidad de proteína, nutrientes y sales, teniendo como proveedor a purina.

Precio de la carne de cerdo en rastros.

Costo en 2010 del porcino en pie se ubicó en \$18.6 por kg, mientras que la carne en canal se cotizo en \$30.50 por kilogramo. El margen entre ambos precios \$11.90 representa el 64% del precio del ganado en pie. Se estima que en 2011, el precio del ganado en pie alcanzo \$19.9 y el de la carne en canal \$31.9 por kg, este dato hace notar que es muy rentable la crianza de ganado porcino y por lo cual el origen a nuevos productores de los mismos.

Un cerdo llega a pesar de 100kg a 120kg si evaluamos un cerdo con el precio de carne en canal obtenemos que $(100\text{kg}) (\$31.9) = \$3,190$ pesos por cerdo en aproximadamente 4 a 5 meses.

Ejemplo de consumo de 20 cerdos con una producción contante de 20 cerdos mensuales en esta etapa (1,680 kg) (12 meses) = 20,160 kg anuales.

$(20,160 \text{ kg anuales}) / (40 \text{ kg por costal}) = (504 \text{ costales de alimento}) (\$250) = \$126,000$.
Los cerdos pueden durar 3 meses en esta etapa de engorda, por lo cual en un año se logra introducir al mercado hasta 4 camadas, dejando una producción de cerdos en este ejemplo de $(4) (20) = 80$ cerdos anuales por un precio de compra de carne en canal de $\$3,190 = \$255,200$ pesos anuales.

Concluyendo la rentabilidad de 20 cerdos la ganancia bruta es de \$255,200 pesos menos la inversión de alimento que es de \$126,000 así como restando también la inversión de los 80 cerdos anuales que es aproximadamente de 10,000 pesos = \$119,200.

Operaciones finales para:

Alimento más económico con baja porción de proteína y calidad \$255,200 - \$126,000 - \$10,000 = \$119,200.

Alimento más caro con excelente porción de proteína y calidad \$255,200 - \$176,400 - \$10,000 = \$68,800

Alimento producido por la empresa con excelente porción de proteína y calidad \$255,200 - \$110,880 - \$10,000 = \$134,320.

Nuestro producto buscará ayudar a los productores de ganado porcino, con un bajo costo y con un alto grado de calidad, para que los clientes estén satisfecho en sus necesidades respecto a la crianza de los cerdos, los clientes buscan adquirir a precio bajo el alimento para maximizar sus ganancias, si el costo no les es de su agrado simplemente seguirán alternado el alimento balanceado peletizado por sus alimentos alternativos.

Comercializando alimento porcino.

Siempre que se introduce un nuevo producto al mercado es importante tener en cuenta los factores más importantes con los que lidiará día a día y que si no se les da la importancia necesaria podrían causar la quiebra de la empresa o un crecimiento lento.

El producto necesita ser reconocido y por eso la presencia en las principales ferias ganaderas aporta este reconocimiento por parte de los espectadores, la utilización de promotores visitando cada una de las forrajearías es otro medio de reconocimiento, además de llevar acabo eventos en estas sucursales regalando muestras o simplemente realizando descuentos en los productos de nuestra empresa.

El precio es muy importante en este caso se puede introducir un producto con un costo de los 200 a los 220 pesos con un 19% de proteína posicionando nuestro producto en una alimento balanceado de alta calidad y compitiendo con los productos más caros.

La presentación del producto es un plus en todas las empresas pero en este caso el producto tendrá un envase como cualquier otro, fabricado con material de rafia con un detalle de la empresa impreso, haciendo una encuesta con los consumidores se concluyó que la presentación no importa, debido a que a los consumidores realmente les importa el costo y porcentaje de proteínas.

Existe una gran problemática que causa bajas Ventas cuando se introduce un nuevo producto, debido a que un alimento que no esté balanceado puede causar desde alergias hasta la muerte de los animales y esto provoca que el cliente sea muy cuidadoso en gastar su dinero con nuevos proveedores, en este caso nuestro producto podría ser regalado para que la gente comience a tener confianza en él, además de que la empresa analizará, probará y evaluará las fórmulas fabricadas antes de comenzar a producir a gran escala, garantizando la compra del cliente.

La comercialización no es la simple transferencia de productos o servicios hasta las manos del cliente; esta actividad debe conferirle al producto los beneficios de tiempo y lugar, es decir, una buena comercialización es la que coloca el producto en un sitio y momento adecuados, para dar al cliente la satisfacción que espera con su compra.

Casi ninguna empresa está capacitada para vender todos sus productos directamente al consumidor final.

Para ello existen los intermediarios, que son empresas o negocios propiedad de terceros encargados de transferir el producto de la fábrica al consumidor final, para darle el beneficio de tiempo y lugar. Hay dos tipos de intermediarios:

- Los comerciantes.
- Los agentes.

Los primeros adquieren el título de propietarios de la mercancía, en tanto que los segundos sólo sirven de “contacto” entre productor y vendedor.

Entre el productor y el consumidor final puede haber varios intermediarios, cada uno con ganancias del 20 a 25% del precio de adquisición del producto, de manera que si hubiese cuatro intermediarios, un producto doblaría su precio desde que sale de la empresa productora hasta que llega al consumidor final.

A pesar de saber que este último es el que sostiene todas esas ganancias, ¿por qué se justifica la existencia de tantos intermediarios?

Los beneficios que los intermediarios aportan a la sociedad son:

1. Asignan a los productos el tiempo y el lugar oportuno para que sean consumidos adecuadamente.
2. Concentran y distribuyen grandes cantidades de diversos productos colocándolos en puntos de venta lejanos.
3. Recorren grandes distancias y asumen los riesgos de la transportación, acercando el mercado a cualquier tipo de consumidor.
4. Al estar en contacto directo tanto con el productor como con el consumidor reconocen los gustos de éste y piden al primero que fabrique con exactitud la cantidad y el tipo de artículo que se va a vender.

5. Son quienes en realidad sostienen a la empresa al comprar grandes volúmenes, lo que no podría ocurrir si la empresa vendiera al menudeo, es decir, directamente al consumidor. Esto disminuye sobre todo los costos de venta de la empresa productora.
6. Muchos intermediarios promueven las Ventas, otorgando créditos a los consumidores y asumiendo el riesgo de cobro. Éstos pueden solicitar, a su vez, créditos al productor, ya que es más fácil que un intermediario pague sus deudas que todos los consumidores finales paguen al intermediario. ⁸

Asumir la distribución de los productos terminados implicaría contar con el transporte pesado y los equipos de carga adecuados para tales fines.

1.7.7 Canal de distribución.

Conducto que cada empresa escoge para la distribución más completa, eficiente y económica de sus productos o servicios, de manera que el consumidor pueda adquirirlos con el menor esfuerzo posible. Al dar el paso sobre la elección de los canales de distribución se debe planificar cual será el canal o serie de intermediarios, ya que de ello dependerá la buena distribución del producto en el mercado.

Se reconocen dos tipos de circuitos o canales de distribución claramente diferenciados:

- Los que se orientan a satisfacer el consumo popular.
- Los orientados hacia el consumo industrial.

⁸ Alimentos para animales, Felipe Ochoa y Asociados S.C., Derechos otorgados a Secretaria de Economía. Pág. 15.

A continuación se muestran los canales de distribución de estos circuitos:⁹

CANALES DE DISTRIBUCIÓN.						
PRODUCTOS DE CONSUMO POPULAR.				PRODUCTOS INDUSTRIALES.		
1				2		
A	B	C	D	A	B	C
Productor	Productor	Productor	Productor	Productor	Productor	Productor
Consumidor	Minorista	Mayorista	Agente	Usuario industrial	Distribuidor industrial	Agente
	Consumidor	Minorista	Mayorista		Usuario industrial	Distribuidor
		Consumidor	Minorista			Usuario industrial
			Consumidor			

Fig.1.24 Canales de distribución.

Después de analizar la tabla anterior y evaluando las necesidades, así como la finalidad de la empresa, el canal de distribución quedará expresado según la clasificación 1D visible en la Fig.1.25, siendo el más cercano a nuestras prioridades.



Fig.1.25 Canal de distribución 1D.

Aunque es el canal más indirecto, es también el más utilizado por empresas con menos recursos que venden sus productos a cientos de kilómetros de su sitio de origen.

⁹ Alimentos para animales, Felipe Ochoa y Asociados S.C., Derechos otorgados a Secretaria de Economía. Pág.16.

1.7.8 Introducción del producto al mercado.

El producto que maneja actualmente la empresa es un producto fórmulado por purina y debido a que la actividad principal de la empresa en estos momentos es buscar clientes, vender y obtener una remuneración en base a las Ventas, ahora el producto que está por introducir la empresa es el alimento alternativo con una fórmula destinada para engorda, que contará con los nutrientes necesarios para un rápido desarrollo del ganado porcino. El producto (alimento) siempre será distribuido en costales de rafia, ya que por su resistencia además de bajo costo son útiles para la manipulación, transporte así como su almacenamiento de los Distribuidores, estos costales incluirán el logo de la empresa y la dirección de localización, además de contener una etiqueta con las instrucciones necesarias para que el cliente tenga la información nutrimental que proporciona cada tipo de alimento, dándole una presentación sencilla.

El mercado final serán las personas que tengan a su cargo y como función de ingreso granjas, ranchos, dedicadas a la crianza de ganado porcino. Un objetivo que busca la empresa a largo plazo es posicionarse en el mercado nacional de alimento balanceado para toda clase de animales.

1.7.9 Normatividad aplicada al alimento balanceado.

Un tema de vital importancia son las normas con las que se trabajarán directamente y otras más con las que puede tener relación en la fabricación del alimento alternativo para cerdo, es necesario apegarse al cumplimiento de las normas sanitarias y calidad, ya que es indispensable para la buena operación de la empresa, además de que al estar apegadas a estas, logrará la confianza por parte de los clientes.¹⁰ En la Fig.1.26 se anexan las normatividades a aplicar para poner en marcha y operar la empresa.

¹⁰ Alimentos para animales, Felipe Ochoa y Asociados S.C., Derechos otorgados a Secretaria de Economía. Pág. 11.

Número.	Tipo de norma.	Descripción contenido general.
NOM-001-STPS1993	Seguridad e higiene.	Condiciones de seguridad e higiene en las edificaciones, locales, instalaciones y áreas de trabajo.
NOM-109-STPS1994	Seguridad.	Prevención, técnica de accidentes en máquinas y equipos que operan en lugar fijo.
NOM-080-STPS1994	Medio Ambiente laboral	Determinación del nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-002-STPS1994	Seguridad.	Condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
NOM-004-STPS1993	Seguridad.	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la Maquinaria, equipo y accesorios en los centros de trabajo.
NOM-011-STPS1993	Seguridad e higiene.	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genera el ruido.
NOM-017-STPS1993	Seguridad e higiene.	Equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-016-STPS1993	Seguridad e higiene.	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a la ventilación.
NOM-019-STPS1993	Seguridad.	Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
NOM-020-STPS1993	Seguridad.	Medicamentos, materiales de curación y personal que presten los primeros auxilios en los centros de trabajo.
NOM-021-STPS1993	Seguridad.	Requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo, para integrar las estadísticas.
NOM-025-STPS1993	Seguridad.	Niveles y condiciones de iluminación, que deben de tener los centro de trabajo.
NOM-028-ZOO1995	Alimenticias.	Características especificaciones Zoonosológicas para las instalaciones, equipo y operación de establecimientos que fabriquen productos alimenticios para animales.
NOM-012-ZOO1993	Alimenticias.	Regulación De productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios, para uso en animales o consumo de estos.
NOM-147-SSA1-1996	Alimenticias.	Bienes y servicios. Alimentos a base de cereales y semillas.
NOM-080-STPS1994	Medio ambiente laboral	Determinación del nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-037-FITO1995	Alimenticias.	Especificaciones del proceso de producción y Procesamientos de Productos agrícolas orgánicos.

Fig.1.26 Normas aplicables a la empresa.

1.8 Análisis de competencia.

Debido a que la empresa busca entrar en un mercado ya establecido, la competencia estará presente, esta competencia satisface las mismas necesidades que cubrirá nuestra empresa, la competencia aunque sea absurdo es necesaria, para no convertirse en monopolio y enfrentar problemas con el gobierno, además no sería normal que una empresa se encuentre sola en el mercado, debido a que una empresa a través de la competencia logra convertir sus debilidades en fortalezas, buscando siempre la innovación de sus productos, así como de sus procesos, teniendo como resultado la calidad demandada por el cliente.

Es necesario tomar medidas para que nuestra empresa resalte arriba del promedio en el mercado, no solo con la orientación hacia el cliente, sino que nuestra oferta hacia los clientes debe ser más eficaz que la de nuestros competidores.

1.8.1 Competencia directa.

Las empresas que actúan del mismo sector y tratan de satisfacer las necesidades de los mismos grupos de clientes. Es importante conocer la rivalidad del sector, es decir, cuando uno o más competidores tratan de mejorar su cuota de mercado, como lo es en este caso.

La competencia directa en estos momentos se da por purina a nivel nacional y a nivel estado, encontramos que existe una planta en Cuautitlán estado de México, que en esta ocasión también es un proveedor de la empresa. Pero debido a que el proceso de transporte hacia la zona de Nicolás Romero es difícil, dificultara el abasto de la competencia y la empresa tendrá un punto a favor, por lo cual solo otro almacén como el que tiene la empresa podría soportar una distribución de producto que pudiera afectar nuestras Ventas.

Además el mercado del ganado porcino tiene un comportamiento estable que conserva sus estadísticas, pero que tiene un incremento en demanda muy bajo, esto provoca tranquilidad a la empresa para tener una constante producción.

1.8.2 Competencia indirecta.

La competencia indirecta o productos sustitutos son los que a través de distintas tecnologías, atienden la misma función básica, para el mismo grupo de compradores. La cualidad mayor de los productos sustitutos se centra fundamentalmente en la relación calidad-precio.

En este caso la empresa iniciará sus operaciones dentro de esta competencia, introduciendo al mercado productos sustitutos de los que ya se encuentran en el mercado, ya que al producir utilizando fórmulas alternativas logrará precios bajos, obteniendo la preferencia del cliente.

La posible amenaza de este tipo de competencia serían los mismos productores de ganado porcino, debido a que ellos mismos nos han indicado que en ocasiones ellos fabrican sus propias fórmulas de alimento para su ganado.

1.9 Matriz FODA.

El FODA es una herramienta de análisis estratégico que permite analizar elementos internos o externos de programas y proyectos¹¹. Una de las aplicaciones del análisis FODA es determinar los factores que pueden favorecer (Fortalezas y Oportunidades) u obstaculizar (Debilidades y Amenazas) el logro de los objetivos establecidos, para la empresa.

¹¹ Sranton Etzel y Walter, Fundamentos de marketing, MC Graw Hill, 13ª. Edición. Pág. 21

Fortalezas: O “puntos fuertes” aquellas características propias de la empresa que facilitan o favorecen el logro de los objetivos.

Oportunidades: Aquellas situaciones que se presentan en el entorno de la empresa y que podrían favorecer el logro de los objetivos.

Debilidades: Se denomina debilidades o “puntos débiles” aquellas características propias de la empresa que constituyen obstáculos internos al logro de los objetivos.

Amenazas: Aquellas situaciones que se presentan en el entorno de la empresa y que no podrían afectar negativamente las posibilidades de logro de los objetivos¹².

	FORTALEZAS Enlista las FORTALEZAS identificadas	DEBILIDADES Enlista las DEBILIDADES identificadas
OPORTUNIDADES Enlista las OPORTUNIDADES identificadas	1 F – O <i>Estrategia MAX – MAX</i> Estrategias que utilizan las FORTALEZAS para MAXIMIZAR las OPORTUNIDADES	D – O 2 <i>Estrategia MIN – MAX</i> Estrategias para MINIMIZAR las DEBILIDADES aprovechando las OPORTUNIDADES
AMENAZAS Enlista las AMENAZAS identificadas	3 F – A <i>Estrategia MAX – MIN</i> Estrategias que utilizan las FORTALEZAS para MINIMIZAR las AMENAZAS	D – A 4 <i>Estrategia MIN – MIN</i> Estrategias para MINIMIZAR las DEBILIDADES evitando las AMENAZAS

Fig.1.27 Croquis matriz FODA.

¹²El plan de negocios, Antonio Borello. Pág. 159.

Pasos para construir la matriz FODA:

1. Hacer una lista con las fortalezas internas claves.
2. Hacer una lista de las debilidades internas claves.
3. Hacer una lista de las oportunidades externas claves.
4. Hacer una lista de las amenazas claves.
5. Hacer comparaciones FO, DO, FA, Y DA.

Analizando los parámetros más sobresalientes de la empresa la matriz FODA quedó de la siguiente manera en la próxima página:



Fig.1.28 FODA Empresa.

Capítulo 2.

ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO DE GANADO PORCINO

- 2.1. Introducción a los procesos para fabricación de alimento peletizado.
- 2.2. Localización óptima de la planta.
- 2.3. Dimensiones, características, costos de la Maquinaria y equipo.
- 2.4. Principios de distribución de la planta.
- 2.5. Capacidad instalada.
- 2.6. Descripción del proceso.

Funcionamiento de Maquinarias y equipos utilizados para la elaboración de alimento de ganado porcino.

2.1. Introducción a los procesos para fabricación de alimento peletizado.

Desde tiempos remotos el ser humano siempre ha buscado la manera de mezclar ingredientes para obtener nuevos sabores, colores, olores, etc., o simplemente para elaborar alimentos diferentes a los ya conocidos, además de mezclar de la misma manera ingredientes para tener alimentos más nutritivos, en estos días los alimentos peletizados han logrado una gran aceptación en la fabricación de alimento animal, debido a que los procesos tienen un bajo costo, están balanceados nutritivamente y son de fácil manejo, dentro de la fabricación los procesos tecnológicos más utilizados son: la molienda, el granulado así como el procesamiento térmico a altas temperaturas (>90 °C), dentro de los cuales los parámetros más representativos y que siempre se deben tener controlados son el tamaño, la uniformidad de las partículas tras la molienda, temperatura de acondicionamiento, tamaño, calidad del gránulo producido, la temperatura, el tiempo, la humedad, presión, fricción, aplicados a los ingredientes durante el procesamiento térmico, una vez que los ingredientes pasan por estos procesos al final tendremos un alimento de calidad, balanceado nutritivo, a costo razonable y con grandes beneficios económicos para los productores, así como también de para la salud de los animales a los que se les destina la producción.

Molienda: Uno de los procesos más importantes, ya que dependiendo del grado de la molienda será el resultado del producto final, además la molienda es el primer proceso principal que sufre la materia prima, con la ayuda de un molino se pretende conseguir una granulometría adecuada de las partículas con el tamaño y forma que lo requiera la fórmula, para modificar a voluntad la granulometría de cada materia prima, usaremos la criba más adecuada, según la materia prima de que se trate, pasando todas las materias primas a pasar por el mismo tipo de tamiz.

Las granulometrías diferentes favorecen la mala conformación del producto terminado, el tamaño de las partículas dependerá del tipo de molino (martillos, rodillos), del diámetro de orificio de la criba, de las revoluciones del motor así como de otros factores como el estado de las placas de choque, superficie perforada y disposición de los orificios de la criba, el número y estado de los martillos, cantidad de aire de la aspiración, etc.

Cuando se fabrican alimentos balanceados en forma de pelets, las harinas que entran a la peletizadora deben respetar cierta granulometría ya que si no se respeta la morfología final del pélet se verá afectada ya sea con una estructura débil, presentará esponjosidad o porosidad, etc., para que no se presenten estos problemas es necesario una criba para obtener partículas entre 5mm a 7mm.

Uno de los equipos más utilizados en esta industria de alimentación animal es el molino de martillos horizontal, el cual tiene fácil manejo y control en descarga, son fáciles de reparar además de que pueden ser controlados mediante automatización.

Mezclado: El proceso de mezclado es uno de los procesos más principales para elaborar alimento peletizado, es el segundo proceso más indispensable en una línea de producción de pélets, su importancia tiene efecto debido a que de este proceso dependerá la calidad del pélet, se debe procurar no tener variaciones de ingredientes más allá del 5% de los parámetros establecidos en las fórmulas propuestas. Los ingredientes deben ser repartidos de forma homogénea para tener una repartición uniforme de los nutrientes debido a que un lote en mal estado tendría que ser desechado sin recuperar las materias primas.

Para saber si la mezcla es uniforme se aplica una prueba llamada alícuota, la cual es una muestra que representa las características del resto de una mezcla, de este modo obtendremos el grado de homogeneidad, esta misma homogeneidad puede verse afectada debido al deterioro de las mezcladoras, donde las principales fallas pueden ser deformación de los listones y ejes así como bajas RPM.

En estos días los fabricantes de mezcladora se apegan a los requerimientos que se demanda tecnológicamente agregando sistemas de control a los equipos, para mejorar la eficiencia de estas, mejorando el rendimiento en cuanto a mezclado así como a un consumo óptimo de energía.

Acondicionamiento: El acondicionamiento es un procedimiento en el cual se somete a vapor a las harinas introducidas para un proceso de peletizado, este acondicionador tiene como función principal el mezclado de las harinas con vapor de agua, así como la adición de melazas hasta al 20%, esto con el fin de preparar la mezcla que será introducida en la peletizadora, haciendo más sencillo su procesamiento, una característica del acondicionamiento es que entre más grande sea un equipo acondicionador, retendrá por más tiempo esta mezcla de harinas provocando una mejor homogenización.

Uno de los principales beneficios del acondicionamiento será la dureza en el pélet, provocado gracias a que las partículas que contendrá estarán uniformemente repartidas dentro de la mezcla de ingredientes provocando que al momento de la extrusión la cantidad de harinas será la óptima para el proceso.

Otro beneficio que proporciona el acondicionador es la reducción de las emisiones de polvo debido al manejo y manipulación de las harinas. Anteriormente este proceso requería estar operado por una persona, en la actualidad los sistemas de control encontraron la manera de agregar oportunamente y a como se requieran en el interior del acondicionador.

Peletizado:

El peletizado es la aglomeración de pequeñas partículas en un contexto sólido más grande con forma y textura, al cual se llega mediante un proceso mecánico en combinación con la humedad, el calor y la presión. Los principales factores que afectan el peletizado son las características de los ingredientes, la humectación o el vapor antes del peletizado, el grosor de los dados, aglutinantes, etc.

La harina que constituye el pélet es desplazada a una velocidad de 600 a 900 pies por minuto transformándola y comprimiéndola en gránulos, esto es cuando el pélet es pequeño, para densidades más grandes se utiliza una velocidad de desplazamiento de 900 a 1200 pies por minuto, cuando la harina es comprimida de forma simultánea se inyecta vapor directamente sobre la mezcla, al mismo tiempo se deben tener controladas las condiciones como la presión de 1 a 4 kg/cm², la temperatura entre 77 a 93 °C grados, así como el tiempo de tratamiento, según sea el tipo de alimento a fabricar, una ventaja de este proceso es la concentración de nutrientes en cada gránulo es uniforme, de este modo los animales reciben una alimentación más balanceada, que cuando un alimento va en harinas.

La tabla Fig.2.1 describe los parámetros en un estándar en que se manejan para diferentes procesos.

Item	Descripción	Harina	Peletizado	Extrusión
1	Procesamiento	En seco	En húmedo	En húmedo o seco
2	Temperatura (°C)	ambiente	60-90°C	70-160°C
3	Temperatura (°C)	En seco	15.5-17%	Hasta 30%
4	%Adicción de grasa	En seco	20%	30%
5	Máquina	Manual	Peletizadora	Extrusores
6	Costos adquisición	Bajos	Normales	Costosos
7	Esterilidad	Nula	Buena	Excelente
8	Hundimiento		Hundibles	Hundibles o Flotantes
9	Forma del producto	Harina	Cilíndrica	Forma de la matriz
10	Aglutinantes	No	Si	No
11	Digestibilidad	Normal	Buena	Excelente

Fig.2.1 Parámetros estándar para varios procesos.

La parte mecánica está conformada por una matriz vertical que utiliza unos rodillos para comprimir las harinas, la compresión de las harinas es realizada en el canal de la matriz ubicada en la parte central de la peletizadora, una vez que se pasa este canal, la mezcla es pasada por la matriz que le dará el tamaño necesario al pélet, el cual puede oscilar de 3 a 8mm de diámetro, posteriormente el pélet es cortado por una cizalla, la cual puede ser controlada de acuerdo al tamaño establecido en la fórmula de fabricación.

En estos tiempos para aumentar la eficiencia en el proceso de peletización, se han introducido al mercado extrusoras de doble tornillo, que ha alcanzado un nivel avanzado en cuanto al rendimiento técnico y el nivel de producción, en relación al precio es la mejor opción en la industria de procesamiento alimenticio.

Las peletizadora de doble tornillo tienen la cualidad de auto limpieza, la cual hace que las harinas se adhieran al cilindro extrusor durante un corto periodo de tiempo y desplazándose para ser expulsadas, otra cualidad es que al tener dos tornillos amasando, mezclan mejor las harinas y realizan el trabajo gastando menos energía que una de un solo tornillo.

Enfriado-Secado:

Este proceso tiene por objetivo principal disminuir la humedad de 14 – 18% a 11 – 14%, así como la temperatura final del pélet que va de 60 – 90°C debe oscilar entre 5 – 7° C asegurando una mejor conservación del pélet y además, hace que este sea manipulable en menos tiempo, ya que después de salir de los procesos térmicos, si es tomado con las manos puede desmoronarse debido a que la mezcla no es sólida en su totalidad. En el mercado existen 3 tipos de enfriadores, los cuales son: vertical, horizontal y en contracorriente. En estos días el enfriador vertical es el más utilizado.

Dentro del enfriador se utilizará una velocidad de aire adecuada, lo recomendable es lo más baja posible, debido a que de esta manera el aire enfría y seca, el exterior e interior del pélet, además de este modo se evita que los pélets sean arrastrados provocando deterioros de los mismos, cuando exista humedad elevada del aire se recomienda utilizar aire caliente para acelerar el secado de los pelets, por otro lado la provisión de aire para enfriar, dependerá del tiempo que se encuentren dentro del enfriador los pelets en el interior de este, la calidad del aire dependerá del tipo, así como de espesor del pélet, cuando se tenga humedad elevada en los pelets se recomienda utilizar aire caliente para mejorar el secado de los pelets.

Una vez que han sido enfriados es posible almacenarlo en sacos o costales de capacidad de aproximadamente 5 a 50kg, dándole de esta manera la presentación final para que el producto sea puesto a la venta.

2.2. Localización óptima de la planta.

Para llevar a cabo una localización óptima de la planta es necesario tomar en cuenta factores que afecten directamente, así como indirectamente, ya que estos factores tendrán repercusiones a largo plazo en cuanto a costos, repercutiendo directamente en las Ventas y la productividad.

Los argumentos que eran trascendentes hace años como el precio de mano de obra, la logística, así como la productividad; deben considerarse en relación con la calidad de vida incluyendo las preocupaciones hacia el medio ambiente. Es necesario plantear cuales serían los criterios para una buena ubicación regional, por lo que algunos puntos a tomar en cuenta serían los siguientes:

- Accesibilidad a las fuentes de materias primas.
- Mano de obra.
- Disponibilidad y costo de energía.
- Accesibilidad a los mercados.

- Transportes y comunicación.
- Clima.
- Fiscalidad y otros factores económicos.
- Servicios.

Obteniendo las regiones, que más se adapten a una ubicación acertada de la empresa, conformaremos una nueva evaluación donde detalladamente calificaremos los factores para la elección de la localidad, que son vitales para llevar a cabo las funciones para las cuales fue creada nuestra empresa, dentro de los factores a calificar se encuentran los siguientes:

- Transporte
- Oferta de mano de obra.
- Espacio para expansión.
- Actitud de la comunidad.
- Medios de transporte y costo de los mismos.
- Condición de vida.
- Posibilidad de deshacerse de los deshechos.
- Proximidad a los mercados.
- Proximidad a centros de enseñanza secundaria y universitaria.
- Posibilidad de publicidad en las vías de acceso.
- Topografía del lugar.
- Suministro de energía.
- Nivel salarial.
- Factores religiosos.
- Disponibilidad de personal ejecutivo y técnico.
- Disponibilidad de viviendas.
- Comunicaciones.
- Clima.
- Políticas locales, legales e impositivas.
- Proveedores.

Dentro de la ubicación, es de gran importancia planear y controlar cualquier tipo de contaminación que pueda causarse en algunos procesos, podrían causar que las comunidades aledañas no acepten y vean con malos ojos el funcionamiento de la empresa, en algunas ocasiones un mal planteamiento en cuanto a las dimensiones y ubicación pueden causar inconformidad por parte de los vecinos, debido al ruido, movimiento de flotillas de transporte, emisiones de dióxido de carbono al exterior, etc. Dando como resultados conflictos con la comunidad y causando una mala imagen hacia la misma empresa.

2.2.1 Principales proveedores.

- **Latortilla.com.mx Querétaro.**
Productos de maíz nixtamalizado, servicio empresarial.
- **Comercializadora BRIAXA Tenancingo.**
Comercialización y distribución de grano, contamos con maíz blanco apto para consumo.
- **Elote Valle de Bravo.**
Productor de maíz blanco criollo envasado y distribuido a la parte centro del país.
- **Sacos y plásticos del Estado de México, SA de CV, Tlalnepantla.**
Venta de costales y supersacos de varias capacidades nuevos o usados entrega inmediata.
- **Productos pecuarios.**
Neogen Latinoamérica: proveedor de análisis de productos pecuarios, análisis en productos lácteos, análisis de productos veterinarios, análisis de productos alimenticios en Darwin no. 83 Col. Anzures, México, D.F. C.P. 11590.

- **Dresen química:**
Proveedor de compactantes pecuarios, adsorbentes pecuarios en Miguel Laurent 630 Col. Del Valle, México, Distrito Federal C.P. 03100. México.
- **Nusa nutrición y salud animal.**
Saturnino Herran 15 Altos Loc D, San José Insurgentes, Benito Juárez, C.P. 03900, DF. Tel: (55)5598-0081
- **Distribuidor medico industrial SA CV.**
Cll Tlacotalpan 38, Roma sur, México, C.P. 06760, DF., TEL: (55) 5574 7251
- **Asociación de Distribuidores de productos farmacéuticos.**
Cll Córdoba 42 205, Roma norte, México, C.P. 06700, DF., TEL: (55) 5533 1750
- **Centrales de abasto**
Central de abastos de Toluca: Domicilio: Km. 4.5 Vía López Portillo San Mateo Oztakatipan, Toluca, Edo. Méx. Teléfono: 01(722) 210-01-11, 01 (722) 2 10 01 012, Fax: 01 (722) 2 10 05 55.
- **Central de abasto la nueva viga.**
Domicilio: Prol. Eje 6 Sur No. 560 San José Aculco, Iztapalapa, Ciudad de México, Distrito Federal.
- **Central de abastos abarrotes y víveres de Iztapalapa.**
Canal de Río Churubusco S/N Esq. Canal de Apatlaco, Col. Central de Abastos. C.P. 09040, Delegación Iztapalapa. México Distrito Federal. Tel. 5694 3797, 5694 4818 Ext. 102

2.2.2 Macro localización.

Para poder obtener una buena decisión hacia la ubicación es muy útil plantear una tabla como la Fig.2.2, exponiendo los factores de prioridad fundamental y más indispensable que nuestra empresa necesitará, para poder desarrollar sus funciones de fabricación, venta y distribución.

Factores.	Factor Importancia.	Querétaro.	Hidalgo.	Morelos.	Edo. De Méx.
Proximidad proveedores	5	7	6	8	9
Transporte	5	8	7	6	10
Vías de comunicación	4	8	9	7	9
Costos laborales	4	8	7	8	9
Impuestos	3	8	7	8	8
Inseguridad	3	9	8	7	8
Servicios	2	8	8	8	9
Clima	2	7	8	8	9
Infraestructura	2	9	9	7	9

Fig.2.2 Macro localización, factor de importancia.

Factores.	Querétaro.	Hidalgo.	Morelos.	Edo. De Méx.
Proximidad proveedores	35	30	40	45
Transporte	40	35	30	50
Vías de comunicación	32	36	28	36
Costos laborales	32	28	32	36
Impuestos	24	21	24	24
Inseguridad	27	24	21	24
Servicios	16	16	16	18
Clima	17	16	16	18
Infraestructura	18	18	14	18
TOTAL	241	224	221	269

Fig.2.3 Macro localización, evaluación.

Debido a la tabla Fig.2.3 el estado de México arrojó 269 puntos, siendo la mejor localización, por lo cual mantendrá la ubicación de la empresa. Cabe resaltar que la empresa se encuentra ya laborando en el Edo. De México, y este proceso solo confirma su buena ubicación.

Su ubicación actual es en el municipio de Nicolás Romero, en la colonia Loma del Río, esta localidad cuenta con la cercanía de las autopistas Chamapa-Lechería, teniendo la cercanía con el estado de Querétaro, además, también cuenta con una carretera libre que conecta directamente al estado de Toluca, donde radican algunos de los proveedores y donde se encuentra parte del mercado de venta.

La ubicación con la que se cuenta hasta hoy hace que los desplazamientos hacia el norte se efectúen de forma rápida y sin contratiempos de tráfico. Además esta ubicación cuenta con la cercanía de las centrales de abasto vecinas al municipio, otra ventaja es la colindancia con el Distrito federal en donde se encuentran los proveedores de nutrientes y fórmulas para nuestro producto, así como los principales consumidores de carne de cerdo. Actualmente la empresa maneja una serie de proveedores que hacen que funcionen las Ventas de manera estable hasta hoy, teniendo como principal proveedor a purina.

Es de vital importancia considerar el suministro de energía eléctrica, que se utilizará constantemente para que los equipos de procesado funcionen, ya que los procesos utilizados necesitarán una demanda en media tensión, en esta ubicación se cuenta con la cercanía de una planta hidroeléctrica de CFE que facilitará cualquier acceso a este servicio.

2.2.3 Ubicación del terreno.

La empresa cuenta con un domicilio rural, actualmente se cuenta con una bodega que será modificada a los requerimientos del proyecto, además este terreno cuenta con todas las expectativas para llevar a cabo la adaptación y expansión de las áreas requeridas.



Fig.2.4 Ubicación empresa.

La ubicación es generosa, contando con salida a via principal a pie de la bodega, esta carretera tiene por un lado direccion a Toluca y por el otro lado tendremos direccion hacia la autopista Chamapa-Lecheria.



Fig.2.5 Colonia Loma del Río.

El domicilio de la empresa, está establecido en la colonia loma del río en el Municipio de Nicolás Romero, Edo. De Méx, es un domicilio tranquilo de baja delincuencia, la gente de esta zona es caracterizada por amable y atenta.



Fig.2.6 Principales vías de transporte.

El municio de Nicolas Romero cuenta con grandes opciones para trasladarse a los diferentes puntos que serán destinados los pedidos, gracias a la incorporacion de la autopista Chamapa-Lecheria ubicada en el municipio de Atizapan de Zaragoza, esta incorporacion se encuentra a 20 minutos de distancia.



Fig.2.7 Visualización de los destinos a abastecer.

Lugares como Xonacatlan, Huehuetoca, Texcoco, Tlanepantla se encuentra a 50 minutos tomando las autopistas y vias primarias, dando como resultado la rapidez y entrega de pedidos urgentes.



Fig.2.8 Principal colindancia de estados.

La empresa una vez posicionada en el mercado buscará adquirir clientes en los estados aledaños como Queretaro, Hidalgo, Michoacan, Morelos, Tlaxcala y Jalisco, para lograr competir con el actual proveedor que es Purina.



Fig.2.9 Estados a abastecer a largo plazo.

2.3.4 Dimensión del terreno.

La empresa actualmente cuenta con una bodega, la cual tiene dimensiones de 20 metros al frente, 60 de fondo y con una altura de 10 a 12 mts.



Fig.2.10 Dimensiones del predio de la planta.

Cabe mencionar que si la empresa necesitara más espacio se contaría con la posibilidad de adquirir los terrenos aledaños, ya que estos no están fincados.



Fig.2.11 Visualización del perímetro de la empresa, 171.25 m.

Otro punto a favor con el que cuenta la empresa es la posibilidad de conseguir la renta del patio de maniobra del almacén que está ubicado a un costado de la empresa (Fig.2.12), ya que sus movimientos de este en cuanto a recepción y maniobras se saturan muy pocas veces al año.



Fig.2.12 Bodega vecina.

La siguientes imágenes muestran la estructura actual de la bodega utilizada por la empresa:



Fig.2.13 Dimensión física bodega.

Visualización de la fachada frontal de la empresa (Fig.2.14 y Fig.2.15), cabe resaltar que el poste que aparece en la imágenes a sido removido y trasladado a otro lugar cercano, debido a que se a comenzado la instalación del trasformador que alimentará las instalaciones.



Fig.2.14 Visualización del perímetro frontal.

Como se visualiza en las imágenes la empresa no tendra ningún problema en cuanto a suministro eléctrico obtenido por la demanda de los equipos.



Fig.2.15 Perímetro frontal.



Fig.2.16 Visualización física, bodega vecina.

La Fig.2.16 muestra la visualización de la bodega que podría rentar su patio de maniobra en caso de saturación de los espacios de la empresa.



Fig.2.17 Visualización de uno de los vehículos proveedores de la empresa.

2.3.5 Dimensiones en plano (AutoCad).

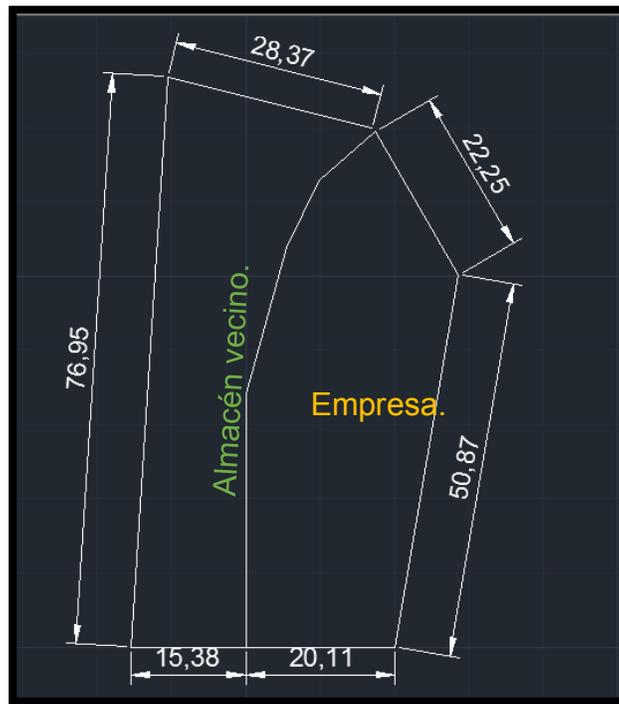


Fig.2.18 Dimensiones en plano 2d.

Las dimensiones generales del terreno son:

20.1 Metros lineales de frente.

60 Metros lineales de fondo (60).

Área Total: 1652m².

El terreo cuenta con los siguientes servicios:

Servicios básicos Generales:

- Agua.
- Luz.
- Teléfono.
- Drenaje.
- Estación de gas L.P. Cercano a las instalaciones de la agropecuaria.
- Vías de comunicación carreteras, con salida a Toluca, Naucalpan, Cuautitlán, Atizapán de Zaragoza, con conexión cerca del arco norte y circuito exterior mexiquense.

2.3. Dimensiones, características, costos de la Maquinaria y equipo.

Los equipos se han comparado con equipos nacionales e internacionales, dando como resultado costos muy elevados, se determinó importar algunos equipos de China para reducir gastos, los equipos a instalar son los siguientes:

2.3.1 Peletizadora.

Será el encargado de fabricar los pelets dando presentaciones desde 2mm y hasta 10mm de diámetro, convertirá una mezcla de harinas secas, melaza y vapor a una composición sólida que terminará de endurecer mediante la ayuda del proceso de enfriamiento, es una de las máquinas mayor prioridad en el proceso de fabricación.



Fig.2.19 Peletizadora SZLH420.

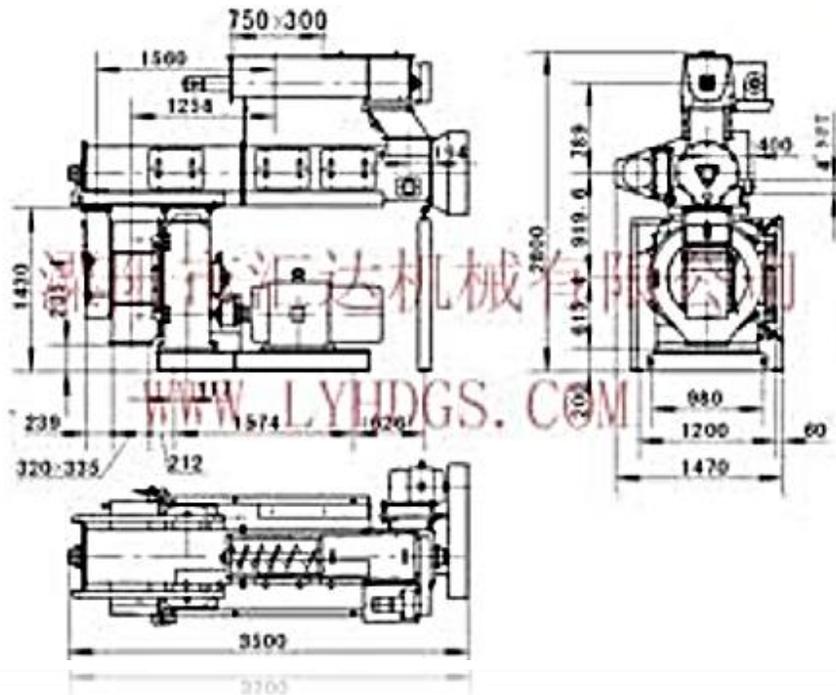


Fig.2.20 Peletizadora SZLH420 (dimensiones 2d).

Modelo: SZLH768M o SZLH420.

Puerto de envío: SHANGHAI

Características peletizadora con acondicionador incluido:

- Lugar de origen: Jiangsu, China (continente).
- Marca: YUDA.
- Número de modelo: Szlh508.
- Tipo: Alimento Pellet máquina.
- Voltaje: 220V, 380V.
- Potencia (W): 110KW.
- Certificación: CE, SGS, ISO9001.
- Servicio post-venta Servicios brindados: Ingenieros disponibles para servicio de las máquinas en el extranjero.
- Sistema de transmisión: engranajes de alta precisión giran.
- Pellets diameter: 2mm, 3mm, 4mm, 4.5mm, 5mm, 6mm, 8mm, 10mm.

- Pellets shaping rate: $\geq 95\%$.
- Pellets stability in water: ≥ 20 Min.
- Noise: ≤ 86 dB (A) ≤ 90 dB (A).
- Roller working temperature: $\leq 85^\circ\text{C}$.
- Steam working pressure: 0.1-0.4Mpa.
- Steam temperature: 130-150°C.
- Material: acero inoxidable.
- Entrada vapor y entrada de melaza.
- Canal inclinado de alimentación hecho acero inoxidable. Con base de descarga externa del molino al dispositivo y el motor principal trifásico de 90kw y motor de 4*3kw.
- Producción de 10ton/h.

Modelo	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Precio
Peletizadora SZLH420	3.5	1.47	2.795	US \$ 35500

Fig.2.21 Dimensiones peletizadora SZLH420.

2.3.2 Molino pulverizador.

Es uno de los sistemas más eficientes para la reducción de grano a partículas, se adapta a gran variedad de industrias, que tienen como proceso reducir a partículas cualquier material. Es posible montar este molino a una producción automática, optimizando así los recursos de las empresas, principales características:

- Modelo: SFSP60 * 60.
- US \$ 4,250.00 / Unidad.
- US \$ 1,024.36a México a través de EMS.
- Tiempo De Entrega: 7-20 Días.

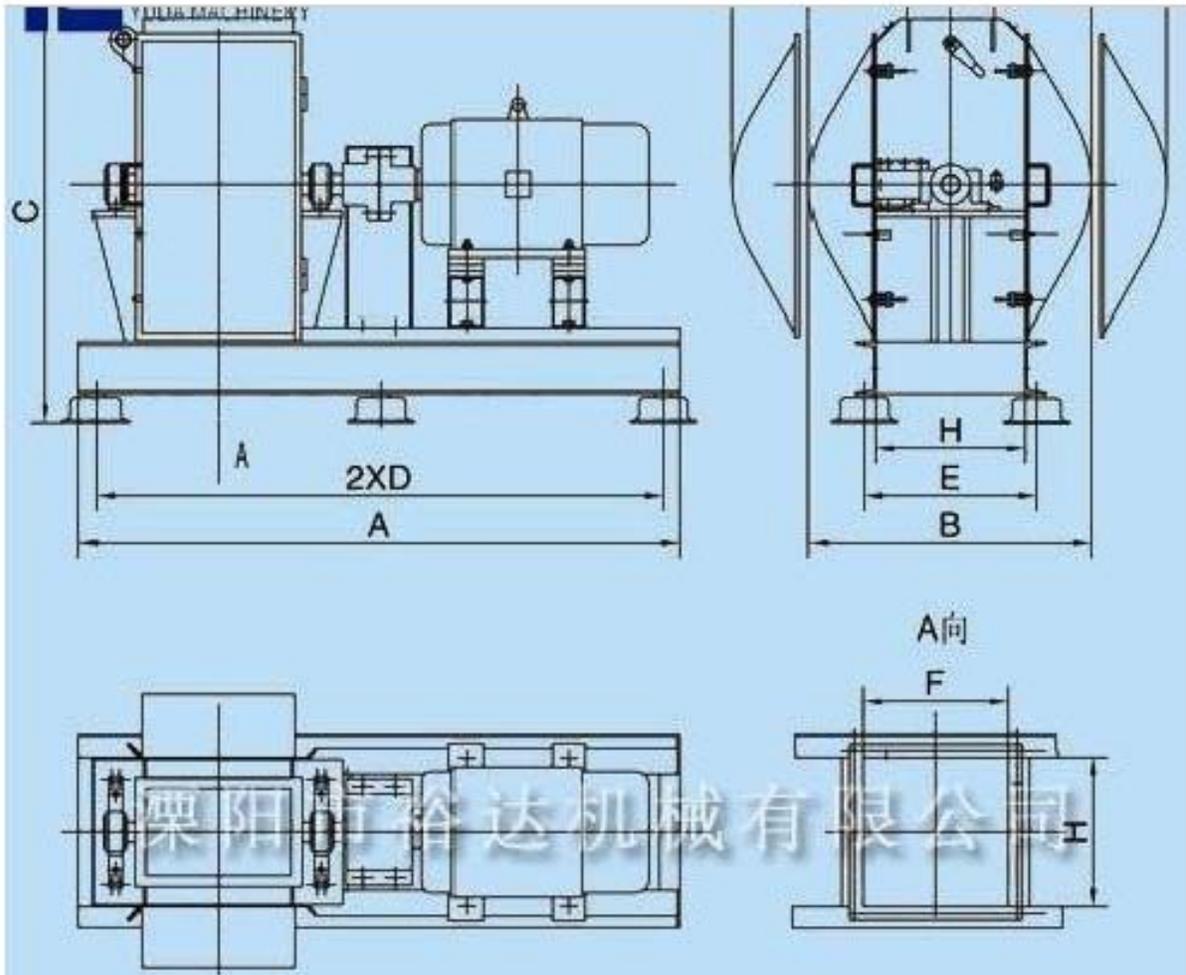
- Precio Total: US \$ 5,274.36
- SFSP Serie WaterDrop, molino de martillos trituradora de grano.
- Diámetro Eje: 600MM.
- Ancho de la Cámara: 580mm.
- Energía: 55 / 75kw.
- Salida: 4-10t / hr.

Utilidad de molino:

- La máquina se puede utilizar para moler granos granulares en polvo, como el maíz, trigo, sorgo, soja, hierbas, etc.

Detalles del paquete:

- Tipo de Unidad: Pieza.
- Peso del paquete:
- 70.000kg (154,32 libras).
- Dimensiones del paquete:
- 100cm x 50cm x 80cm (39.37in x 19.69in x 31.50in).



主要外形尺寸Main Overall Dimension:

型号 \ 项目	A	B	C	D	E	F	G	H	型式
SFSP56X36	1360	800	1060	605	560	360	240	500	普通系列
SFSP56X40	1450	800	1060	650	560	400	240	500	
SFSP112X30	1740	1370	1688	750	910	300	560	800	
SFSP112X40	2020	1370	1688	880	910	400	560	800	
SFSP60X30	1280	900	1080	565	610	300	240	550	宽式系列
SFSP60X38	1360	900	1080	605	610	380	240	550	
SFSP60X45	1640	920	1280	770	610	450	240	550	
SFSP60X60	1800	920	1280	850	610	600	240	550	

Fig.2.22 Dimensiones 2d molino pulverizador.



Fig.2.23 Visualización molino pulverizador.

Modelo	Largo (m)	Ancho (m)	Precio
Molino SFSP60 * 60.	1.8	0.98	Us \$5,274.36

Fig.2.24 Dimensiones molino SFSP60 * 60.

2.3.3 Tamizador de semilla y mesa de gravedad.

Quita paja, pequeñas impurezas y evitar el paso de otro tipo de impurezas con la mesa de gravedad. Cuenta con una pantalla o filtro de tamiz, entre la entrada de aire de la pantalla y rampa de descenso. Eliminando las impurezas antes de la separación por gravedad.



Fig.2.25 Visualización tamiz vibratorio 5xfz-25s.

Especificación	Característica
Modelo	5xfz-25s
Tamaño del tamiz	Mesa de gravedad: 1700x1600mm
	Pantalla del tamiz: 1250x1200mm
Energía	12.5kw
Capacidad	10t/h
Peso	1600kg
Tamaño en general	3830x2400x3740mm

Fig.2.26 Especificaciones tamiz vibratorio 5xfz-25s.

Características:

- Lugar de origen: China.
- Modelo: 5xfz-25s.
- Marcar: Julite.
- Tipo de equipo: Equipo de procesamiento de grano.
- Puerto de envío: XINGANG CHINA.
- Plazo de entrega: 7 días después de confirmado el pago.

Tamiz tamaño (metros)		Potencia (kilovatio)	Capacidad (t/h)		Tamaño total: LxWxH (metros)
Vector de gravedad	Semi-tamiz delantero	12.5	Germen, Maíz, soya, etc.	Grano de la materia	3.1x2.1x3.6
1.7x1.6	1.25x1.20		10	20	
Costo: \$ 10000us.					

Fig.2.27 Costo y dimensiones tamiz 5xfz-25s.

2.3.4 Mezcladora horizontal.

Al trabajar con una gran serie de productos, la empresa evaluó como la mejor opción la mezcladora horizontal que es capaz de realizar mezclas con materias primas húmedas y secas, esta conclusión se realizó gracias a que la empresa un tiempo produjo alimento hecho con forraje y melaza.

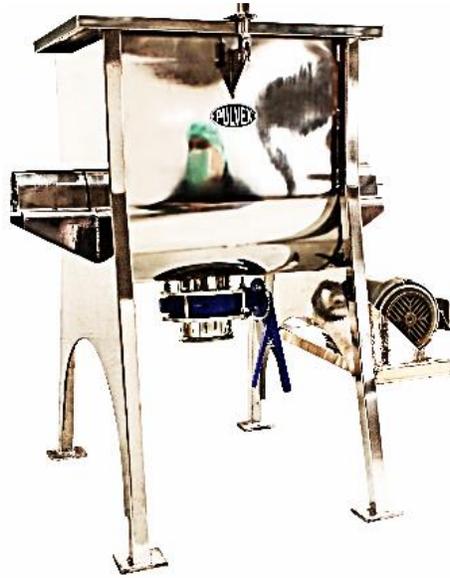


Fig.2.28 Visualización mezcladora horizontal MH 2000.

- **Capacidad:** 5,000 Kilogramos.
- **Tiempo mezclado:** 15 a 20 minutos.
- **Descarga:** por medio de válvula de mariposa.
- Elementos mezcladores desmontables.
- Mezcla 100% homogénea.

- **Materiales:**
 - Acero Inoxidable 316.
 - Acabados sanitarios y pulidos.
 - Aprobados para alimentos y farmacéuticos.
 - Garantía de calidad.
 - Mínimo mantenimiento y fácil limpieza.
 - Diversos elementos mezcladores.

MOD. Y CAP. TOTAL	L	A	H	MOTOR REDUCTOR	VÁLVULA AL PISO
MH 2000	150''	85''	132''	15 H.P.	30''
Costo: \$965 500 c/u.					

Fig.2.29 Dimensiones y costo mezcladora horizontal MH 2000.

2.3.5 Secador rotatorio /secador de tambor/secador de caída.

El secador rotario es un dispositivo capaz de bajar la temperatura de los productos de salida, de la máquina peletizadora, logrando la madurez de estos, dándoles resistencia, consistencia, dejándolos listos, para el siguiente proceso.

Información Básica:

- **Marca:** Sinolion.
- **Embalaje:** Wood Case or Standard Container.
- **Estándar:** ISO9001, CE, BV.
- **Origen:** Henan China (Mainland).
- **Código del HS:** 84179090.
- **Capacidad de Producción:** 11 ton/h.
- **Modelo:** GZΦ 2200*12000.
- **Estructura:** Secador Giratorio.
- **Modo Calefacción:** Transmisión.
- **Método Operativo:** Continuo.
- **Presión de funcionamiento:** Secadora Atmosférica.
- **Movimiento Camino:** Pulverizador.



Fig.2.30 Visualización secador rotatorio GZΦ 2200*12000.

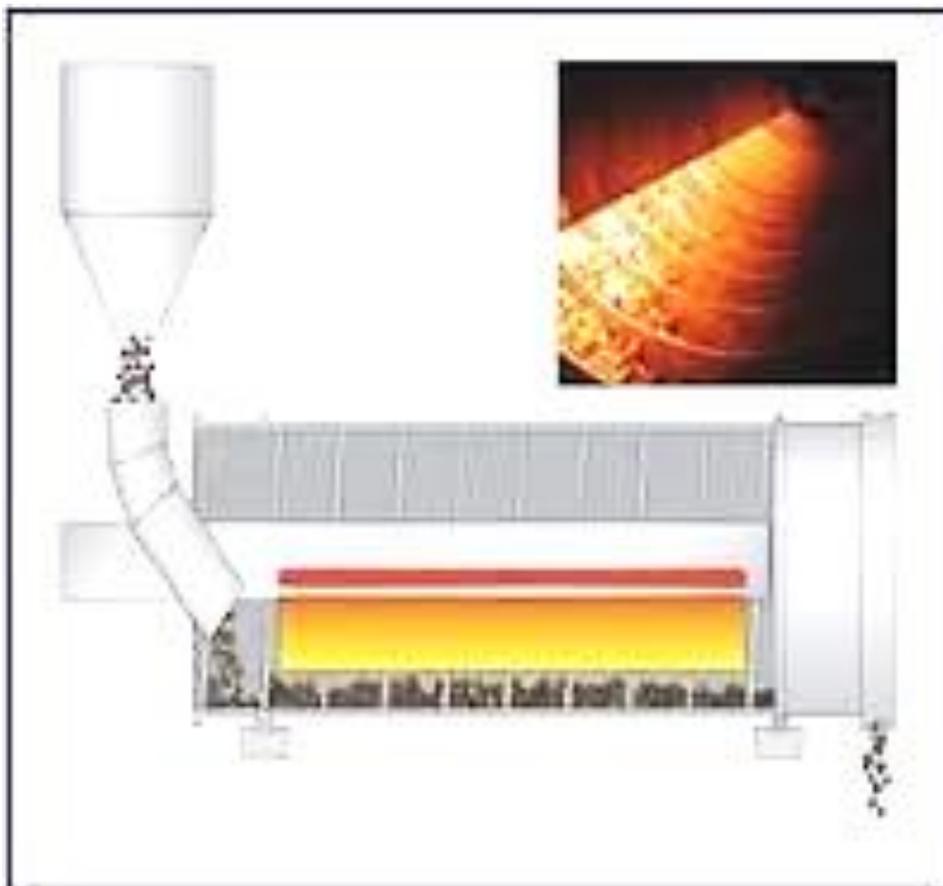


Fig.2.31 Visualización funcionamiento secador rotatorio.

Type	Rotary Speed (r/min)	Pitch (%)	Temperature of Inlet Air (°C)	Production Capacity/h	Weight t	Power (KW)
GZΦ 2200*12000	4.7	5	≤ 700	06-dic	20	22

Fig.2.32 Características secador rotatorio GZΦ 2200*12000.

Modelo	Diámetro (m)	Longitud (m)	Precio
GZΦ 2200*12000	2.2X20	20	US \$ 8000

Fig.2.33 Tamaño y costo.

2.3.6 Tanques y Silos.

Tanque 2000L.

Este tanque será utilizado para darle tratamiento a la melaza.

- Marmita o tanque de acero inoxidable de 2,000 litros.
- Se puede calentar con vapor y enfriar con agua helada o glycol.
- Agitador mecánico para productos viscosos
- Fondo cónico para productos viscosos
- Motor reductor de 5 HP, 220 Vol, 60 Hz.
- Registro pasa hombre
- Conexiones para limpieza e instrumentación.
- Acepto Auto Reciente
- Antes de comprar favor de aclarar todas sus dudas



Fig.2.34 Visualización tanque 2000L.

Capacidad: 2000 l:

Acabado: Sanitario.

Adaptaciones: tapa toriesferica entrada pasa hombre de 16", fondo plano.

Modelo	Díámetro (m)	Altura (m)	Precio
Tanque 2000L	1.6	2.40	\$178 000 Pesos

Fig.2.35 Dimensiones y costo tanque 2000L.

SILO 3T.

Características:

- Marca: jinfeng.
- Fig. 2.35.



Fig.2.36 Visualización Silo 3.4t.

No.	Capacity(MT) (feed density- 0.68MT/CBM)	Capacity(MT) (feed density- 0.65MT/CBM)	Diameter (m)	Ring qty	Height(m)	Volume (CBM)	Upper cone thickness (mm)	Silo body (ring)thickness (mm)	Lower cone thickness (mm)	Supporting leg thickness (mm)	Zn-coating thickness (g/m ²)
1	3.4	3.3	1.83	1	3.9	5.06	1.0	1.0	1.2	3.0	≥275

Fig.2.37 Características Silo 3.4t.

Modelo	Diámetro (m)	Longitud (m)	Precio
Silo 3.4 Ton	1.83	3.9	\$ 3800 US

Fig.2.38 Dimensiones y costo, Silo 3.4t.

SILO 10T.

Características:

- Marca: el tse.
- Modelo: tczk02704.
- Material: acero inoxidable.
- Peso: 2.826ton.
- Condición: nuevo.
- Lugar de origen: china.
- Dimensiones (l-w-h): 2.7m*2.7m*4.5m.
- Certificación: iso9001.
- Tiempo de vida: 20~50year.
- Descripción gráfica:



Fig.2.39 Visualización Silo 10t.

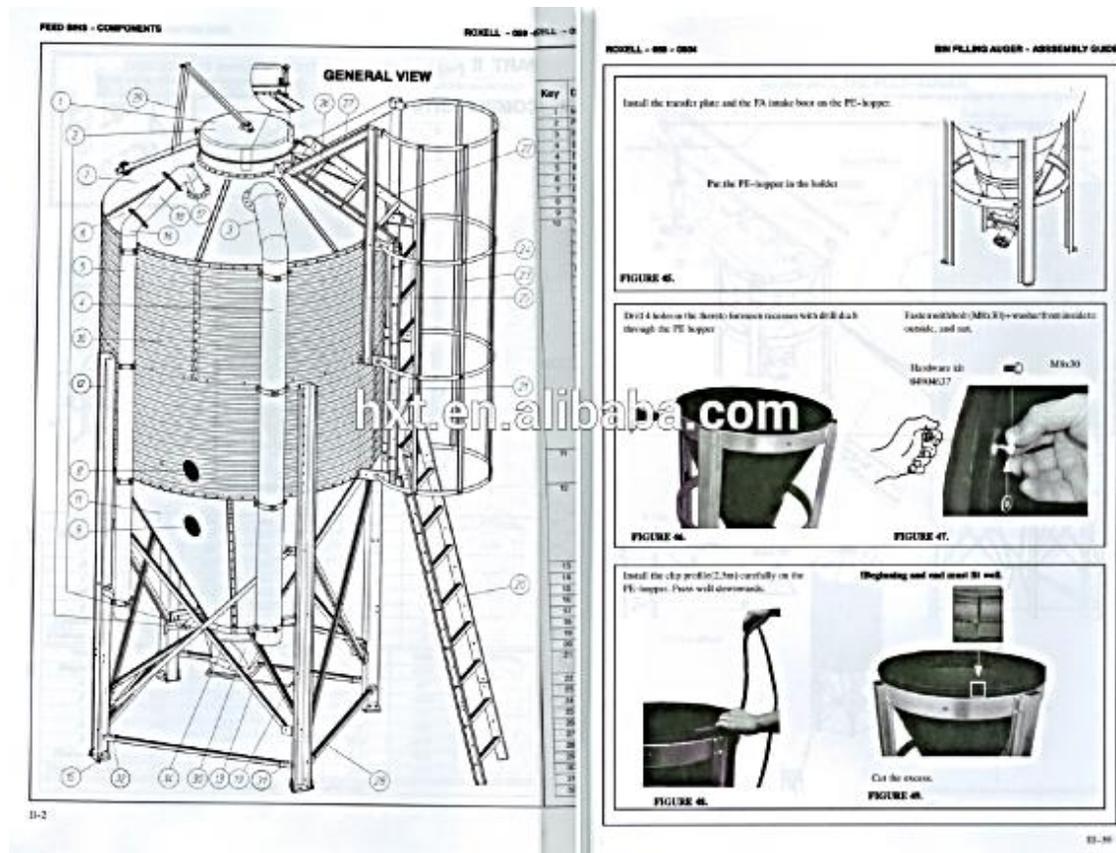


Fig.2.40 Visualización Silo 10t.

Modelo	Diámetro (m)	Altura (m)	Precio
Silo 10 T	2.7	7.3	\$5000 US.

Fig.2.41 Dimensiones y costo, Silo 10t.

SILO 100T.

Descripción de producto:

1. Es impermeable y a prueba de humedad.
2. Disfruta de la facilidad para ser transportado, la instalación y el desmantelamiento.
3. Material: Acero inoxidable o acero Q235.

Características Silo 100t:

Descripción	Características
Modelo	100T
Altura del cuerpo del Silo (H1)	9.810m m
Altura del cono del Silo (H2)	2.579m m
Altura del Silo (H3)	19.789m m
Altura total (H4) (barandillas incluyendo)	20.902m m
Descargando la altura (H5)	7.400m m
Peso total	8T
Material	Q235

Fig.2.42 Características Silo 100t.

- Certificación: ISO9001: 2000, CE.
- Origen: China.
- Marca: YU JIE.
- Certificación: ISO9001: 2000, CE.
- Estándar: CE, ISO, SGS, BV.

Modelo	Diámetro (m)	Altura (m)	Precio
Silo 100 T	3	20.9	\$ 11500US

Fig.2.43 Dimensiones y costo, Silo 100t.



Fig.2.44 Visualización Silo 100t.

La forma más fácil de transportar los Silos, es el desarmado total, reduciendo el volumen de transporte en su totalidad, los Silos son enviados con manuales de instalación, además de todos sus accesorios y aditamentos.



Fig.2.45 visualización transporte de Silo.

Tanque 20,000l.



Fig.2.46 Visualización Silos 20,000l.

Tanque de almacenamiento.	
Características	Descripción
Capacidad	20,000 litros.
Tipo de lámina	Lámina c-10 2b.
Tipo de material	Acero inoxidable t-316l.
Diámetro interior	2,600mm.
Altura	5,660mm.
Accesorio	1 Registro hombre p31-500.
Accesorio	Mirilla de iluminación de 6".

Fig.2.47 Características tanque 20,000 litros.

Modelo	Diámetro (m)	Altura (m)	Precio
Tanque 20,000l.	2.60	5.66	US \$ 29,883

Fig.2.48 Dimensiones y costo tanque 20,000l.

SILO 70T.

El proyecto requiere 2 Silos de 70Ton.

- Capacidad: 70m3.
- Certificación: ce, iso.
- Condiciones: nuevo.
- País de origen: hen,henan, china (mainland) china.
- Peso: 13ton.



Fig.2.49 Visualización Silo 7ton.

Cantidad	Modelo	Diámetro (m)	Altura (m)	Precio
2	Silo 70 Ton	10	15	US \$7000
	Silo 70 Ton	10	15	US \$7000
			Total	US 14000

Fig.2.50 Dimensiones y costo Silos 7t.

SILO 200KG.



Fig.2.51 Visualización Silo 200kg.

Modelo/artículo	CX200
Capacidad (kg)	200
Diámetro de absorción (mm)	40
Dimensión total (mm)	870 x 870 x 850
Peso (kg)	80
Precio	\$1,000 US

Fig.2.52 Dimensiones y costo Silos 200kg.

2.3.7 Caldera: HW-A1-FMG-WFM200.



Fig.2.53 Visualización caldera HW-A1-FMG-WFM200.

CAPACIDAD NOMINAL 1265400 Kcal / hr	MODELO HW-A1-FMG-WFM200
AÑO DE CONSTRUCCION 2007	SERIE No. 07150P-HWWG-05
PRESION MINIMA DE TRABAJO 2.0 Kg / cm ²	PRESION DE DISEÑO 7.0 Kg / cm ²
TEMPERATURA DE SALIDA 90 °C	TEMPERATURA DE RETORNO 80 °C
FLUJO MINIMO DE AGUA 557 GPM	COMBUSTIBLE GAS NATURAL
VOLTAJE DE CONTROLES 110 V.	VOLTAJE DE MOTORES 220 V.

Fig.2.54 Placa de características caldera 150 HW-A1-FMG-WFM200.

Características generales:

- Capacidad nominal: 1, 265,400kcal/hr.
- Presión mínima de trabajo: 2kg/cm².
- Temperatura de salida: 90°c.
- Presión de diseño 7kg/cm².
- Voltaje motor: 220v.
- Potencia: 150 hp.
- Presión: 100 psi.
- Combustible: gas.
- Consumo combustible: 229.9L/h.

Teniendo en consideración que el quemador de una caldera es un gran consumidor de aire para la combustión. (Requiere aprox. 13 m³ de aire fresco por cada litro de diésel que queme u 11 m³ de aire fresco por cada m³ de gas natural que queme). Se agregará un **analizador de gases de combustión**, con un sensor de porcentaje de O₂ al sistema de micro modulación de flama con microprocesador y motores sin varillaje, se obtiene **auto carburación** con O₂.

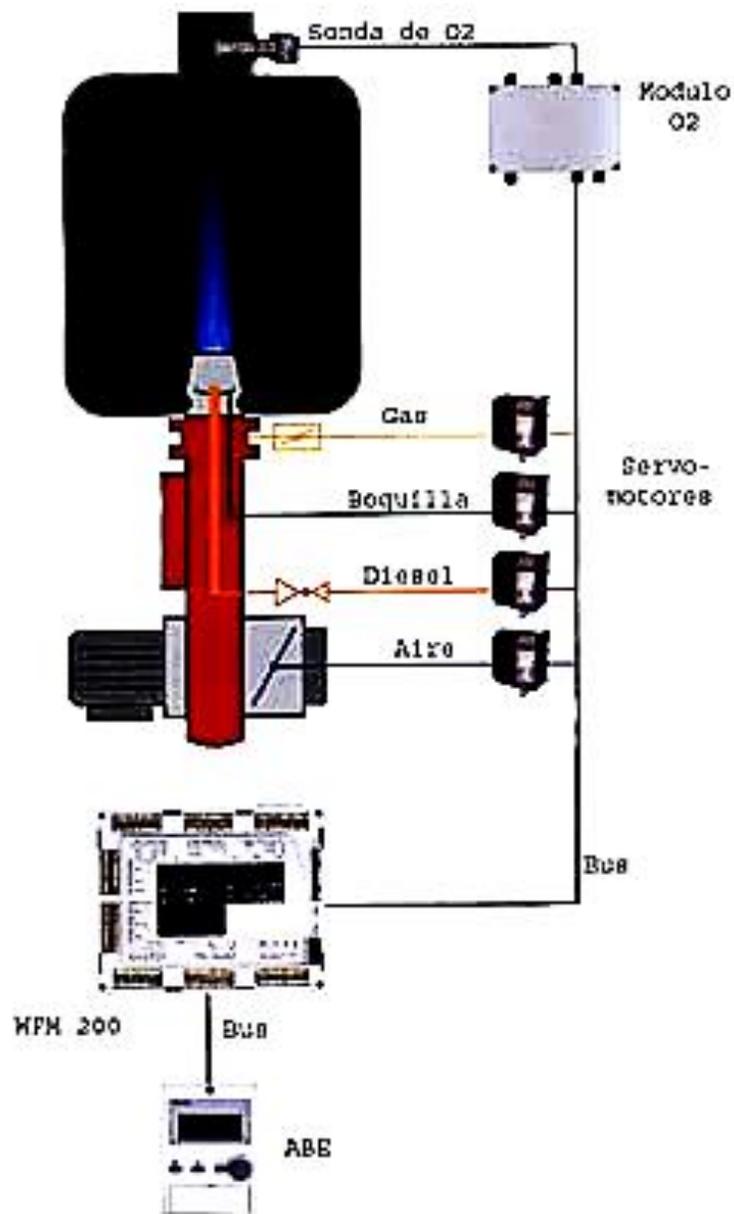


Fig.2.55 Diagrama de control caldera HW-A1-FMG-WFM200.

Autocarburación con O₂ = Aumento de eficiencia = Generación de grandes ahorros de operación:

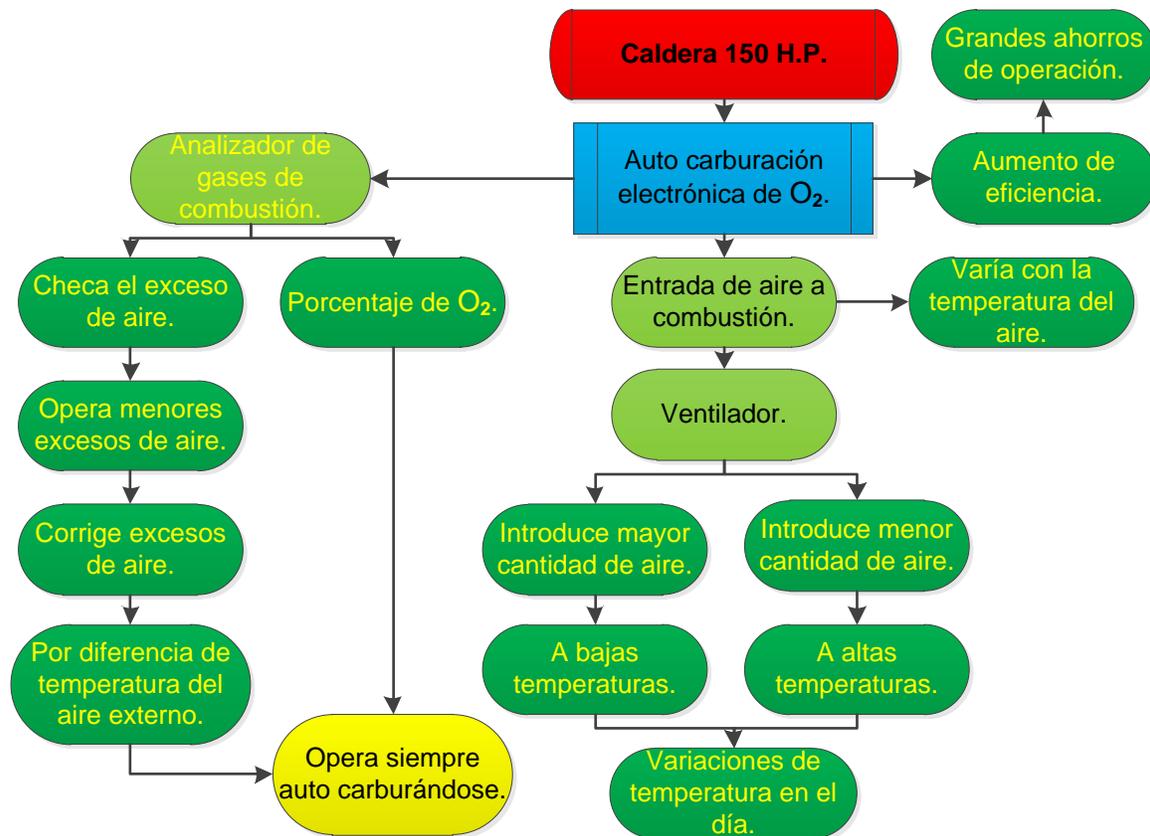


Fig. 2.56 Operación caldera 150HP.

2.3.8 Consumo caldera.

150 H.P. quemando gas natural, operando las 24 horas del día, 308 días al año, al 100% de carga, con una eficiencia del 83% consume 44,673 millones BTU/año.

Esta misma caldera con un sistema auto carburante por % de O₂ con una eficiencia del 93% consume 39,869 millones de BTU/año. Un diferencial de aprox. 4804 millones de BTU/año. Con un precio actual de 6.5 USD por millón de BTU, esta caldera nos generaría, a precios actuales, un ahorro neto de 31, 226 USD/año. Adicionalmente por medio de auto carburación con corrección del porcentaje de O₂ continuo, podemos llegar a generar **ahorros** adicionales de hasta 31,100 USD.

Calculando el consumo:

Consumo total aproximado anual 39,869 millones de BTU/año.

Un millón de BTU de gas natural, equivale a 39.72 litros de Gas LP.

$39,869 \times 39.72 = 1,583.596.68$ litros.

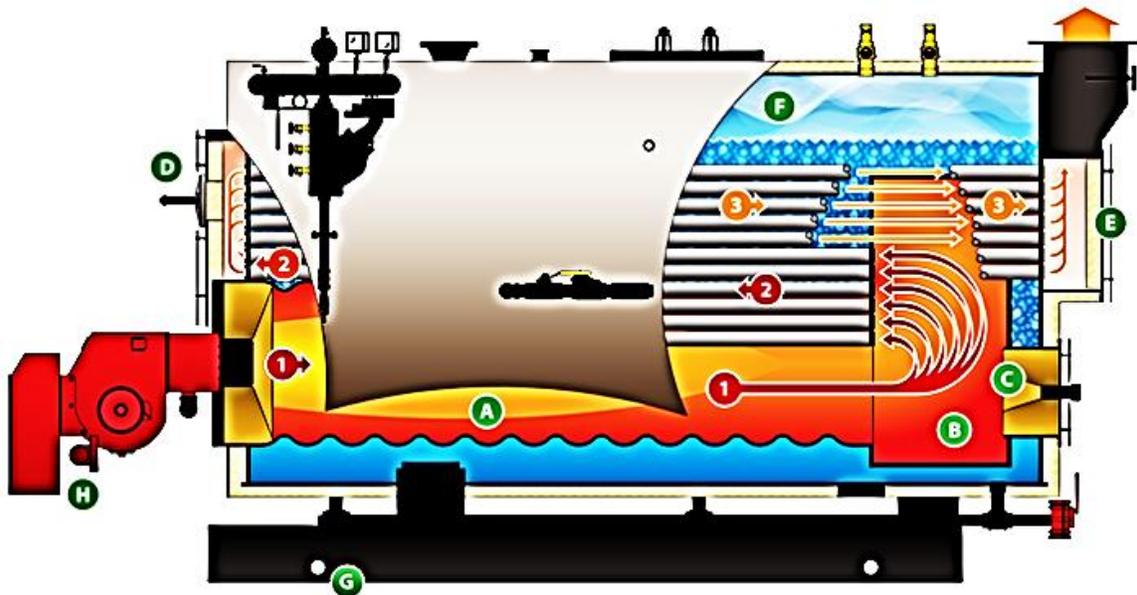
$1,583.596.68 \text{ litros} \times \$7.49 =$ $\$11,861'139,133.00$

Gasto combustible/h: $229.9L / \times 7.49 =$ $\$1721.951$

Gasto producción tonelada: $\$172.951$

El vapor será necesario estar en uso (8hr) $(229.9L) = (1,839.2L)(\$7.49) = \$13,775.60.$

Diésel: $152 L \times \$14.40 =$ $2,188.80.$



A. Tubo cañón corrugado en caliente

B. Diseño Wet-Back

C. Registro Pasa-hombre para acceso a Wet-Back

D. Válvulas de alivio en el lado gases

E. Tapas delantera y trasera sin refractarios

F. Domo de vapor amplio

G. Base de acero estructural

H. Quemadores Weishaupt, Riello, Webster, Johnson o Powerflame

1. Primer paso.

2. Segundo paso.

3. Tercer paso.

Fig.2.57 Partes de la caldera.

CAPACIDADES NOMINALES		80	100	125	150
De vapor desde y a 100 °C	Kg/hr	1,252	1,565	1,956	2,347
De vapor desde y a 212 °F	Lb/Hr	2,760	3,450	4,313	5,175
Superficie de calefacción	m ²	37.2	46.5	58.1	69.7
Superficie de calefacción	pie ²	400	500	625	750
Capacidad de salida	Mcal/hr	674.9	843.6	1,054.5	1,265.4

CONSUMOS APROX. DE COMBUSTIBLE		80	100	125	150
Aceite Diesel (9250 Kcal/lit)	Lt/hr	81.1	101.3	126.7	152.0
Gas Natural (8200 Kcal/m ³)	m ³ /hr	92.5	115.6	144.5	173.4
Gas LP (6350 Kcal/Lt)	Lt/hr	119.4	149.3	186.6	223.9
Gas LP (11000 Kcal/Kg)	Kg/hr	68.9	86.2	107.7	129.3
Combustóleo (10100 Kcal/lit)	Lt/hr	75.1	93.8	117.3	140.8

PESOS APROXIMADOS		80	100	125	150
Caldera vacía	Kg	5,255	5,868	6,925	7,645
Caldera con agua	Kg	8,521	9,400	11,304	12,347

DIMENSIONES		80	100	125	150	
I	Longitud del cuerpo	m	3.81	4.09	4.37	4.42
J	Longitud de la base *	m	3.00	3.27	3.47	3.53
K	Plataforma del Quemador	m				No aplica
L	Ancho total	m	2.18	2.20	2.30	2.38
M	Ancho límite**	m	1.82	1.84	1.94	2.02
N	Ancho de la base	m	1.62	1.64	1.74	1.82
O	Altura total (Brida salida de vapor)	m	2.03	2.05	2.17	2.24
P	Dist. Min. de mant. Apertura tapa trasera	m	0.81	0.82	0.87	0.91
Q	Dist. Min. de mant. Apertura tapa delantera	m	0.81	0.82	0.87	0.91
R	Dist. Min. de mant. Cambio flux frente	m	3.13	3.41	3.64	3.69
S	Dist. del centro de la chimenea a la tapa trasera	m	0.10	0.10	0.08	0.08

Fig.2.58 Dimensiones generales diferentes capacidades.

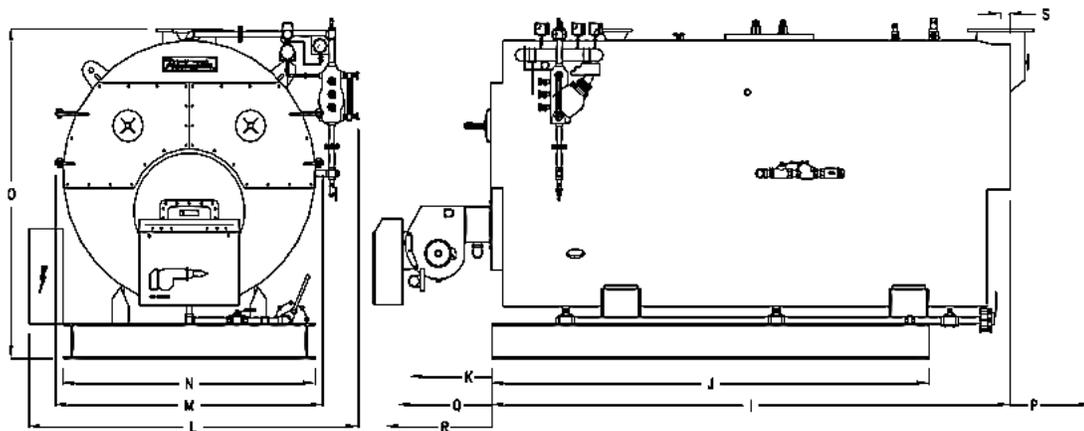


Fig.2.56 Visualización 2d Caldera 150hp.

Equipo	Ancho (m)	Altura (m)	Longitud (m)	Precio (-\$)
Caldera 150HP	2.38	2.24	4.42	\$355,000

Fig.2.60 Dimensiones y costo caldera 150.

2.3.9 Instalación de gas LP 5000L.

Cuenta con base de fierro.

Capacidad: 5000 L.



Fig.2.61 Visualización tanque para gas 5000 L.

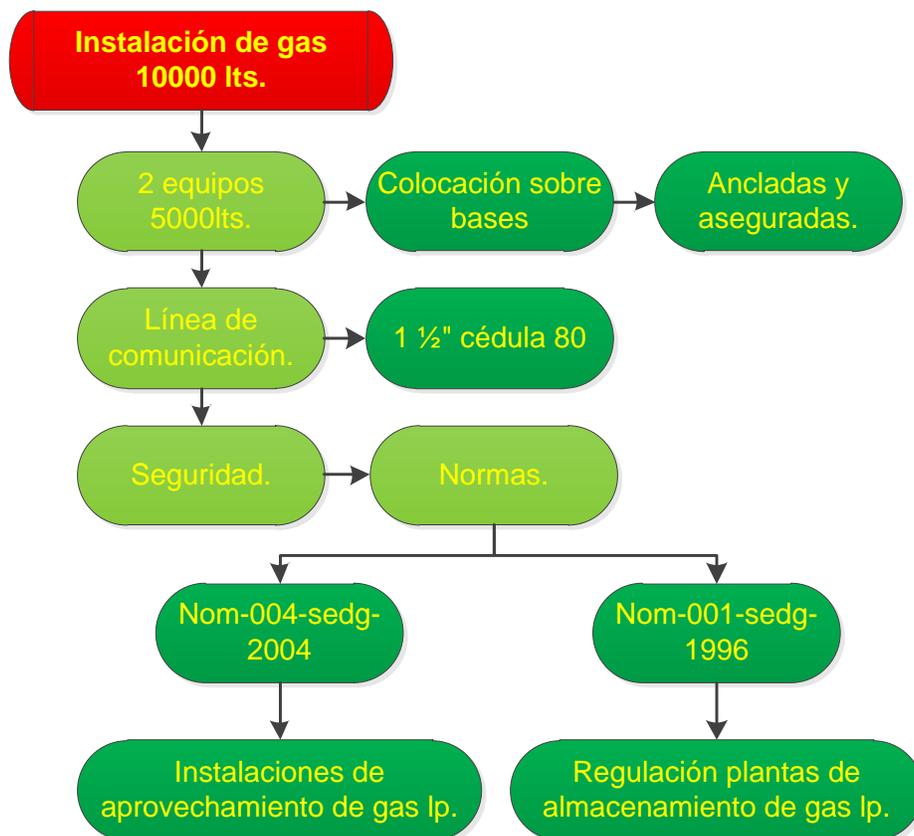


Fig. 2.62 Instalación de tanques de gas.

Datos de construcción	Características
Diámetro interior.	1,162 mm.
Longitud total.	5,040 mm.
Distancia entre patas.	3,404mm.
Presión de diseño.	17.58 kgf/cm ² .
Radiografiado.	100 %.
Peso teórico.	1,233 kg.
Tipo de cabezas.	Hemisfericas.
Tipo de material cuerpo.	sa-612.
Tipo de material tapas.	sa-455.

Fig.2.63 Características tanques de gas.

Modelo	Diámetro (m)	Longitud (m)	Precio
Tanque Gas LP 5000L	1.16	5.04	43,146.31

Fig.2.64 Dimensiones y costo tanque 500L instado.

2.3.10 Ensacadora, máquina llenadora de sacos capacidad 50kg.

Características:

- Modelo: Dcs – 50a.
- Peso: 500kg.
- Rango de pesado: 1 – 50kg.
- Tensión: 4n – ac 380 v 50 hz.
- Consumo de aire: 0.4 – 0.5 mpa compressed, comprimido de aire 0.7m³/h.
- Potencia: 1.1 kw.
- Error de pesado: 0.1 %.
- Velocidad de embalaje: 250 costales/h. 12,500 kg/2 Máquinas.

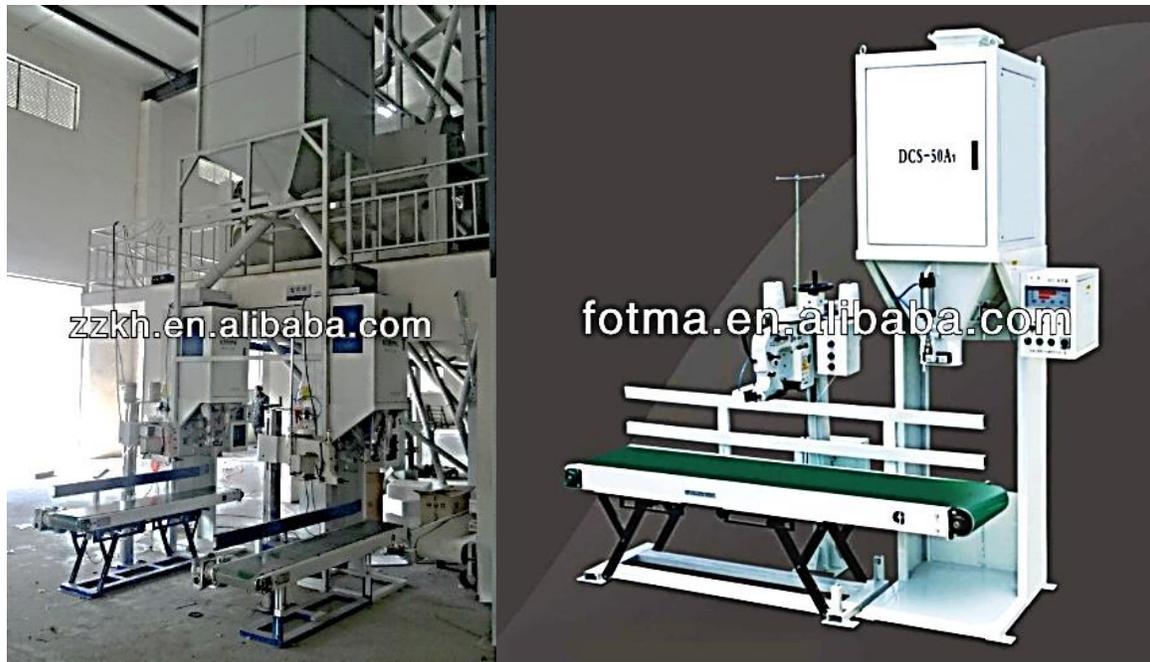


Fig.2.65 Visualización ensacadora Dcs – 50 a.

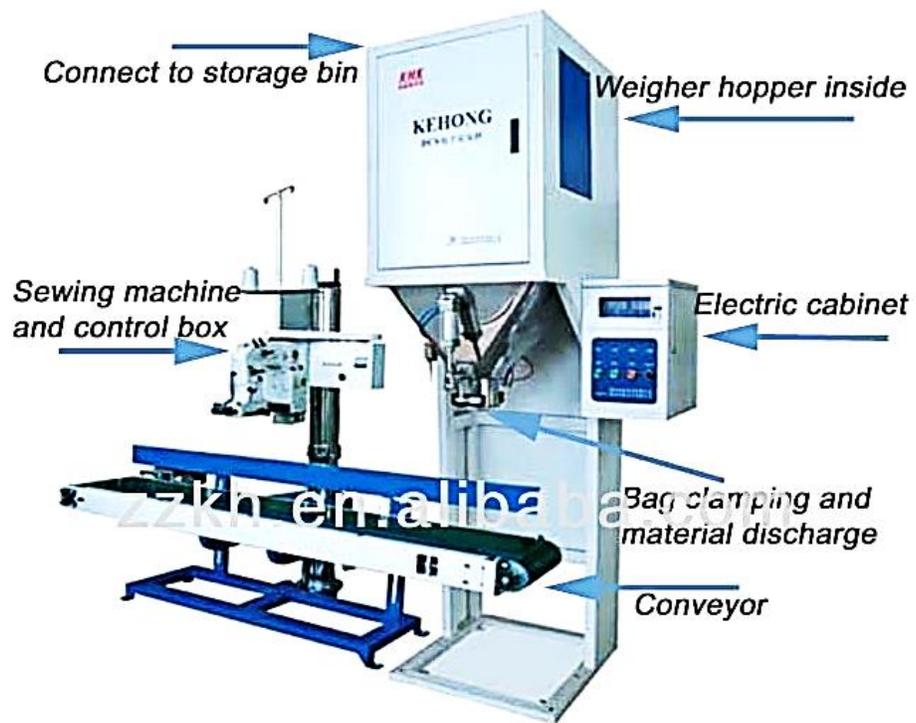


Fig.2.66 Características visuales, ensacadora Dcs-50a.

Cantidad	Equipo	Ancho (m)	Altura (m)	Longitud (m)	Precio
2	Ensacadora Dcs-50a	0.893	2.689	2.651	\$5,100 us
	Ensacadora Dcs-50a	0.893	2.689	2.651	\$5,100 us
				Total	\$10,200 us

Fig.2.67 Dimensiones y costo Dcs-50a.

2.4. Principios de distribución de la planta.

Una distribución en planta contribuye a la seguridad de las personas y al uso óptimo de las instalaciones, debido a esto es importante considerar parámetros como:

- Los accesos, pasillos, salidas sean amplias y bien señalizados.
- Los operarios no estén cerca de zonas peligrosas.
- Exista un acceso previsto y fácil para los equipos de emergencia.
- No haya elementos puntiagudos, cortantes, etc. En las áreas de trabajo y en las de circulación.¹³

Al paso de los años y a la experiencia de personas en la creación de empresas se han determinado algunos criterios que forman parte de los más importantes para la elección de una buena distribución en planta, dentro de los cuales destaca:

- Facilidad de expansión.
- Flexibilidad.

¹³ Localización, distribución en planta y mantenimiento, Josep m. vallhonrat. Pág. 84.

- Eficacia en la manipulación de materiales.
- Utilización del espacio.
- Seguridad.
- Condiciones de trabajo.
- Aspecto, valor promocional.
- Adaptación a las estructuras orgánicas.
- Utilización de los equipos.
- Facilidad de supervisión y control.
- Inversión.
- Costo de funcionamiento.

La empresa al tener un sistema de trabajo automatizado debe apegarse a la mejor distribución posible, elevando la productividad de los equipos, logrando los menores costos posibles. Un punto muy importante será que al tener un proceso automatizado casi en su totalidad, una persona estará supervisando al software que se utilizará, así como también la instalación física, de este modo la distribución ha sido planteada para lograr visualizar los equipos, cuando se encuentren en operación permitiendo también supervisar al personal que se encontrará en operación.

2.4.1 Áreas de trabajo.

Las áreas de trabajo de la empresa han sido distribuidas en los 1130 m² que conforman hasta el momento la propiedad de la misma, repartiéndola en las áreas críticas, tal y como lo son:

- Estacionamiento (clientes).

Área = 198.5122 m², Perímetro = 58.1642 m.

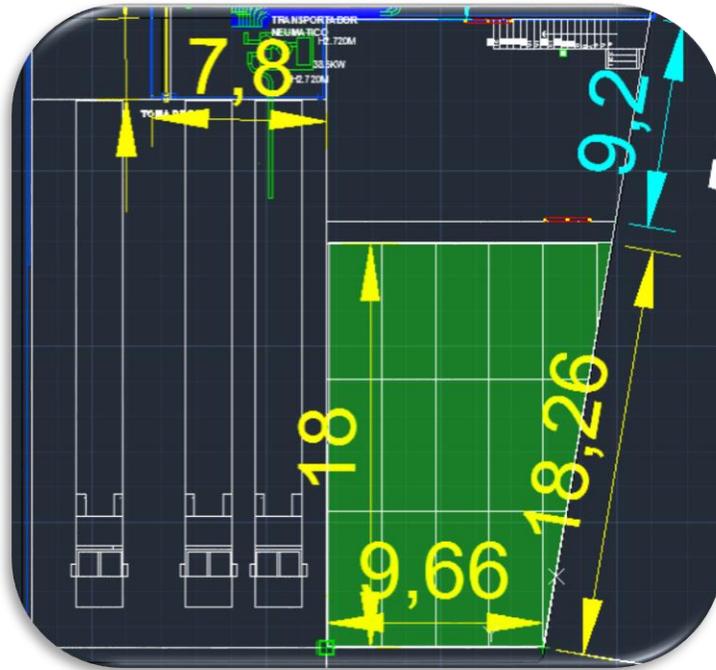


Fig.2.68 Estacionamiento empresa.

- Área de recibo.
 Área = 28.8544 m², Perímetro = 22.8894 m.

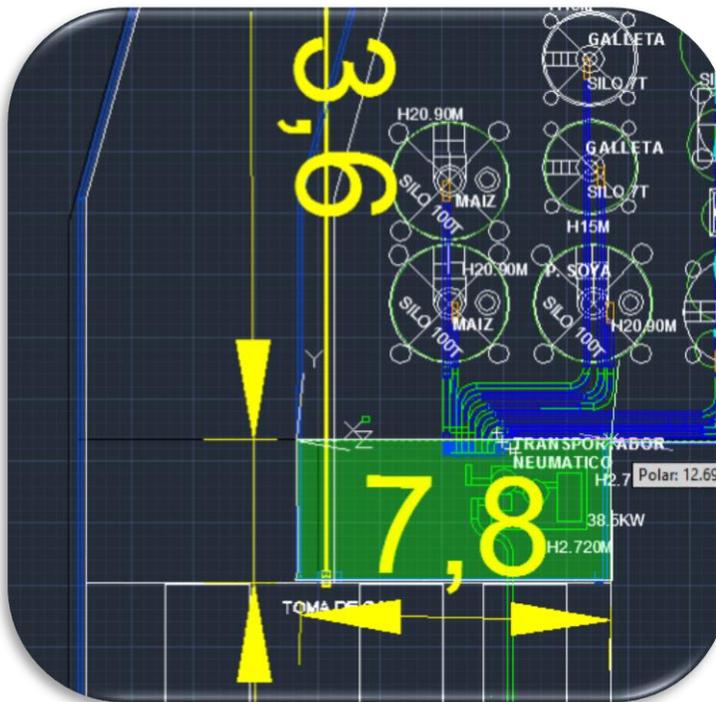


Fig.2.69 Visualización área de recibo.

- Área de carga y descarga (camiones).
 Área = 324.1387 m², Perímetro = 75.4616 m.
 Área = 150.6575 m², Perímetro = 120.7017 m.
 Área = 474.7962 m².



Fig.2.70 Visualización área de carga y descarga.

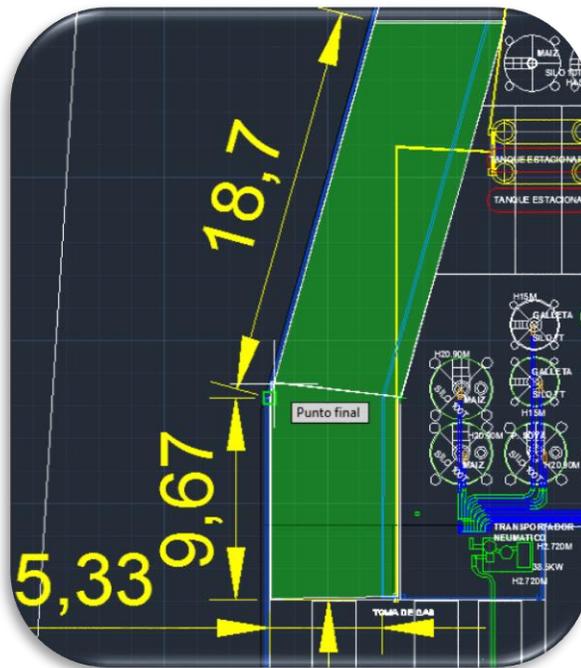


Fig.2.71 Visualización área de carga y descarga.

- Área de producción.
- Área = 112.6274 m², Perímetro = 48.8888 m.
- Área = 27.5334 m², Perímetro = 25.3872 m.
- Área = 11.6977 m², Perímetro = 13.8883 m.
- Área = 151.8585 m².

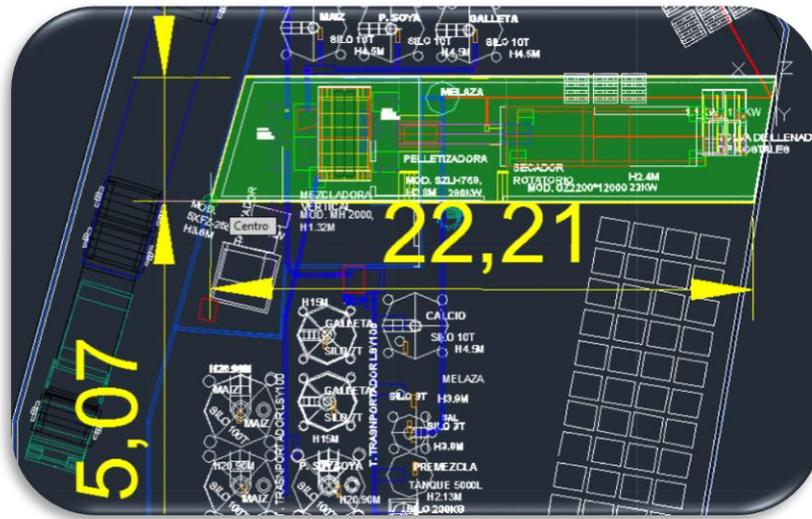


Fig.2.72 Visualización área de producción.

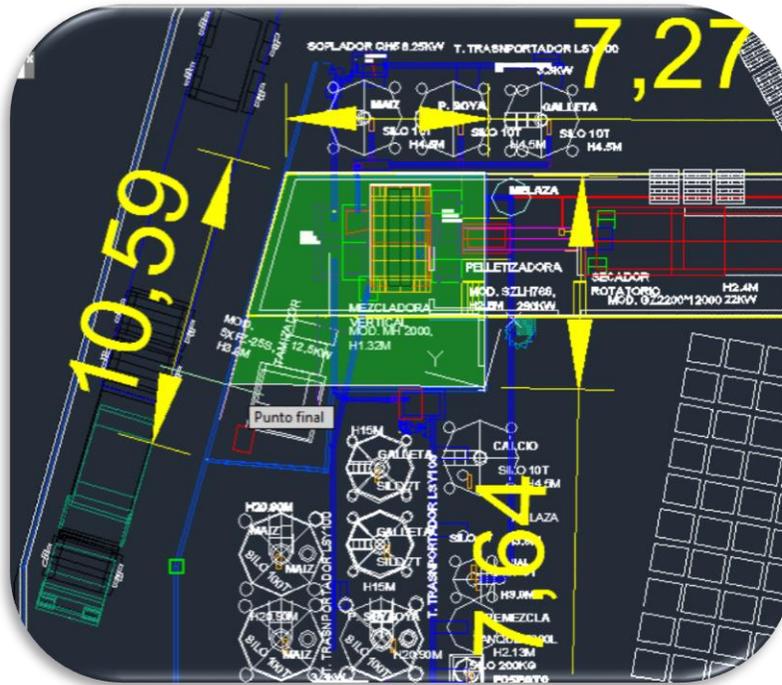


Fig.2.73 Visualización área de producción.

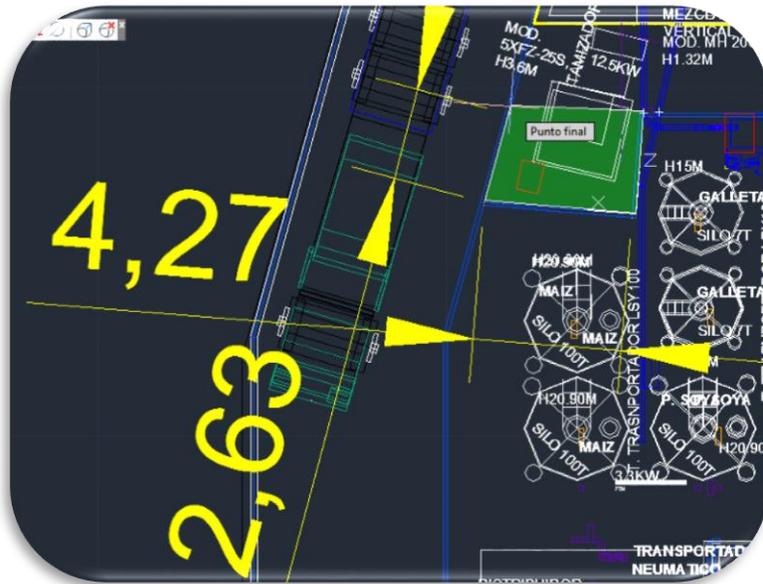


Fig.2.74 Visualización área de producción.

- Área de almacenamiento materia prima.
 Área = 217.3140 m², Perímetro = 62.5015 m.



Fig.2.75 Visualización área de almacenamiento materia prima.

- Sanitarios.

Área = 11.1157 m², Perímetro = 13.3425 m.

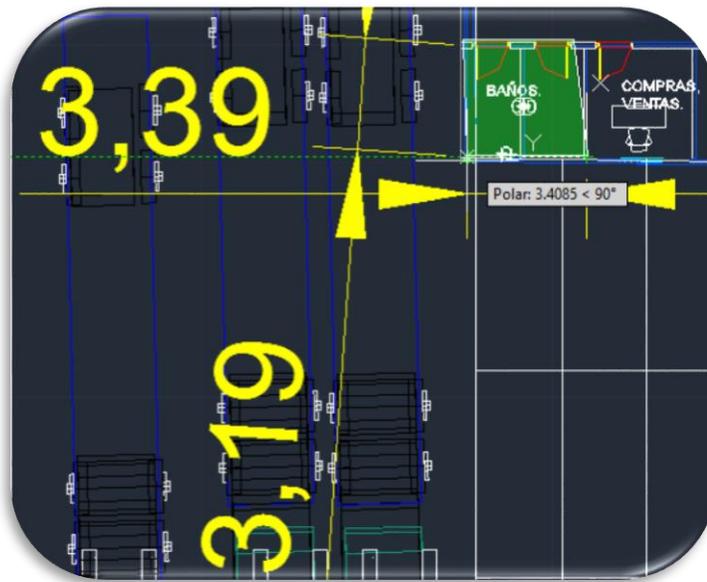


Fig.2.76 Visualización área mantenimiento.

- Área administrativa.

Área = 64.6335 m², Perímetro = 37.5925 m.

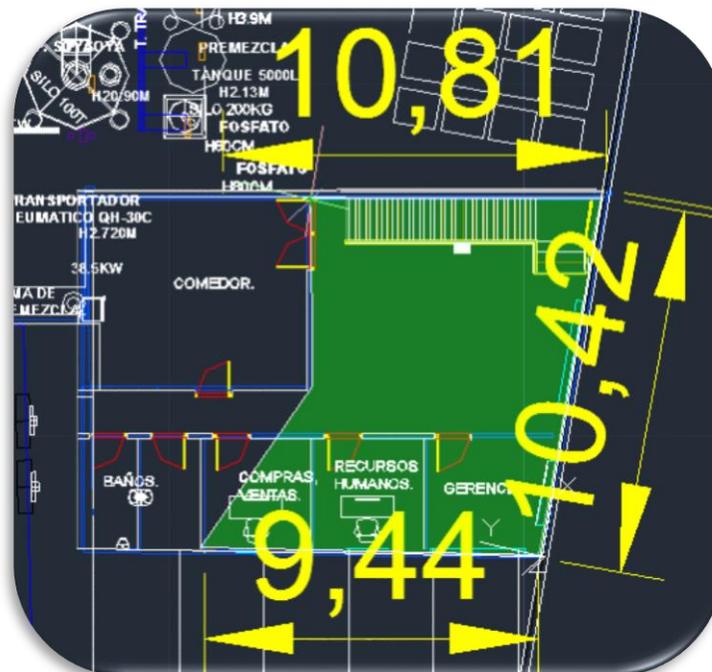


Fig.2.77 Visualización área administrativa.

- Área de venta.
 Área = 72.1635 m², Perímetro = 41.9337 m.

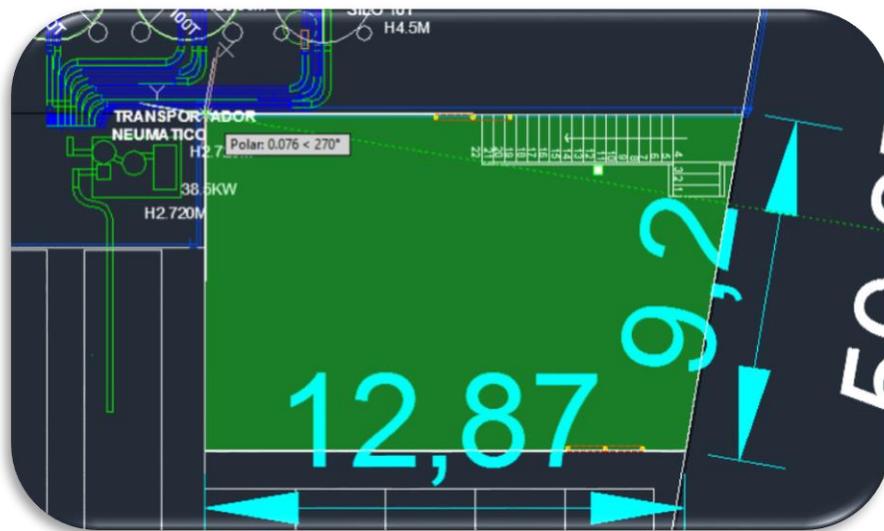


Fig.2.78 Visualización área de venta.

- Comedor.
 Área = 37.5967 m², Perímetro = 24.5984 m.

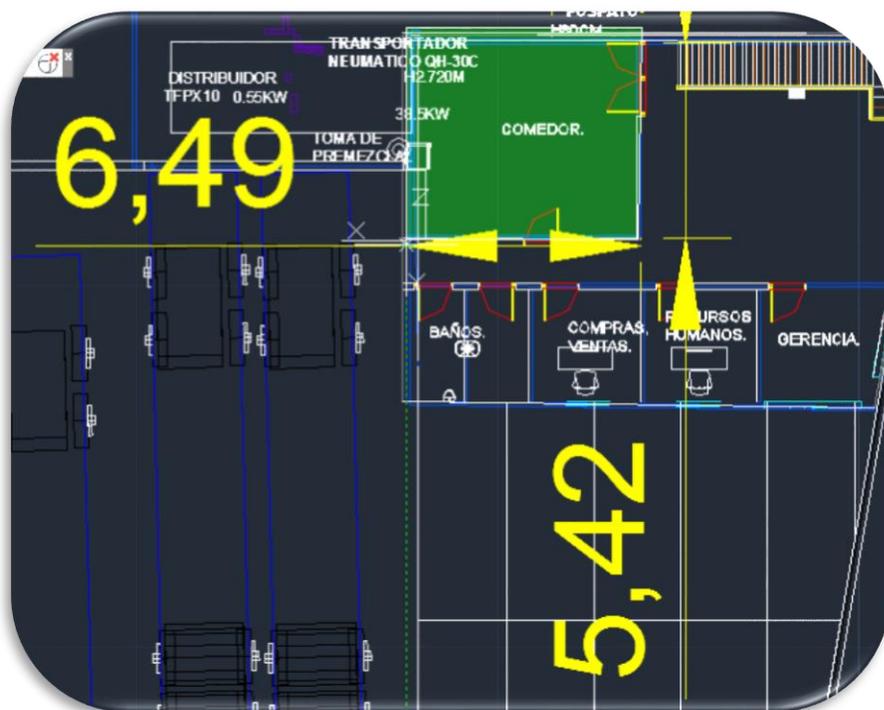


Fig.2.79 Visualización área Comedor.

- Área de caldera.
 - Área = 88.6248 m², Perímetro = 44.8494 m.

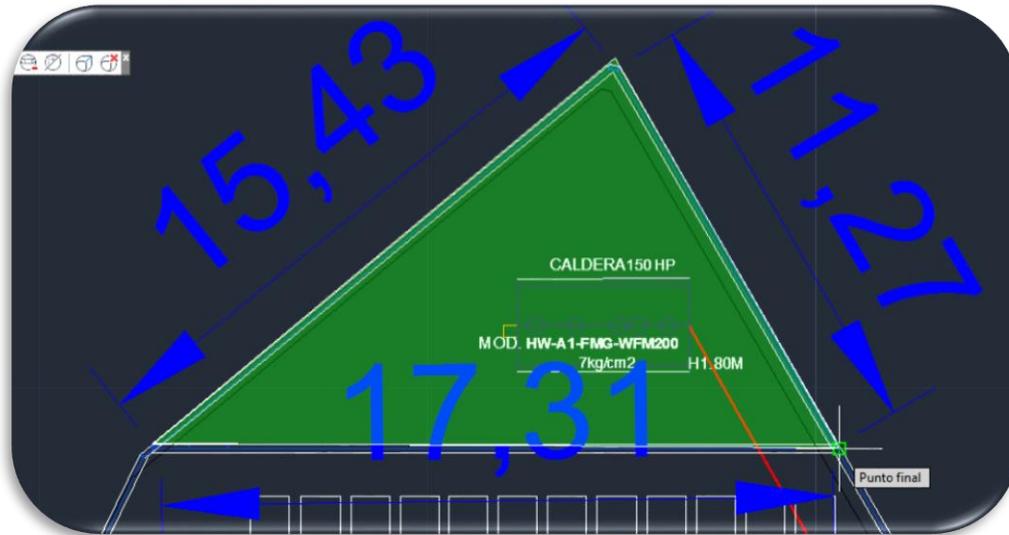


Fig.2.80 Visualización área de caldera.

- Área de producto terminado y almacenamiento.
 - Área = 266.1902 m²., Perímetro = 70.5698 m.
 - Área = 159.0746 m²., Perímetro = 51.3165 m.
 - Área = 425.26.48 m².

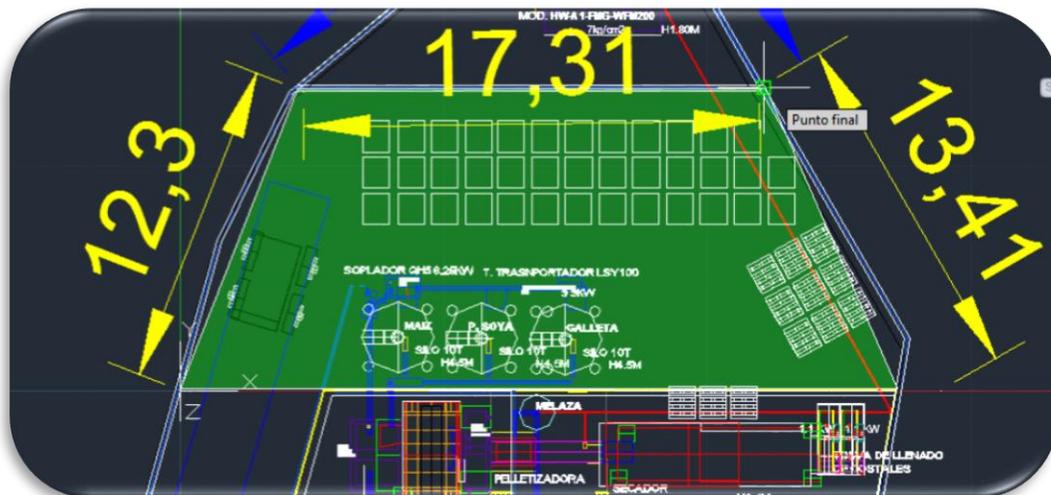


Fig.2.81 Visualización área producto terminado y almacenamiento.

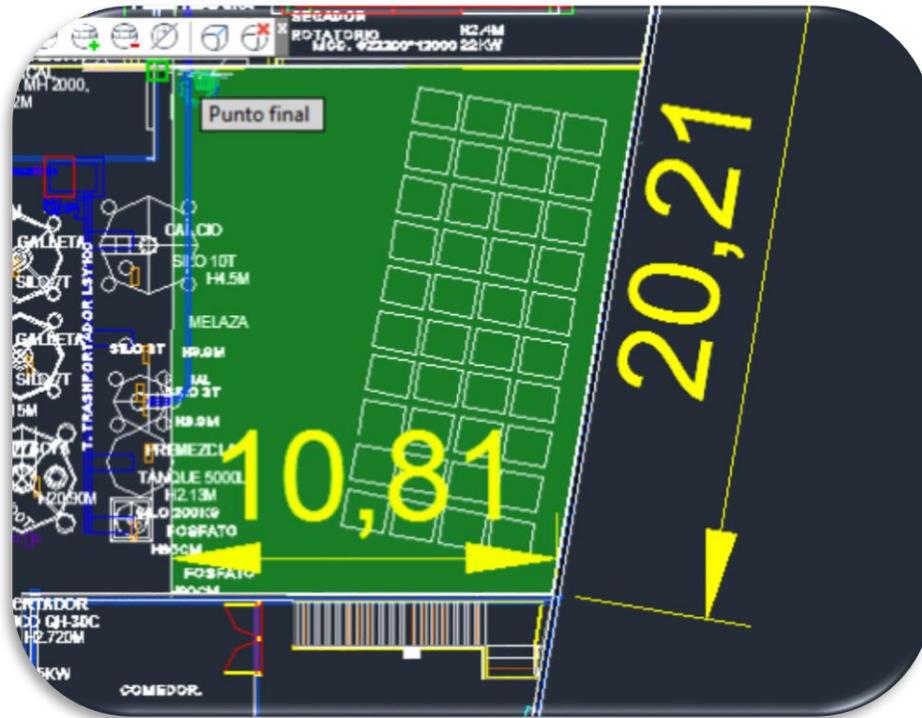


Fig.2.82 Visualización área producto terminado y almacenamiento.

Área de trabajo	Dimensión m ²
Estacionamiento (clientes).	198.5122
Área de recibo.	28.8544
Área de carga y descarga (camiones).	474.7962
Área de producción.	151.8585
Área de almacenamiento materia prima.	217.314
Sanitarios.	11.1157
Área administrativa.	64.6335
Área de venta.	72.1635
Comedor.	37.5967
Área de caldera.	88.6248
Área de producto terminado y almacenamiento.	425.2648
Total m²	1770.7343

Fig.2.83 Dimensiones utilizables totales.

2.4.2 Distribución del proceso.

La automatización en la empresa logrará reducir un 50% los operadores, mediante un sistema HMI, (Human Machine Interface o interfaz hombre-máquina), el cual estará instalado en un servidor central. Este proyecto en base al sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), ha buscado la reducción de tiempos y movimientos, así como también algunas operaciones, que anteriormente se realizaban manualmente, la distribución de la planta, se planeó que fuera de manera lineal y alimentar las máquinas por un sistema de caída por gravedad, al trasportar las materias primas de un proceso a otro. Debido a la cantidad de volumen de alimento producido, la empresa contará con un espacio amplio para el almacenaje de los productos terminados, así como también para su manipulación de los mismos.

Esta misma distribución posee la peculiar característica, en la cual se pueden producir diferentes tipos de alimento peletizado para consumo animal, debido a que el proceso es el mismo y en algunas ocasiones el proceso se reduce a la mitad, para dar como resultado, alimento en polvo así como el alimento peletizado. La distribución se ha llevado acabo utilizando el menor espacio posible en el proceso y dejando el mayor espacio posible para realizar el almacenamiento del producto terminado, esta distribución se ha evaluado gracias al plano de autocad, optimizando los espacios con los que cuenta la empresa.

2.4.3 Diagrama general de relación de actividades.

Número	Razón
1	Por control
2	Por higiene
3	Por proceso
4	Por conveniencia
5	Por seguridad

Fig.2.84 Relación de actividades por razón.

Letra	Orden de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia ordinaria
U	No importante
X	Indeseable

Fig.2.85 Relación de actividades por Proximidad

Diagrama general de relación de actividades.

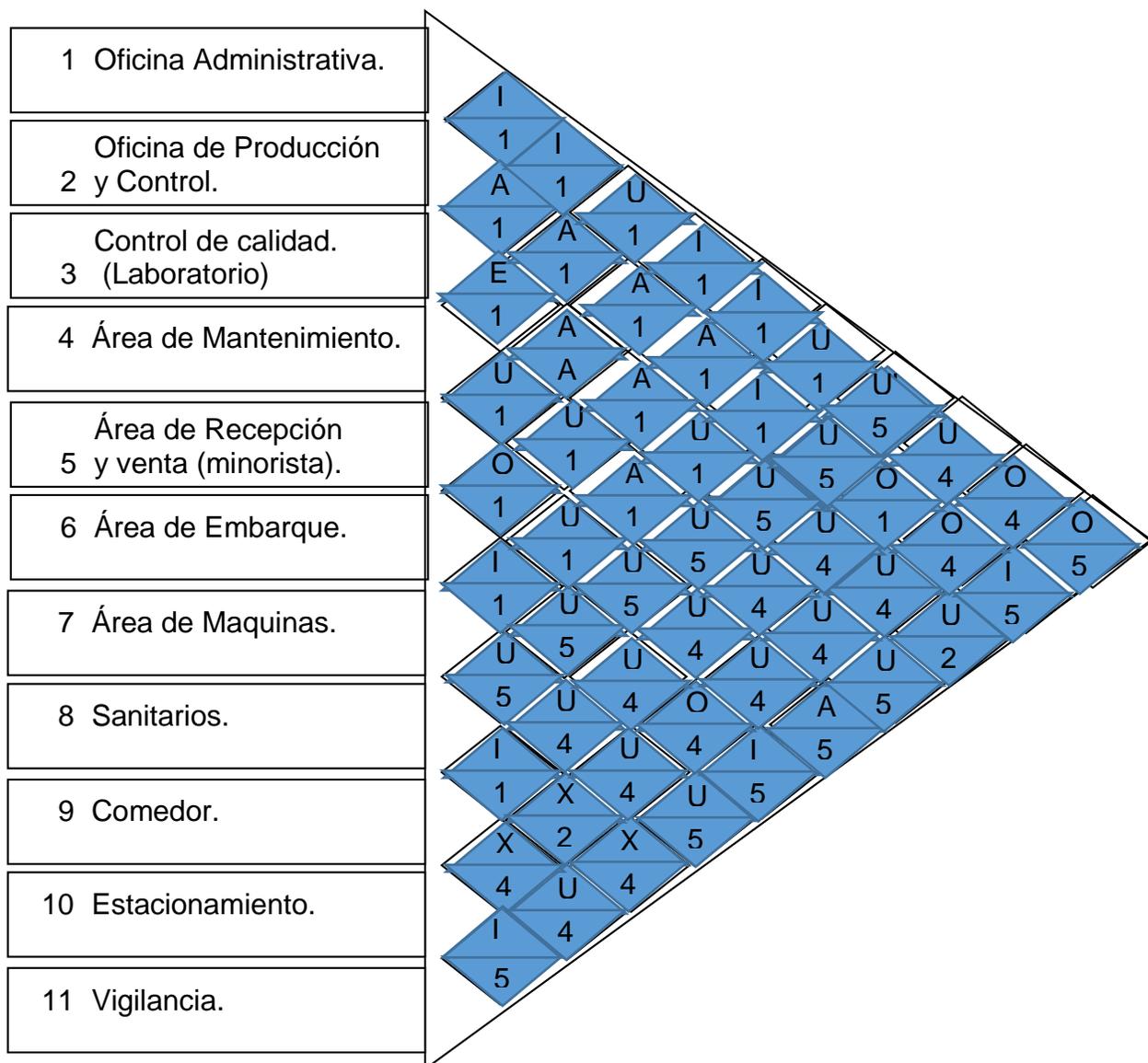


Fig.2.86 Diagrama de relación de actividades.

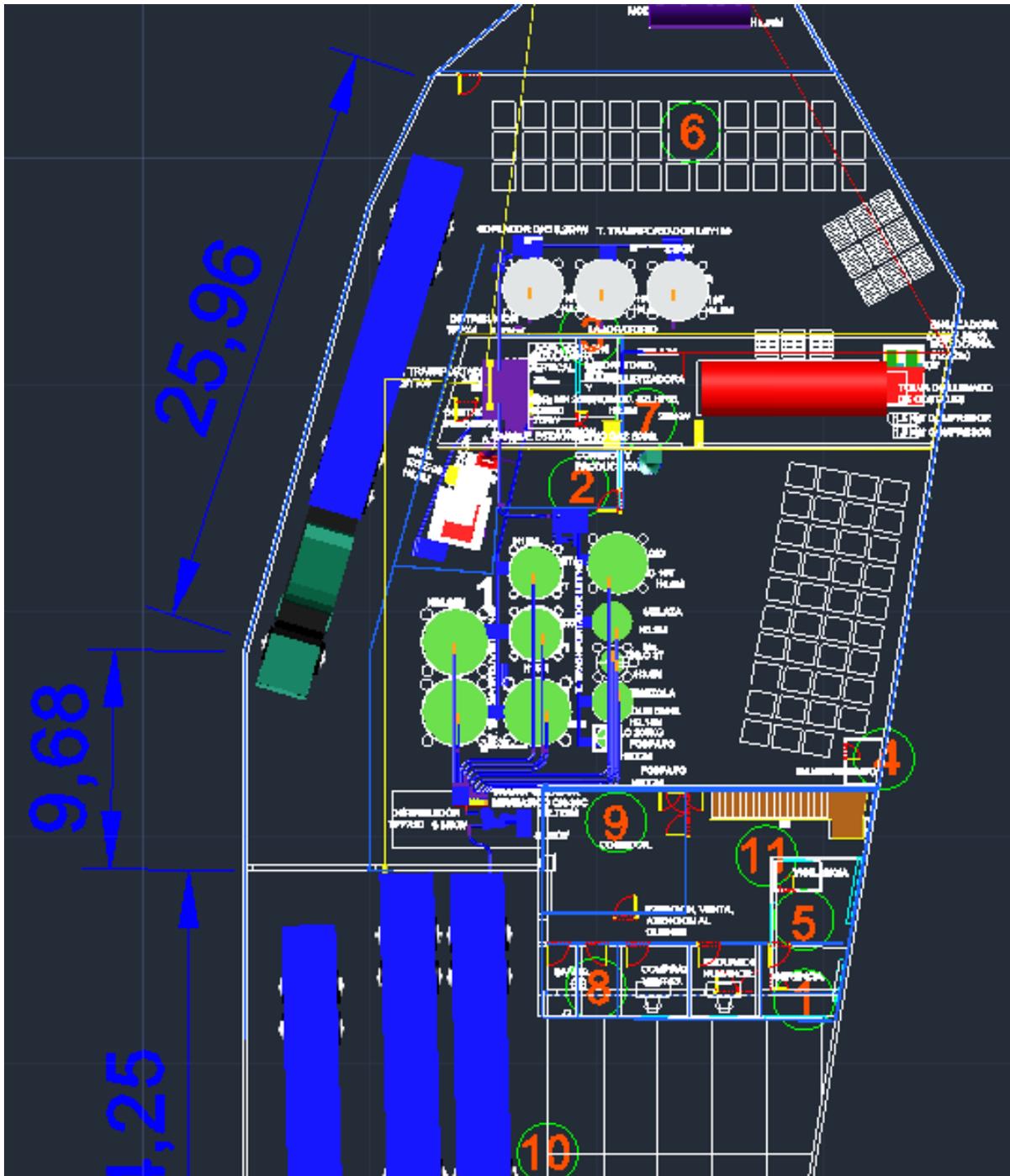


Fig.2.87 Diagrama de relación de actividades.

2.4.4 Longitud del proceso principal.

Identificación	Proceso
1	Recibo de materia prima
2	Almacenamiento de materia prima
3	Tamiz filtro vibratorio
4	Molino pulverizador
5	Almacenamiento de materia prima terminado
6	Pesado de ingredientes en tolva
7	Mezclado
8	Peletizado
9	Enfriado
10	Envasado
11	Almacenado de producto terminado
12	Embarque

Fig.2.88 Tabla de proceso.

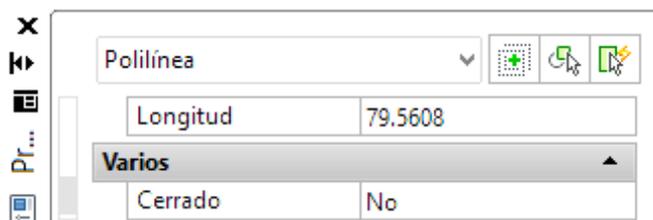


Fig.2.89 Longitud de proceso.



Fig.2.90 Diagrama de proceso principal.

El proceso cuenta con una longitud de aproximadamente 80m lineales

2.5. Capacidad instalada.

La determinación de la capacidad de producción se basa en un cálculo simple de días efectivos al año, entre el tiempo real de trabajo diario (horas y turnos), requerimientos de materia prima, Número de máquinas y su velocidad de trabajo.

Horas de trabajo: 9.

Turnos: 1.

Días laborables semanales: 5.

Capacidad de las máquinas promedio: 10t/h.

Considerando una producción de 9 toneladas diarias por turno:

Pronóstico de producción: (9 hrs.) (9 toneladas) = 81 toneladas diarias.

(81 Ton./día)(5 días) = 405 toneladas semanales = (405 ton/sem) (4 sem) = **1,620 ton / mes** = (1,620 t/mes) (12 meses) = **19,440 toneladas anuales.**

La capacidad de producción tiene estrecha relación con la demanda detectada en el estudio de mercado, por lo que debe buscar su equilibrio para evitar producciones que sean incapaces de venderse o llegar al caso de vender pedidos que no se puedan producir.

Demanda estimada: Si el consumo de 4 cerdos en esta etapa es de 1,680 kg anuales y la demanda total es de 246,566 mil cabezas porcinas, que fueron alimentadas en 2007 según el INEGI en la Fig.1.23, obtenemos una demanda estimada de $246,566 / 4 = (61,641.5) (1,680\text{kg}) = 103,557$ toneladas anuales a nivel Estado de México, la producción de la planta cubriría el 18.77% de la demanda estimada.

2.6. Descripción del proceso.

2.6.1 Recepción de materias primas.

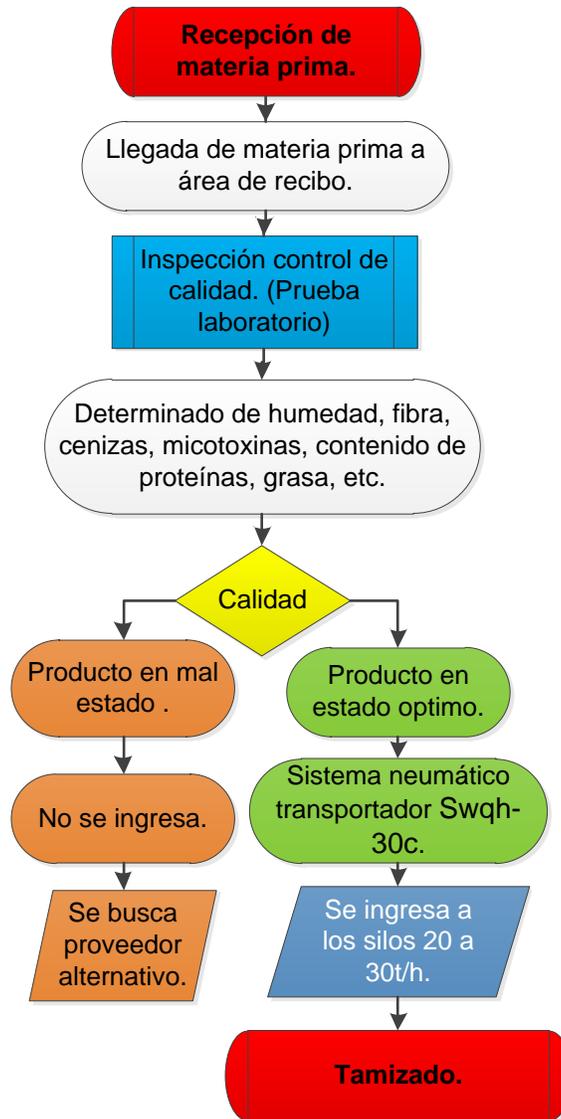


Fig.2.91 Diagrama recepción de materias primas.

2.6.2 Pruebas de laboratorio (control de calidad de entrada).

Las tablas siguientes serán aplicadas como filtro de control de calidad, cabe mencionar que en estas tablas aparecen otros ingredientes diferentes a la fórmula establecida, debido a que en ocasiones los ingredientes principales pueden llegar a escasear o a incrementar su costo en el país, en este caso es necesario utilizar materias primas alternativas como las que se muestran en las siguientes tablas .1 y 2, proporcionadas por el dueño de la empresa.

Materia prima.	Determinación.
Sorgo	Taninos
Melaza	Grados Brix
Harina de arroz	Peróxidos
Torta de soya	Ureasa
Grasas y sebos	Peróxidos y acidez
Torta de algodón	Concentración de gosispols
Harina de huesos	Análisis microbiológico (determinación de salmonella y clostridium)
Harina de pescado y harina de carne	Análisis microbiológico; determinación de cloruros, calcio y fósforo; digestibilidad en pepsina

Fig.2.92 Especificación para materia prima, Fuente: ICA.

Ingrediente	Parámetro	Presencia %
SOYA	Humedad máxima	15%
	Impurezas	3%
	Granos dañados por calentamiento máximo	3%
	Granos dañados por hongos	2%
ARROZ CRISTAL	Humedad máxima	12%
	Fibra máxima	1%
	Daños por hongos	5%
	Daños por insectos	5%
AFRHECHO DE MAÍZ	Humedad máxima	12%
	Proteína mínima	7%
SALVADO DE TRIGO	Humedad máxima	12%
	Proteína mínima	14%
HARINA DE ARROZ	Humedad máxima	11%
	Fibra máxima	16%
MELAZA	Brix mínimo	86

Fig.2.93 Materias primas alternativas.

Ingrediente	Parámetro	Presencia %
TORTA DE SOYA	Humedad máxima	12%
	Proteína mínima	según garantía
TORTA DE ALGODÓN	Humedad máxima	12%
	Proteína mínima	según garantía
	Fibra máxima	8%
HARINA DE PESCADO	Humedad máxima	9%
	Sal más arena máximo	4%
	Antioxidante mínimo	500 ppm

Fig.2.94 Composición química de las materias primas alternativas Fuente: ICA.

2.6.3. Tamizado (filtro vibratorio) y molido.

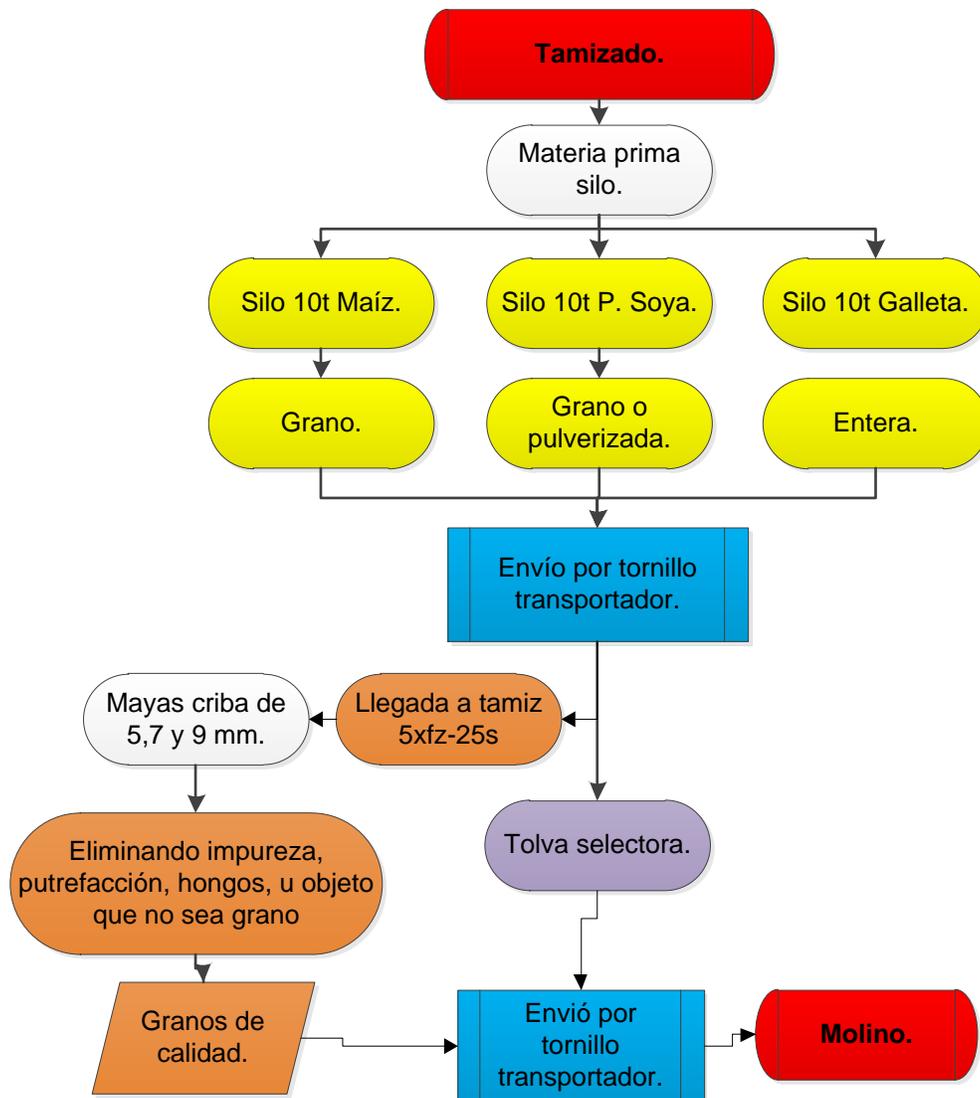


Fig.2.95 Diagrama de proceso, tamizado.

Molienda: Una vez que se han seleccionado los granos, es necesario mandar los granos al molino de pulverizado, en este se pretende reducir las partículas a un tamaño que permita una adecuada mezcla de los ingredientes, así como un buen rendimiento del peletizado y una buena digestión en los animales.

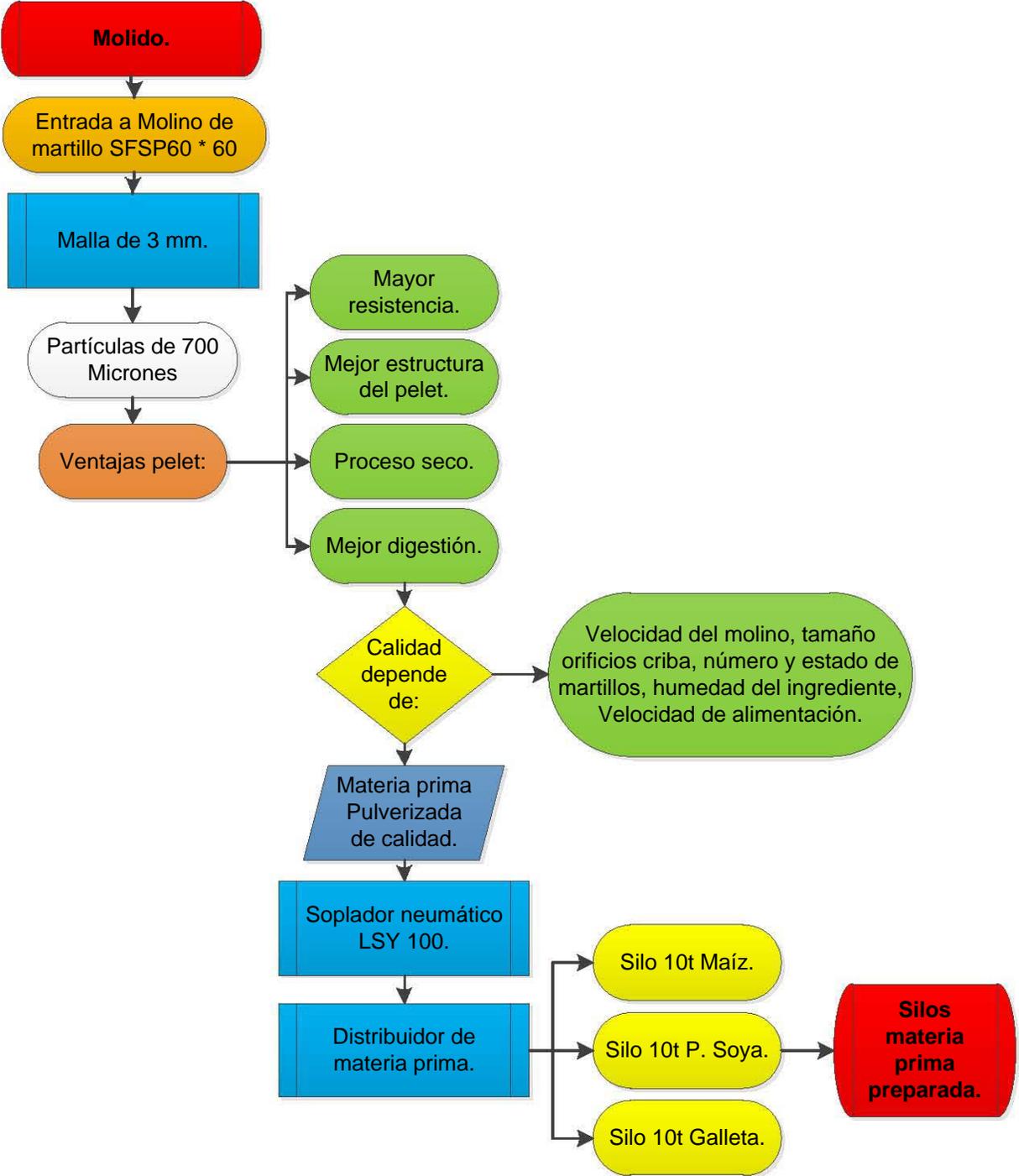


Fig.2.96 Diagrama de proceso, molido de materias primas.

2.6.4. Almacenamiento de materia prima preparada.

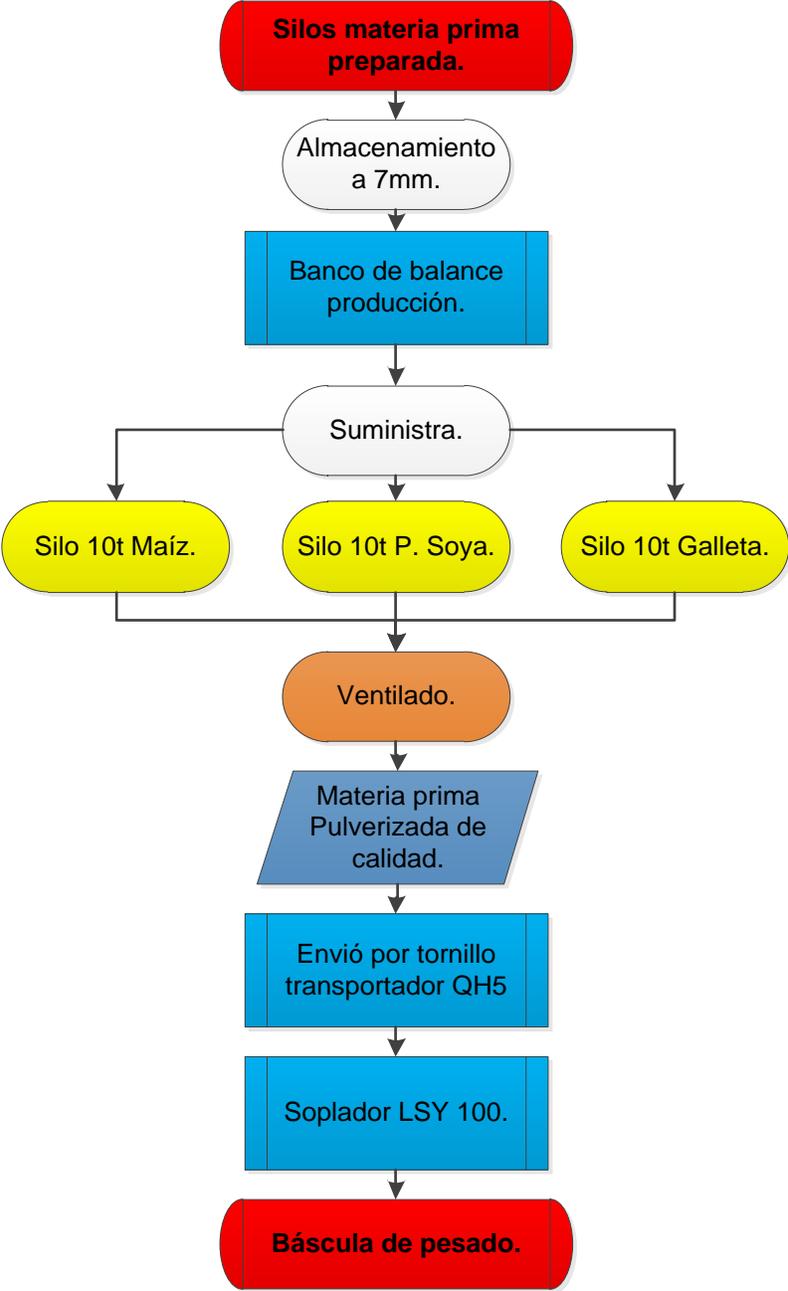


Fig.2.97 Diagrama de proceso almacenamiento de materia prima preparada (materia prima molida y tamizada)

2.6.5. Pesado de ingredientes en tolva.

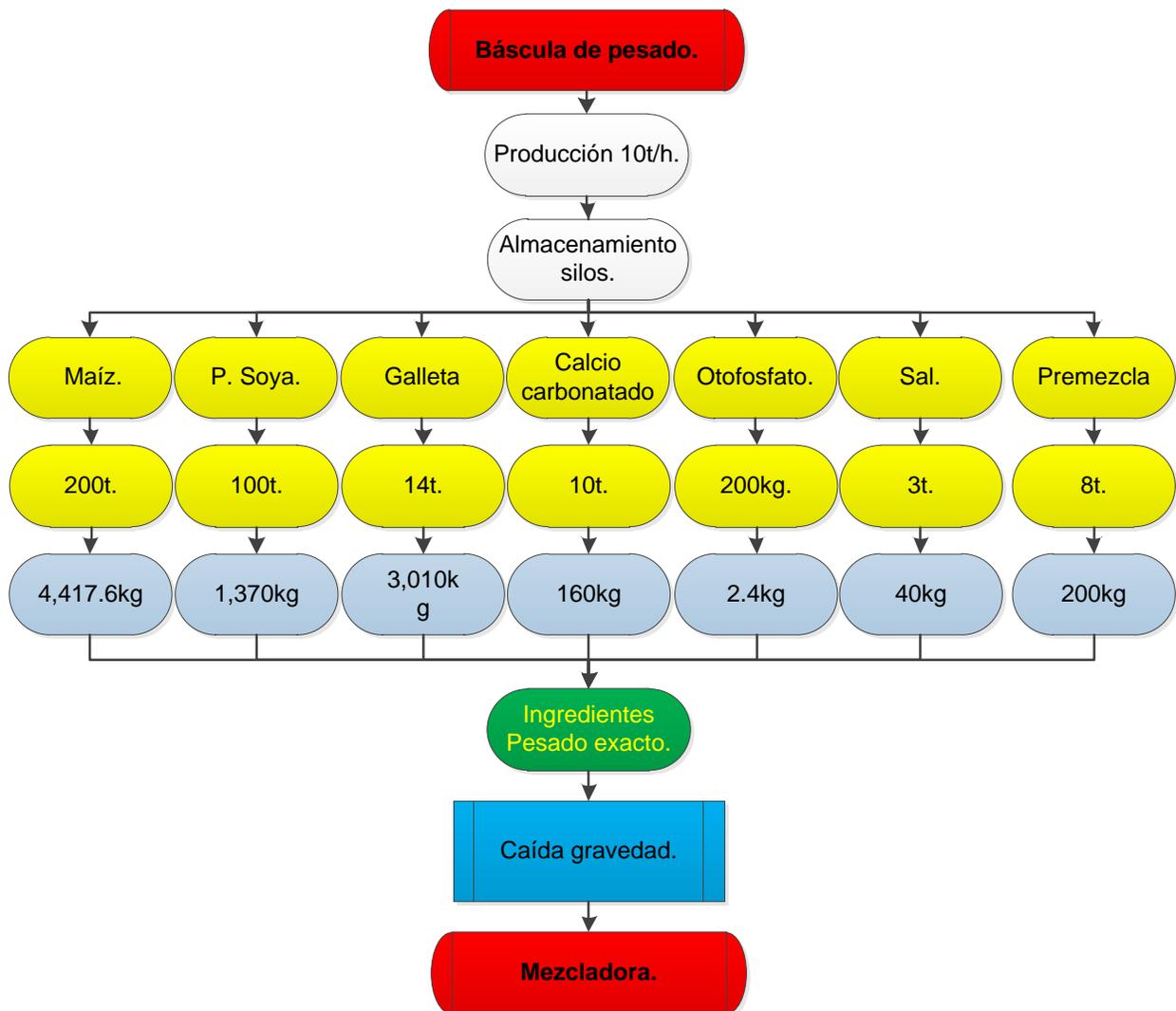


Fig.2.98 Diagrama de proceso, pesado de materias primas.

2.6.6. Mezclado.

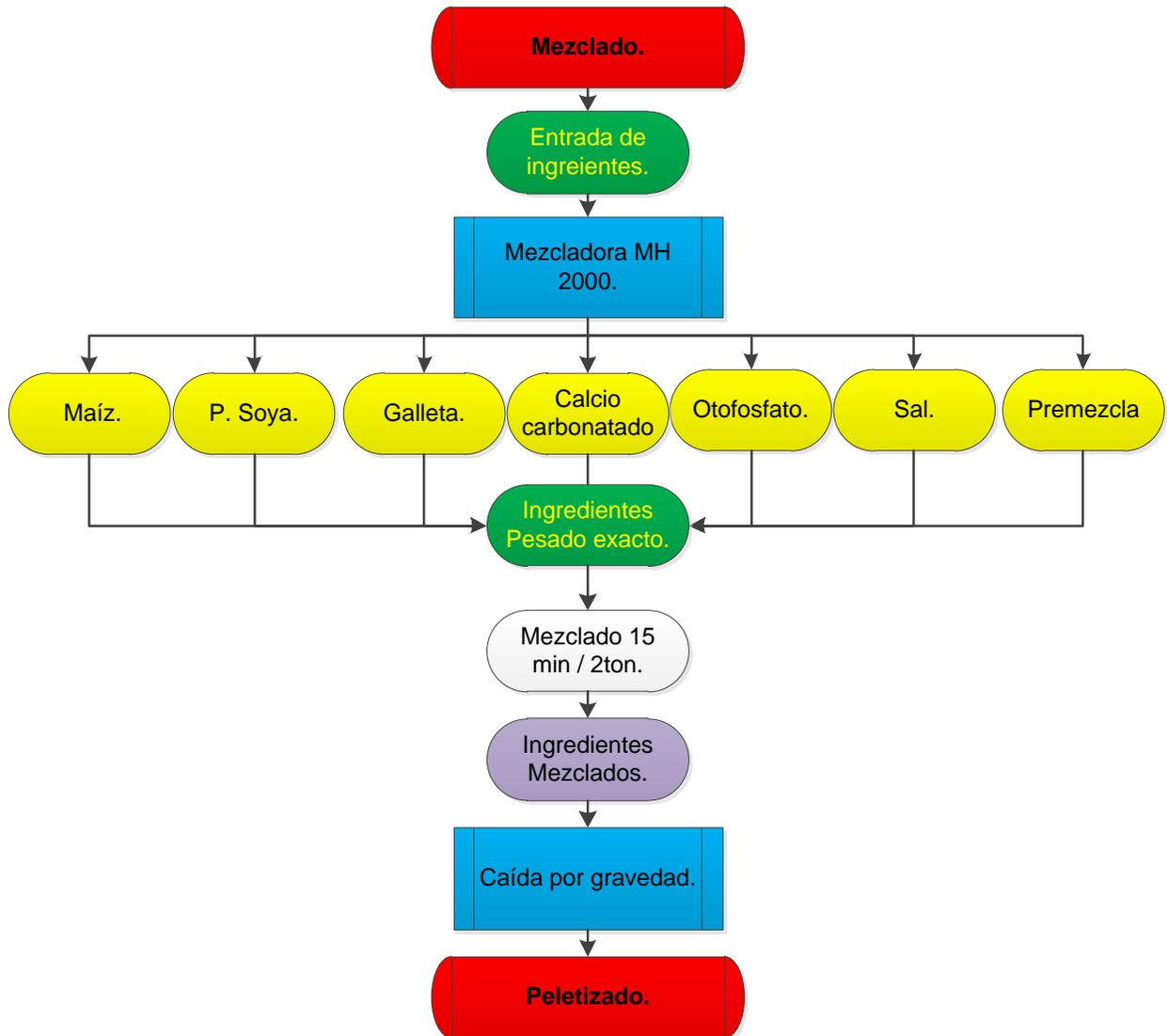


Fig.2.99 Diagrama de proceso, mezclado materias primas.

2.6.7. Peletizado.

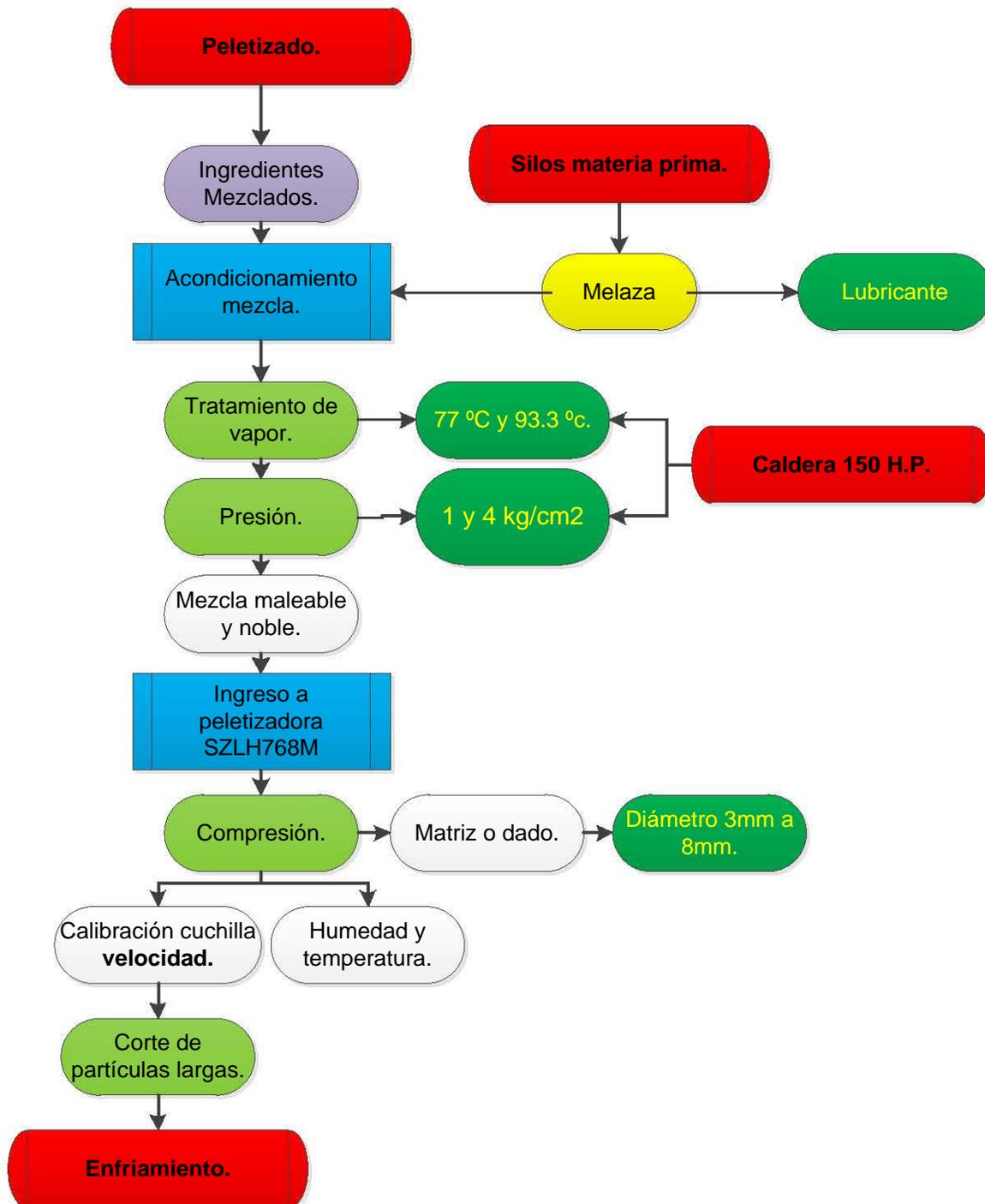


Fig.2.100 Diagrama de proceso, peletizado.

2.6.8. Enfriado y envasado.

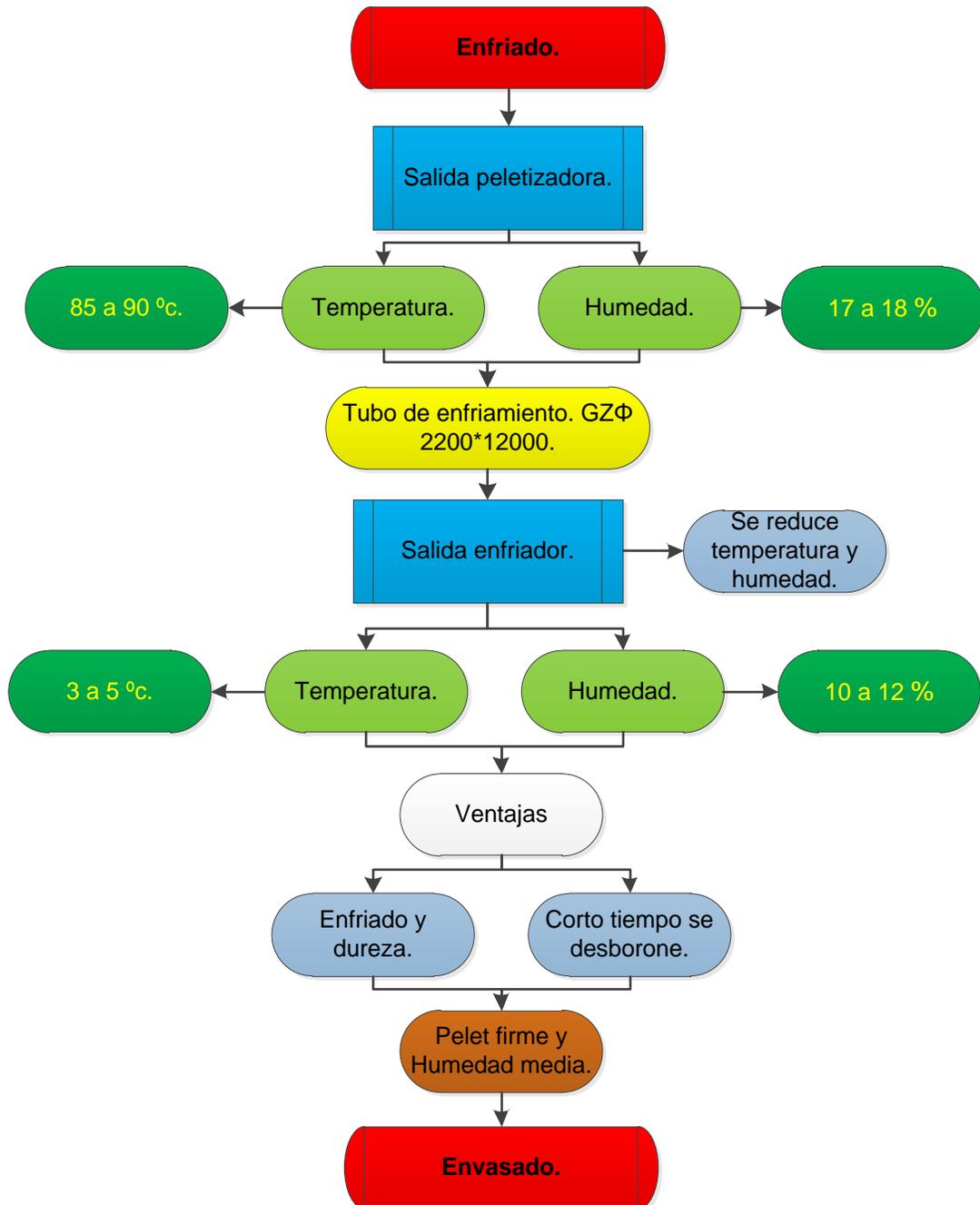


Fig.2.101 Diagrama de proceso, enfriado de pelets.

Envasado: Una vez que salga el pélet del enfriador será trasladado a la máquina ensacadora, que a través de una tolva Distribuidora y con ayuda de una báscula así como de una cosedora, realizará el proceso de empaquetado, se utilizarán dos equipos ensacadores para obtener una producción de 2 costales por operación, una vez que el costal o bulto este en el peso de 40 kg, una máquina cosedora tejerá el borde superior del bulto, posteriormente una banda trasportará el producto al área de seguridad y el producto estará listo para el almacenaje, cabe mencionar que ningún bulto debe ser empacado a una temperatura superior a 5 °C de la temperatura ambiente.

2.6.9 Proceso alternos a la producción.

1. Generación de vapor.

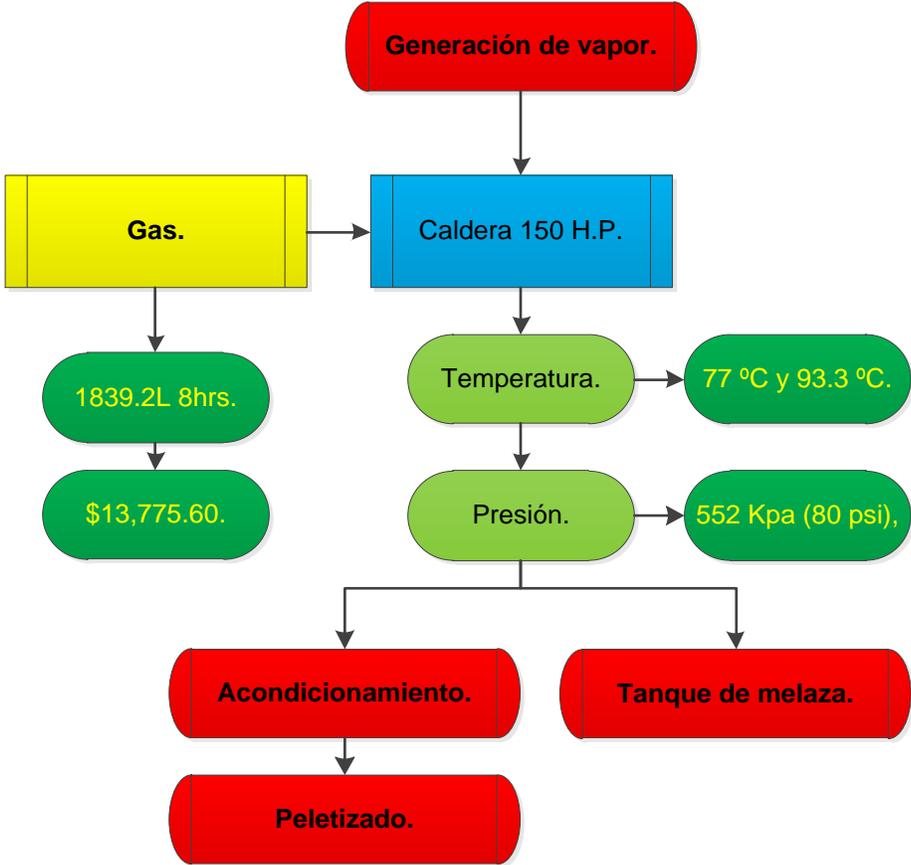


Fig.2.102 Diagrama proceso, generación de vapor.

2. Dilución de melaza.

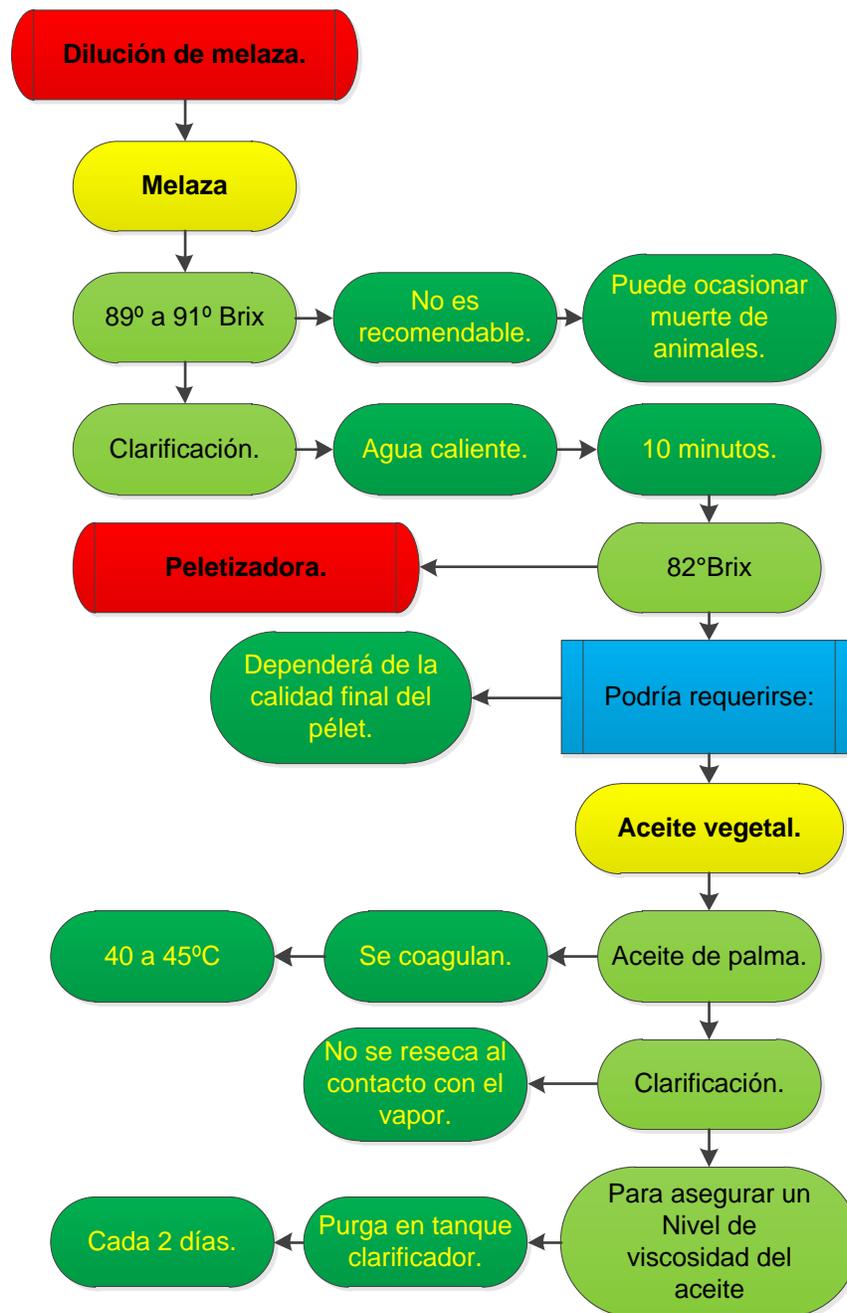


Fig.2.103 Diagrama de proceso, tratamiento de melaza.

3. Ventilación de granos.



Fig.2.104 Diagrama de proceso, ventilación de granos en Silo.

Capítulo 3.

FUNDAMENTOS PARA LLEVAR ACABO LA AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA GANADO PORCINO.

- 3.1. Antecedentes de la automatización.
- 3.2. Función del control automático.
- 3.3. Niveles de automatización.
- 3.4. El PLC.
- 3.5. Arquitectura de un sistema SCADA.
- 3.6. Interface gráfica.
- 3.7. Introducción a software ni LabView.
- 3.8. Interfaz gráfica utilizada para automatizar la planta.

Fundamentos para llevar a cabo la automatización de maquinarias y equipos para la elaboración de alimento para ganado porcino

3.1 Antecedentes de la automatización.

El uso del robot industrial que se identificó como dispositivo único en la década de los 60"s junto con los sistemas de diseño asistidos por computadora (CAM), caracterizando las tendencias más recientes en la automatización de procesos de manufactura. Estas tecnologías están llevando a la automatización industrial hacia otra transición.¹⁴

El término "autómata" se ha venido aplicando desde tiempos muy antiguos, a aquella clase de máquinas en las que una fuente de energía, accionaba un mecanismo ingeniosamente, combinado y permitiendo imitar los movimientos de los seres animados. Entre los primeros autómatas tenemos "El androide escritor" de Frederic Knauss o la "Panharmónica" de Leonard Maelzel, entre otros; el desarrollo de la electricidad y electrónica permitió la aparición de una nueva generación de autómatas ya capaces de generar funciones intelectuales, como por ejemplo el jugador de ajedrez construido en 1912 por Torres de Quevedo.

La industria utiliza autómatas, denominados robots, capaces de llevar a cabo manipulaciones, así como operaciones de montaje y ensamblaje. La era moderna de la automatización comienza con la aparición, en 1777 de la máquina de vapor de simple efecto inventada por James Watt. La máquina de doble efecto de 1784 estaba provista de dos automatismos: el Distribuidor de vapor y el regulador de bolas, que mantenía constante la velocidad del árbol de salida a pesar de las fluctuaciones de la carga.

¹⁴ Robótica, John J. Craig, Pearson Educación, 2006, Pág. 1.

Los sistemas automáticos constituyen hoy en día la mayoría de los procesos industriales, no solamente en cuanto a procesos industriales, sino también en cuanto a control, seguridad, gestión de tareas, procesos de las comunicaciones, redes, logística industrial, transportaciones de materia prima e infinidad de áreas.

El programa está constituido por una sucesión, o secuencia de fases operativas enlazadas unas con otras según un conjunto de reglas lógicas. Estos sistemas constituyen especialmente los dedicados a la automatización de la fabricación.

La automatización constituye, particularmente, uno de los factores de aumento de la productividad y de la mejora de calidad de vida.

Los principales componentes de la automatización son los transductores y los captadores de información, los preaccionadores (relés, contactores.) y accionadores (motores, órganos de desplazamiento lineal, etc.), así como los órganos de tratamiento de la información, en particular los ordenadores y en general los sistemas basados en microprocesadores. Su naturaleza depende del sistema contemplado, automatismo secuencial o servosistema. En un número creciente de instalaciones industriales un ordenador se encarga de cálculos de balance de energía o de materias, de la vigilancia de las magnitudes que pueden llegar a adquirir valores peligrosos del comportamiento secuencial del arranque y de la detención, de cálculos sobre las medidas, etc.

Gracias al avance tecnológico cada día nos acercamos a aquel sueño, donde una producción pueda operarse de forma automática en su totalidad, gracias a los autómatas, existen plantas que ya se encuentran supervisadas por algún tipo de software, pero aun es necesaria la presencia de personal humano dentro de las estaciones de trabajo, la mayoría de las plantas que cuentan con estos softwares, como son las que cuentan con suministro de materia prima para crear mezclas, donde se transporta, abastece, fabrica y hasta se envasa gracias a estos softwares, es un mercado donde se debe invertir para continuar con este desarrollo tecnológico.

3.1.1 Ventajas del control automático.

Las ventajas de aplicar automatización a un proceso industrial son inmediatas y se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Aumentar la productividad, flexibilidad de la maquinaria y de las instalaciones.
- Mejora la repetitividad y calidad del producto, optimizando la materia prima.
- Aumenta la capacidad de diagnóstico y ayuda al mantenimiento preventivo de las instalaciones. Los mismos autómatas pueden indicar y detectar averías.
- Incrementa la seguridad del operario. Ayudándolo o sustituyéndolo en entornos hostiles que puedan perturbar su seguridad, así como en tareas físicas o intelectuales poco apropiadas.
- Posibilidad de introducir modificaciones sin cambiar el cableado ni añadir aparatos.
- Menor costo de mano de obra de la instalación y menor espacio de ocupación.
- Posibilidad de gobernar varias máquinas con un mismo autómata, menor tiempo para la puesta en funcionamiento del proceso.
- Si por alguna razón la máquina queda fuera de servicio, el autómata sigue siendo útil para otra máquina o sistema de producción.¹⁵

Inconvenientes.

Como inconvenientes se puede destacar en primer lugar el que hace falta un programador, lo que obliga al adiestramiento específico de personal técnico. Si bien es cierto que la formación actual de los técnicos está cada vez más cercana de la programación, en comparación con la que se proporcionaba a los antiguos instaladores de circuitos de lógica cableada.¹⁶

¹⁵ La automatización en la ingeniería química, Guadayol Cunill, Josep M. et al., Univ. Politèc. de Catalunya, Pág. 9.

¹⁶ El control automático en la industria, Andrés García Higuera, Univ de Castilla La Mancha, 2005, Pág. 116.

3.1.2. Definición de un sistema de control.

Un sistema que compara el valor de una variable a controlar con un valor deseado y cuando existe una desviación, efectúa una acción de corrección sin que exista intervención humana.¹⁷

En nuestra vida diaria existen numerosos objetivos que necesitan cumplirse, por ejemplo en el ámbito doméstico, se requiere regular la temperatura, la humedad de las casas y edificios para tener un ambiente cómodo. Para transportación, se requiere controlar que un automóvil o un aeroplano se muevan de un lugar a otro en una forma segura y exacta. En la industria, los procesos de manufactura tienen un sin número de objetivos para productos que cumplirán requerimientos de precisión y costo. La búsqueda para alcanzar tales “objetivos” requiere normalmente utilizar un sistema de control, que implica ciertas estrategias de control.

Prácticamente los sistemas de control se encuentran en gran cantidad en todos los sectores de la industria, tales como el control de calidad de los productos manufacturados, líneas de ensamble automático, control de máquinas–herramienta, tecnología especial, sistemas de armas, con control por computadora, sistemas de transporte, sistemas de potencia robótica y muchos otros.

La composición básica de un sistema de control en términos más técnicos serían: los objetivos se pueden identificar como entradas, o señales actuales, los resultados también se llaman salidas, o variables controladas, y, en general, el objetivo de un sistema de control es controlar las salidas en alguna forma prescrita mediante las entradas a través de los elementos de un sistema de control.¹⁸

¹⁷ ABC de la instrumentación en el control de procesos industriales, Enríquez harper. Pg.11

¹⁸ Sistemas de control automático, Benjamin C. Kuo, Pearson Educación, 1996, Pg.2.

3.1.3. Ejemplos de un sistema de control.

Como un ejemplo simple consideramos el sistema de control de la dirección de un automóvil. La dirección de las dos ruedas delanteras se puede visualizar como la variable controlada, la salida, y la dirección del volante es la señal actuante, o la entrada del sistema de control o proceso en este caso está compuesto del mecanismo de la dirección y de la dinámica del automóvil completo. Sin embargo, si el objetivo es controlar la velocidad del automóvil, entonces la presión ejercida sobre el acelerador sería la señal actuante y la velocidad del automóvil sería la variante controlada, el sistema de control total simplificado de un automóvil, se puede ver como una con dos entradas (volante y acelerador) y dos salidas (dirección y velocidad). Los sistemas de una entrada y más de una salida son llamados sistemas multivariables.¹⁹

Partes de un sistema de control.

Las partes básicas de cualquier sistema de control en cualquier caso, tendrán los mismos nombres y proporcionarán las mismas funciones, en forma independiente que el controlador sea neumático, con amplificador operacional en un sistema basado en microprocesadores. El siguiente diagrama muestra las partes básicas de un sistema de control.

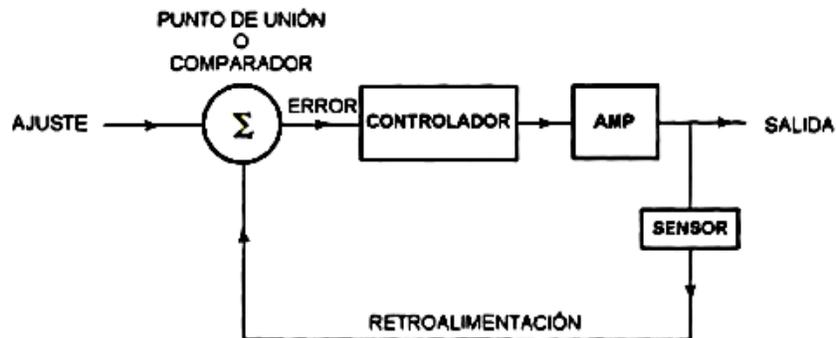


Fig.3.1 Sistema de lazo cerrado.

¹⁹ Sistemas de Control automático, Benjamín C. Kuo, Pág 3.

El diagrama de bloques figura 3.1 muestra un sistema de lazo cerrado, en el cual existen algunas variantes, en donde se incorpora la parte de medición, la acción del controlador y del elemento de control sobre el proceso, como se visualiza las figuras 3.2 y 3.3.

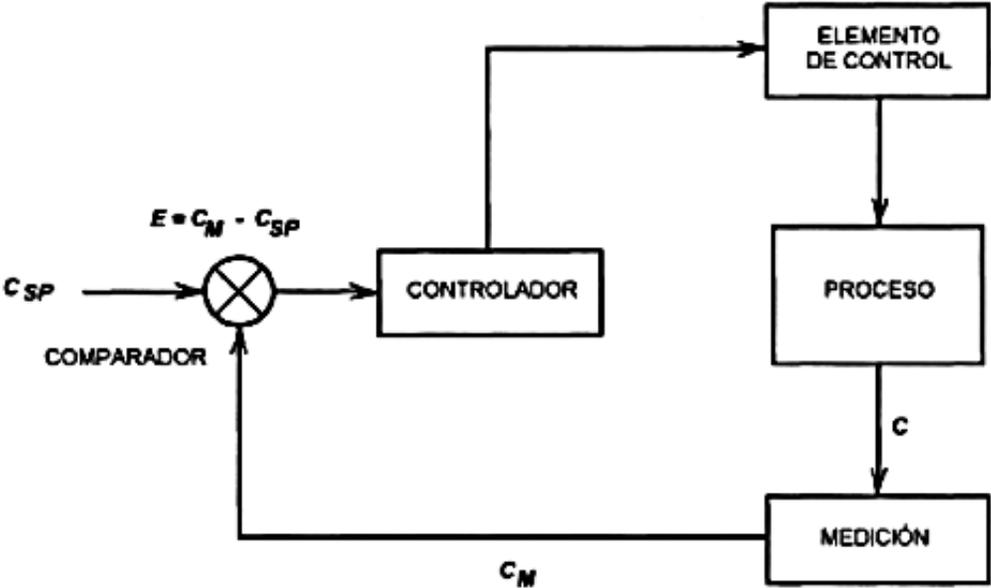


Fig.3.2 Diagrama de bloques de un proceso de control.

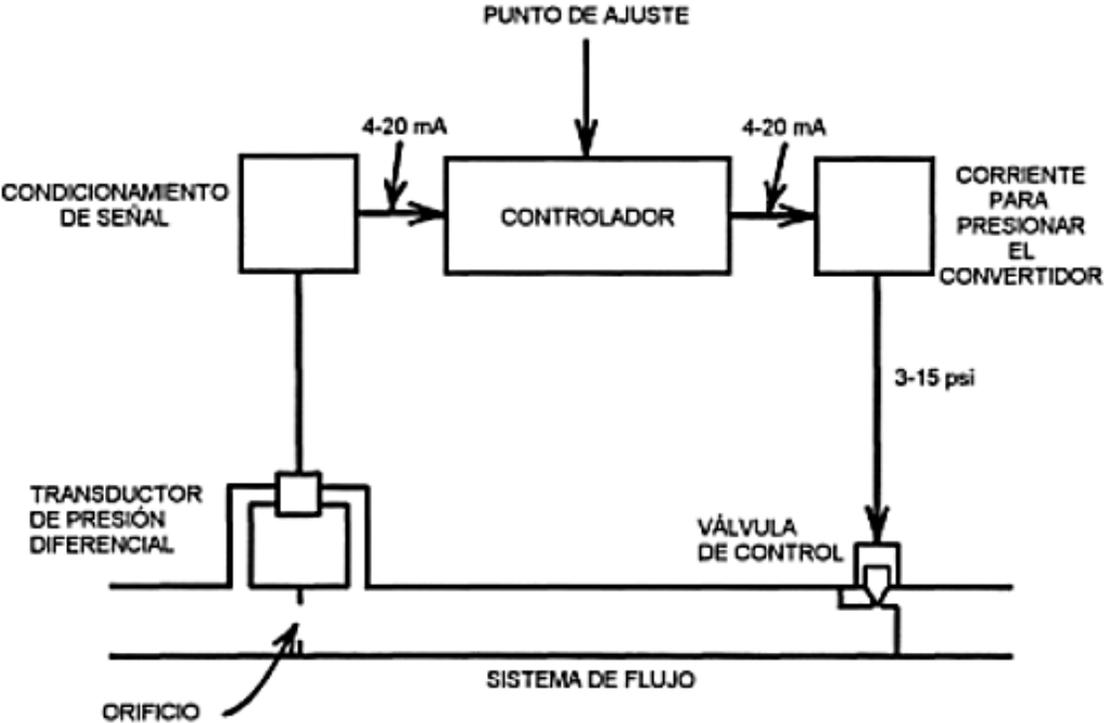


Fig.3.3 Diagrama físico de un lazo de control de proceso.

Variable del proceso.

La variable del proceso son las señales que vienen del termopar que es un tipo de sensor básico de un sistema. Esta señal de retroalimentación es el valor presente o valor de la temperatura por ejemplo, en el instante que la lectura del sensor tiene lugar. Dado que la lectura del sensor es continua, la variable del proceso cambiará continuamente indicando el cambio de temperatura del sistema.

El punto de unión o comparador es el lugar en el sistema de control, donde la señal del proceso (SP) se compara con la variable del proceso (UP), esto quiere decir que si la señal del proceso es de 280°F y la señal variable del proceso (UP) indica una temperatura real de 270°F, la diferencia es de 10°F. El punto de unión o comparador se identifica con la letra griega sigma (Σ). La diferencia entre UP Y SP se le llama el error y puede ser positivo cuando SP, es mayor que Up o negativa si SP es menor que UP.

El sistema en modo lazo abierto tiene por característica que la salida se ajusta manualmente por el operador, algunas veces en lugar de usar los términos lazo abierto y lazo cerrado, se emplean los términos, modo manual y modo automático. Cuando el sistema de control se coloca en modo manual, el lazo está en operación en “lazo abierto”, cuando se coloca en el modo automático, entonces está en “lazo cerrado”.

3.1.4 Variables y señales de medición.

Sensor, Transductor y Transmisor.

Los sensores, transductores y transmisores, son quizás las partes más importantes de un sistema de control industrial, se usa tanto en los sistemas de control de procesos como en el control de motores y los sistemas de control de movimientos, estos se

pueden encontrar virtualmente en cada sistema, debido a que proporcionan retroalimentación acerca de lo que el sistema está haciendo o que tan bien lo hace. Un sensor se define como un dispositivo que es sensible al movimiento, calor, luz presión, energía eléctrica, magnética u otro tipo de energía.

Un transductor se define como un dispositivo que puede recibir un tipo de energía y convertirlo en otro tipo de energía, esto significa que un transductor puede incluir un sensor para censar la cantidad de presión, por ejemplo, un circuito para convertir la cantidad de presión a una señal eléctrica y transmitirla a un sistema de control eléctrico donde se usa en la variable del proceso o retroalimentación.

Las principales formas de energía que los sensores pueden detectar se clasifican como: movimiento, temperatura, luz, presión, eléctrica, magnética, química, y nuclear. Es importante comprender que hay una amplia variedad de sensores que pueden medir temperatura, pero solo un tipo puede ser más útil para un circuito electrónico porque convierte el cambio en temperatura en una señal eléctrica compatible en los circuitos electrónicos, por ejemplo el sensor de temperatura puede ser un termopar o un termómetro de vidrio que contiene un bulbo de mercurio. Dado que el bulbo de mercurio convierte el cambio de temperatura a una altura de columna de mercurio y el termopar a una señal eléctrica, el termopar será más útil para un circuito electrónico.

Un transmisor es un dispositivo que puede convertir una señal muy pequeña a una señal más usable, los transmisores para los sensores usados en señales de retroalimentación industrial, deben típicamente convertir señales muy pequeñas, tales como: microvol (μV), milivol (mV), miliamperios (mA) o frecuencia en señales mayores de voltaje, corriente o frecuencia, tales como: 0-10 vol o 4-20 mA . El transmisor generalmente usa dispositivos tales como los amplificadores operacionales para amplificar y linealizar la señal de salida.

Es muy importante comprender que todos los sensores y transductores se agrupan en una amplia categoría llamada instrumentos.

El número de sensores y transductores disponibles para uso de la industria moderna parece ser casi ilimitado. Es necesario que se clasifiquen en grupos que representan el tipo de conversión de la energía usada, tal como: temperatura, movimiento, luz etc.; el segundo tipo de clasificación se define por el tipo de señal eléctrica que el dispositivo produce, tal como voltaje, corriente, etc.

Para afectar el control de una variable en un proceso, se debe tener información sobre el mismo, tal información se encuentra midiendo la variable.

Una medición se refiere a la conversión de la variable en alguna correspondiente análoga de la variable, como una presión neumática, un voltaje o corriente eléctrica.²⁰

Clasificación de los sensores.

Los transductores se pueden clasificar teniendo en cuenta varios criterios:

Señal de salida: Atendiendo a la forma de codificar la magnitud medida, podemos establecer una clasificación en:

- Análogos: aquello que dan como salida un valor de tensión o corriente variable en forma continua dentro del campo de medida. Es frecuente que este tipo de transductores que incluyan una etapa de salida para suministrar señales normalizadas de 0-10 V o 4-20 mA.
- Digitales: son aquellos que dan como salida una señal codificada en forma de pulsos o en forma de una palabra digital codificada en binario, BCD u otro sistema cualquiera.

²⁰ El ABC de la Instrumentación en el Control de Procesos Industriales, Gilberto Enríquez Harper, Editorial Limusa, 2000 Pág. 20.

- Todo–nada: indican únicamente cuando la variable detectada rebasa un cierto umbral o límite. Pueden considerarse como un caso límite de los sensores digitales en el que se codifican solo dos estados.
- Según su relación entrada/salida (FDT):
 - Orden cero.
 - Orden uno.
 - Orden dos.
- Según el aporte de energía.
 - Sensores activos: son, en realidad, generadores eléctricos, generalmente de pequeña señal.
 - Sensores pasivos: se basan, por lo general, en la modificación de la impedancia eléctrica o magnética de un material bajo determinadas condiciones físicas o químicas (resistencia. Capacidad, inductancia, reluctancia, etc.).

Según la magnitud física a detectar: en la siguiente tabla se da un resumen de los transductores más frecuentes utilizados en los automatismos industriales, obsérvese que en la columna encabezada como TRANSDUCTOR, aparece a veces el nombre del elemento captador de dicho transductor, sobre todo en casos de medición indirecta. Así, por ejemplo para fuerza y par, se utilizan captadores de deformación unidos a piezas mecánicas elásticas. En general, los principios físicos en lo que suelen estar basados los elementos sensores son los mostrados en la siguiente página:

MAGNITUD DETECTADA	TRANSDUCTOR	CARACTERÍSTICAS
Posición lineal o angular	Potenciómetro	Analógico
	Encoders	Digital
	Sincro y resolver	Analógicos
Pequeños desplazamientos o deformaciones	Transformador diferencial	Analógico
	Galga extensométrica	Analógico
Velocidad lineal o angular	Dinamo tacométrica	Analógico
	Encoders	Digital
	Detector inductivo u óptico	Digitales
Aceleración	Acelerómetro	Analógico
	Sensor de velocidad + calculador	Digital
Fuerza y par	Medición indirecta (galgas o trafos diferenciales)	Analógicos
Presión	Membrana + detector de desplazamiento	Analógicos
	Piezoeléctricos	Analógicos
Caudal	De turbina	Analógico
	Magnético	Analógico
Temperatura	Termopar	Analógico
	Resistencias PT100	Analógico
	Resistencias NTC	Analógico
	Resistencia PTC	Todo-nada
	Bimetálicos	Todo-nada
	Bimetálicos	Todo-nada
Sensores de presencia o proximidad	Inductivos	Todo-nada o analógicos
	Capacitivos	Todo-nada
	Ópticos	Todo-nada o analógicos
	Ultrasónicos	Analógicos
Sensores táctiles	Matriz de contactos	Todo-nada
	Matriz capacitiva piezoeléctrica u óptica	Todo-nada
	Piel artificial	Analógico
Sistemas de visión artificial	Cámaras de vídeo y tratamiento imagen	Procesamiento digital por puntos o píxels
	Cámaras CCD	

Fig. 3.5 Transductores de diferentes magnitudes físicas.

Transductores de posición.

Los transductores de posición permiten medir la distancia de un objeto respecto a un punto o eje de referencia o simplemente detectar la presencia de un objeto a una cierta distancia, su capacidad de medida o solo indicación de presencia y la capacidad de medir distancias más o menos grandes permite establecer una división en los grupos que se citan a continuación:

- Detectores de presencia o proximidad: informa de la existencia o no de un objeto ante el detector. El más elemental de estos sensores es quizás el conocido interruptor final de carrera por contacto mecánico.
- Medidores de distancia o posición: Entregan una señal analógica o digital que permite determinar la posición lineal o angular respecto a un punto o eje de referencia.
- Transductores de pequeñas deformaciones: Se trata de sensores de posición especialmente diseñados para detectar pequeñas deformaciones o movimientos.

3.2 Función del control automático.

La automatización requiere el conocimiento de los parámetros de los procesos controlados, para lo que usan los sensores (elementos que le permitirán adquirir valores y parámetros del proceso). Será preciso que actúe sobre el proceso, para lo cual necesitara los actuadores.

Preactuadores y actuadores. Tienen como función que el sistema de control pueda dar órdenes eficaces al sistema controlado. A menudo no es posible controlar directamente algunos actuadores y en tal caso, son necesarios los preactuadores.

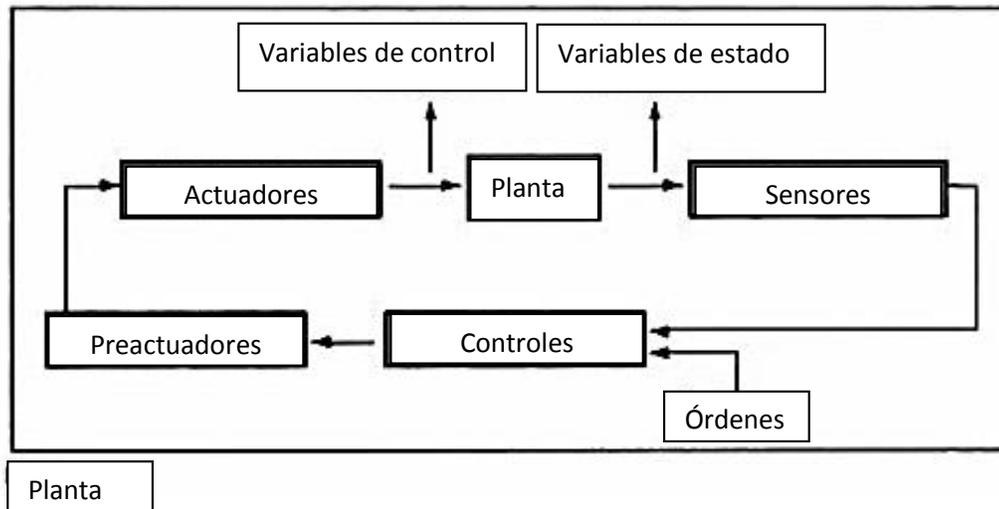


Fig. 3.7 Control automático.

El control recibe información del estado de la planta mediante sensores.

- Los actuadores son transductores de energía (mecánica, eléctrica, neumática, hidráulica, etc)
- Los preactuadores son gobernados con señales eléctricas.

Por norma general contamos con una señal eléctrica que es útil para excitar a un preactuador, el cual gobierna al actuador que es quien lleva realmente a cabo la maniobra que se ejerce sobre la planta. En algunas ocasiones el actuador es controlado directamente con señales eléctricas, como es en el caso de los motores.

Clasificación según la tecnología o tipo de energía que utilizan, los actuadores pueden ser:

- Eléctricos.
- Hidráulicos.
- Neumáticos.
- Térmicos.

Todos pueden ser “todo o nada” (binarios), o bien de tipo continuo (analógicos).

Relés: Conectan o desconectan láminas metálicas en función de la bobina de mando sí está o no energizada. Son elementos electromagnéticos que operan con cargas menores a 1kW. Puede tener una o más secciones, normalmente conmutadas.

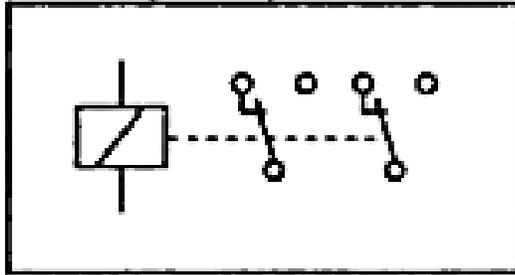


Fig. 3.8 Relé.

3.2.1 Tipos de relés.

1) Electromecánicos.

a- **Convencionales:** está constituido por una bobina y un contacto diseñados para conmutar una corriente continua o una alterna. Al aplicar una tensión continua en la bobina circula a través de la misma, una corriente crea un campo magnético en su interior. Este campo atraerá una armadura hacia el núcleo de la bobina. cuando se desplaza hacia el núcleo de la bobina se produce la apertura o cierre de los contactos de maniobra. La posición de conexión se mantendrá mientras haya tensión aplicada a la bobina.

b- **Polarizados:** son relés electromecánicos que incorporan un imán permanente, este imán hace que la fuerza de atracción aumente considerablemente, con lo que el tamaño del relé puede ser inferior. Hay dos tipos de relés polarizados: los de un solo estado estable, que mantienen los contactos cerrados únicamente cuando se excita la bobina y los de enclave (enganche), que cuando se desexcita la bobina

mantiene los contactos cerrados. La desconexión de los contactos se hace aplicando una tensión inversa a la segunda bobina.

c- **Red:** estos relés están formados por una botella de vidrio o acrílico herméticamente cerrada en el interior de la cual se encuentra un conjunto de contactos, o una única, según la capacidad de alojamiento y tipo de relé. Estos contactos pueden ser de tipo ferromagnético o no.

2) **Híbridos:** este tipo de relé combina la tecnología de los semiconductores con la de los relés electromecánicos polarizados. El circuito de entrada del relé está formado por un dispositivo semiconductor que controla la excitación de la bobina del relé.

a- **Temporizados:** este tipo de relés permiten ajustar los tiempos de excitación y desexcitación. Son retardados en la puesta en marcha.

b- **De paso a paso:** este tipo de relé es biestable con dos bobinas excitadas por pulso, cambia de posición en cada pulso que recibe desde el circuito de control.

c- **De corriente alterna:** este tipo está optimizado para trabajar en AC, minimizando pérdidas de Foucault, así como para operar en un amplio margen de frecuencia de excitación.

d- **Programables:** este tipo de relés híbridos programables reduce en gran medida el consumo energético, puesto que opera por pulsos y limitando la corriente de excitación de la bobina a los tiempos de excitación.

3) **Estado sólido:** estos relés se basan en semiconductores y presentan aislamiento óptico entre la entrada (parte de mando) y la salida (parte de maniobra). Se conocen como relés estáticos.²¹

²¹ Introducción a los autómatas programables, Joan Domingo Peña, Editorial UOC, 2003, Pág. 60.

3.2.2 Aplicación de los relés.

a- Electromecánicos.

- a- Aplicaciones en las que el coste sea un factor determinante.
- b- Cargas de elevada impedancia.
- c- Aplicaciones de baja potencia.
- d- Otros.

b. De estado sólido.

- a- Entornos peligrosos.
- b- Robustez mecánica frente a golpes y vibraciones.
- c- Ambientes silenciosos.
- d- Aplicaciones con mantenimiento nulo.

Aspectos relacionados con las cargas de los relés.

- 1) **Carga resistiva:** prácticamente no se presentan problemas.
- 2) **Carga capacitiva:** la corriente de carga a la conexión puede ser muy elevada debido a que cuando un condensador está descargado, actúa casi como un cortocircuito.
- 3) **Carga inductiva:** es la más problemática. Prácticamente hay que proteger los contactos cuando conmuten estas cargas (solenoides, bobinas de contactor, electroimanes, electroválvulas, etc.).
- 4) **Motores eléctricos:** absorbe una elevada cantidad de corriente en el momento del arranque, al mismo tiempo que en el momento de la desconexión aparecen tensiones inversas inducidas por el propio motor. Ambos aspectos deberán ser considerados a la hora de seleccionar un relé. Así mismo se tendrá en cuenta la posible para accidental del rotor, lo cual supone un aumento notable de la corriente consumida por el motor.

3.2.3 Contactores.

Conectan o desconectan láminas metálicas en función de la bobina de mando está o no energizada. Son elementos electromagnéticos que operan con cargas mayores a 1kW. Tienen varias secciones, en general sin conmutar, aunque pueden incorporar contactos auxiliares normalmente abiertos y cerrados para ayudar a los circuitos de maniobra o bien para informar a los PLC.

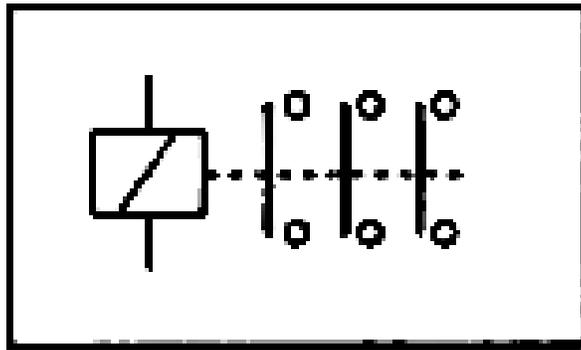


Fig. 3.9 Contactor.

- En general poseen tres secciones de potencia y de manera opcional, diferente número de secciones auxiliares normalmente abiertas y cerradas.
- Diferente tensión de bobina AC o DC.
- El principio fundamental de los relés y de los contactores es el mismo, de manera que sólo hallaremos descritos extensamente los primeros.

Tenemos la ventaja de que son, desde una perspectiva constructiva, más económicos que los de corriente continua y de menor volumen, también resulta globalmente más económico operar en AC, que de este modo, nos ahorraremos las fuentes convertidoras AC/DC. Estos contactores otorgan diferentes aplicaciones para el mismo motor (arranque por impulso, inversión directa, frenado por contracorriente, etc.).

En cuanto a longevidad, un contactor correctamente seleccionado puede alcanzar sin problemas entre 600.000 y 1.000.000 de maniobras en la siguiente categoría de operación:

- 1) Condiciones de servicio ligeras. Cargas no inductivas o con poco efecto inductivo (excluidos los motores).
- 2) Condiciones de servicio normales. Arranque de motores asíncronos de jaula de ardilla.
- 3) Condiciones de servicio difíciles. Arranques largos o a plena carga de motores asíncronos de jaula de ardilla y frenados por contracorriente.
- 4) Condiciones extremas de servicio, maniobra por impulsos, frenado en contracorriente e inversión de marcha.²²

3.3 Niveles de automatización.

La automatización de la producción y de los procesos industriales puede ser analizada dependiendo del nivel al que se produce:

1. Nivel 1. Elemental: nivel de máquina: a este nivel se automatizan operaciones específicas a realizar por dispositivos mecánicos.
2. Nivel 2. Máquinas simples: a este nivel se automatizan las tareas a realizar por máquinas destinadas a la realización de operaciones específicas como tornos y fresadoras.
3. Nivel 3. Proceso: a este nivel se automatizan las tareas combinadas de los diferentes dispositivos de un producto.
4. Nivel 4. Nivel de gestión integrada: a este nivel se combinan todos los elementos implicados en los procesos de fabricación de diferentes productos en una planta industrial.

²² Introducción a los autómatas programables, Joan Domingo Peña, Editorial UOC, 2003, Pág. 60.

Tecnologías empleadas en la automatización de procesos industriales.

Hoy en día se cuenta con diferentes tecnologías que pueden ser empleadas en la automatización²³:

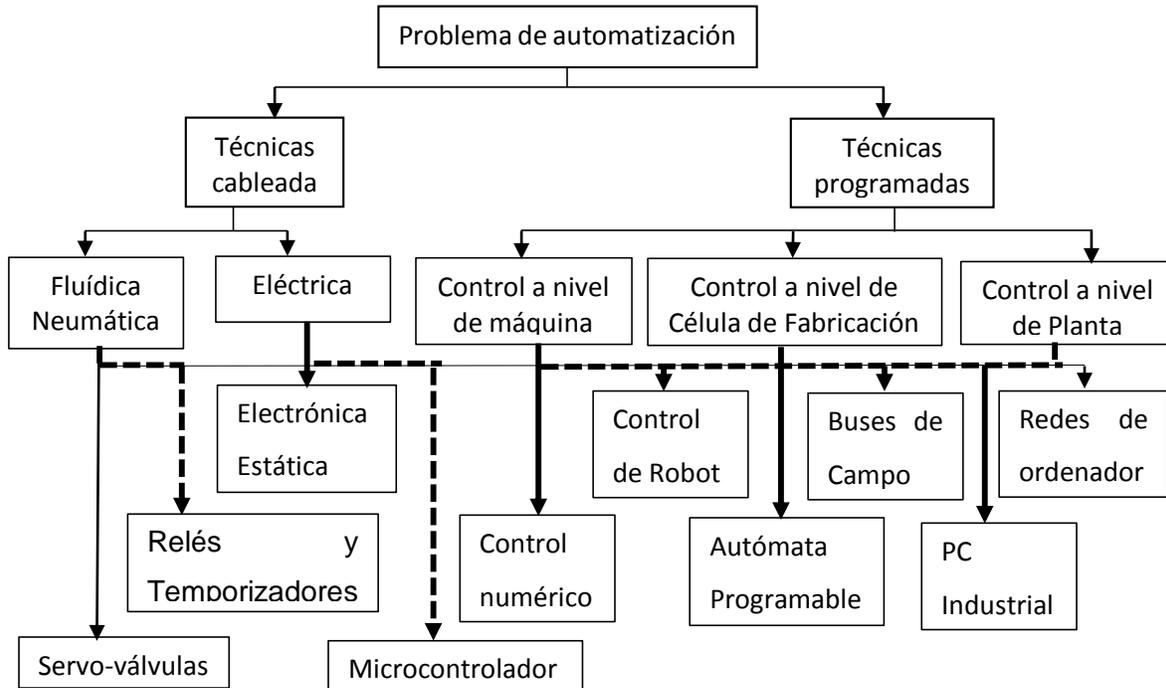


Fig. 3.10 Tecnologías empleadas en la automatización.

Las técnicas programadas, al basarse en el uso de herramientas informáticas, pueden agrupar diferentes tecnologías para ayudar en la resolución de problemas como son:

Informática industrial: disciplina que conjuga las teorías de la automática y los medios de informática con el fin de resolver problemas de naturaleza industrial.

Autómata programable industrial: máquina electrónica programable por personal no informático y destinado a pilotar o gobernar procedimientos lógicos secuenciales en ambiente industrial y en tiempo real.²⁴

²³ El control automático en la industria, Andrés García Higuera, Univ de Castilla La Mancha, 2005, Pág 23.

²⁴ El control automático en la industria, Andrés García Higuera, Univ de Castilla La Mancha, 2005, Pág 26

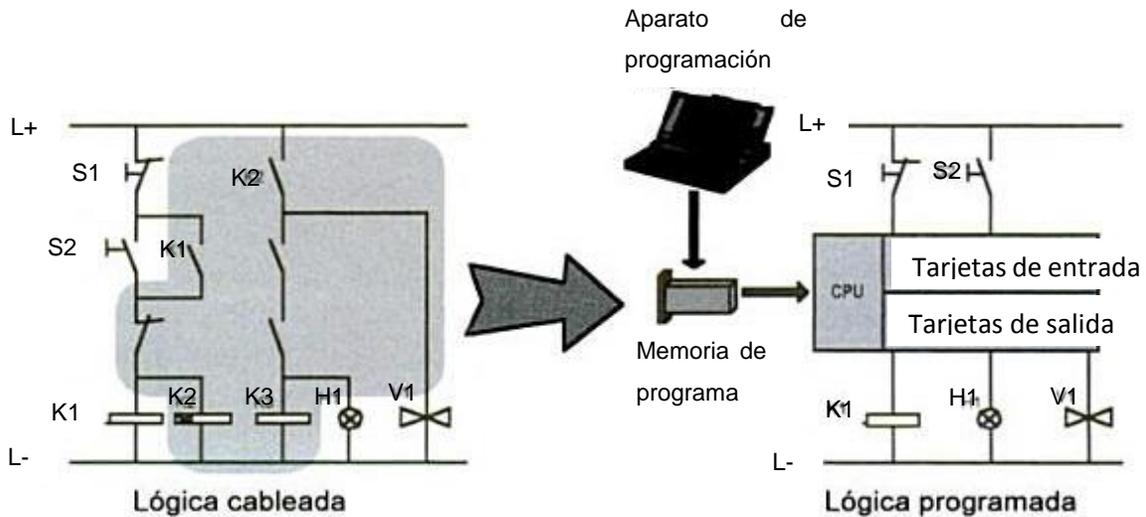


Fig. 3.11 Transición desde la lógica cableada a la solución programada.

3.4 El PLC.

Un autómata programable industrial (API) o Programmable Logic Controller (PLC). Es un equipo electrónico, programable en lenguaje no informático, diseñado para controlar en tiempo real y en ambiente industrial, procesos secuenciales, controla una máquina o proceso y puede considerarse como una simple caja de control con sus filas de terminales: una parada salida y la otra parada entrada. Los terminales de salida proporcionan comandos para conectar a dispositivos como válvulas solenoides, motores, lámparas indicadoras, indicadores acústicos y otros dispositivos de salida.

El circuito sirve para producir las salidas deseadas en el momento adecuado o en la secuencia adecuada para la aplicación, se dibuja en forma de diagrama de contactos y programa en la memoria del PLC como instrucciones lógicas. El único cableado necesario es para los dispositivos de entrada y salida.²⁵

²⁵ Control electropneumático y electrónico, John Hyde, Albert Cuspinera, Josep Regué, Marcombo, 1997, Pág. 112.

3.4.1 Funciones de un PLC.

- Detección: lectura de la señal de los captadores distribuidos por el sistema de fabricación.
- Mando: elaborar y enviar las acciones al sistema mediante los accionadores y preaccionadores.
- Dialogo hombre máquina: mantener una interacción con los operarios de producción, obedeciendo sus consignas e informando del estado del proceso.
- Programación: para introducir, elaborar y cambiar el programa de aplicación de autómatas. El dialogo de programación deber permitir modificar el programa incluso con el autómata controlando la máquina.
- El avance del mundo de la computación ha permitido mejores formas de aprovechar las funciones básicas y se han creado nuevas funciones como son:
 - Redes de comunicación: permiten establecer comunicación con otras zonas del control. Las redes industriales permiten la comunicación y el intercambio de datos entre autómatas en tiempo real. En unos cuantos milisegundos pueden enviarse telegramas e intercambiarse tablas de memoria compartida.
 - Sistemas de supervisión: también los autómatas permiten la comunicación de ordenadores provistos de programas de supervisión industrial.
 - Control de procesos continuos.
 - Entradas y salidas distribuidas: los módulos de entrada salida no tienen por qué estar en el armario del autómata. Pueden estar distribuidos por la instalación, se comunican con la unidad central del autómata mediante un cable de red o un bus de expansión.²⁶

²⁶ El control automático en la industria, Andrés García Higuera, Univ de Castilla La Mancha, 2005, Pág 113.

Modo de funcionamiento.

- Descarga de programas: el PLC está en reposo y puede recibir o enviar el programa a un periférico. En este estado no se ejecutan instrucciones, no se leen las entradas y no se actúa sobre las salidas.
- Monitor: el PLC ejecuta el programa que tiene en memoria pero manteniendo actualizado un periférico de visualización; que frecuentemente es la propia unidad de programación, este modo suele permitir el intercambio de información con este periférico.
- Ejecución: el PLC ejecuta el programa que tiene en memoria. Se trata del modo normal de trabajo en que queda funcionando el PLC una vez concluidas las fases de instalación, programación y depurado.²⁷

3.4.2 Tiempo de ejecución y control en tiempo real.

El tiempo total que el autómatas emplea para realizar un ciclo de operación se llama de ejecución de ciclo de operación, o más sencillamente tipo de ciclo (scan time). Dicho tiempo depende de:

- El número de E/S involucradas y su actualización.
- La longitud del programa usuario.
- El número y tipo de periféricos conectados al autómatas.
- Los tiempos totales de ciclos son, por tanto la suma de los tiempos empleados en realizar las distintas operaciones de ciclo:
- Autodiagnósticos (proceso común).
- Ejecución del programa (ejecución del programa).
- Servicio a periféricos (servicio a periférico).

²⁷ El control automático en la industria, Andrés García Higuera, Univ de Castilla La Mancha, 2005, Pág. 133.

Los tiempos de ejecución de instrucciones se miden en unidades de microsegundos, resultando un tiempo de escrutinio del programa variable en función del número e instrucciones contenidas.²⁸

La instalación de los autómatas industriales se hace habitualmente en armarios de control. Los terminales de los captadores de entrada se llevan todos a borneras en dicho armario; así como todas las líneas de comando de los actuadores, en sistemas complejos es frecuente encontrar grandes armarios, en los que se conectan gran cantidad de módulos auxiliares. Las estrategias de control y labores de supervisión se llevan a cabo desde una gran sala de control de la instalación.

Instalaciones controladas por autómatas.

Un autómata programable puede llegar a ser un dispositivo muy complejo con una conexión muy extensa, capaz de realizar el control de grandes sistemas. Sin embargo las instalaciones industriales actuales suelen alcanzar niveles de complejidad y de tamaño difíciles de abarcar por un único dispositivo.

Aunque, generalmente, la división por áreas o zonas de la instalación suele ser bastante clara y estar bastante bien delimitadas, es frecuente que se requiera un alto grado de interacción entre dispositivos pertenecientes a zonas diferentes.²⁹

²⁸ Autómatas programables, Josep Balcells, José Luis Romeral, José Luis Romeral Martínez, Marcombo, 1997, Pág. 81.

²⁹ El control automático en la industria, Andrés García Higuera, Univ de Castilla La Mancha, 2005, Pág. 140.

3.5 Arquitectura de un sistema SCADA.

Las primeras incursiones en el campo de la automatización localizaban todo el control en la PC y tendían progresivamente a la distribución del control en planta. De esta manera, el sistema queda dividido en tres bloques principales:

- Interface Hombre–Máquina, Software de adquisición de datos de control.
- Unidad remota y central, Sistemas de adquisición y mando (sensores y actuadores).
- Sistemas de interconexión (comunicaciones).

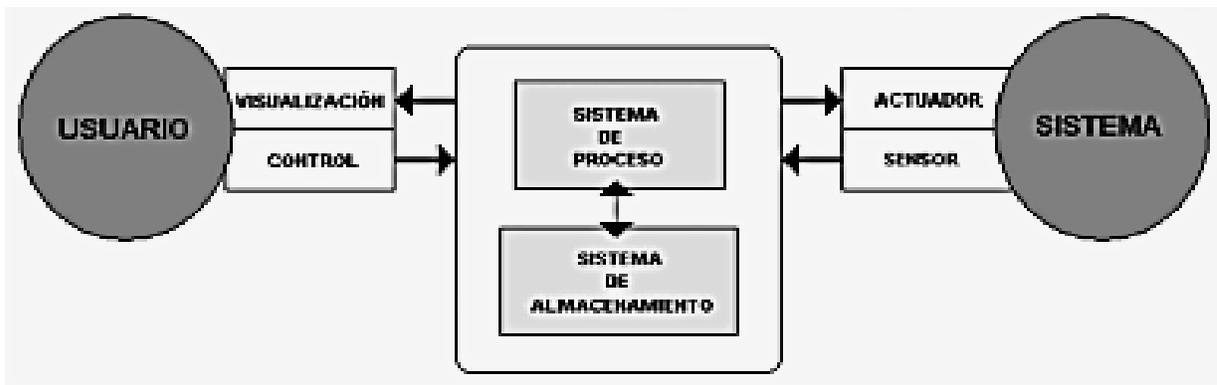


Fig. 3.12 Estructura básica de un sistema de supervisión y mando.

El usuario mediante herramientas de visualización y control, tiene acceso al sistema de control de proceso, generalmente un ordenador donde reside la aplicación de control y supervisión (se trata de un sistema servidor). La comunicación entre estos dos sistemas se suelen realizar a través de redes de comunicaciones corporativas (Ethernet).

El sistema de proceso capta el estado del sistema a través de los elementos sensores e informa al usuario gracias a las herramientas HMI. Basándose en los comandos ejecutados por el usuario, el sistema de proceso inicia las acciones pertinentes para mantener el control del sistema a través de los elementos actuadores.

Un sistema SCADA es una aplicación de software especialmente diseñada para funcionar sobre ordenadores en el control de producción que proporciona comunicación entre los dispositivos de campo, llamados también RTU (Remote Terminal Units o Unidades Remotas), donde se pueden encontrar elementos tales como controladores autónomos o autómatas programables, un centro de control o unidad central (MTU, Master Terminal Unit), donde se controla el proceso de forma automática desde la pantalla de uno o varios ordenadores.

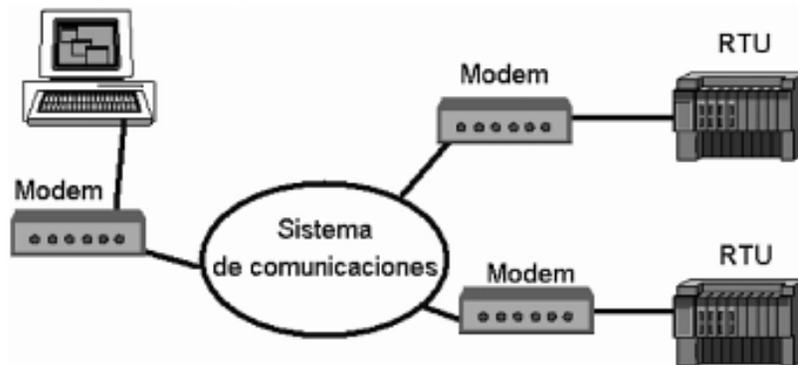


Fig. 3.13 Sistema básico de un sistema SCADA.

La estructura funcional de un sistema de visualización y adquisición de datos obedece generalmente a la estructura Maestro–Esclavo. La estación central (el maestro o master) se comunica con el resto de estaciones (esclavos o slaves) requiriendo un serie de acciones o datos.³⁰

3.5.1 El hardware.

Un sistema SCADA, a escala conceptual, está dividido en dos grandes bloques:

- Captadores de datos: recopilan los datos de los elementos de control y del sistema (por ejemplo, autómatas, reguladores, registradores) y los procesan para su utilización. Son los servidores del sistema.

³⁰ Sistemas SCADA, Aquilino Rodríguez, Penin, Marcombo, 2012, Pág. 34.

- Utilizadores de datos: los que utilizan la información recogida por los anteriores como pueden ser las herramientas de análisis de datos o los operadores del sistema.

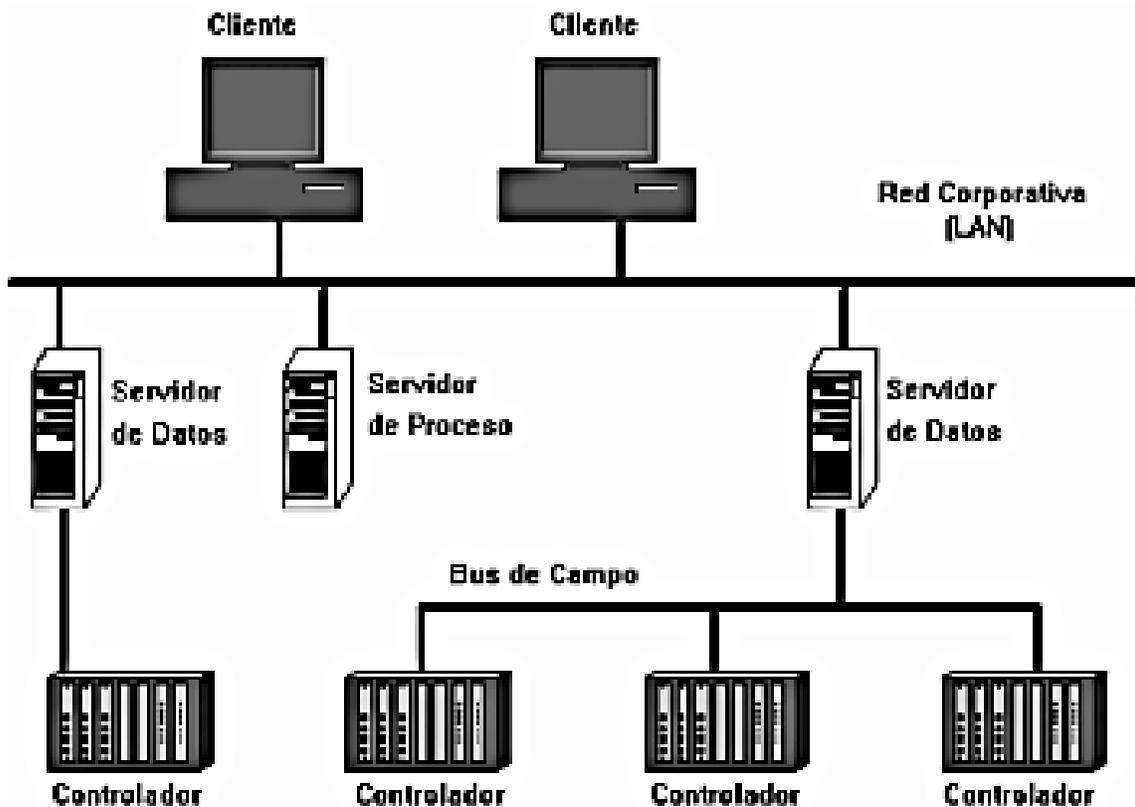


Fig. 3.14 SCADA, Arquitectura básica de hardware.

Mediante los clientes, los datos residentes en los servidores pueden evaluarse, permitiendo realizar las acciones oportunas para mantener las condiciones nominales del sistema.

Mediante los denominados buses de campo, los controladores de proceso (generalmente) autómatas programables o sistemas de regulación) envían la información a los servidores (data servers), los cuales, a su vez intercambian la información con niveles superiores del sistema de automatizado atreves de redes de comunicación de área local.

3.5.2 Interface hombre máquina.

Comprende los elementos de control y los sistemas de presentación gráfica. La función de un panel sinóptico es la de representar, de forma simplificada, el sistema bajo control (un sistema de aprovisionamiento de agua, una red de distribución eléctrica, una factoría).

Con el tiempo han ido evolucionando, junto al software, en forma de representaciones gráficas que comprenden pantallas visualizando datos. En los sistemas complejos suelen aparecer los terminales múltiples, que permiten la visualización de forma simultánea de varios sectores del sistema.³¹

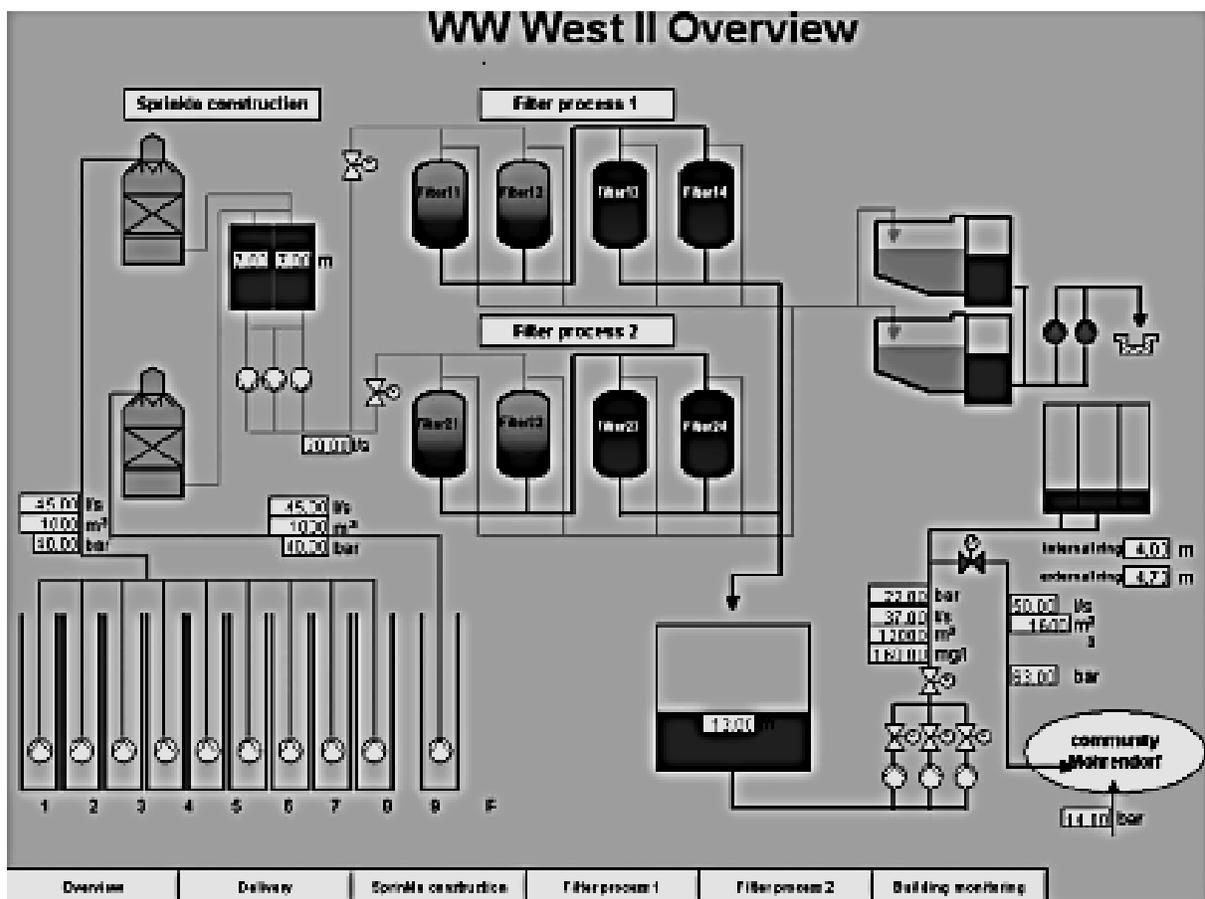


Fig. 3.15 Esquema de una depuración (realizado con wincc, Siemens)

³¹ Sistemas SCADA, Aquilino Rodríguez, Penin, Marcombo, 2012, Pág. 35

3.5.3 Unidad central (MTU, Master Terminal Unitid).

En el centro de control se realiza, principalmente, la tarea de recopilación y archivado de datos, de esta manera es posible intercambiar información en tiempo real entre centros de control y subestaciones situadas en cualquier lugar, toda esta información que se genera en el proceso productivo se pone a disposición de los diversos usuarios que puedan requerirla.

Características principales:

- Gestionar las comunicaciones.
- Recopilar los datos de todas las estaciones remotas (RTU).
- Envío de información.
- Comunicación con los operadores.
- Análisis.
- Impresión.
- Visualización de datos.
- Mando.
- Seguridad.

3.5.4 Unidad remota (RTU, Remote Terminal Unit).

Por unidad o estación remota, podemos definirla como aquel conjunto de elementos dedicados a labores de control y/o supervisión de un sistema, alejados del centro de control y comunicaciones con este mediante algún canal de comunicación. Dentro de esta clasificación podemos encontrar varios elementos más o menos diferenciados:

- RTU. (Remote Terminal Unitid): especializados en comunicación.
- PLC. (Programmable Logic Controller): Tareas generales de control.
- IED. (Intelligent Elctronic Device): Tareas específicas de control.

Las unidades remotas se encargaban en un principio de recopilar los datos de los elementos de campo (Autómatas Reguladores) y transmitirlos hacia la unidad central, a la vez que envían los comandos de control a estos. Serían los denominados procesadores de comunicaciones.³²

RTU. Las Unidades Remotas suelen estar basadas en ordenadores especiales que controlan directamente el proceso mediante tarjetas convertidoras adecuadas o que se comunican con los elementos de control (PLC, Reguladores) mediante los protocolos de comunicación adecuados.

IED. Son los denominados periféricos inteligentes (*Intelligent Electronic Devices*). Se trata de elementos con propiedades de decisión propias (programas), que se ocupan de tareas de control, regulación y comunicación. Dentro de esta clasificación se pueden encontrar elementos tales como PCL, reguladores, variadores de frecuencia, registradores, procesadores de comunicaciones, generadores de tiempo y frecuencia, controladores de energía reactiva, transductores, etc.

³² Sistemas SCADA, Aquilino Rodríguez, Penin, Marcombo, 2012, Pág. 37.

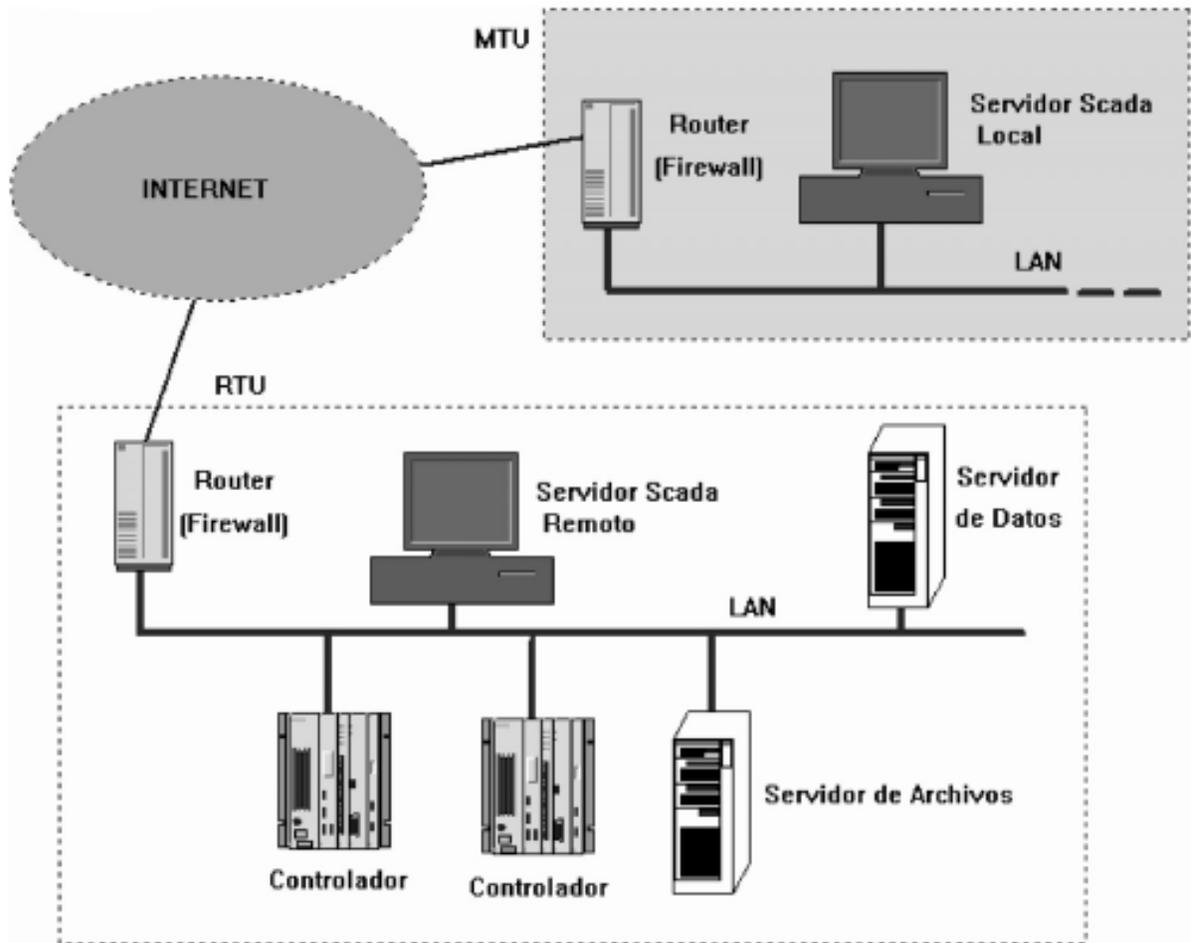


Fig. 3.16 Arquitectura general de una RTU.

La comunicación de las unidades remotas es efectuada por:

- Línea telefónica, dedicada o no.
- Cable coaxial.
- Fibra óptica.
- Telefonía celular (GPRS, UMTS).
- Radio (enlaces de radio VHF, UHF, Microondas).

3.5.5 Seguridad.

La aplicación de estándares a las comunicaciones permite una mayor integración y flexibilidad en las configuraciones. No hay que olvidar que el uso de estándares acarrea un problema, las carencias que estos estándares tienen.

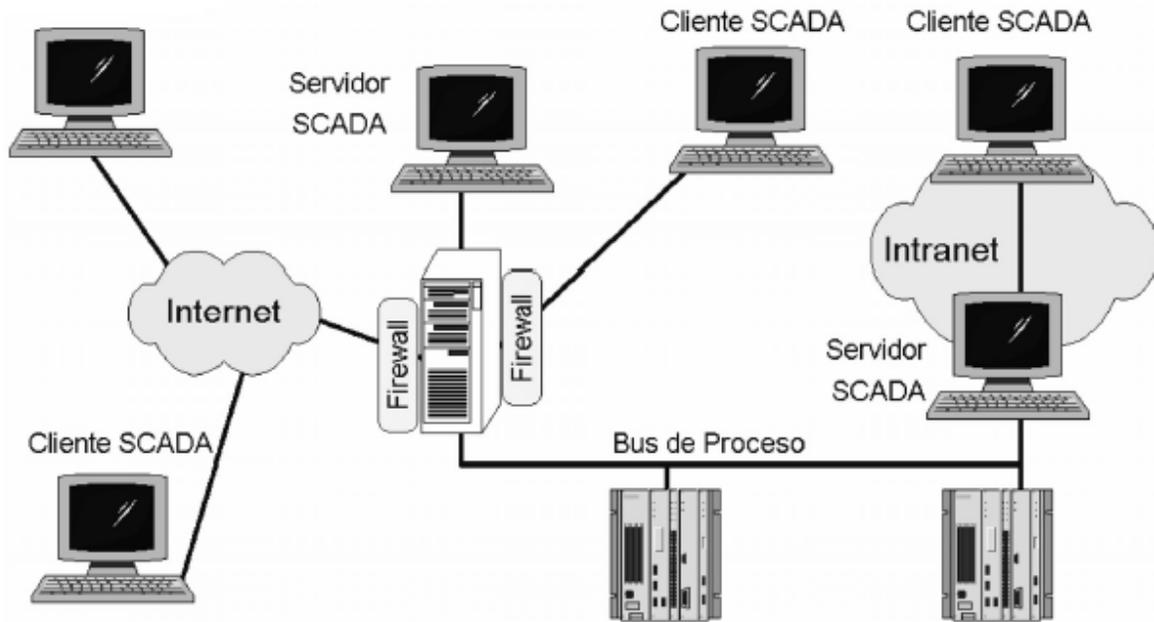


Fig. 3.17 Seguridad.

En el servidor SCADA principal se han implementado dos firewall que protegen el sistema de accesos externos no deseados, desde Internet o desde una intranet.

Informáticamente hablando se trata de barreras lógicas entre redes diferentes, una local (LAN) y otra pública (Internet) o de jerarquía diferente (Intranet).

Estas barreras permiten proteger la red local de accesos no deseados desde el exterior.

Tipos de cortafuegos.

Según el uso al que están destinados se pueden clasificar en:

- **Corporativos:** Como se ha explicado, se trata de programas (software) tarjetas (hardware) que realizan el control de tráfico entre dos redes.
- **Personales:** Dedicados al filtrado del tráfico que entra o sale de un solo ordenador. Trabajan a nivel de la Capa de Aplicación (intercambio de información, funciones de usuario y servicios de comunicación) y de la Capa de Red (camino utilizados para realizar el intercambio de información).

3.5.6 El software.

Un programa del tipo HMI se ejecuta en un ordenador o Terminal gráfico y unos programas específicos le permiten comunicarse con los dispositivos de control de planta (hacia abajo) y los elementos de gestión (hacia arriba). Estos programas son lo que denominamos controladores (o *driver*) de comunicaciones.

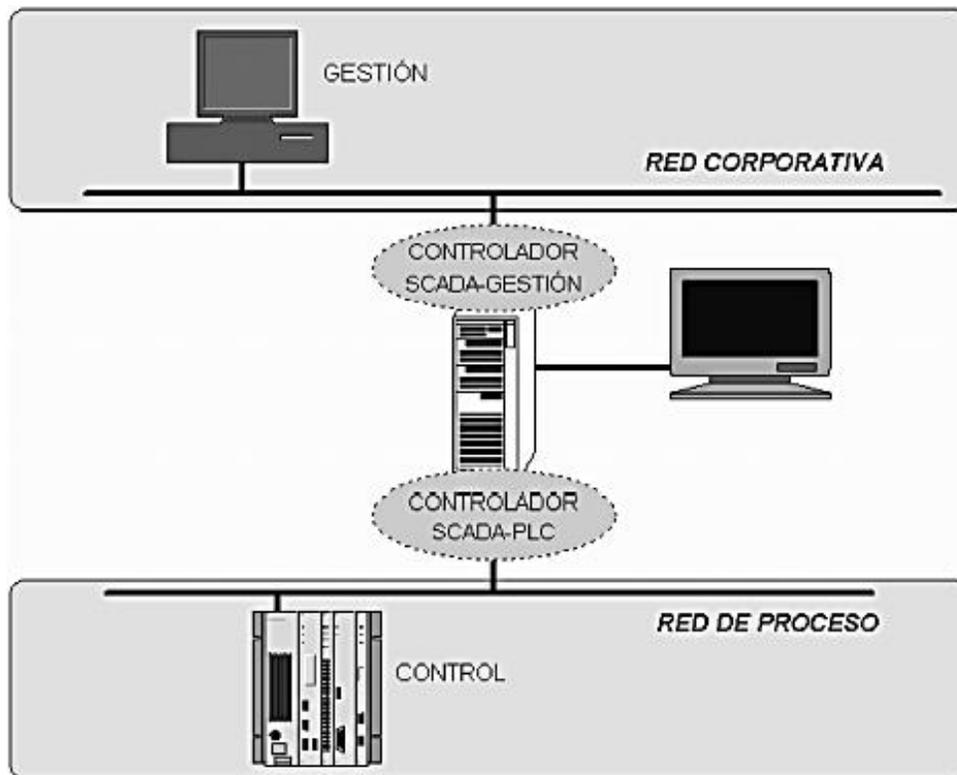


Fig. 3.18 Controlador SCADA.

El *driver* realiza la función de traducción entre el lenguaje del programa SCADA y el del Autómata (hacia abajo, por ejemplo, Profibus), o entre el SCADA y la red de gestión de la empresa (hacia arriba, con Ethernet, por ejemplo).

En un programa SCADA tendremos dos bloques bien diferenciados: el programa de desarrollo y el programa de ejecución o Run-time.³³

- El programa de Desarrollo engloba las utilidades relacionadas con la creación y edición de las diferentes ventanas de la aplicación, así como sus características (textos, dibujos, colores, propiedades de los objetos, programas, etc.).

³³ Sistemas SCADA, Aquilino Rodríguez, Penin, Marcombo, 2012, Pág. 44.

- El programa Run–time permite ejecutar la aplicación creada con el programa de desarrollo (en Industria se entrega como producto acabado, el Run–time y la aplicación).

3.5.7 Almacenamiento de datos.

En las labores de la automatización se vio la utilidad de poder disponer de datos almacenados sobre un sistema, de manera que se pudiera realizar cualquier tipo de análisis a posteriori como, por ejemplo, diagnósticos. También aquí se podrían establecer una serie de pasos evolutivos en la técnica de almacenamiento de información:

Un archivo puede entonces estar ordenado por un criterio determinado, por ejemplo, la flecha o el nombre de variable. De esta manera es fácil acceder a unos datos sí el nombre de la variable es conocido. La limitación de este método radica en que la base de datos tiene un solo punto de acceso.

Módulos.

Cualquier sistema de visualización tiene más o menos utilidades para realizar la configuración del sistema de comunicaciones, pantallas, contraseñas, impresiones o alarmas. A continuación se describen los módulos más habituales en un paquete SCADA, visto como sistema de desarrollo gráfico. Es decir, la parte de interface gráfica.³⁴

³⁴ Sistemas SCADA, Aquilino Rodríguez, Penin, Marcombo, 2012, Pág. 50.

3.6 Interface gráfica.

Las interfaces gráficas permiten la elaboración de pantallas de usuario con múltiples combinaciones de imágenes y/o textos, definiendo así las funciones de control y supervisión de planta.

- Las pantallas de alarmas se pueden organizar de manera distribuida (cada pantalla mostrará un grupo de alarmas) o centralizada (una pantalla única para todas las alarmas).

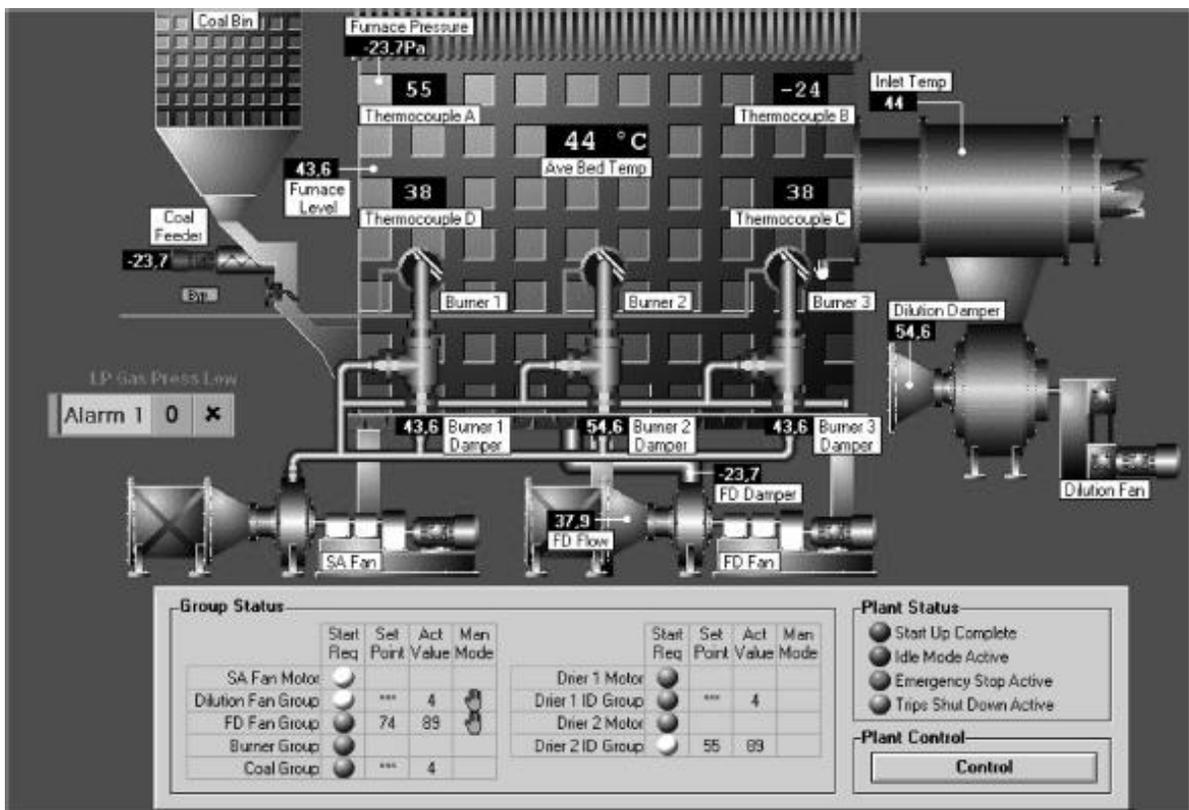


Fig. 3.19 Visualización interface gráfica. Panel Sinóptico de un horno (realizado con WinCC, Siemens).

Gracias a las librerías de objetos es posible relacionar variables de sistema a objetos ya creados de forma muy sencilla. Por ejemplo, podemos visualizar el estado de una variable analógica mediante un visualizador en forma de barra, arrastrándolo desde la librería hasta la ventana que estamos diseñando.

Una vez en la pantalla, será posible editarlo y asignarle la variable a observar. Por ejemplo, gracias a ActiveX, podemos asignar a nuestra aplicación propiedades implícitas en el sistema operativo (redimensionar ventanas, hacer ampliaciones, desplazarse a lo largo de listas, etc.) y permitir su activación o no en función de los derechos del usuario de turno. Es posible realizar cambios de configuración en funcionamiento si tenemos los privilegios adecuados. Por ejemplo, modificar la duración de una gráfica para ver unos datos que no se muestran en la pantalla en ese momento.³⁵

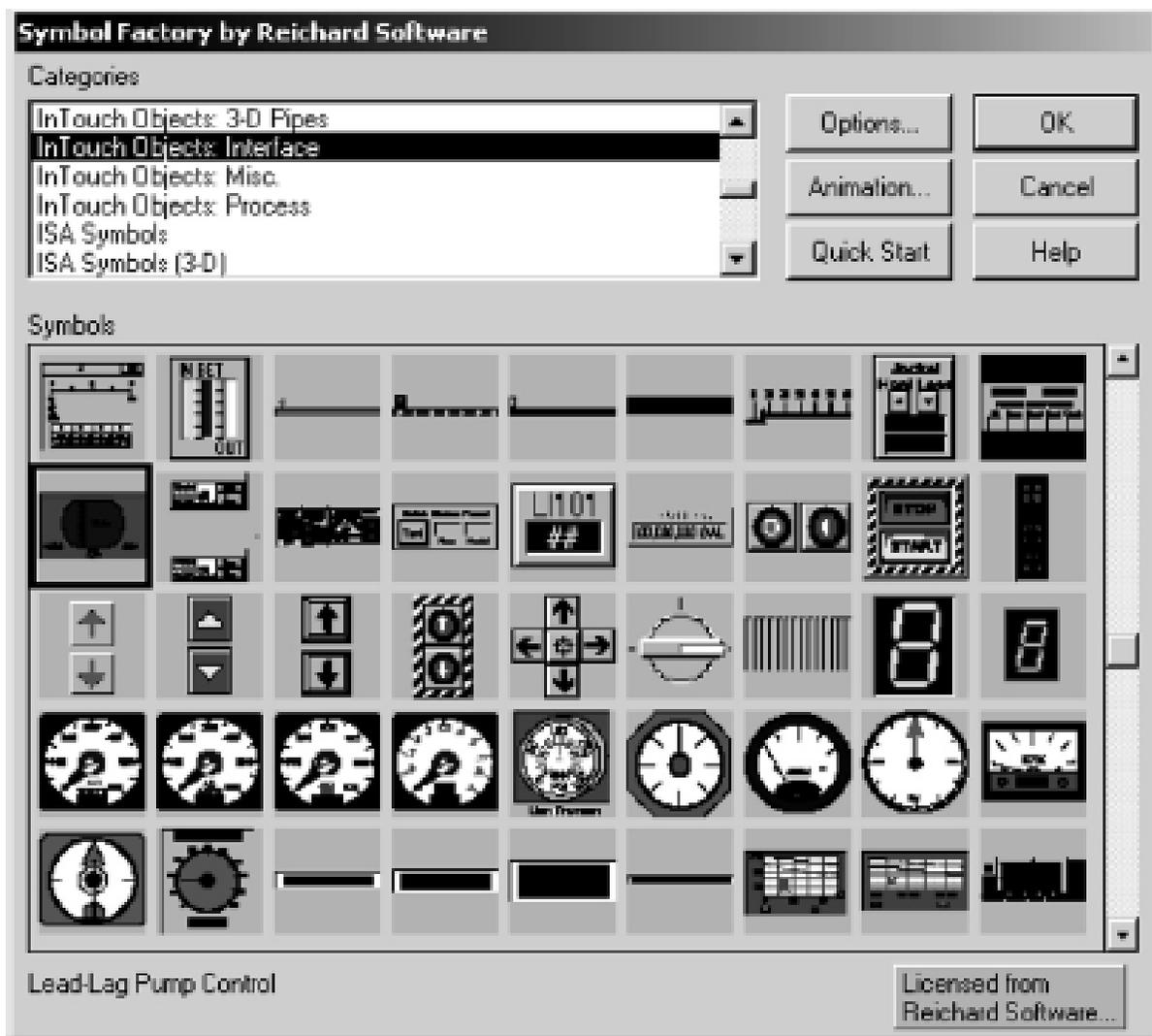


Fig. 3.20 Librería virtual.

³⁵ Sistemas SCADA, Aquilino Rodríguez, Penin, Marcombo, 2012, Pág. 52.

Tendencias.

Son las utilidades que permiten representar de forma cómoda la evolución de variables del sistema, además de poder exportarlas a otros paquetes de datos como Excel.

En la figura siguiente se observa la exportación de datos de una gráfica realizada con InTouch a través de un formato de intercambio estándar: DIF (*Data Interchange Format*).

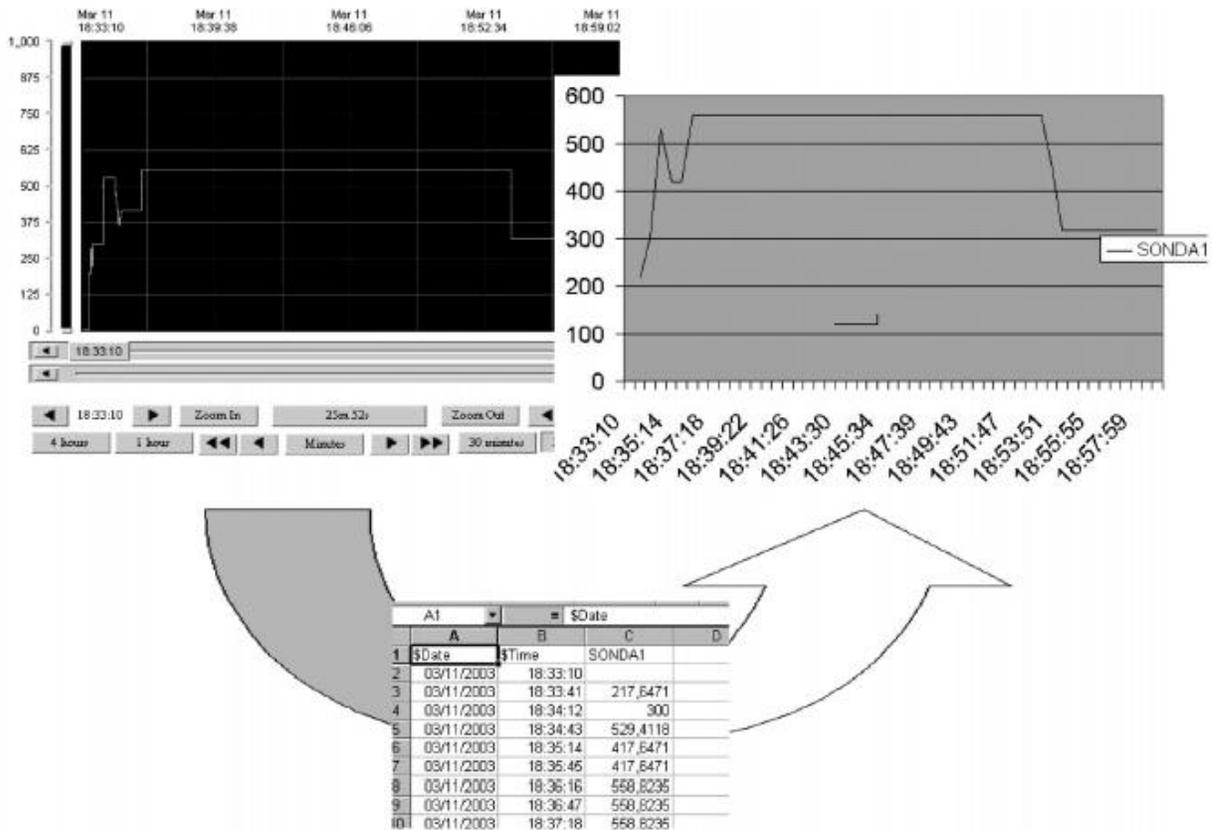


Fig. 3.21 Exportación de datos a grafica histórica.

Mediante los cursores de la gráfica se delimita el fragmento de éste a exportar, así como la cantidad de puntos que se van a muestrear (su resolución). A continuación se exporta a un archivo en formato DIF que puede ser adquirido mediante una hoja de cálculo Excel y representado mediante una gráfica en la hoja de cálculo.

3.6.1 Alarmas y eventos.

Las alarmas se basan en la vigilancia de los parámetros de las variables del sistema. Son los sucesos no deseables, porque su aparición puede dar lugar a problemas de funcionamiento.

Este tipo de sucesos requiere la atención de un operario para su solución antes de que se llegue a una situación crítica que detenga el proceso (nivel bajo material en un equipo) o para poder seguir trabajando (Estado de transportadores).³⁶

HH:MM:SS	EVT	Type	Pri	Comment	GroupName	Value
14:25:03	ALM	DISC	1	TEMPERATURA MAXIMA	HORNO_CHOQUE	ON
14:25:04	RTN	DISC	1	TEMPERATURA MAXIMA	HORNO_CHOQUE	OFF
14:25:05	ALM	DISC	1	TEMPERATURA MAXIMA	HORNO_CHOQUE	ON
14:25:06	EVT	OPR	999	SEGUNDA MAQUINA DE L	System	ON
14:25:06	ACK	DISC	1	TEMPERATURA MAXIMA	HORNO_CHOQUE	ON
14:25:10	RTN	DISC	1	TEMPERATURA MAXIMA	HORNO_CHOQUE	OFF
14:25:10	ALM	DISC	1	TEMPERATURA MAXIMA	HORNO_CHOQUE	ON
14:25:11	EVT	OPR	999	SEGUNDA MAQUINA DE L	System	ON
14:25:11	ACK	DISC	1	TEMPERATURA MAXIMA	HORNO_CHOQUE	ON

Fig. 3.22 Ejemplo de pantalla de alarmas InTouch.

Las alarmas se suelen dividir según su influencia en el funcionamiento del sistema o máquina a controlar:

Prealarmas. Grupo dentro del cual se engloban todos aquellos sucesos susceptibles de generar problemas graves en el sistema a corto o mediano plazo y que requieren atención por parte de los responsables de mantenimiento.

Alarmas de fin de ciclo. No requieren un paro inmediato de la máquina. Se puede realizar toda la secuencia de trabajo hasta su finalización, momento en el cual la máquina se detiene y requiere atención de mantenimiento. Solucionado el problema, la orden de marcha reinicia el proceso.

³⁶ Sistemas SCADA, Aquilino Rodríguez, Penin, Marcombo, 2012, Pág. 54.

Alarmas de paro. Son todas aquellas que requieren la detención inmediata de la máquina sin importar el punto en el que se halle el proceso. Generalmente las variables de un sistema SCADA tienen asignados una serie de valores que definen su comportamiento dentro del sistema. Así, una variable que represente un valor de temperatura, arrastrará, por definición, datos tales como:

- Temperatura.hi (valor alto, aviso).
- Temperatura.lo (valor bajo, aviso).
- Temperatura.ROC (*Rate of change*, velocidad de cambio).

3.6.2 Registro y archivado.

Por registro (*logging*) se entiende el archivo temporal de valores, generalmente basándose en un patrón cíclico y limitado en tamaño. Por ejemplo, podemos definir un archivo histórico de alarmas de manera que almacene en disco duro hasta mil alarmas de forma consecutiva.

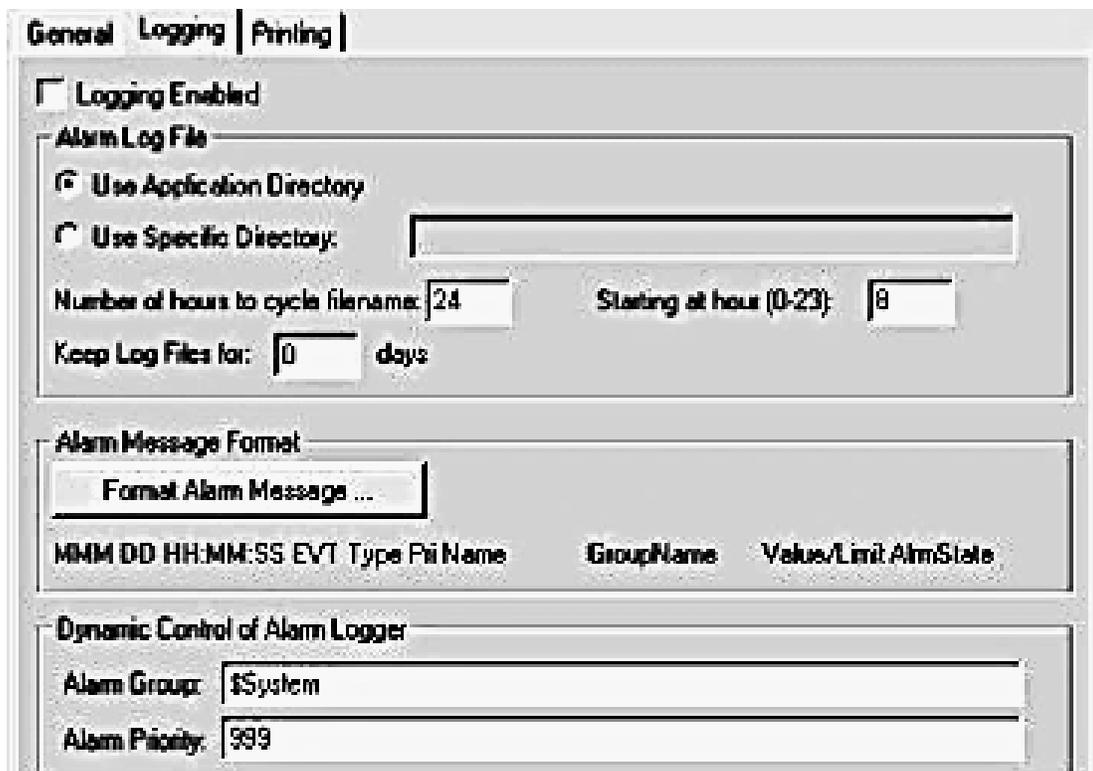


Fig. 3.23 Configuración del sistema de alarmas InTouch.

También será posible definir una vez que el registro de alarmas esté lleno, se guarde una copia en un archivo (archivado) que no se borra, quedando a disposición del usuario que necesite recuperar esos datos.

3.6.3 Generación de informes.

Es cada vez más común la tendencia a complementar las funcionalidades de adquisición, registro de datos y generación de alarmas con la capacidad de generar información capaz de ayudar en la toma de decisiones. Por ejemplo, será interesante disponer de información referente a:

- Situación de la planta (estado, incidencias).
- Producción en tiempo real.
- Generación y registro de alarmas.
- Adquisición de datos para análisis históricos, control de calidad, cálculo de costes, mantenimiento preventivo.
- Gestión de almacén.
- Gestión de producción.
- Gestión de mantenimiento.

3.6.4 Control de proceso.

Lenguajes de alto nivel, como Visual Basic, C o Java, incorporados en los paquetes SCADA, permiten programar tareas que respondan a eventos del sistema, tales como enviar un correo electrónico al activarse una alarma concreta, un mensaje a un teléfono móvil del servicio de mantenimiento, o incluso poner en marcha o detener partes del sistema en función de los valores de las variables adquiridas.³⁷

³⁷ Sistemas SCADA, Aquilino Rodríguez, Penin, Marcombo, 2012, Pág. 56.

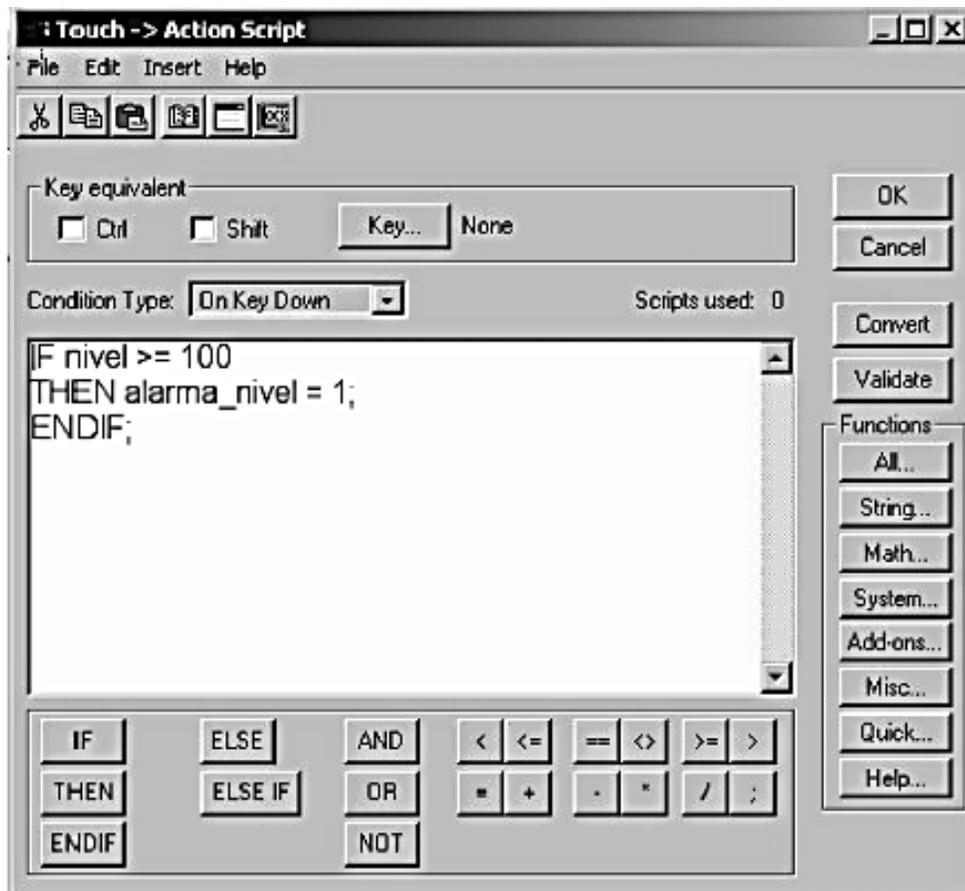


Fig. 3.24 Programación interna InTouch.

Recetas. Gracias al concepto de receta es posible almacenar y recuperar paquetes de datos que permiten configurar un sistema de forma automática. Se trata de archivos que guardan los datos de configuración de los diferentes elementos del sistema (velocidad de proceso, presiones, temperaturas, niveles de alarma, cantidades de piezas, etc.).

Comunicaciones. El sistema de comunicaciones soporta el intercambio de información entre los elementos de planta, la arquitectura de hardware implementada y los elementos de gestión. Permite implementar el sistema de controladores que realizará el intercambio de información entre los elementos de campo (autómatas reguladores) y los ordenadores que realizarán la recopilación de datos de información.

Controladores específicos. Son controladores que sólo permiten la comunicación entre un elemento determinado de campo y un sistema de captación de datos (ordenador). Para cada enlace se hace servir un controlador determinado.

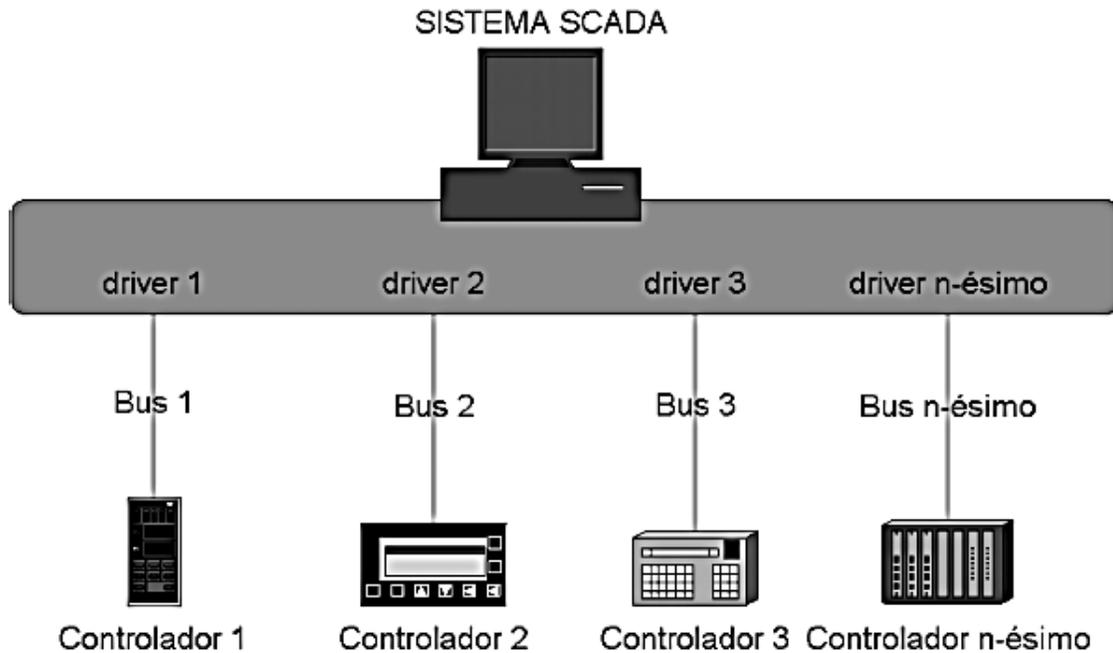


Fig. 3.25 Controladores Específicos.

En la figura anterior se observa que cada enlace desde el sistema SCADA a cada elemento de Campo es exclusivo. Si se utilizará un SCADA de otro fabricante habría que duplicar los enlaces con controladores específicos. También habría que añadir otro controlador específico si se quisieran comunicar los dos SCADA.

Tecnologías de comunicación entre aplicaciones.

Uno de los problemas más difíciles de solucionar en el campo industrial es el de la integración de sistemas. Multitud de sistemas de control y monitorización, cada uno con sus propias ideas de comunicación, deben ponerse de acuerdo y trabajar en armonía para permitir la máxima eficiencia y proporcionar un acceso seguro a la información.³⁸

³⁸ Sistemas SCADA, Aquilino Rodríguez, Penin, Marcombo, 2012, Pág. 59

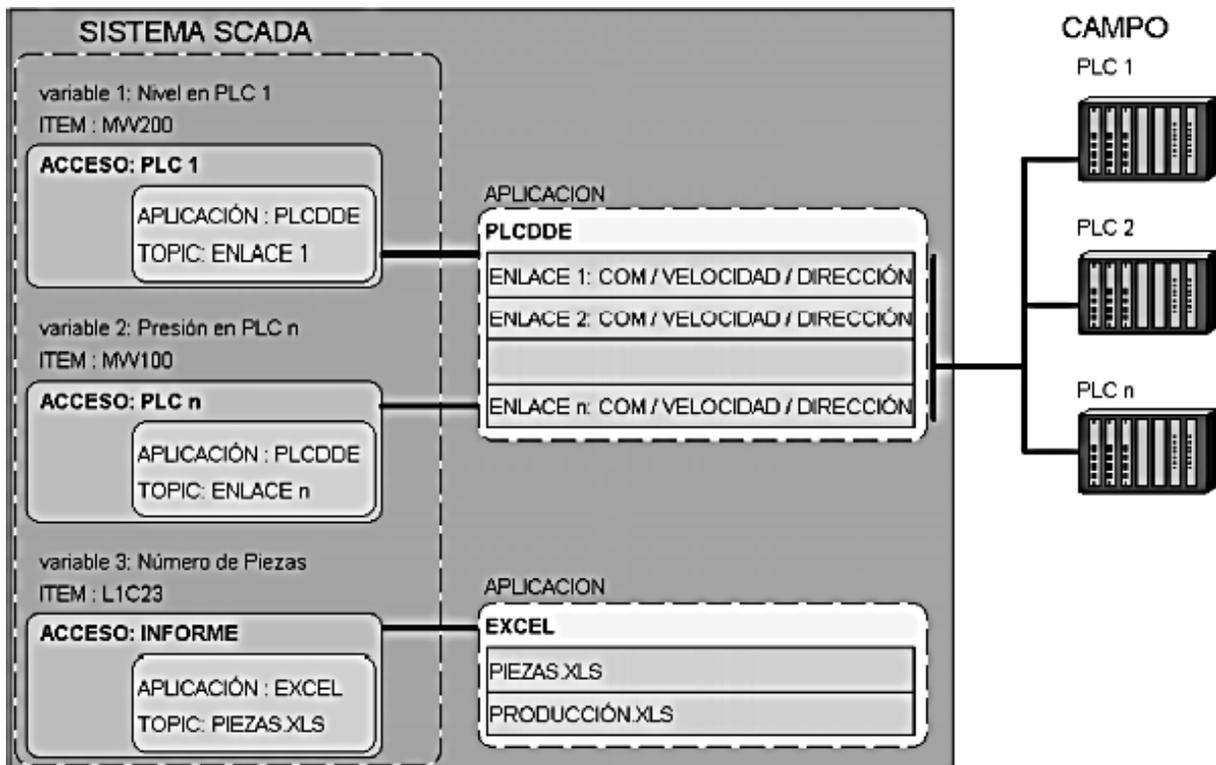


Fig. 3.26 Acceso DDE. Sistemas SCADA Aquilino Rodríguez Penin.

3.7 Introducción a software NI LabVIEW.

Para ejecutar la supervisión y operación del proyecto utilizamos el software NI LabVIEW que es capaz de comunicarse con cualquier PLC, en tiempo real entre los equipos de una planta incluyendo las interfaces hombre máquina o IHM, los compartimientos de datos está disponible para gran variedad de equipos PLC's. La fig.3.27 Si muestra la forma de conectar un PLC Scheneider Quantum.

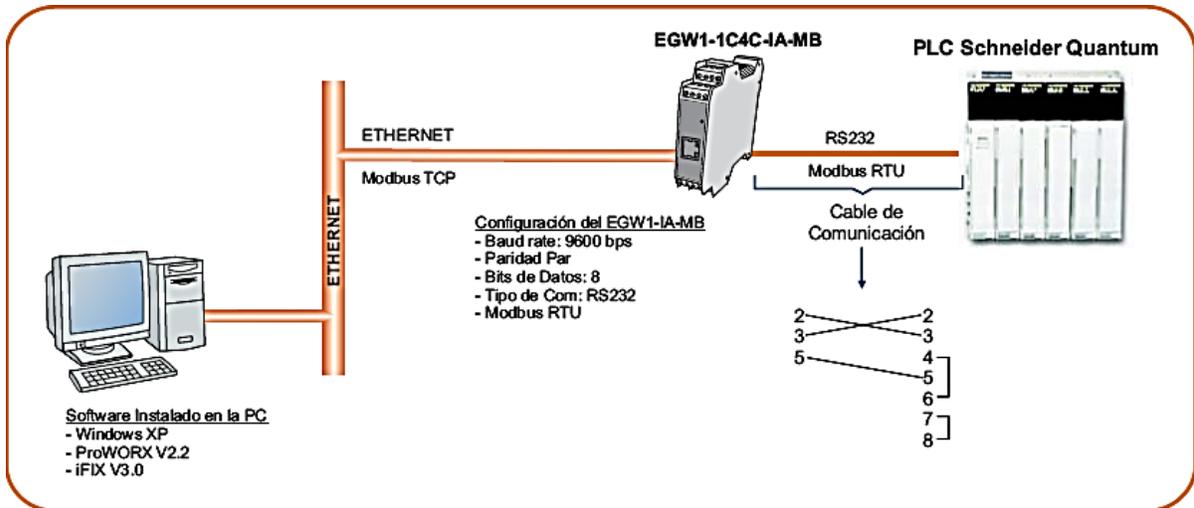


Fig. 3.27 Ejemplo de cableado, PLC Schneider Quantum.

El software a través de su interface es muy simple de utilizar, la parte compleja es dar un orden a los variables para poder controlarlas, este software representa como la tecnología ha avanzado de modo que hace muy simple la programación de un PLC.

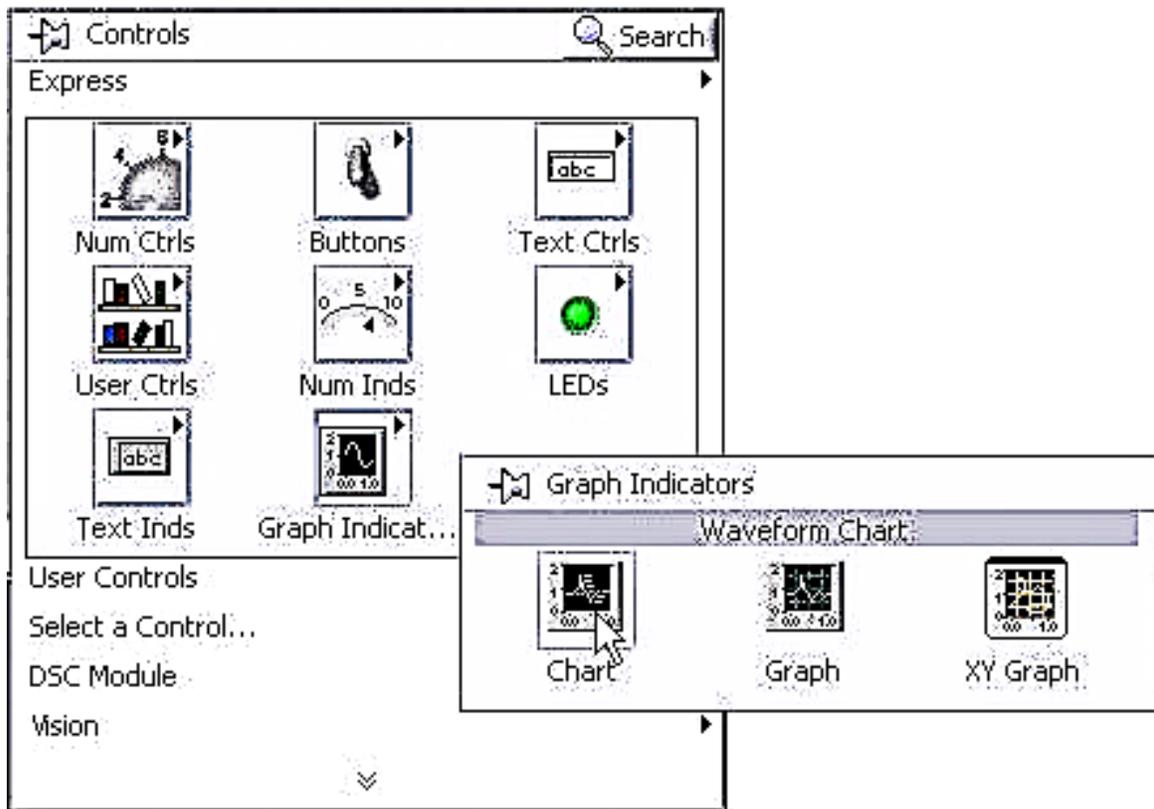


Fig. 3.28. Seleccione una Waveform Chart de la paleta Controls.

La Figura 3.29 muestra la pantalla principal del espacio de trabajo mientras que la fig. 3.28 anterior muestra las principales herramientas para programar cualquier tarea que sea requerida.

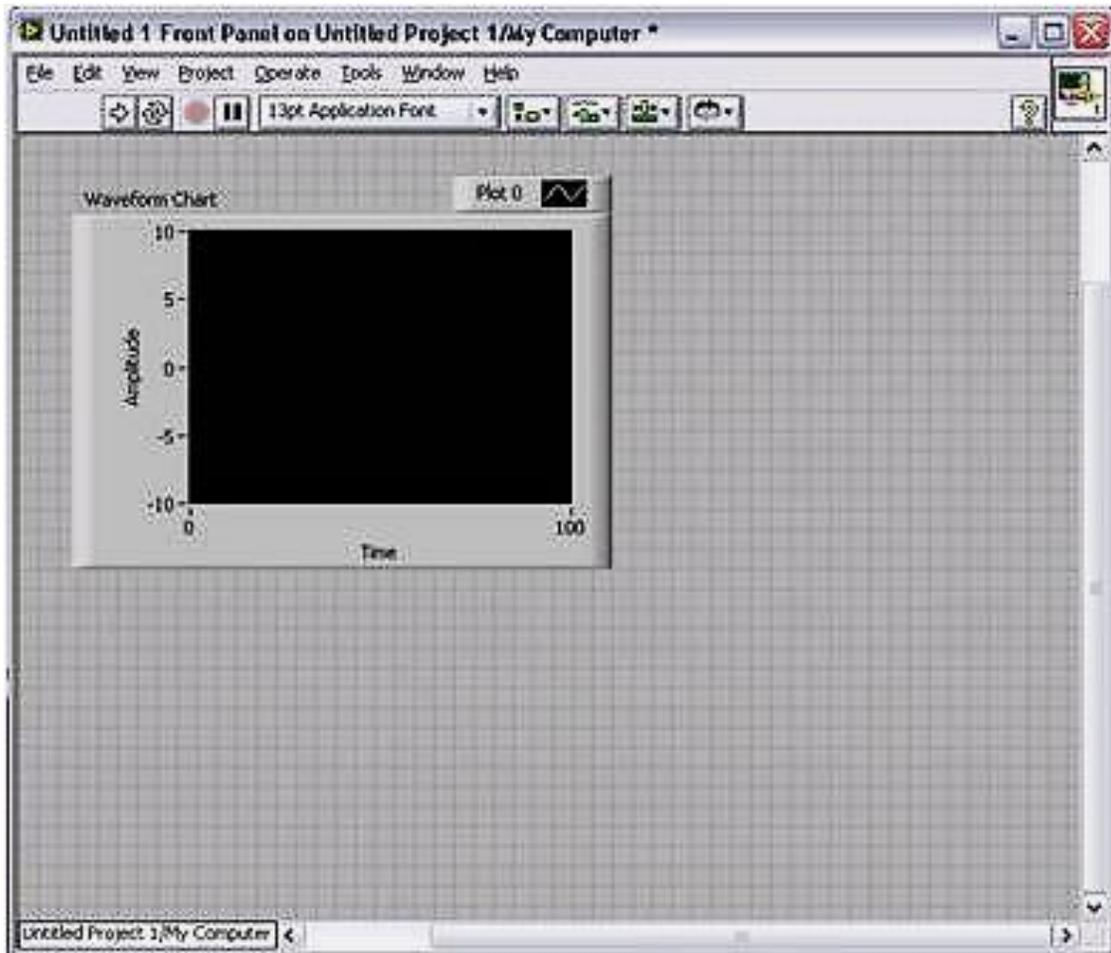


Fig. 3.29 Waveform Chart ubicada en el Panel frontal.

Hay que tener presente que es necesario tener conocimientos de programación, para poder comprender la operación del software, ya que de no ser así es difícil la manipulación de las herramientas que aporta el programa, la figura muestra la pantalla principal de programación, en la cual a base de iconos se pueden programar las tareas necesarias.

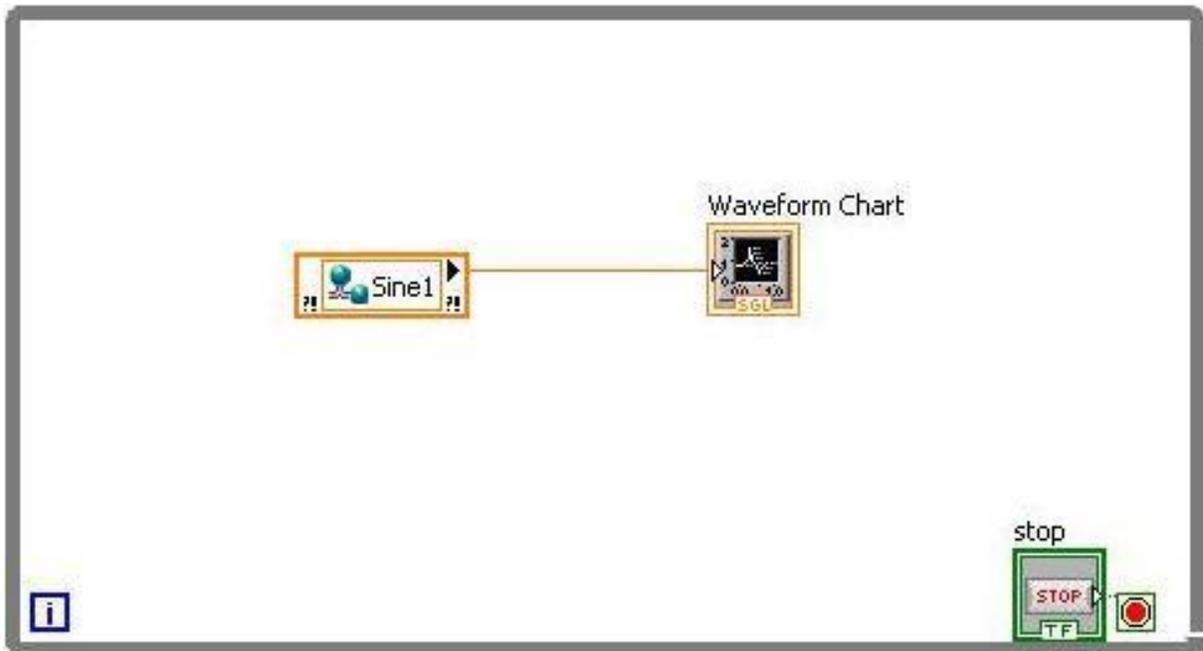


Fig. 3.30. Ubicando un While Loop alrededor de la Variable Compartida y de Waveform.

Este software posee herramientas en las cuales podemos saber las condiciones a las cuales se están exponiendo los sensores, así como los componentes que integran los diferentes circuitos dentro del proceso, como son voltaje, amperaje, presión, temperatura, estado de los circuitos, etc., la figura 3.31 muestra la medición de un dato parte de un circuito, visualizando la gráfica correspondiente.

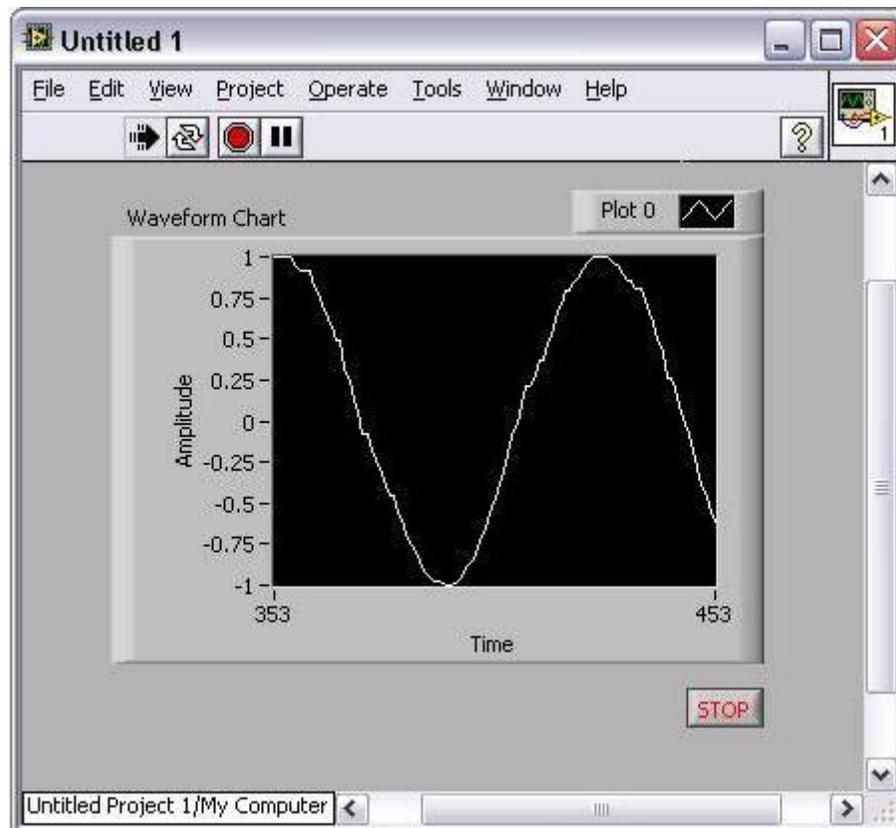
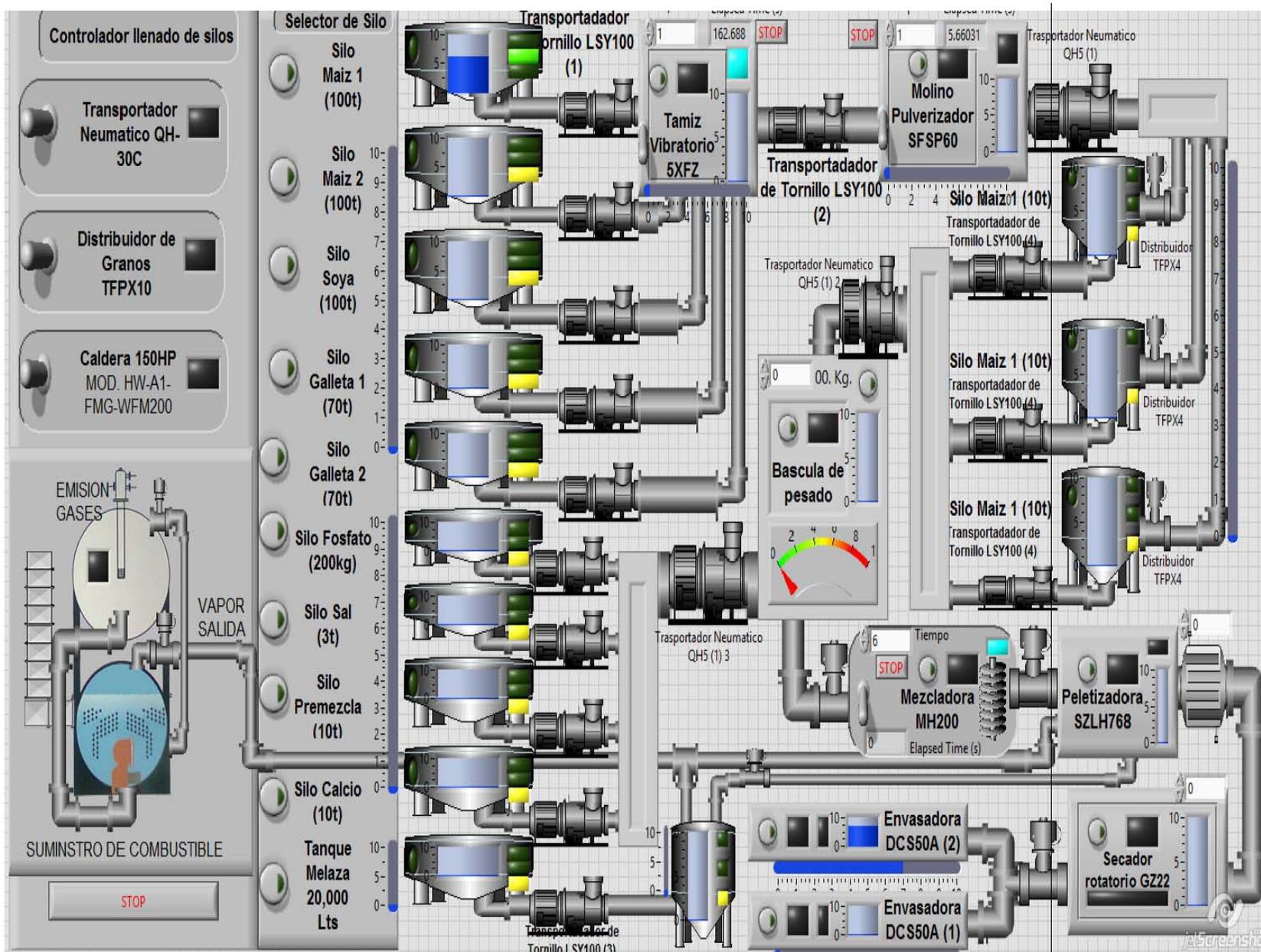


Fig. 3.31 Panel Frontal Completo – Desplegando un dato del PLC en una Waveform Chart.

3.8 Interfaz gráfica utilizada para automatizar la planta.

En la Fig. 3.32 podemos apreciar la interfaz gráfica montada en una pc, que será utilizada para controlar el proceso completo de la planta, bastara solo mover los interruptores gráficos, para accionar, detener o suministrar material al proceso.

Fig. 3.32 Pantalla de control en pc.



La supervisión y monitoreo de la planta efectuado por la pantalla de control de la Fig. 3.32, puede ser manipulado por cualquier empleado que este bien capacitado, esta pantalla de control cuenta con su botones como si se estuviera manipulando los equipos físicos, solo que en este caso, los controles se encuentran en una pantalla digital, la cual también puede ser touch.

El software de supervisión cumplirá con el tiempo programado para producir, ya que en ocasiones los obreros u operadores limitan los equipos, bajando la velocidad de producción y hacer más cómoda su estancia al operar las máquinas.

La pantalla de control indicará las fallas, paros, el nivel de materia prima con el que está trabajando, encendido así como apagado de las máquinas, además brindará reportes para calcular y tener un mejor control de las producciones de la empresa.

En caso de algún accidente, sobrecalentamiento, explosión, o cualquier fallo en el proceso que pueda poner en riesgo al personal, se puede detener los equipos desde la sala de supervisión.

La capacitación se brindará al iniciar operaciones al personal encardo del área de control y supervisión del proceso de producción.

Capítulo 4.

PROPUESTA PARA LLEVAR ACABO LA AUTOMATIZACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA GANADO PORCINO.

- 4.1. Planteamiento.
- 4.1 Justificación.
- 4.3. Como se beneficiarán los clientes finales con la automatización.
- 4.4. Diseño de prototipo.
- 4.5. Ingeniería de detalle.
- 4.6. Análisis de ingredientes de la fórmula para elaborar alimento porcino.
- 4.7. Higiene y seguridad.
- 4.8. Calidad.
- 4.9. Mantenimiento.
- 4.10. Justificación de los equipos a adquirir.

Propuesta para llevar a cabo la automatización en la elaboración de alimento para ganado porcino.

4.1. Planteamiento.

La investigación realizada de esta tesis proporciona la orientación hacia los mercados que se pueden abarcar, los tipos de clientes que pueden consumir los productos realizados y el plan de trabajo para automatizar, así como de operar una planta de menor o igual magnitud.

Esta automatización se va adaptando de acuerdo a la globalización, al surgimiento de nuevas tecnologías, dando como resultado, máquinas que son capaces de realizar tareas, las cuales años atrás tenían que ser realizadas obligatoriamente por una cuadrilla de empleados, que en ocasiones ponían en riesgo su salud así como su vida, ahora por consiguiente la automatización se preocupa tanto por la salud, ergonomía, esfuerzo físico y solo es necesaria la capacidad pensativa del ser humano, estas nuevas tecnologías detienen las máquinas cuando una persona invade el campo de maniobra, evitando así cualquier tipo de accidente o riesgo a la salud, además estas nuevas tecnologías están dando pasos agigantados debido a que ahora con las instalaciones de red en equipos de control, podemos supervisar procesos, fallas, demoras o hasta obtener reportes desde la comodidad de un teléfono o tableta inteligente con internet, teniendo así una mayor estimación en gastos, ya que todo movimiento dentro de una empresa siempre tiene un costo, más aun cuando las máquinas quedan paradas por alguna avería.

En la industria de la fabricación de alimentos, los procesos se han venido haciendo manualmente desde tiempos remotos, dando paso a la creación de equipos para simplificar la vida de trabajadores, posteriormente se dio paso a procesos semiautomatizados, los cuales requieren de personas que supervisen que los productos elaborados por estos procesos sean de acuerdo a los estándares de trabajo

y requerimientos de los diferentes productos, gracias al avance de las nuevas tecnologías en estos días es posible automatizar, controlar y supervisar con un solo equipo monitor el proceso, el avance, temperatura, presión, cantidad de materiales a suministrar, determinar el peso de los ingredientes o simplemente transportar materias primas a donde sean requeridas sin hacer uso de cuadrillas de trabajadores.

4.2 Justificación.

4.2.1 Importancia de automatizar.

Al ser testigos de los cambios tecnológicos que ocurren día con día surgen nuevas opciones y tareas donde puede aplicarse las nuevas tecnologías, que en ocasiones no han sido posible desarrollarlas por falta de capacitación, además de que cada industria tiene sus propios procesos y métodos, entre más se aplique la tecnología en estos momentos, en los años que están por venir tendremos mejor adaptación a los cambios, una consecuencia que tendrán las industrias si no se apegan a los cambios tecnológicos, es que dentro de unos años será difícil entender su aplicación y los nuevos sistemas que se están creando en estos mismos momentos.

4.2.2 Posibles beneficios a obtener.

Al aplicar la automatización hoy en día se puede lograr mejores resultados en la creación de nuevos productos, que anteriormente con las máquinas que conocemos no se lograría, o simplemente demorarían más tiempo en ejecutar las operaciones, ya que en algunos procesos es necesario tener a varios operadores para que controlen un mismo proceso, en estos días nos estamos enfrentando a las máquinas y sistemas que pueden ser monitoreados por una sola persona, que sabrán cuando es necesario suministrar los materias que requiera el proceso para logran excelentes productos.

4.3. Como se beneficiarán los clientes finales con la automatización.

Al contar con equipos automatizados los clientes estarán más tranquilos de los productos que consumirán, en este caso el ganado porcino será de calidad, tendrán de forma más homogénea todos los ingredientes que los cuerpos de los cerdos demanden, para las distintas etapas en las que se encuentren. Los alimentos bien mezclados darán mejores resultados en grandes cantidades de ganado, logrando crianzas y engordas equilibradas, alimentación similar en todos los animales con que se cuente dentro de un lote, además para cuando sea necesario el consumo de los cerdos se contará con las fechas establecidas y planeadas por los programas de acuerdo a la vida del cerdo, recuperando así las inversiones tanto en compra de ganado, así como también del gasto de consumo de alimento, esto dará como resultado inversiones seguras, confiables, rentables, con satisfacción de los clientes tanto de consumidores de carne así como de los compradores de alimento.

4.4. Diseño de prototipo.

El prototipo del sistema a utilizar, como ya se mostró en la figura 3.32 en el capítulo 3, cuenta con la supervisión y control total del funcionamiento de los equipos, utilizados para el proceso de fabricación de nuestro producto. Implementar el sistema de control reinventará la forma de trabajo de la empresa, teniendo como una ventaja la reducción del personal, los tiempos de fabricación estarán apegados a lo programado y en caso de fallas o percances, el paro será inmediato, sin la necesidad de salir a desconectar las máquinas a los tableros principales de control.

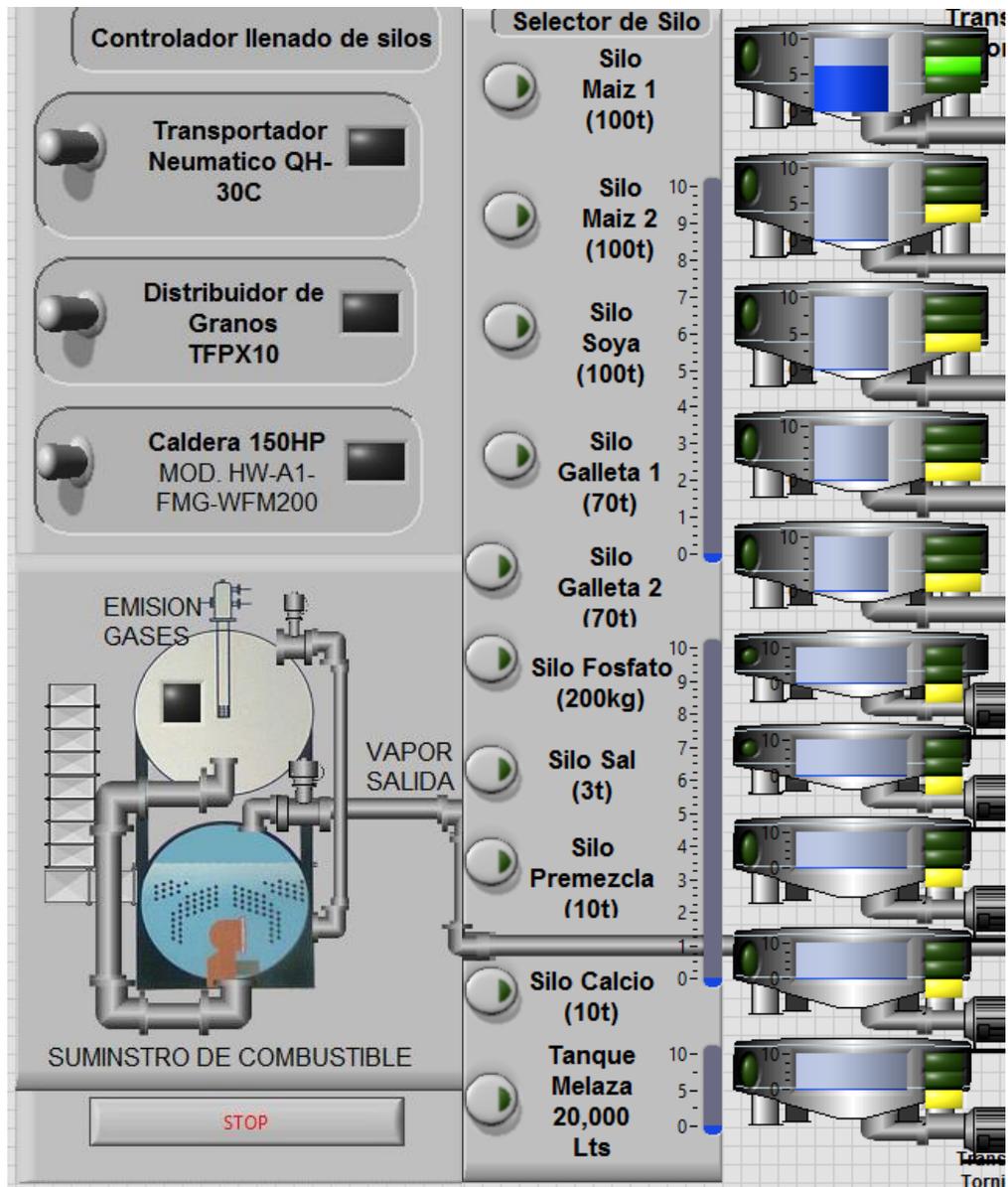


Fig. 4.1 Control de transportador entrada de grano a Silos, control Distribuidor de granos a Silo, control y supervisión de caldera.

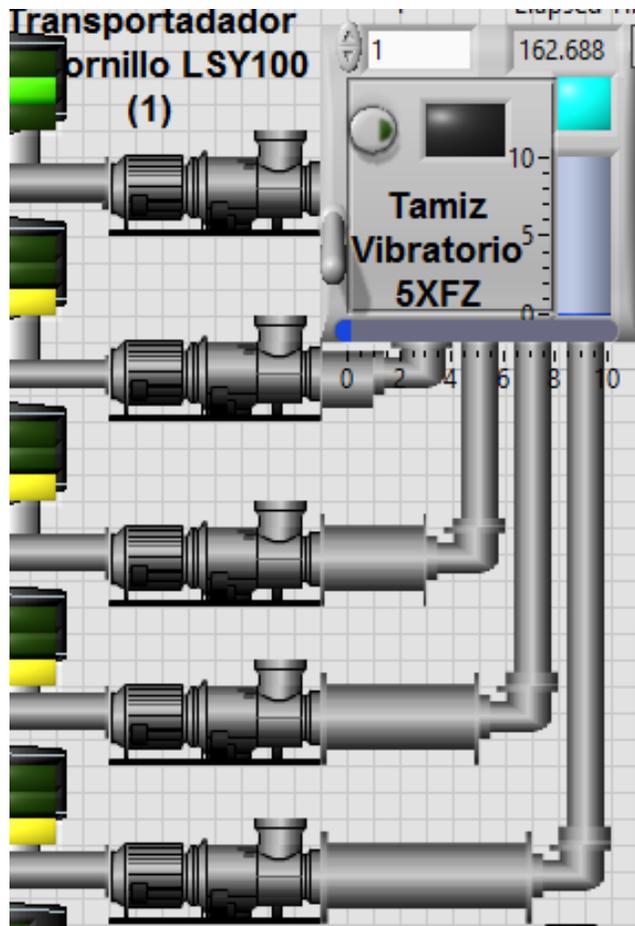


Fig. 4.2 Supervisión y control de Tornillo transportador LSY100 de Silo a Tamiz vibratorio 5XFZ.



Fig. 4.3 Supervisión y control de Molino Pulverizador SFSP60.

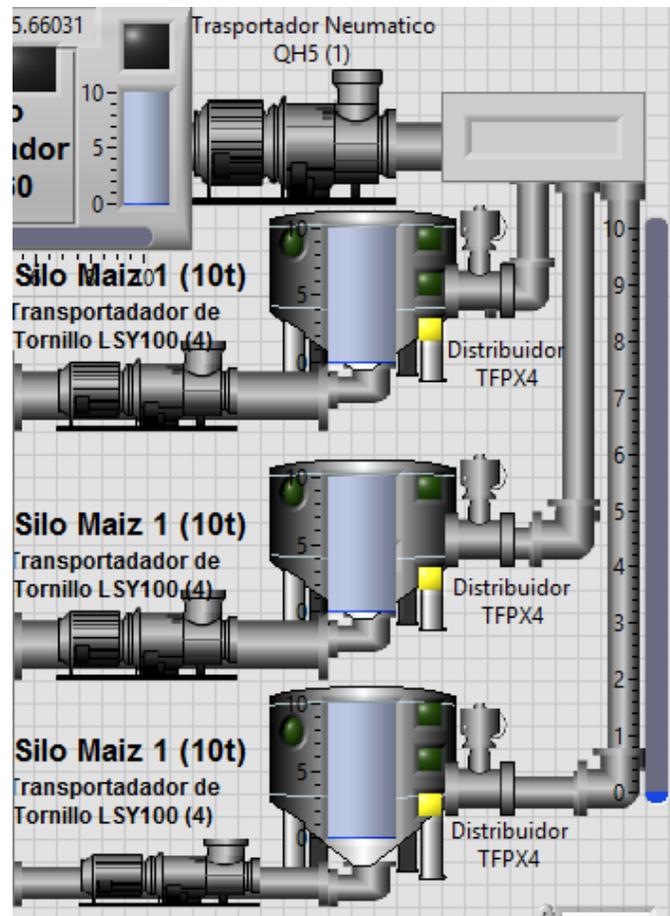


Fig. 4.4 Supervisión y control de almacenaje de materia preparada para peletizado.

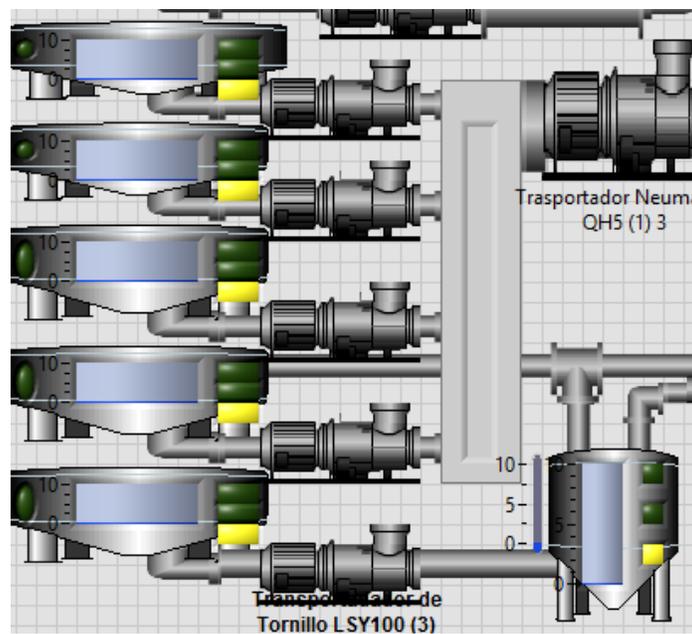


Fig. 4.5 Supervisión de llenado de Silos y control de envío a báscula de pesado.

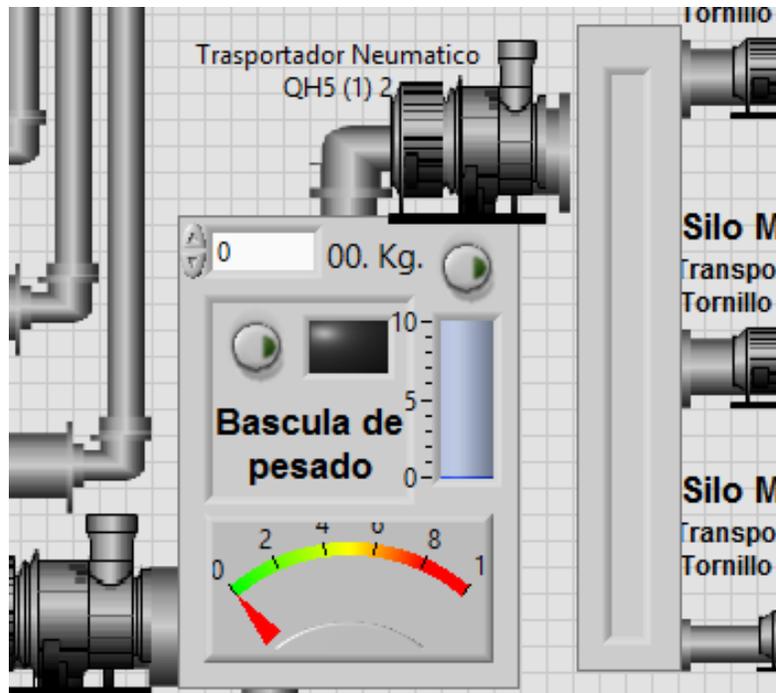


Fig. 4.6 Supervisión y control de báscula de pesado.



Fig. 4.7 Supervisión y control de mezcladora MH200.

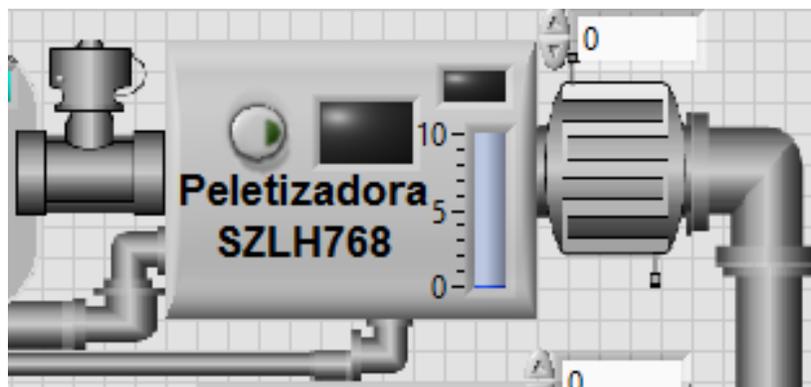


Fig. 4.8 Supervisión y control Peletizadora SZLH768.



Fig. 4.9 Supervisión y control de Secador rotatorio GZ22.

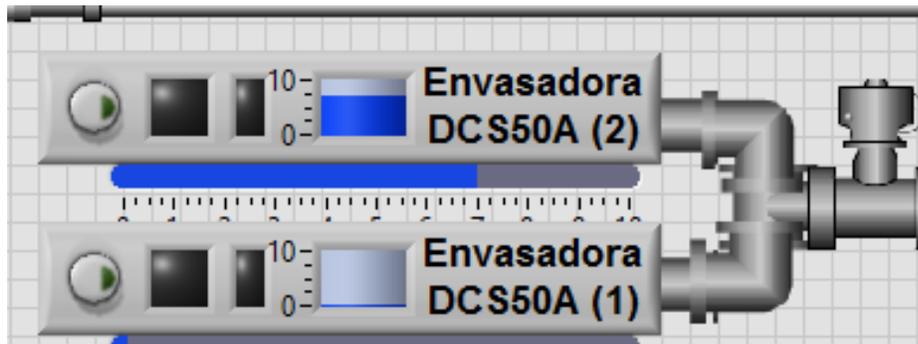


Fig. 4.10 Supervisión y control de envasadoras DCS50A.



Fig. 4.11 Botón general de paro.

4.5. Ingeniería de detalle.

4.5.1 Distribución de la planta.

Para poder distribuir los equipos e instalaciones es necesario tomar en cuenta todos los posibles recursos disponibles como el número de equipos, el tamaño de las instalaciones, número de departamentos con los que contará la empresa, la ubicación, al analizar estos puntos y para dar el paso a una buena distribución de planta se llegó a las siguientes conclusiones:

- Fabricación de una baja gama de productos que se expandirá dependiendo a las Ventas y necesidades del cliente.
- Maquinaria costosa y difícil de mover.
- Los tiempos estarán sincronizados para no tener excedente de materia prima en inventario.
- Demanda en gran volumen.
- El proceso utilizado es similar para elaborar otros productos, solo cambiado los ingredientes, tiempos de cocción, temperatura de preparación.
- Las Ventas serán tanto por mayoreo como también a minoristas.
- Los precios estarán por debajo de la competencia, entre más producto se venda a menor costo se obtendrán mejores ganancias, que si vendiéramos a precio de la competencia.

4.5.2 Distribución por proceso.

La distribución por proceso tiene como característica particular la producción de un gran número de productos similares, es la clasificación de distribución más cercana a nuestro proyecto, ya que contaremos con secciones bastante bien definidas, y cada sección está dedicada a una operación o a unas cuantas operaciones, se designará a cada sección por una letra o un número y el orden a seguir será marcar desde el principio hasta el final del proceso.

Ventajas.

- Elevada flexibilidad en fabricación de productos.
- Mayor motivación de los trabajadores.
- Mejora del proceso de control.
- Reducidos costos de fabricación.
- Al ser más eficiente el proceso reducirá los costos de producción.
- Fácil mantenimiento a Maquinaria.
- Las averías en la Maquinaria no interrumpen todo el proceso.
- Mejor calidad de vida para los trabajadores.

Desventajas.

- Dificultad a la hora de fijar las rutas y los programas.
- Dificultad de coordinación de los flujos de materiales.
- El tiempo total de fabricación es el que manda.
- El inventario en curso es mayor.
- Requiere una mayor superficie.
- Mayor calificación de la mano de obra.
- Si un proceso se lleva a cabo o se realiza fuera de los parámetros y condiciones, no hay manera de recuperar la materia prima.
- Una avería eleva el tiempo de fabricación.

4.5.3 Descripción general del proceso de fabricación.

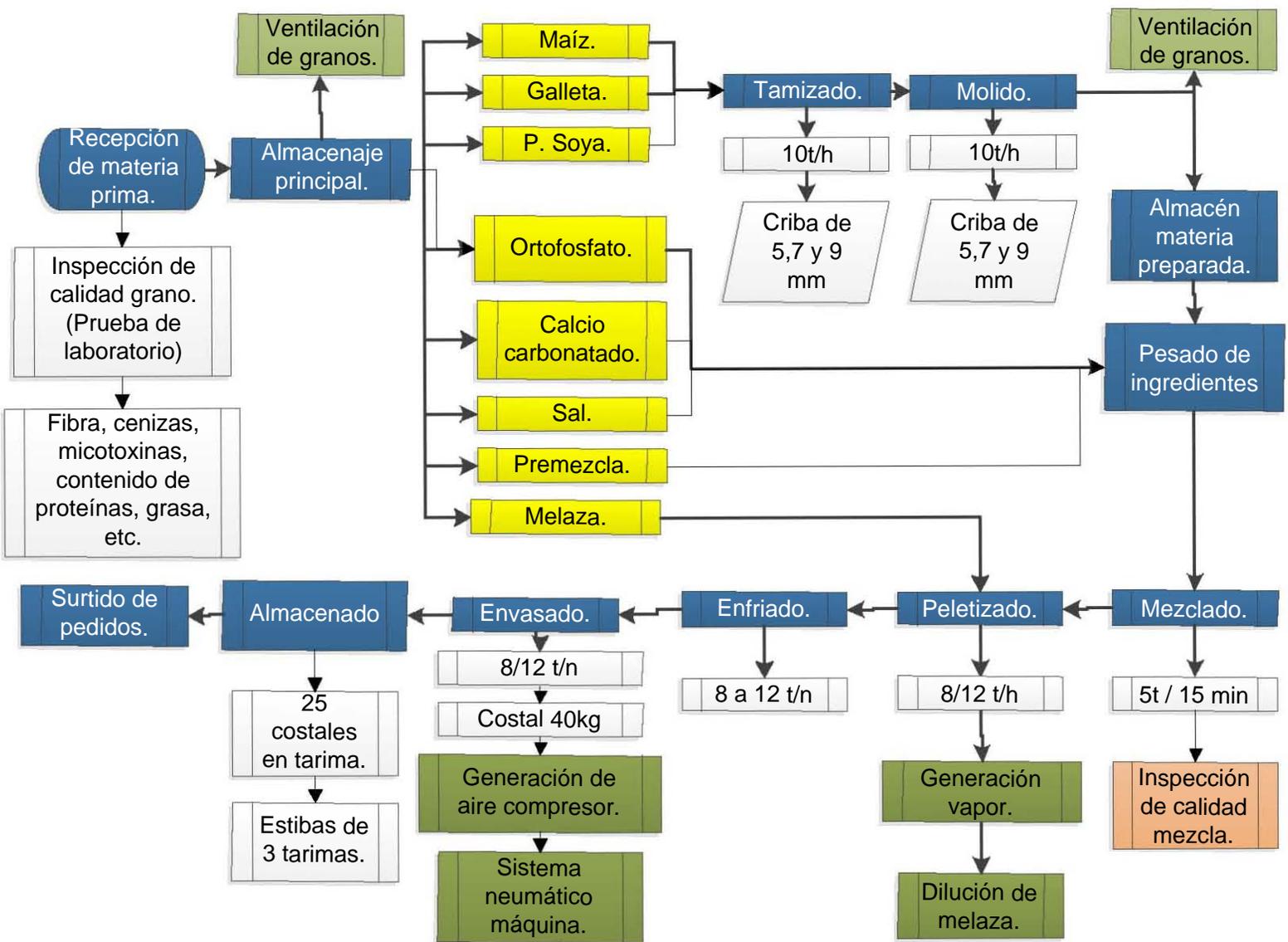


Fig. 4.12 Diagrama de procesos, peletización de alimento porcino.

4.5.4 Instalación de la red de gas LP a la caldera. 150HP.

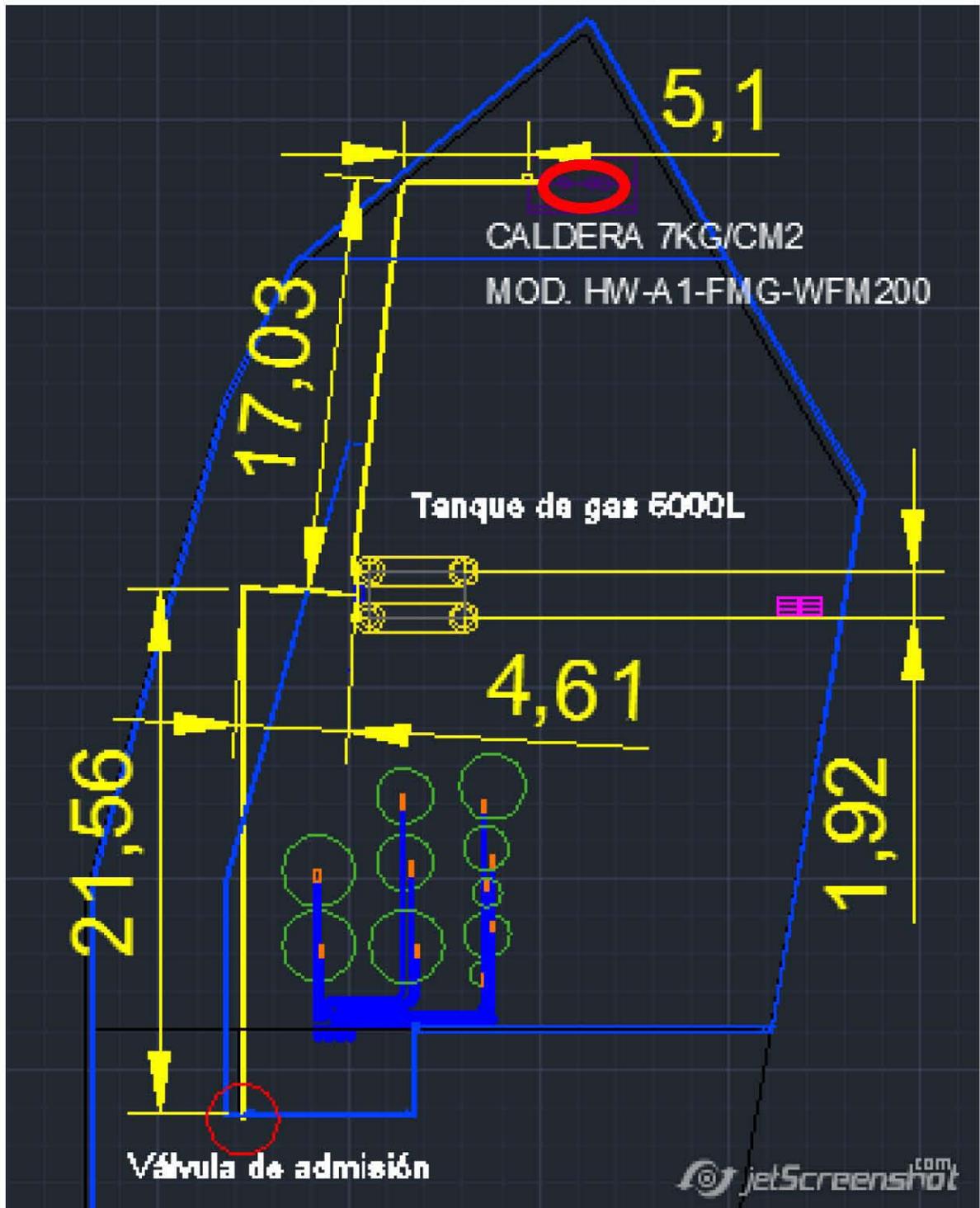


Fig. 4.13 Plano, ubicación caldera y distribución de la red de gas Lp.

4.5.5 Instalación red de vapor.

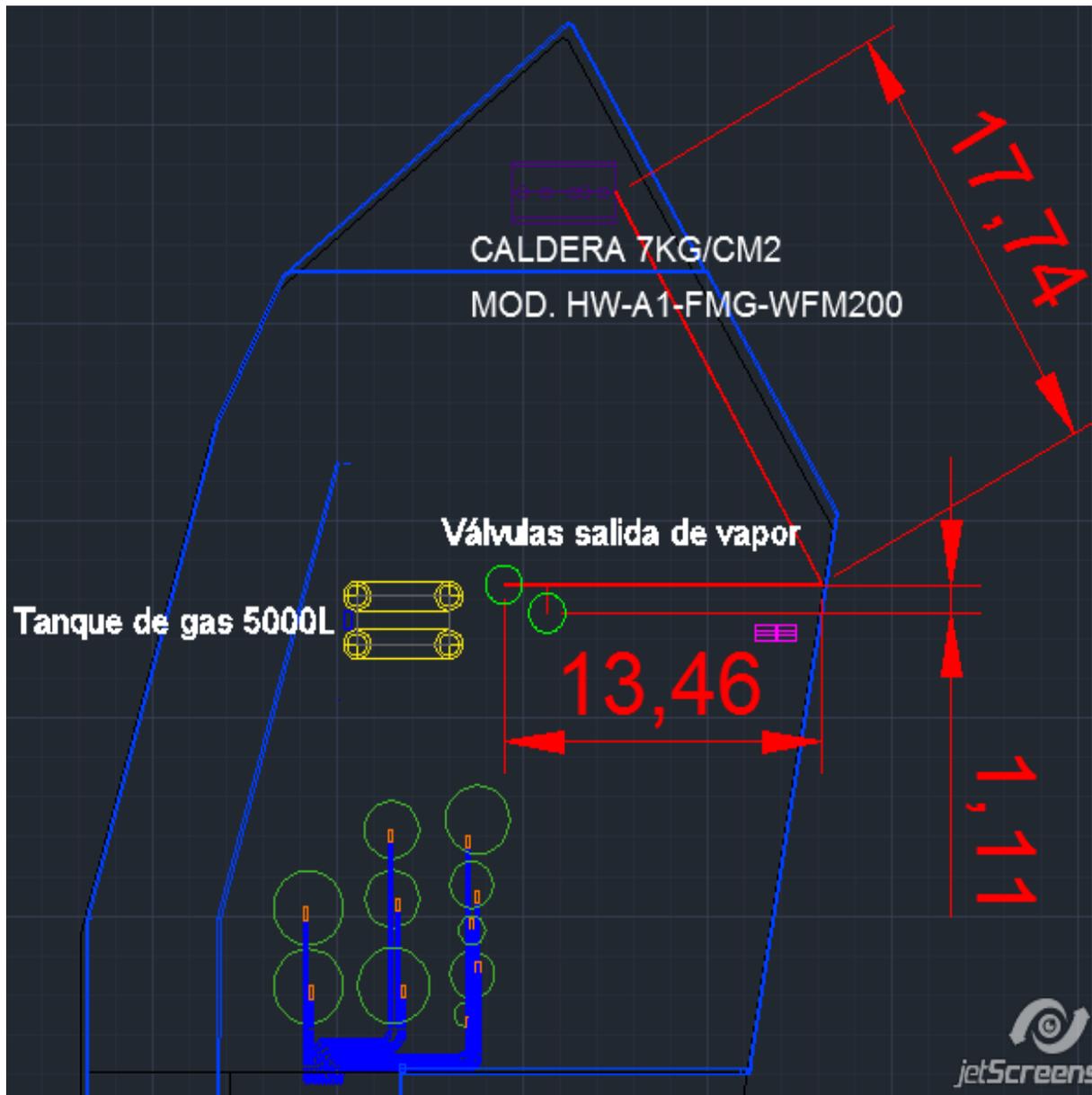


Fig. 4.14 Plano, red de vapor producto de caldera.

4.5.6 Instalación eléctrica.

Los planos siguientes muestran la ubicación que seguirán los contratistas para llevar a cabo la instalación de tableros eléctricos, desconectores de las máquinas, trayectorias de cableado, luminarias, contactos, etc.

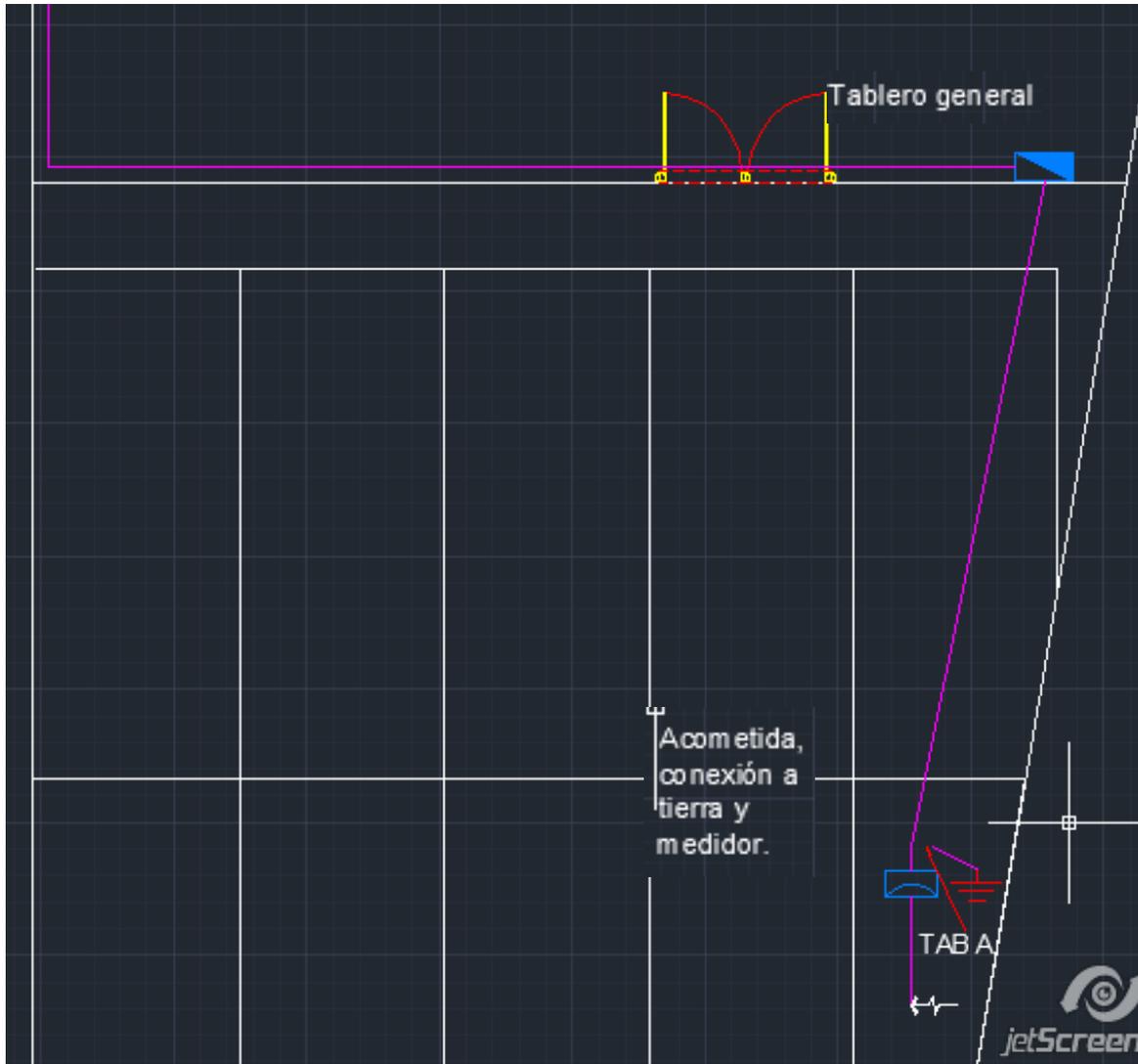


Fig. 4.15 Ubicación de acometida, instalación de tierra física y medidor general.

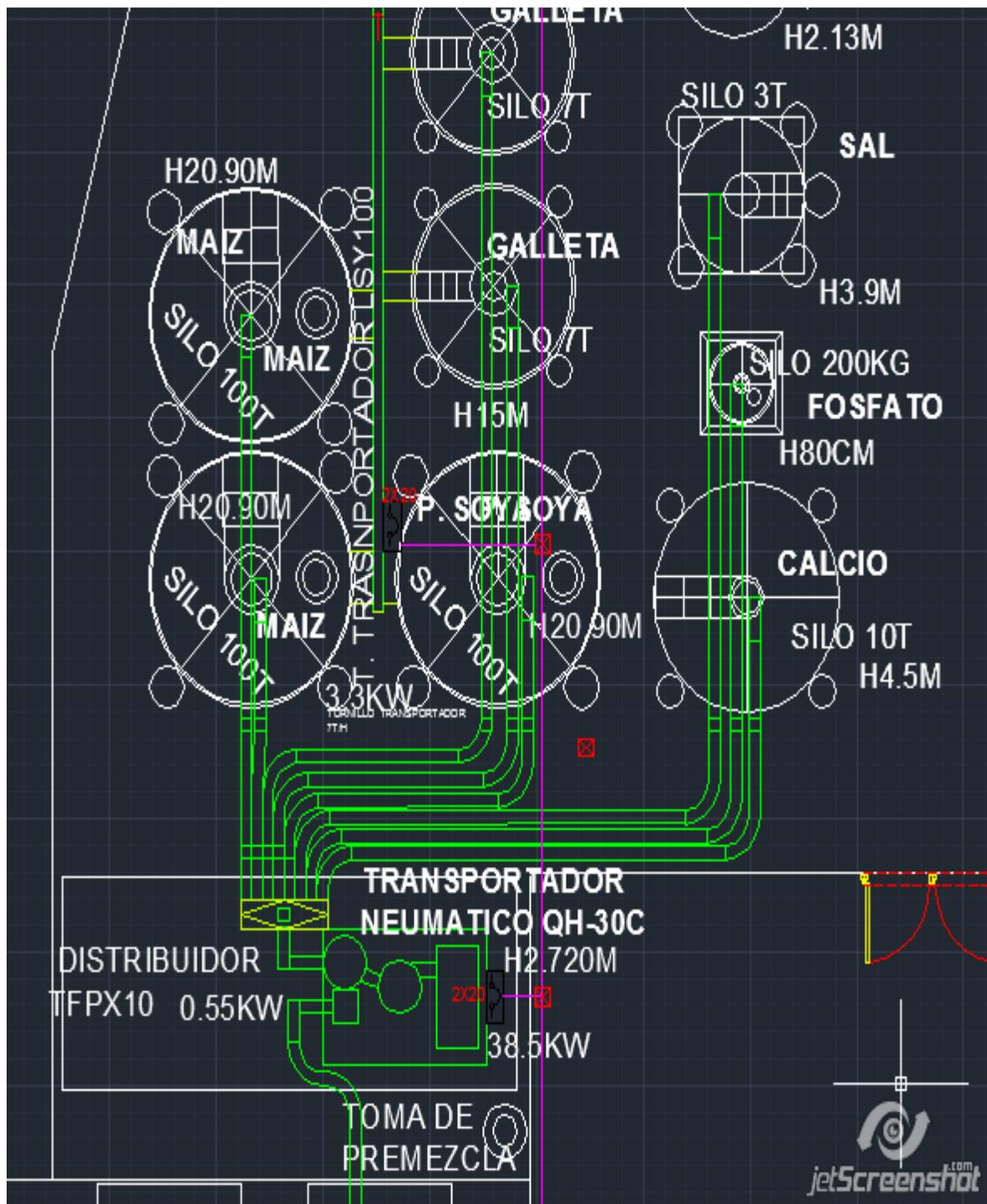


Fig. 4.16 Ubicación alimentadores y desconectores de las máquinas.

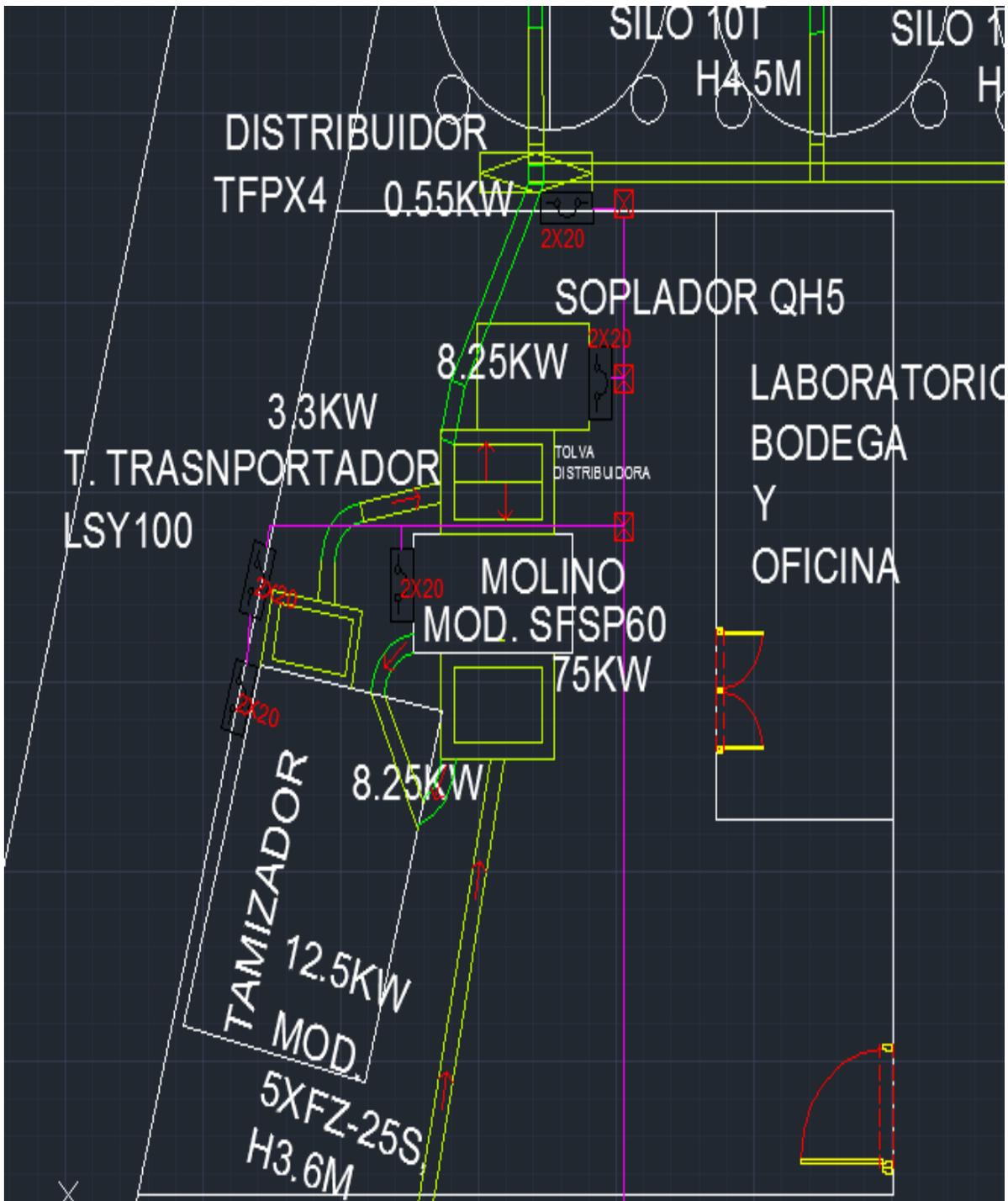


Fig. 4.17 Ubicación alimentadores y desconectores de las máquinas.

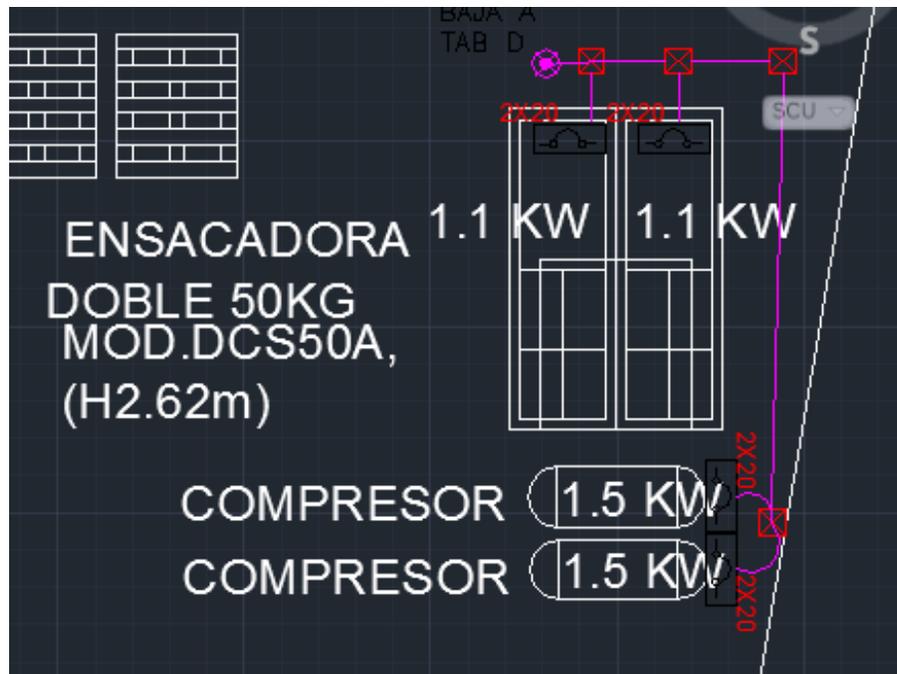


Fig. 4.18 Ubicación alimentadores y desconectores de la ensacadora.

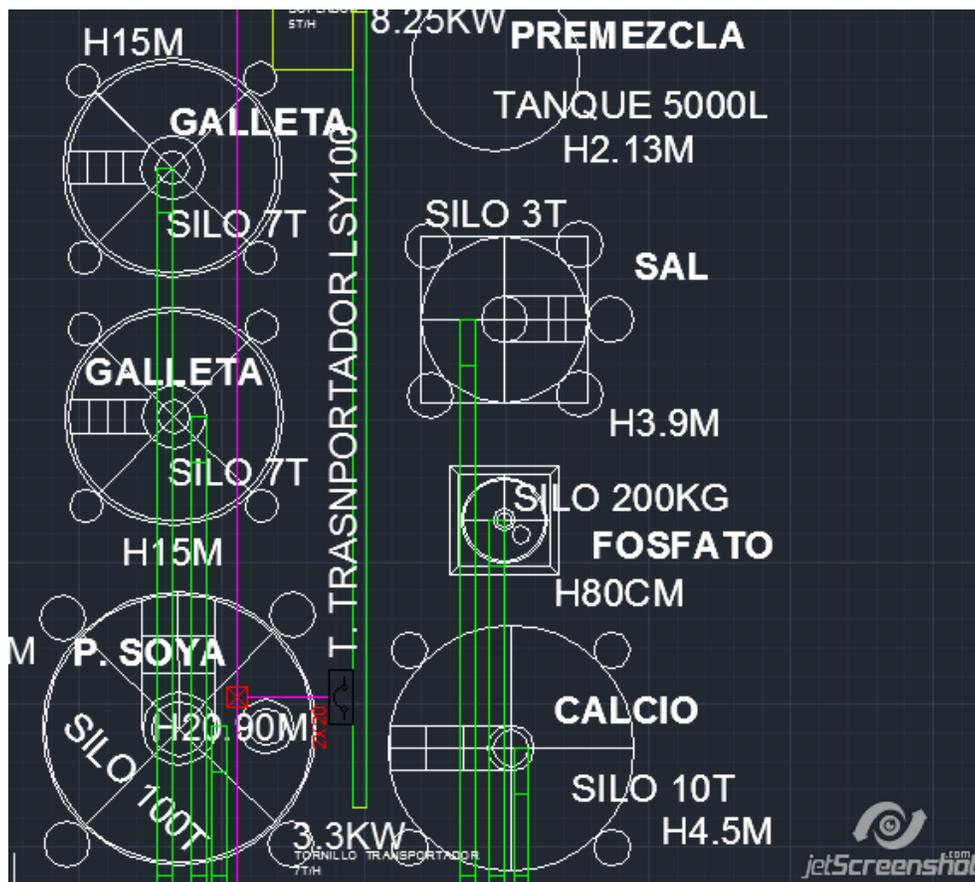


Fig. 4.19 Ubicación alimentador 2X20 tornillo transportador LSY100.

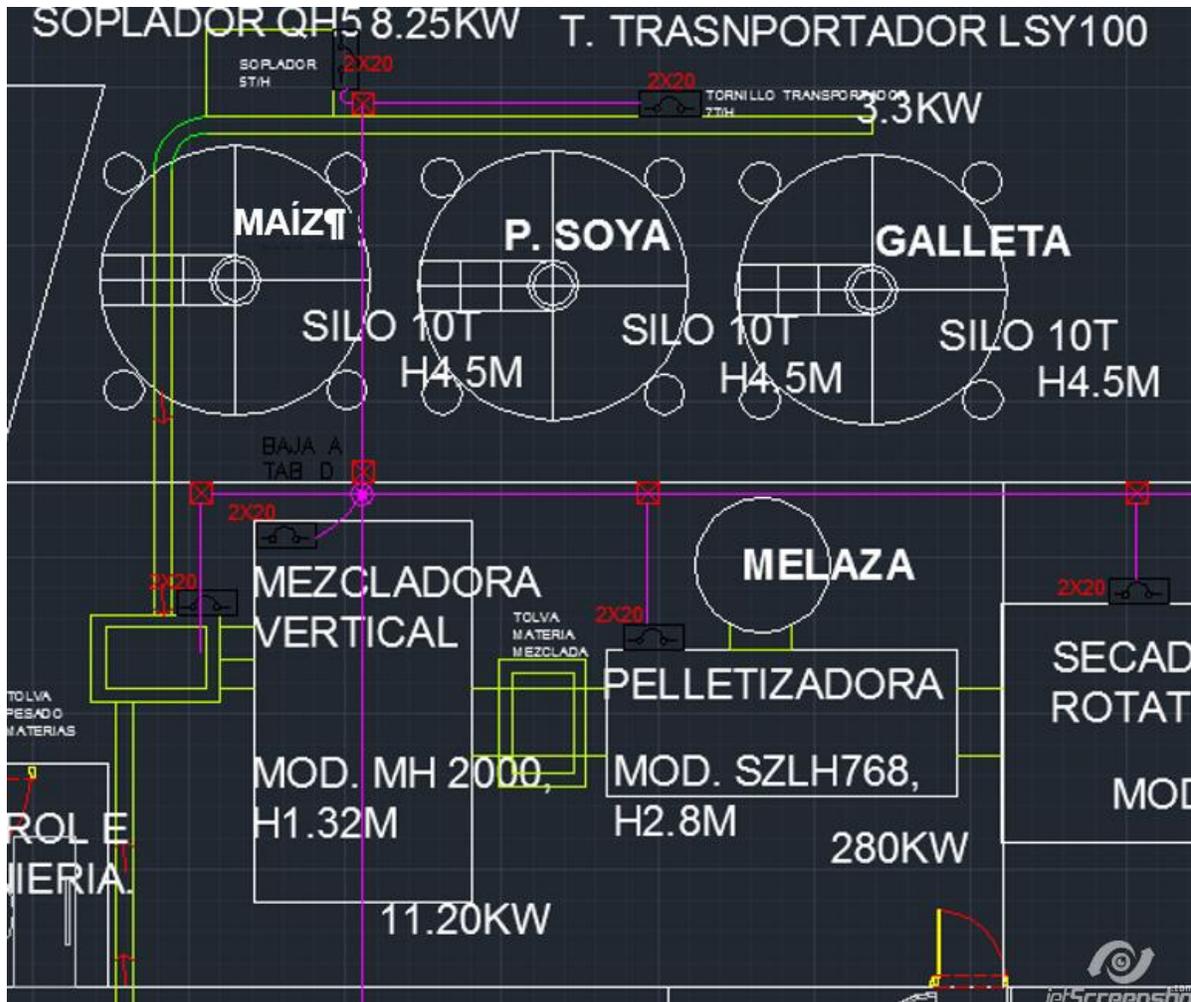


Fig. 4.20 Ubicación alimentadores 2x20, máquinas principales del proceso.

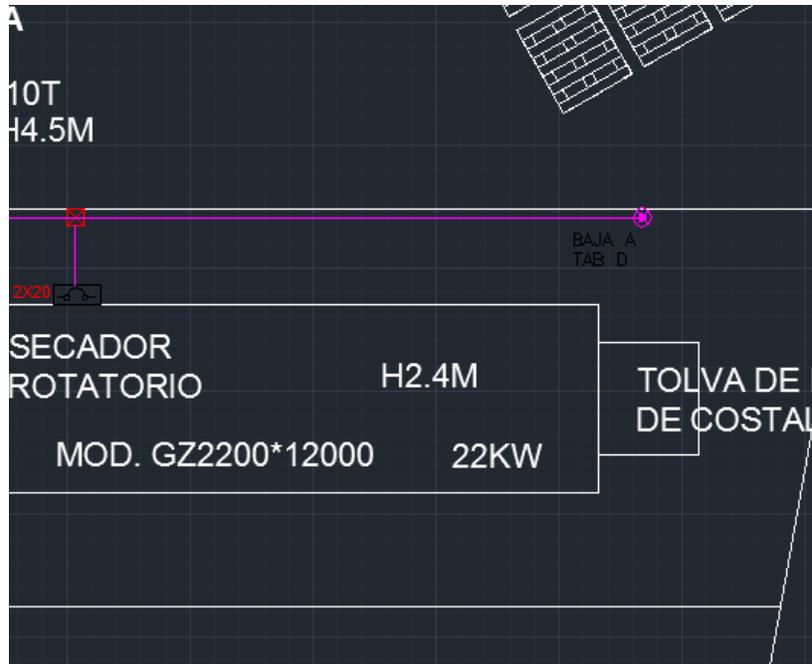


Fig. 4.21 Ubicación alimentador y desconectador 2x20 de Secador rotatorio.

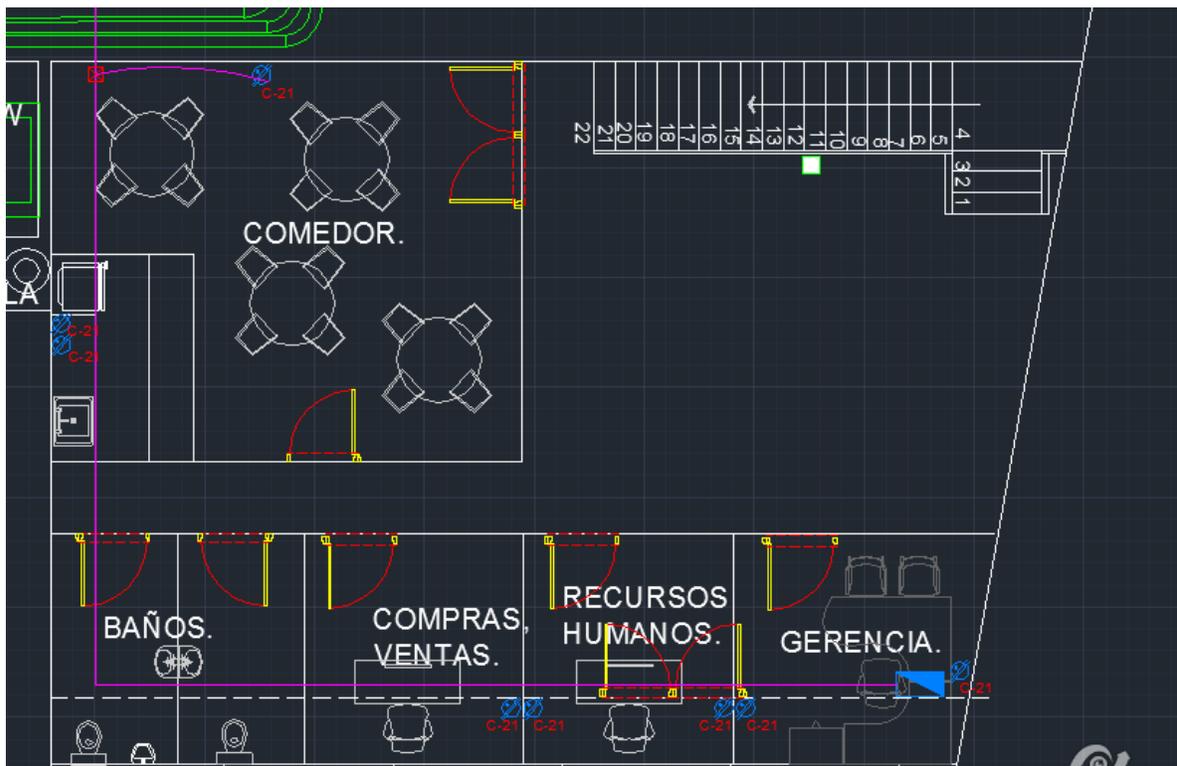


Fig. 4.22 Plano ubicación de contactos.

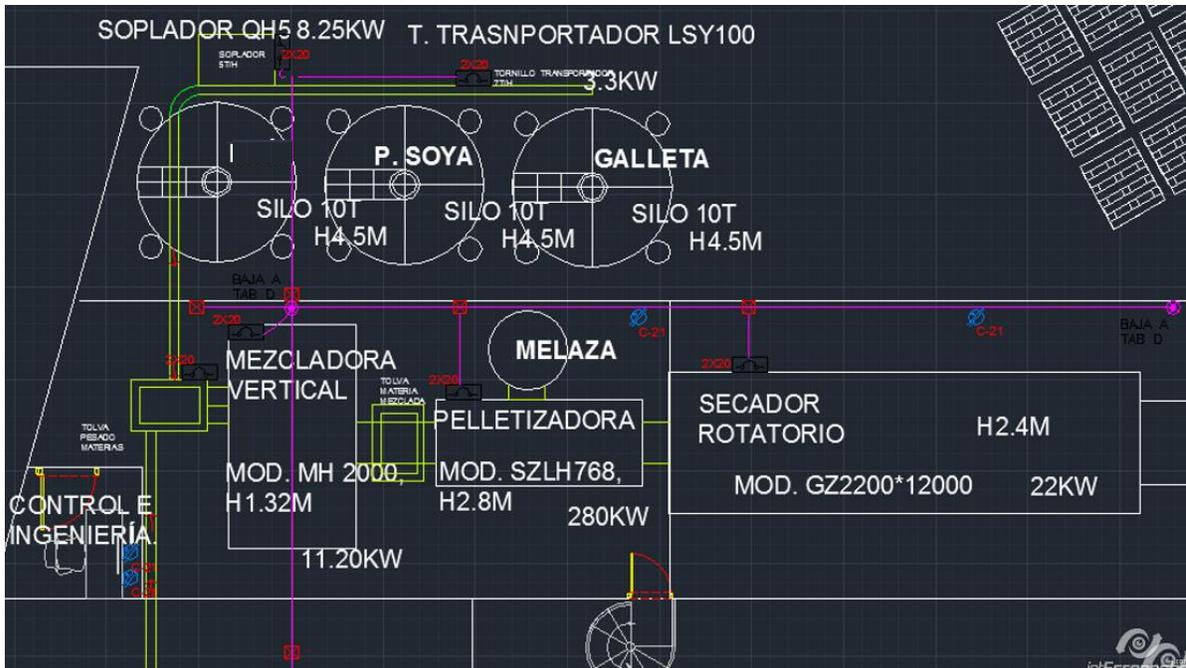


Fig. 4.23 Ubicación de contactos, cuarto de máquinas.

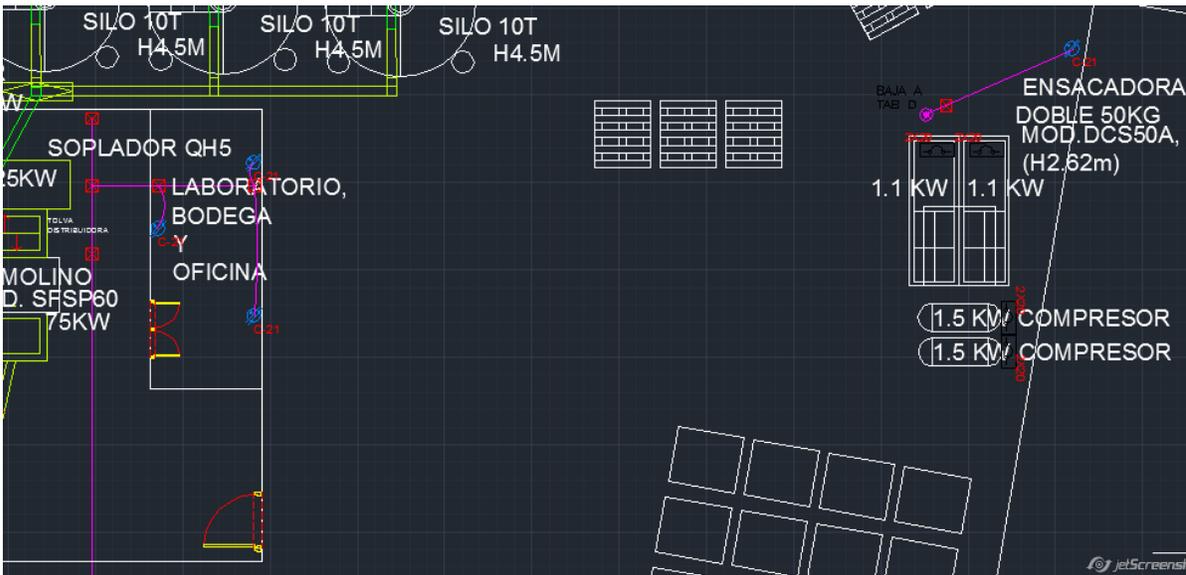


Fig. 4.24 Ubicación de contactos, cuarto de máquinas planta baja.



Fig. 4.25 Ubicación de contactos y tablero principal sala de exhibición y venta.

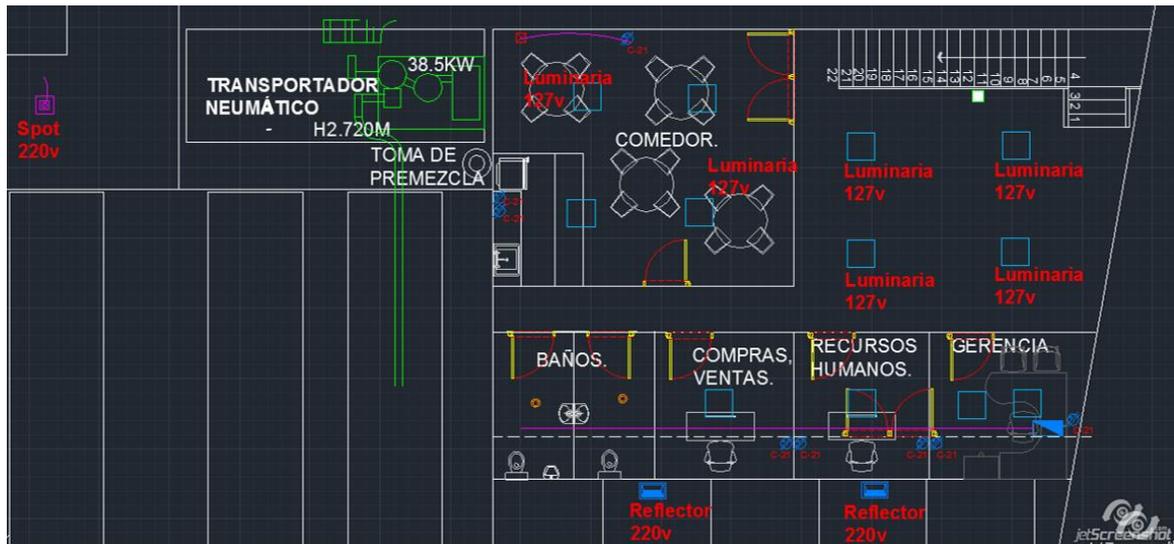


Fig. 4.26 Plano de alumbrado, planta alta, oficinas y comedor.

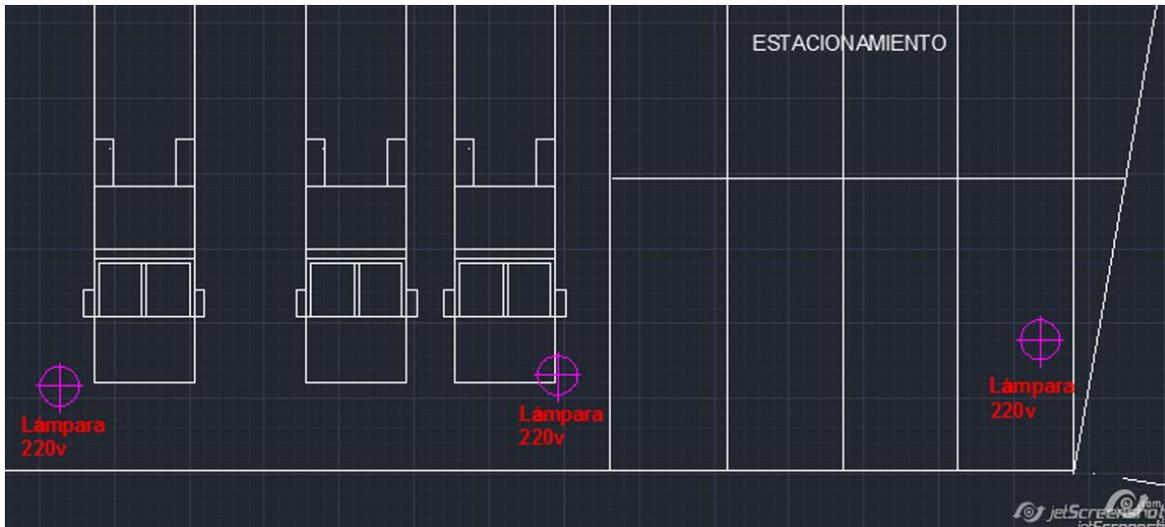


Fig. 4.27 Ubicación de lámparas 220v, en el estacionamiento.

Neumático

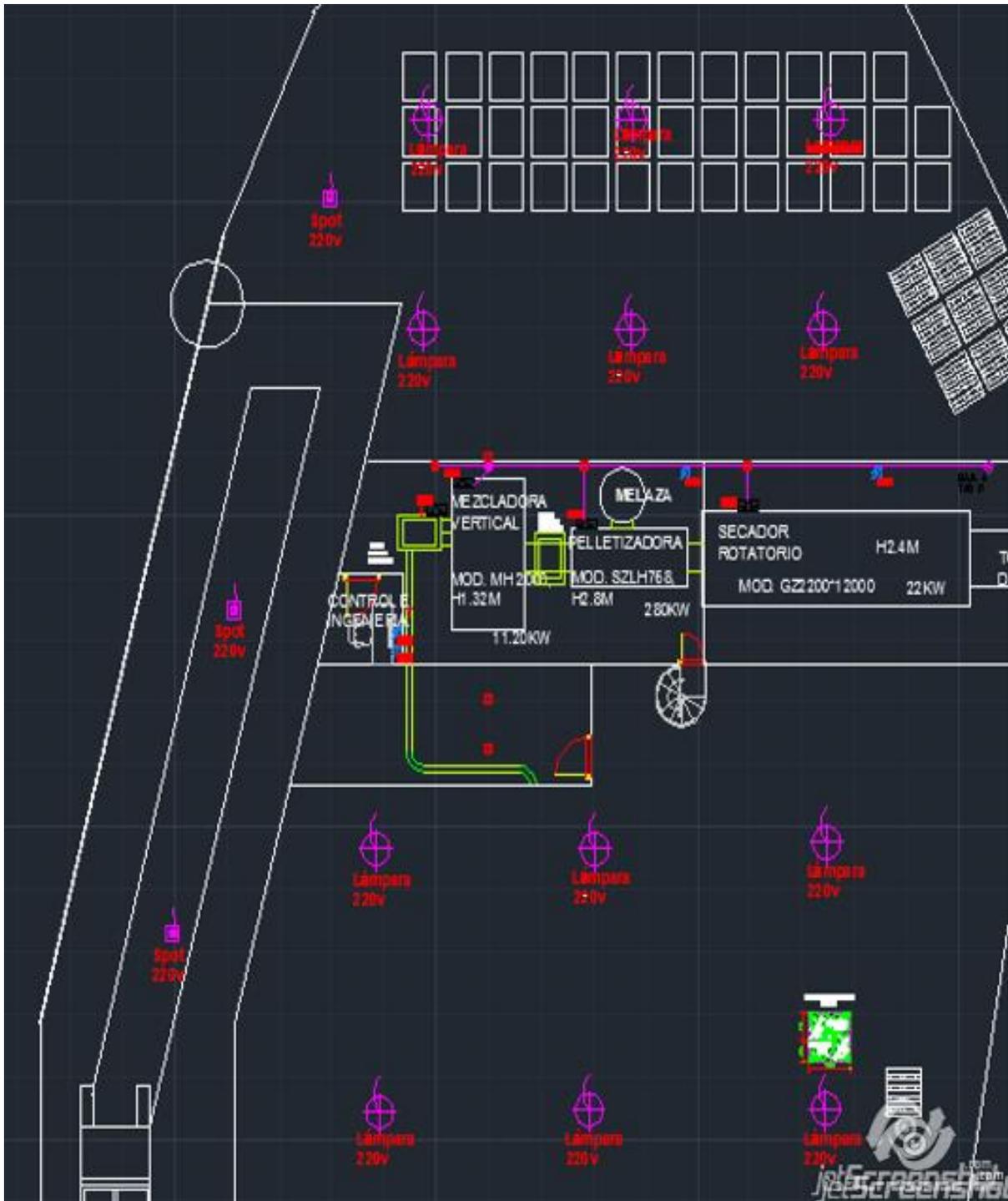


Fig. 4.28 Plano de iluminación, interior de la nave.

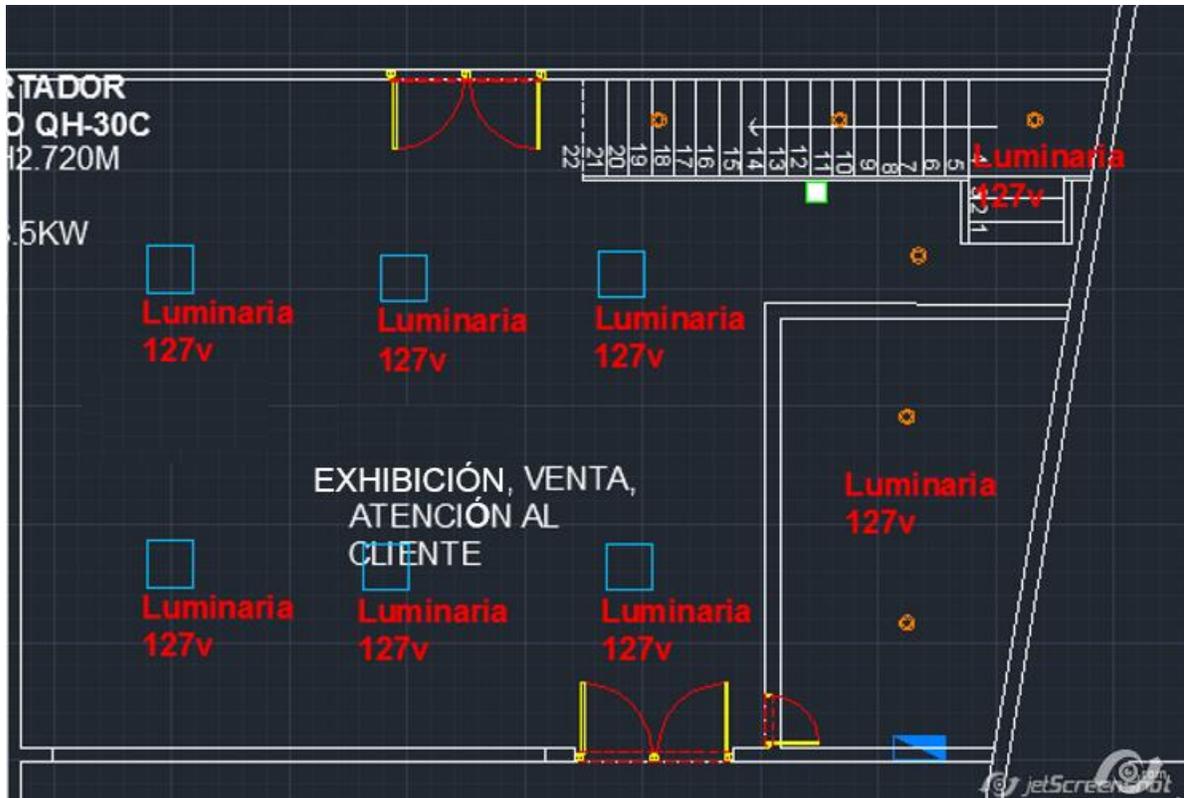


Fig. 4.29 Ubicación de luminarias, sala de exhibición y venta.

4.5.7 Layout oficial de la planta y ubicación de puntos de seguridad.

Las siguientes figuras hacen referencia de la ubicación que ocupará cada uno de los equipos, áreas de trabajo, vehículos, puertas de acceso, escaleras así como también los puntos del sistema contra incendios. En el apéndice A al final de esta tesis puede apreciarse de mejor manera el plano general de la planta.

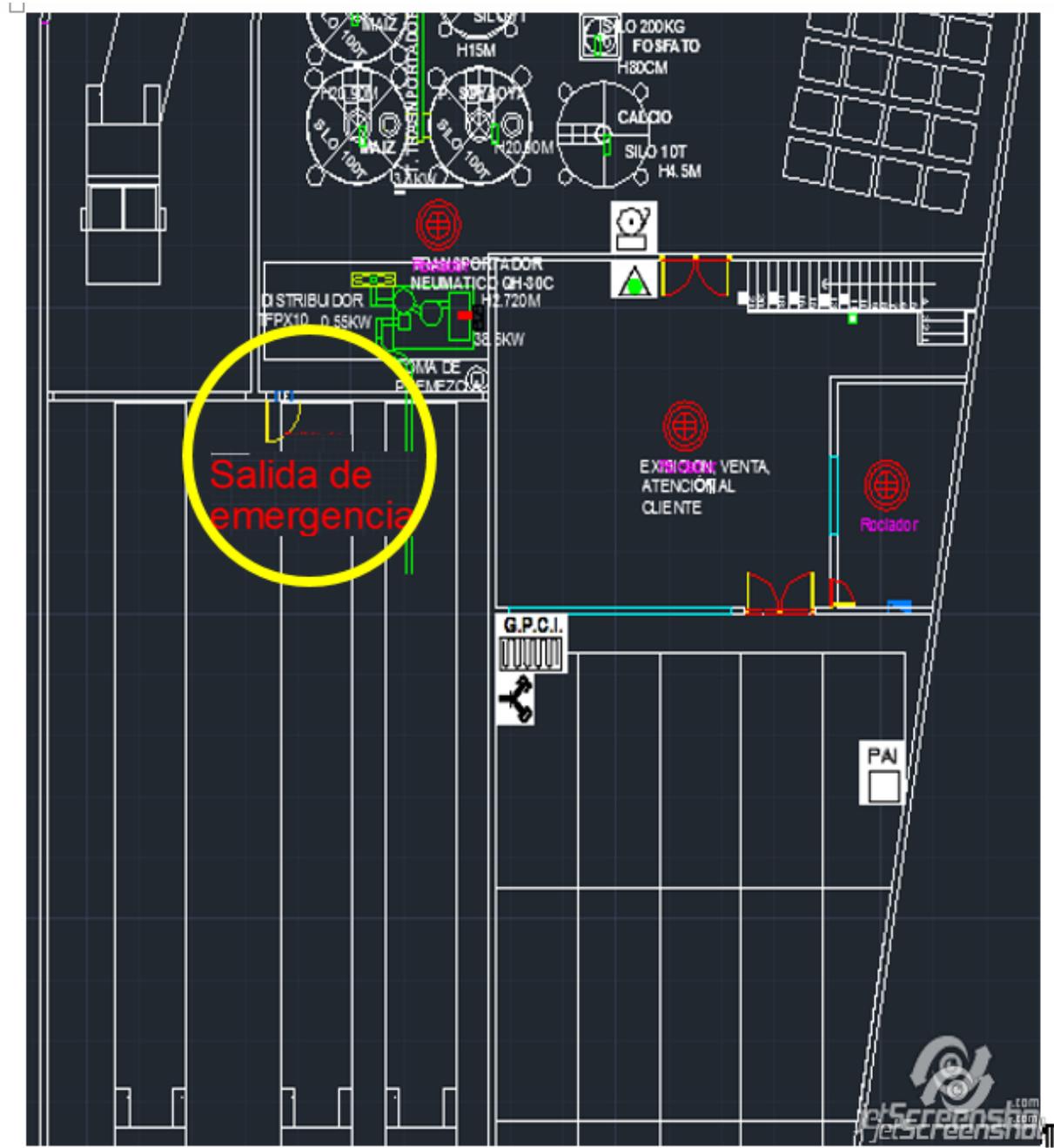


Fig. 4.30 Plano general, incluye descripción de sistema contra incendio (rociadores, toma siamesa, módulo de sistema contra incendio), y salida de emergencia.

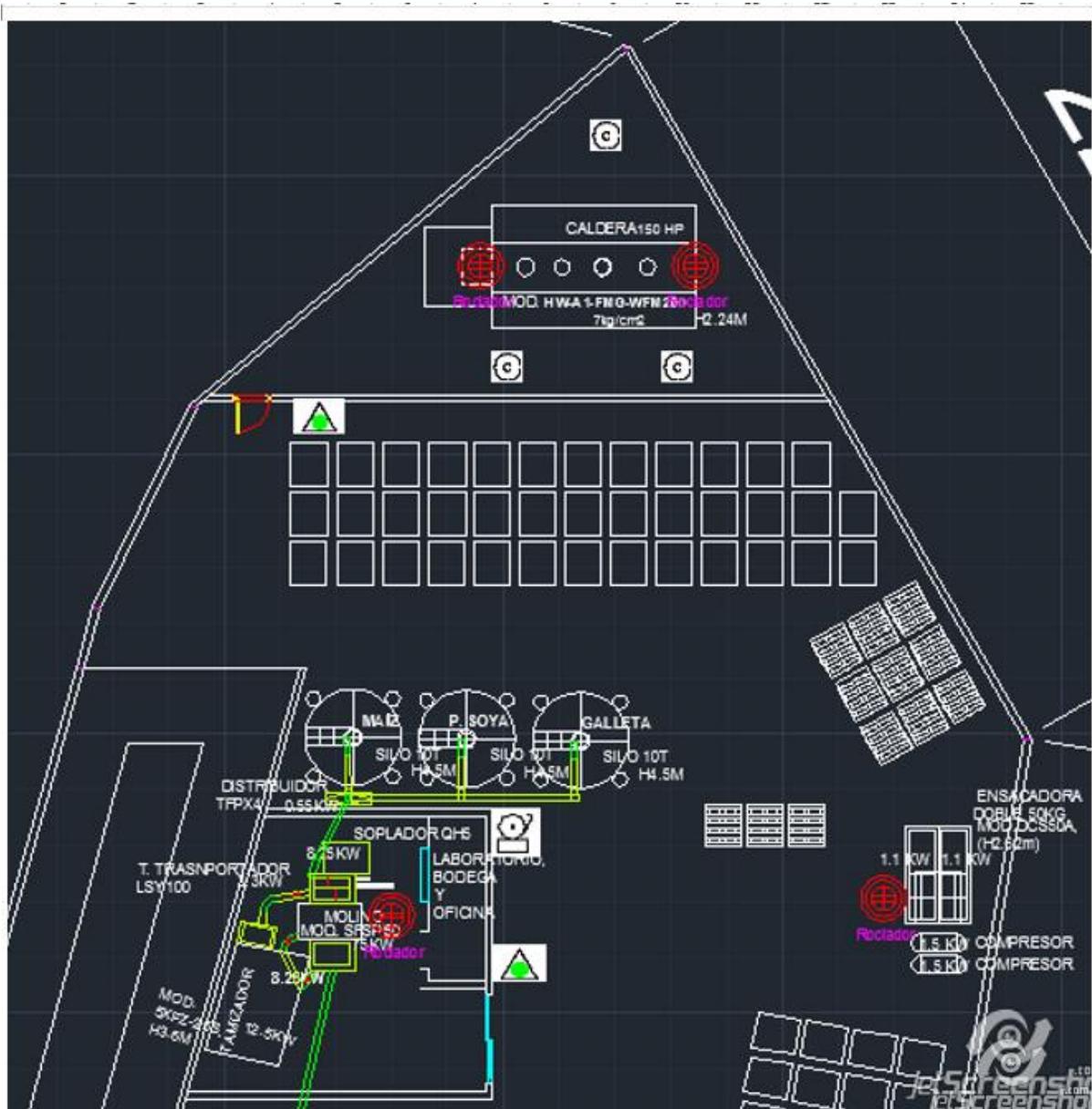


Fig. 4.31 Ubicación de rociadores cuarto de caldera, Silos de materia prima preparada y ensacadora.

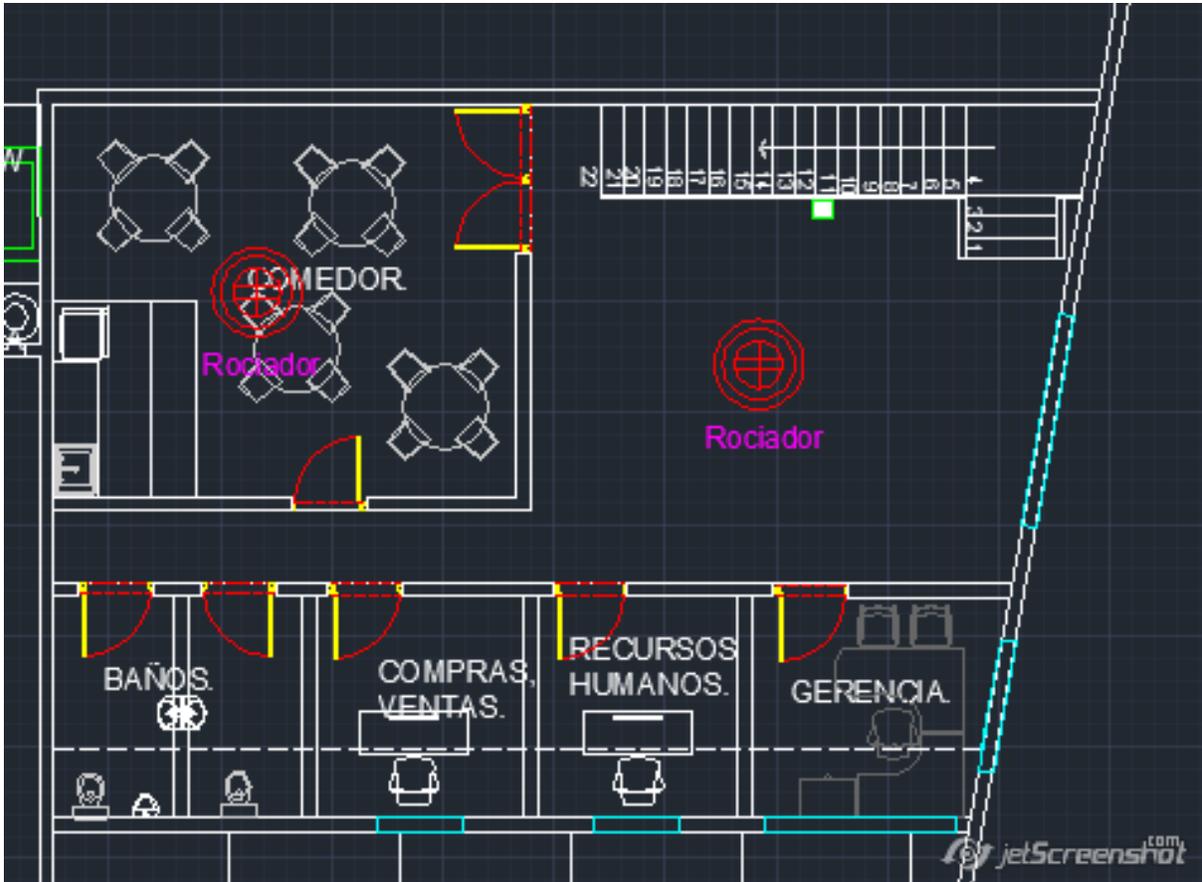


Fig. 4.32 Ubicación de rociadores piso de oficinas y comedor.

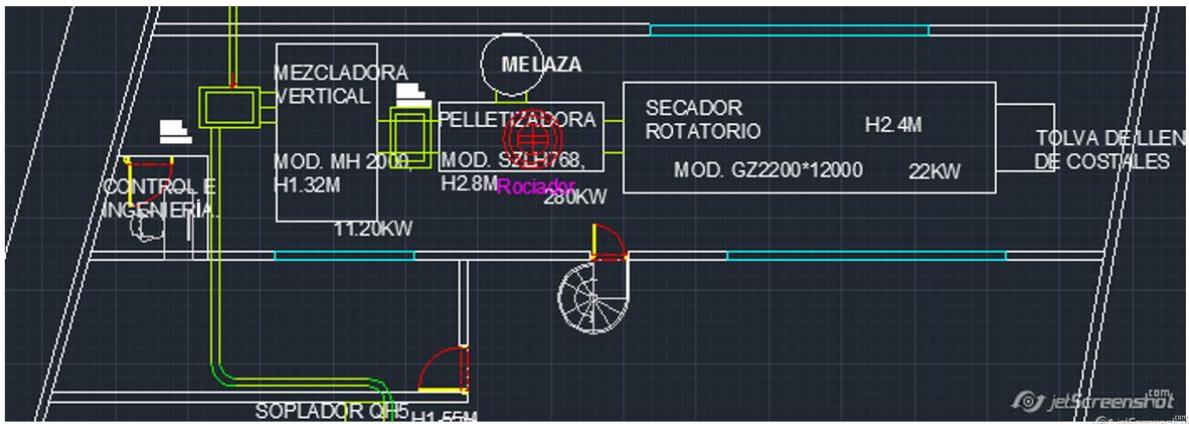


Fig. 4.33 Ubicación de rociadores sala de máquinas.

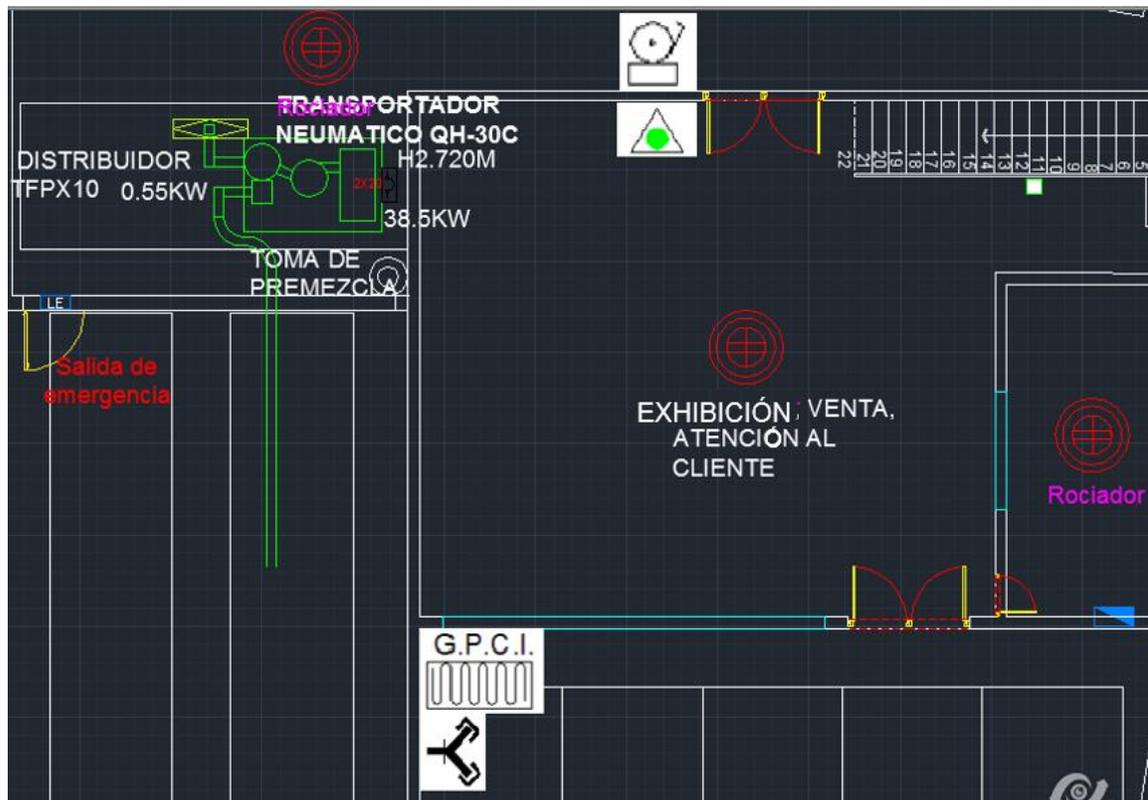


Fig. 4.34 Ubicación de sistema contra incendios, rociadores, sirena, extintor, manguera y toma siamesa, en exhibición y Ventas.

Descripción simbología contra incendios.	Símbolos.
Extintor tipo "ABC" de polvo químico	
Gabinete de protección contra incendio con manguera	G.P.C.I. 
Gabinete de protección contra incendio, c/manguera y extintor integrado	G.P.C.I. 
Válvula de bronce tipo compuerta	V.C.
Tuerca unión o universal	T.U.
Conexión Brida	
Toma siamesa	
Panel de alarma contra incendios	PAI 
Detector de humo tipo ionización	
Detector de calor	
Caja de paso de incendio	CPI 
Estación manual contra incendio	
Campana auto vibrante de 6" diámetro o zumbador electrónico.	

Fig. 4.35 Representación gráfica elementos de sistema contra incendios.

4.5.8 Sistema de pesado.

Al manejar grandes cantidades de materia prima y debido a la rigurosa aplicación de fórmulas para tener mezclas uniformes, surge la necesidad de tener una báscula de alta capacidad, de aproximadamente 5 ton., la solución a este requerimiento del proceso, es fabricar una base especial para el montaje de la misma, que soporte una tolva de esta capacidad y dimensiones, estará ubicada a un costado de la mezcladora, para hacer más fácil el envío de materia prima a esta.

Esta báscula funciona con la ayuda de 4 sensores báscula, con capacidad de peso de hasta 10 ton, conectados a un sistema PLC, estos sensores se instalan en las esquinas de la base a fabricar, también cuenta con una puerta de vaciado conformada con 2 servomotores que operan por PLC, una cremallera dentada que sirve de guía a los engranes para la apertura y cierre de la misma, además de 2 sensores de contacto para detener el cierre y la apertura de la escotilla.



Fig. 4.36 Visualización de base en acero a montar, con sensores báscula en las esquinas.



Fig. 4.37 Tolva de acero inoxidable, a montar en la base con sensores.



Fig. 4.38 Tolva de acero inoxidable montada en base con sensores.

4.5.8.1 Desarrollo de proyecto: Báscula de pesado.

La estructura pesadora será anclada a placas de acero reforzado, dependiendo de la altura del contenedor o tolva, por la cantidad de peso.



Fig. 4.39 Visualización de los sensores báscula montados en placa nivelada.



Fig. 4.40 Visualización de los equipos necesarios para el sistema de pesado.

Costos y modelos de sensores.

Modelo	Capacidad	Resolución	Puntos de apoyo	PVP €	Oferta
4DP-600	600 kg	200 g	4 Apoyos	1.538€	1.195€
4DP-1500	1.500 kg	500 g		1.538€	1.195€
4DP-3000	3000 kg	1000 g		1.538€	1.195€
4DP1-6000	6000 kg	2 kg		2.168€	1.895€
4DP1-15000	15000 kg	5 kg		2.168€	1.895€
4DP1-25000	25000 kg	5 kg		2.168€	1.895€
4DP2-30000	30000 kg	10 kg		2.626€	2.195€
4DP2-40000	40000 kg	10 kg		2.626€	2.195€
4DP2-50000	50000 kg	20 Kg		2.626€	2.195€
4DP2-60000	60000 kg	20 kg		2.626€	2.195€

Fig. 4.41 Costos de diferentes modelos de sensores báscula.

Para este proyecto utilizaremos los sensores:

- **4dp1 15,000kg** a un costo de **1,895** euros los cuatro apoyos.

Diagramas de visualización tanques ya instalados.

Existen diferentes formas de instalar una báscula de pesado con la ayuda de los respectivos sensores, puede ser en un suelo firme o en la base de una estructura metálica, en la figura 4.42 se puede visualizar este procedimiento.

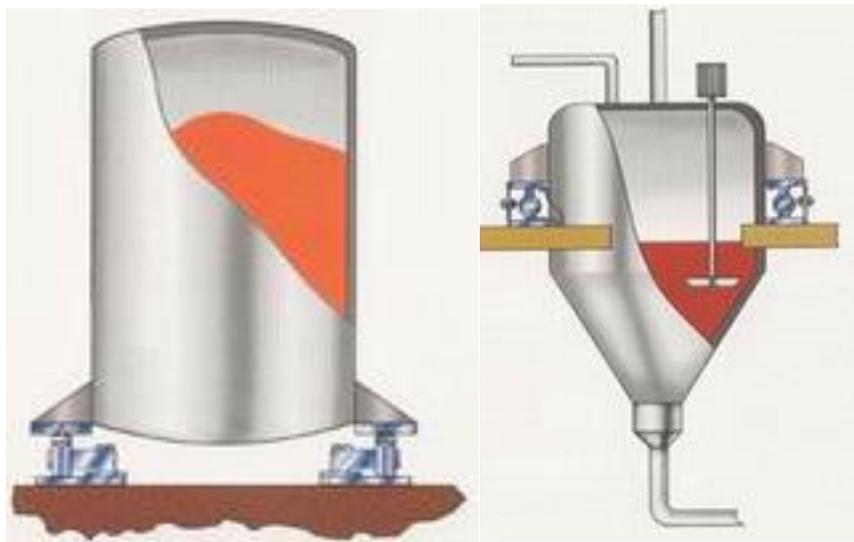


Fig. 4.42 Visualización de posibles montajes del sistema de pesado.

Características.

Equipo o material.	Dimensiones.	Costo.
Sistema de pesado.	3077*3077*305mm	\$35,000.00
Sensores(4)		\$31,267.50
	Total	\$66,268.00

Fig. 4.43 Costo y dimensiones del sistema de pesado.

4.5.9 Sistema neumático de transporte.

Debido al grado de automatización que se implementará en la empresa, será necesario almacenar, además distribuir materias primas de manera fácil y rápida, el proyecto tiene dentro de sus objetivos principales aplicar un sistema de transporte de materia prima neumático, que podrá transportarla desde su llegada a la empresa, hasta el acomodo en puerta de cada uno de los procesos, ahorrando mano de obra y costos de adquisición para máquinas transportadoras, estos sistemas hacen que la materia prima llegue más rápido al lugar donde sea requerida, protegen a la materia prima de contaminación y humedad, debido a que en algunas ocasiones los transportadores utilizados comúnmente comienzan a deteriorarse al paso del tiempo, contaminando los alimentos con sarro, moho, microorganismos, etc.

Estos equipos son capaces de eliminar la humedad que se encuentre en su interior librando de estos problemas y manteniendo la materia prima en óptimas condiciones, todo el proceso es producido por motores sopladores que inyectan aire a redes de tubería, en este caso tuberías de 160mm de diámetro, logrando transportar grandes cantidades de material, además, otra de sus ventajas es que puede ser supervisada la red desde un sistema de control en una pc.

4.5.10 Características del sistema neumático principal, para transporte de materia prima de camión a los Silos de almacenamiento.

Modelo: Swqh-30c.

Precio: 10,000 us.

Transmitir medida (ton/h): 30.

Consumo eléctrico: 38.5kw.

Dimensión (longitud-ancho-altura) mm³: 2380mm(1600mm)2720mm.

Peso: 900kg.

Distancia máxima transporte: 50m.

Distancia de transporte horizontal máxima: 70.

Velocidad del flujo de aire: 25m/s.

Diámetro de la tubería: 160mm.

Costo de la tubería: pvc c10 d 160mm x 6 mts: \$ 88.107/pza..

4.5.11 Componentes del sistema de transporte de materia.

- Soplador Swqh-30c (1).
- Distribuidor TFPX10.
- Soplador QH5 (3).
- Distribuidor TFPX 4.
- Transportador de tornillo LSY100 (4).
- Tolvas.
- Controles PLC.
- Cableado eléctrico y datos.

4.5.12 Visualización del sistema de transporte.



Fig. 4.44 Soplador neumático Swqh-30c

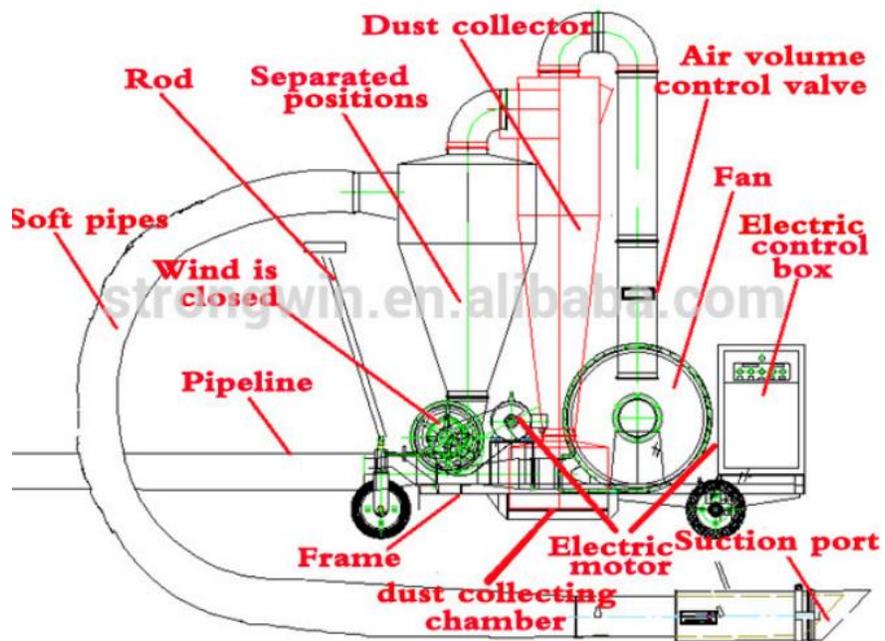


Fig. 4.45 Partes del soplador neumático Swqh-30c.

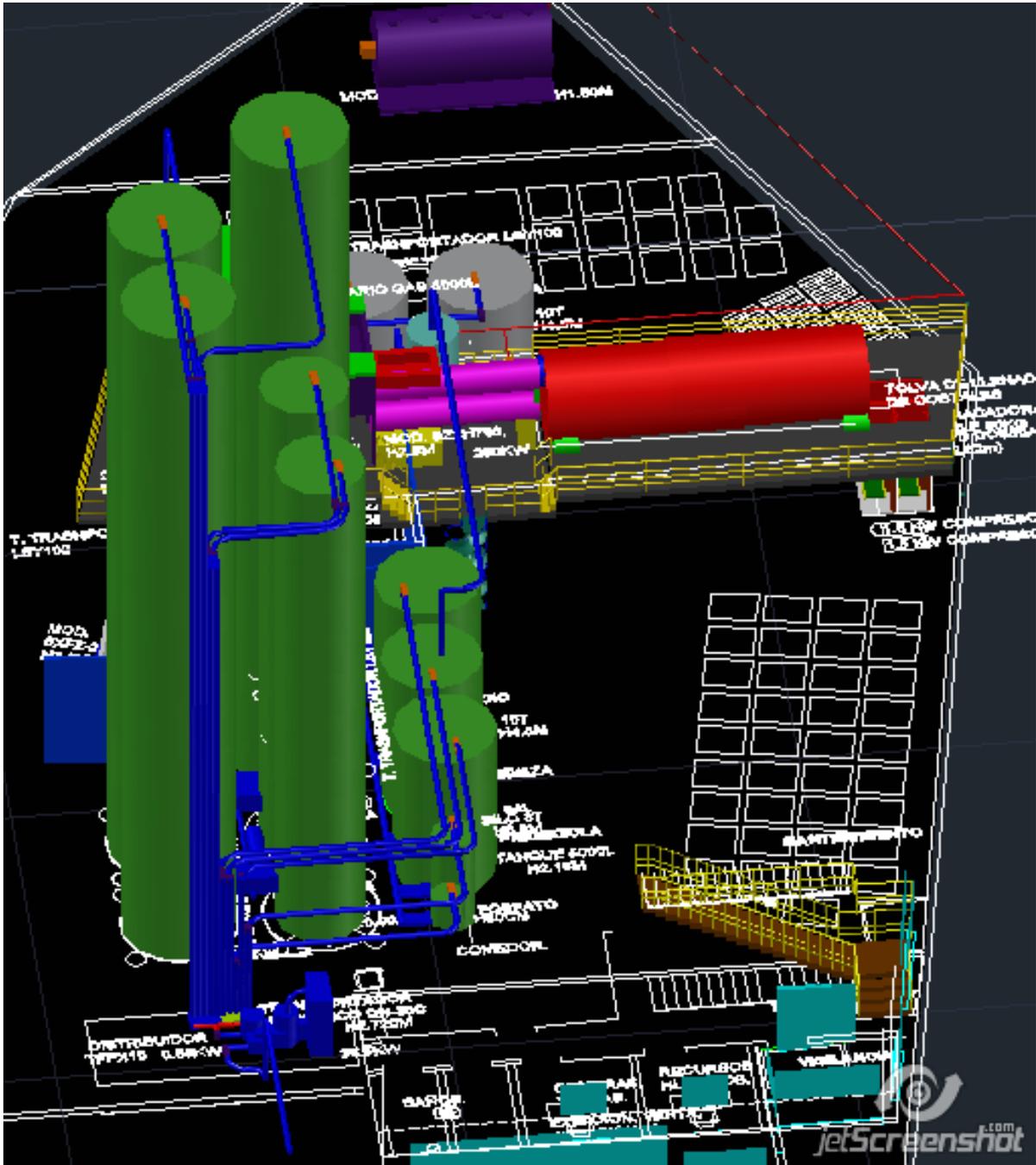


Fig. 4.46 Diagrama de la instalación para almacenar materiales a granel, con transportador neumático a estaciones de producción.

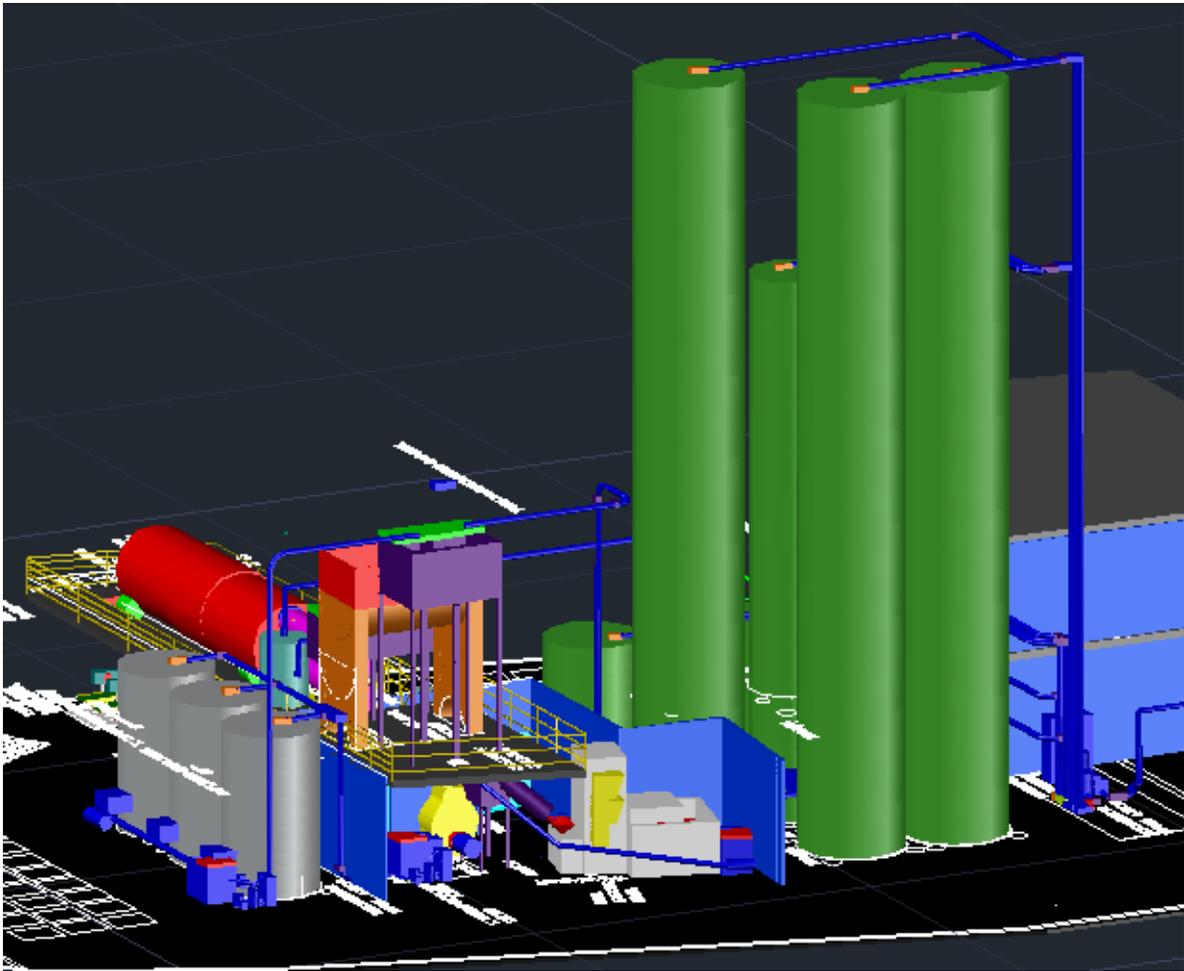


Fig. 4.47 Vista lateral izquierda de la planta incluyendo el sistema de trasporte (tuberías azules).

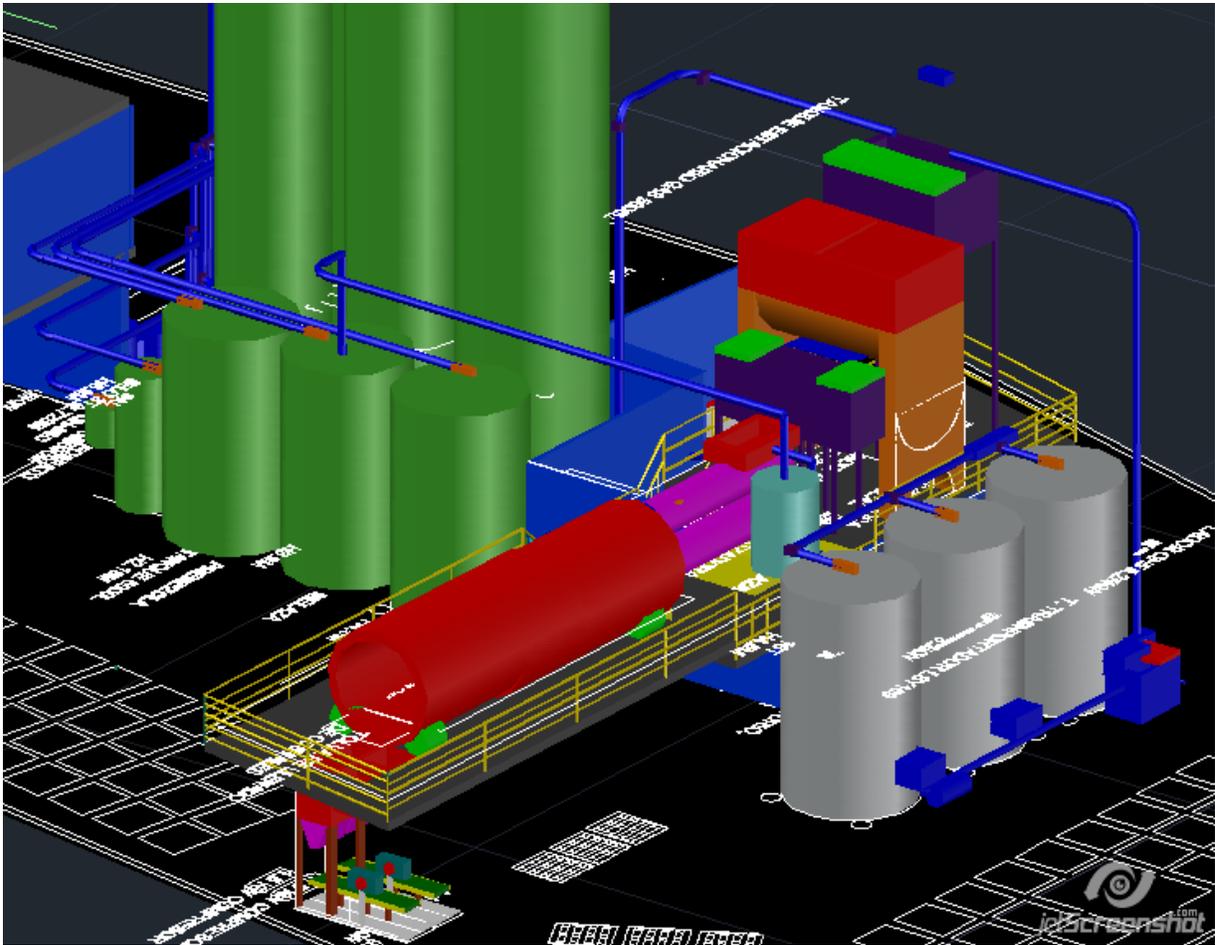


Fig. 4.48 Vista lateral derecha de la planta incluyendo sistema de transporte (tuberías azules).

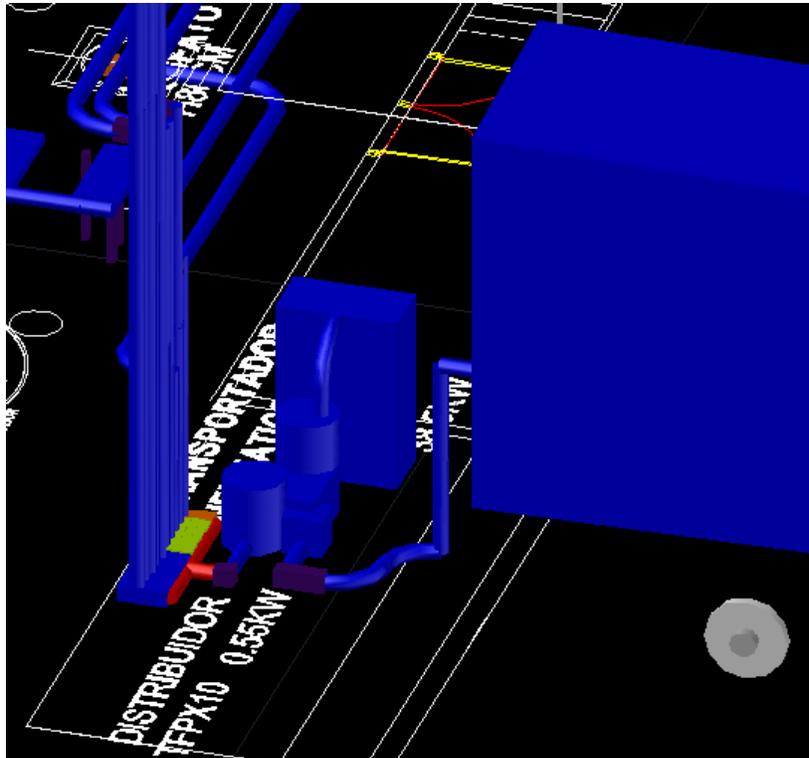


Fig. 4.49 Distribuidor TFPX10 descargando a pie de camión.

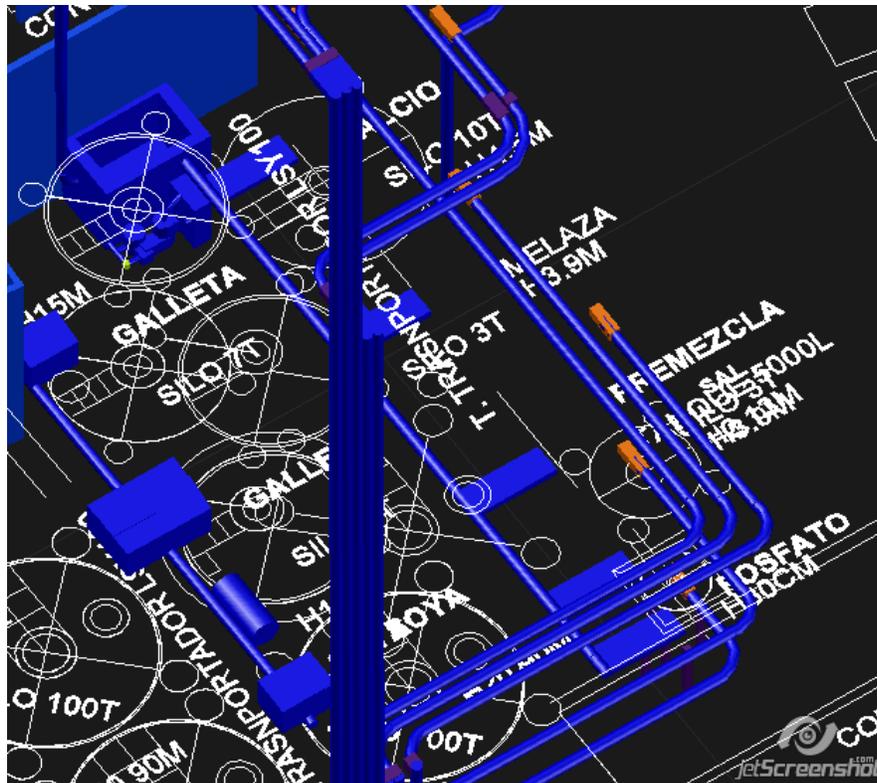


Fig. 4.50 Tuberías del sistema neumático vista superior.

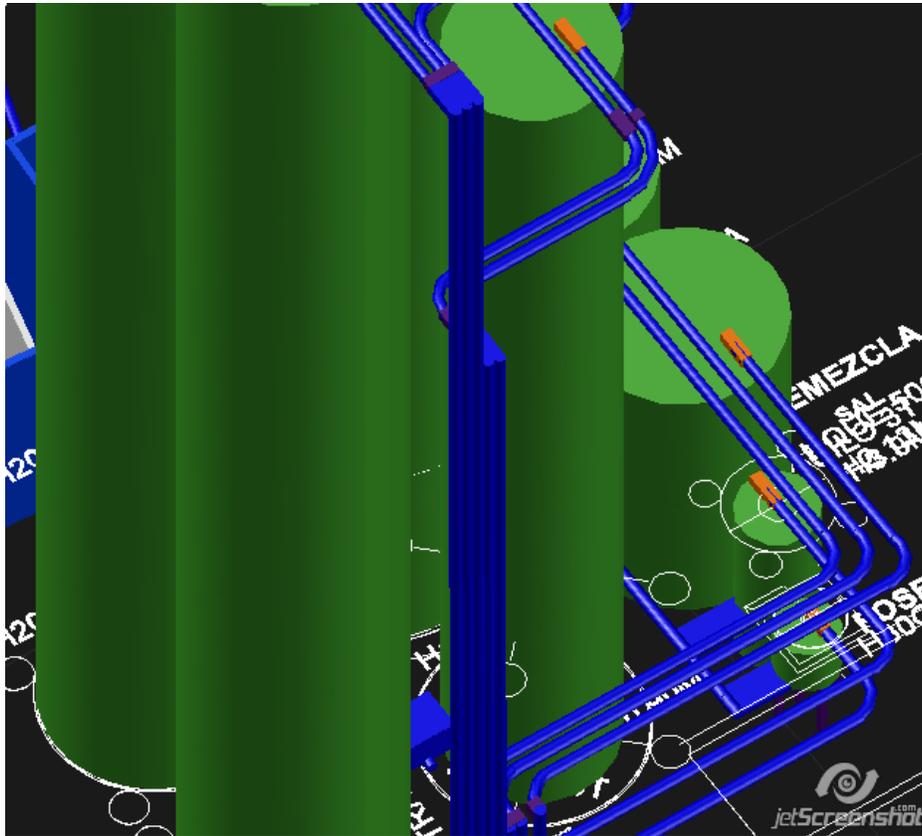


Fig. 4.51 Visualización del sistema de transporte neumático conectado a Silos.

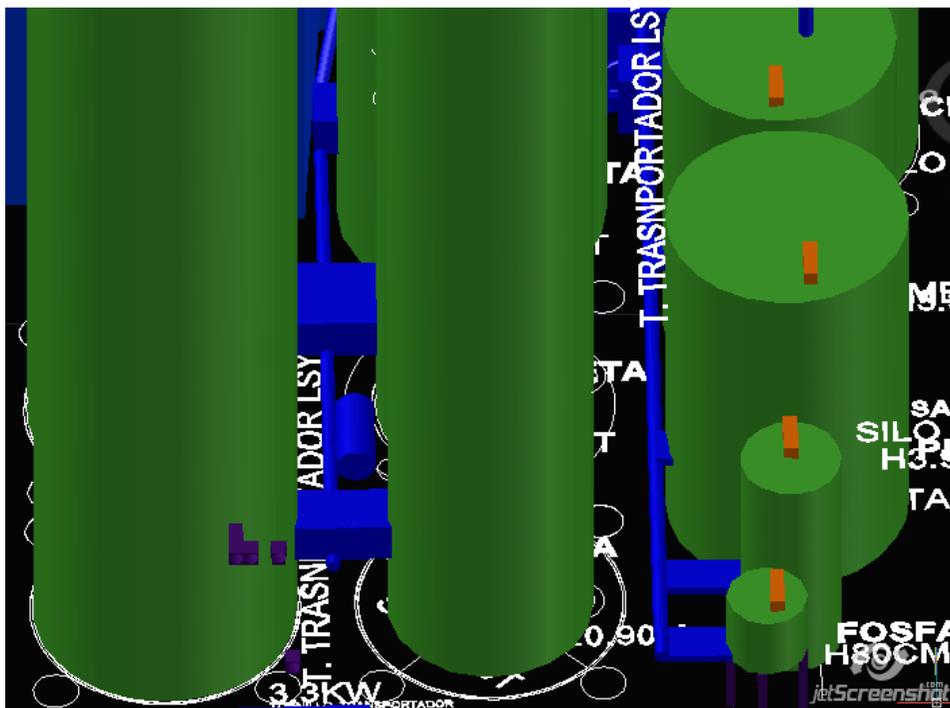


Fig. 4.52 Visualización de tornillos transportadores LSY100

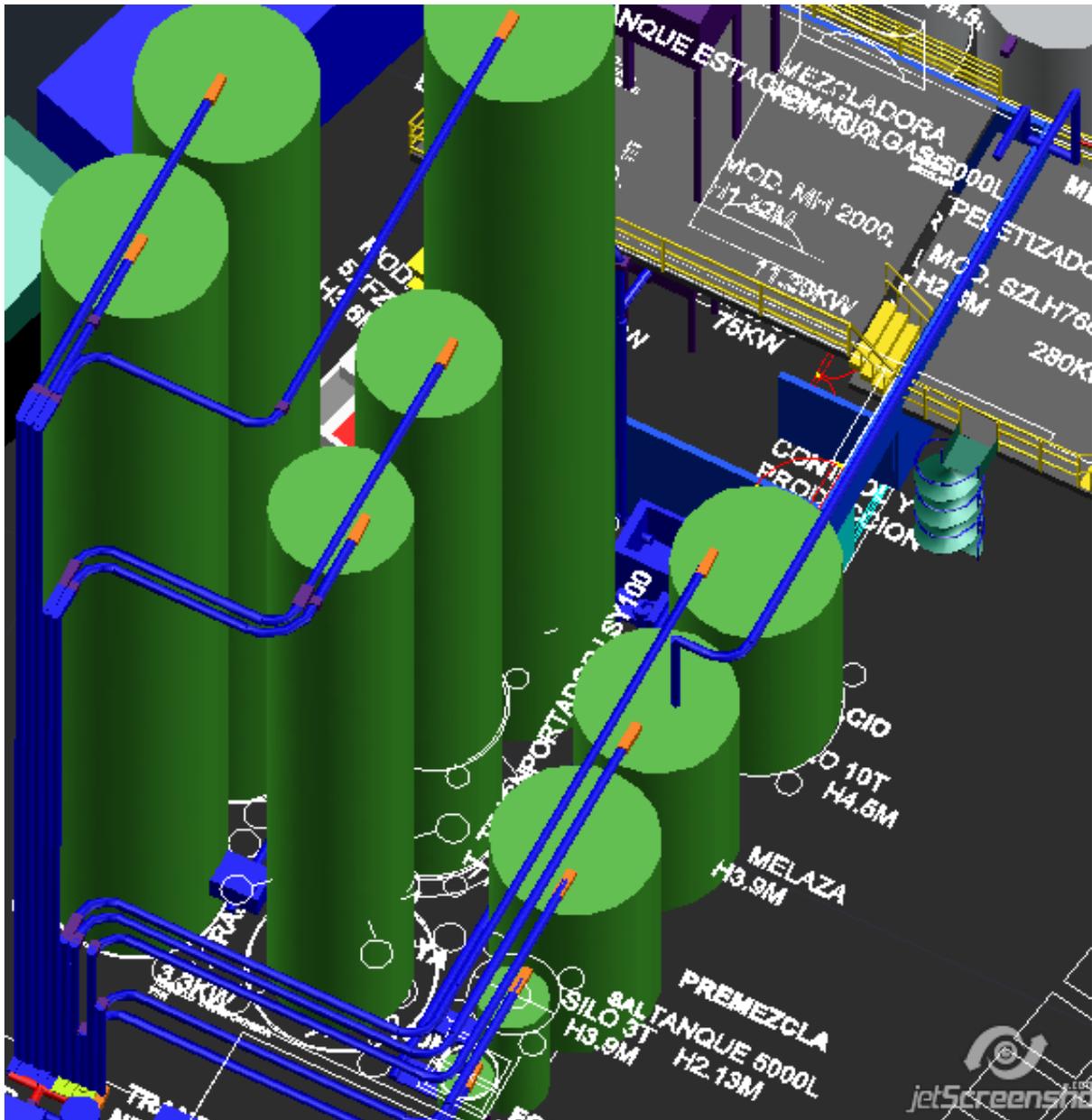


Fig. 4.53 Visualización del sistema de transporte neumático vista superior derecha.

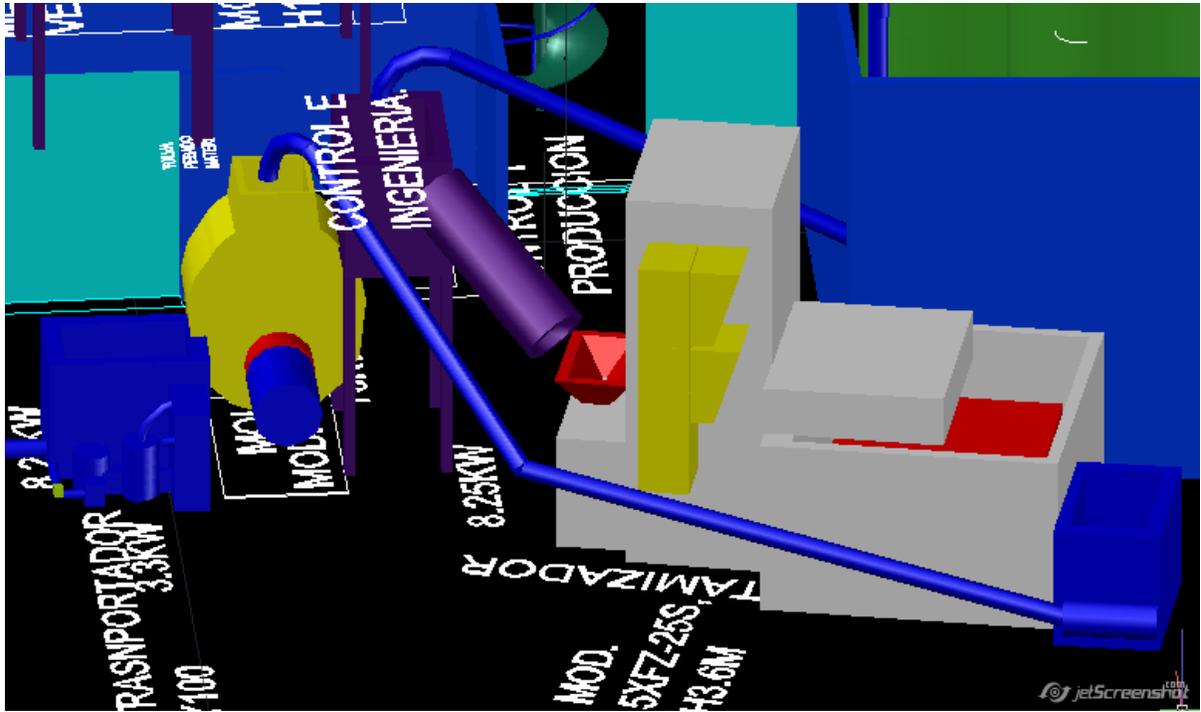


Fig. 4.54 Visualización del sistema de trasporte, llegada a molino y tamizador.

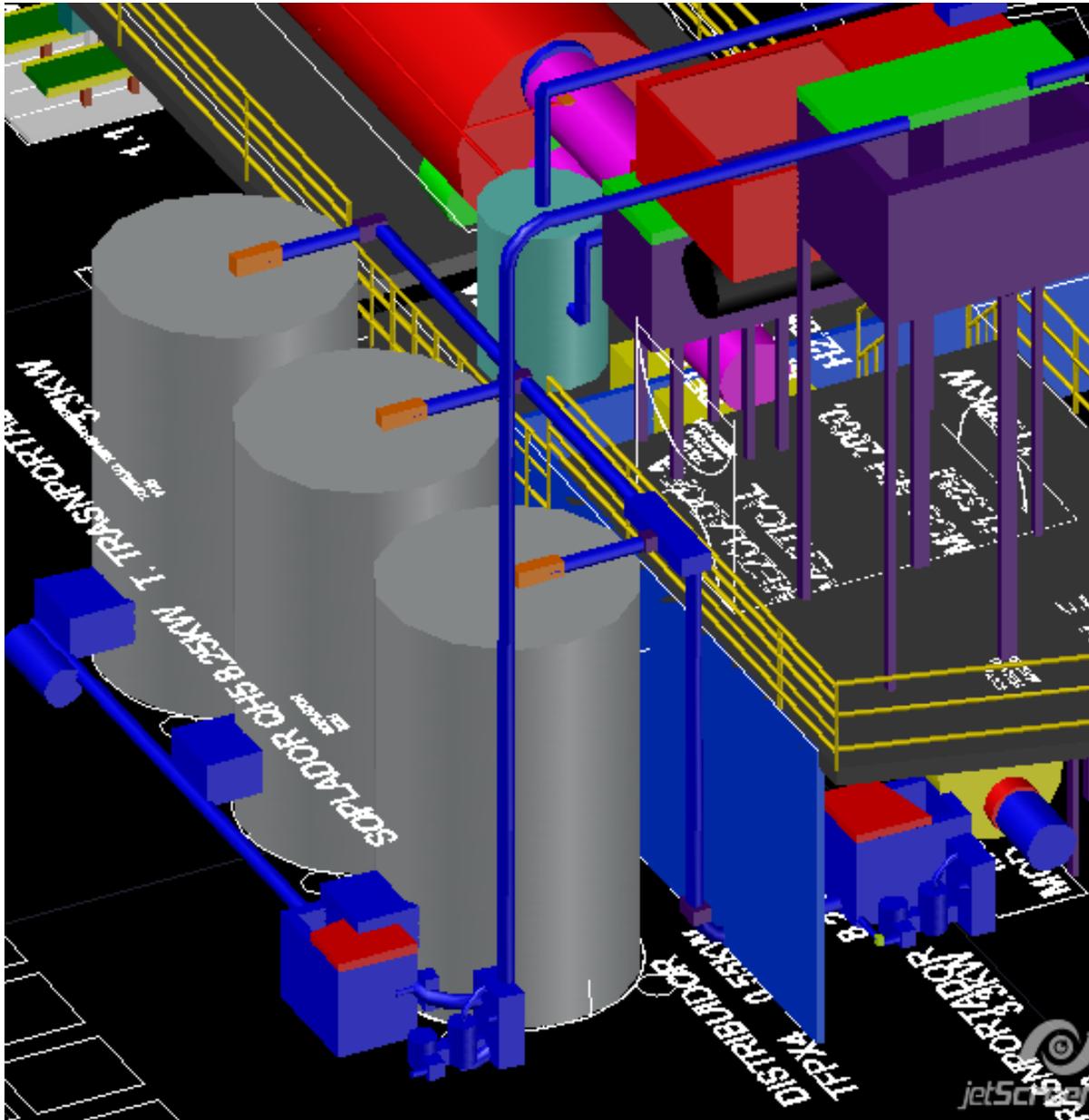


Fig. 4.55 Envió de materia prima molida y tamizada a Silos de materia prima preparada.

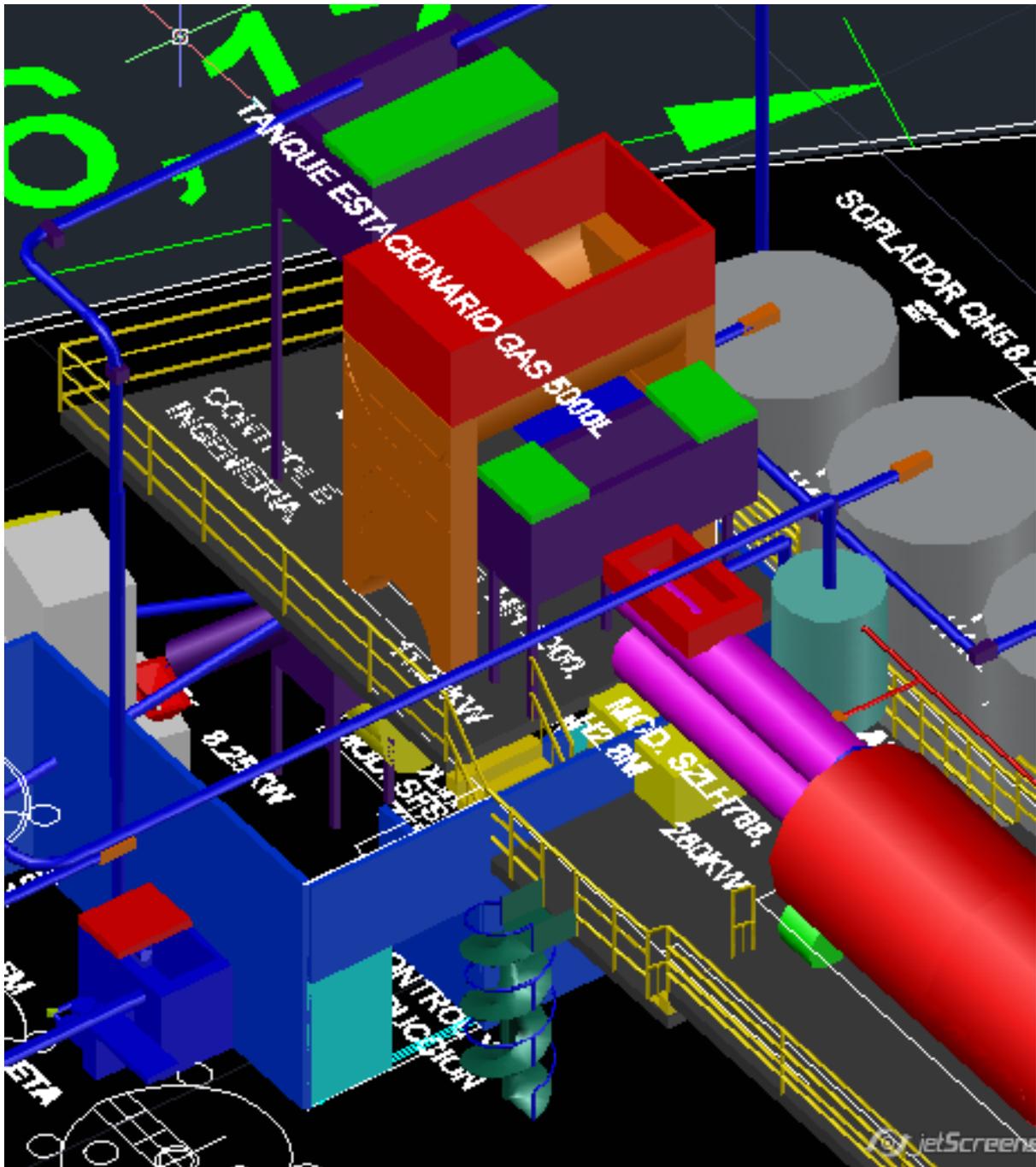


Fig. 4.56 Visualización del sistema de transporte de materia, de Silos de almacenamiento principal a báscula de pesado y envío también a tanque de melaza preparada para proceso de peletizado.

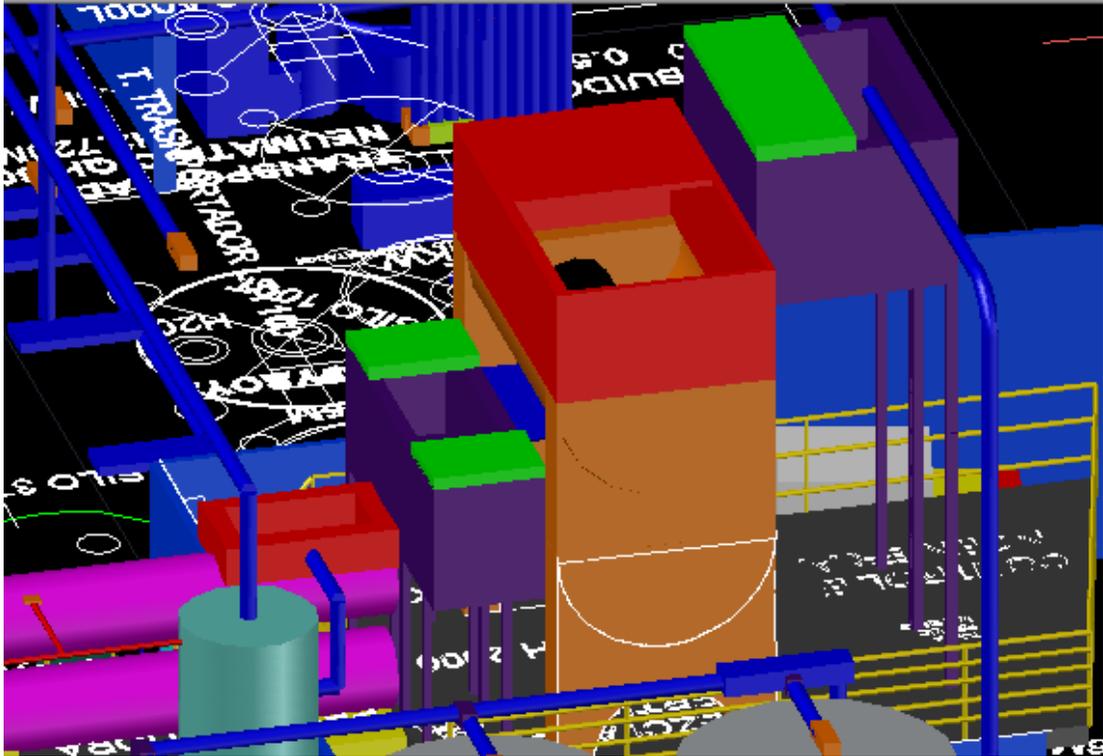


Fig. 4.57 Caída por gravedad en báscula de pesado, mezcladora, tolva de materia de descanso y peletizadora.

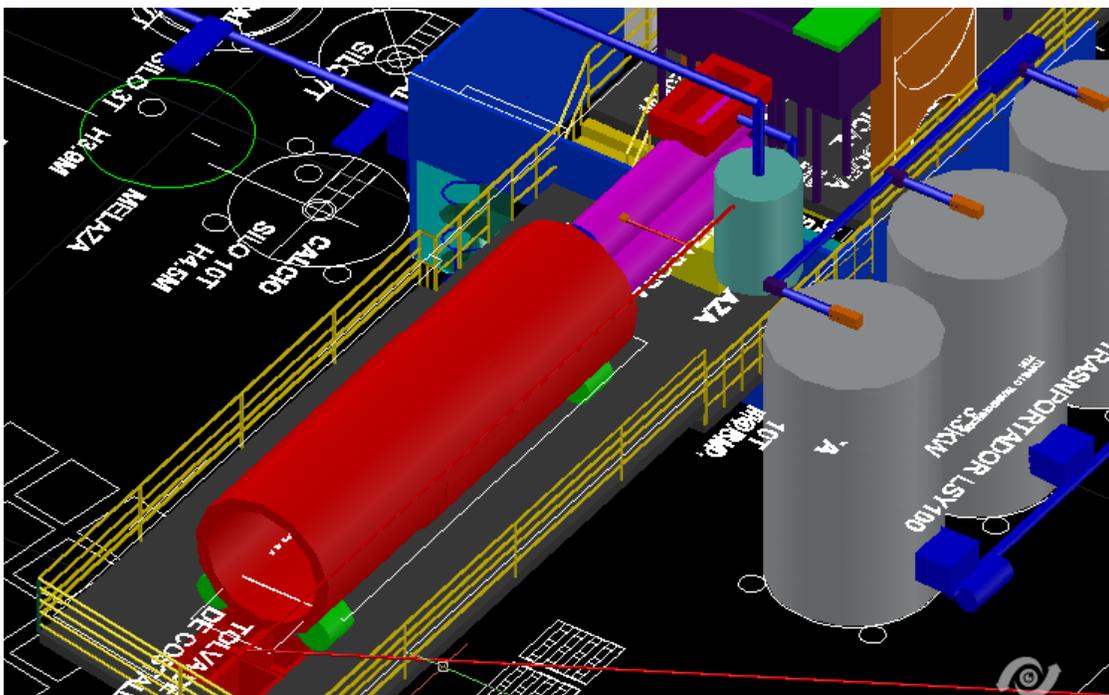


Fig. 4.58 Visualización de envío de pelets a máquina ensacadora a través de caída por gravedad.

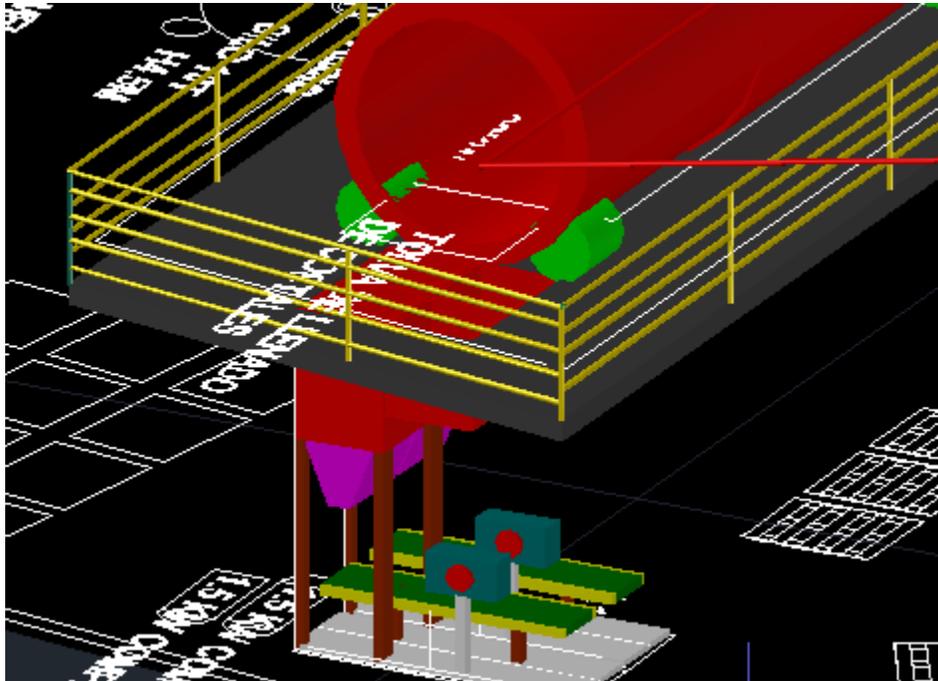


Fig. 4.59 Caída por gravedad de enfriador a máquina ensacadora.

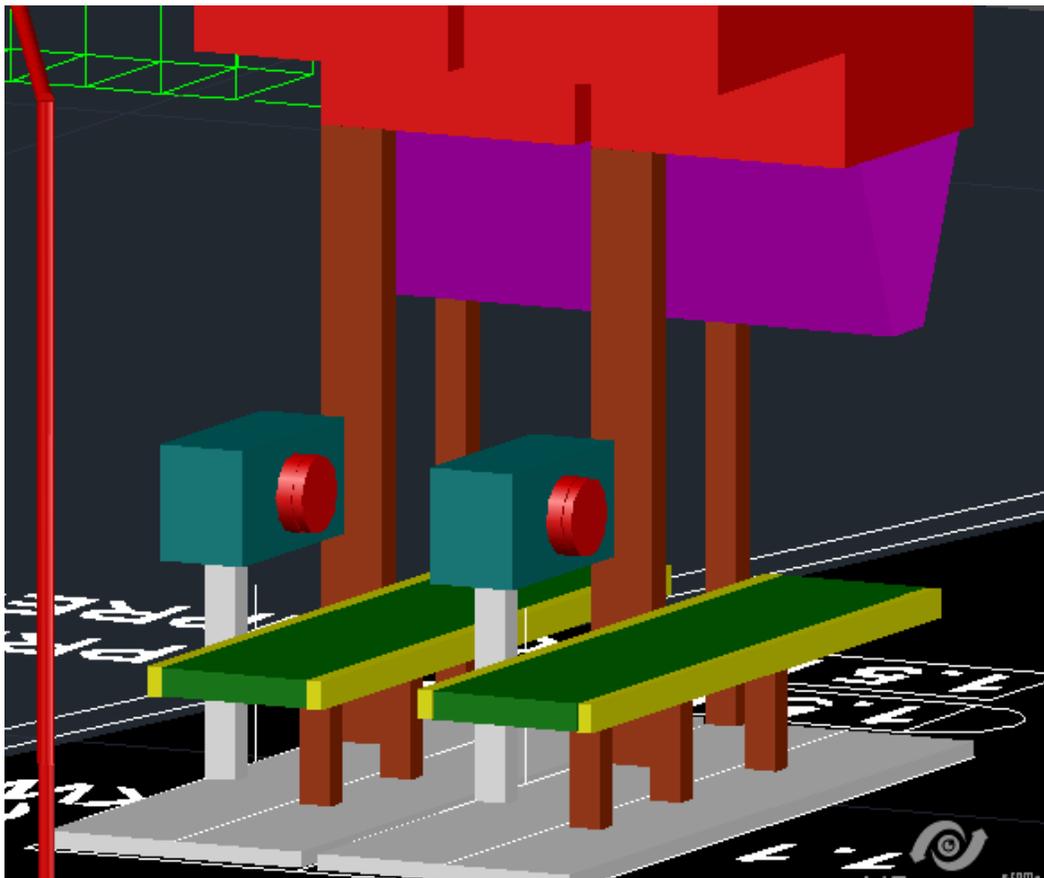


Fig. 4.60 Visualización máquina ensacadora.

4.5.13 Transportador de materia prima instalado.

La materia prima será trasladada automáticamente, desde el lugar de recibo hasta el lugar donde será utilizada, para realizar el proceso de fabricación en cada estación de trabajo ya designada, pero surge la necesidad de trasladar el producto terminado, donde al evaluar e investigar algunas opciones, se determinó que la mejor manera de tener el producto organizado y no requiere demasiado espacio en la planta, es utilizar tarimas con alma de acero, capaces de soportar hasta 6 toneladas, el producto terminado tendrá que ser organizado de una manera especial dentro de la tarima para poder alcanzar un número de estivas de 6, cada estiva es conformada por 4 bultos de 40 kg, al cuantificar este arreglo tenemos 4 costales por 6 estivas obteniendo un peso total de 960kg



Fig. 4.61 Visualización de estiba de producto terminado en almacén.

Cabe mencionar que podremos estibar hasta 3 tarimas de 960kg, para optimizar de manera permanente el almacén, también se programará un rolado de mercancía para evitar que el producto terminado sufra algún deterioro de vida (hongos o moho), cuando este algunos días dentro de las instalaciones, evitando que se vendan primero los productos que fueron terminados en último lugar.

Se utilizarán tarimas fabricadas en polietileno de alta densidad, el polietileno brinda una buena durabilidad y resistencia, ideales para aplicaciones de estiba, además de que por su forma, diseño y acabado de chaflanes chatos, no dañan ningún tipo de mercancía, ni empaques; otra de sus cualidades es que al ser de plástico no absorben humedad conservando así nuestra mercancía en perfectas condiciones, estas tarimas cuenta con una entrada para paleta de montacargas por los cuatro lados, logrando un mejor manejo al efectuar maniobras de almacenamiento y transporte.

Las características de las tarimas plásticas a utilizar son las siguientes:

Cuentan con una capacidad de carga de: 8,000 kg.

La ubicación del proveedor es: Camino Cuchicuato Km. 3.6, Irapuato, Gto. México.

Las tarimas tienen un costo de \$800. Pesos.

El modelo que se adapta a nuestras necesidades es el modelo: Estándar tipo 02.

Sus dimensiones de la tarima son: 120cm. x 120cm. x 14 cm.

Está formada por 6 tablas superiores de 2.5cm x 15cm. x 120cm, 4 polines, 3.8cm x 9cm. x 120cm y 4 tablas inferiores 2.5cm x 15cm. x 120cm.

Nuestra empresa tendrá un total de 80ton de producto terminado por turno, y el almacenamiento será estibar en un espacio de 1 tarima, sobreponiendo 3 tarimas con su respectiva carga, almacenando 3 toneladas, entonces $80/3=27$, tendremos en un espacio de 27 tarimas la producción de un día.

Para almacenar y transportar el producto necesitaremos tener un excedente de tarimas, debido a la entrega el repartidor se llevará las tarimas con producto y las devolverá para seguir almacenando una vez terminada su ruta de entrega, pero al estar ausentes las tarimas dentro del almacén, se demandará este excedente de tarimas para cubrir el siguiente turno de producción de este modo lograremos agilizar el desplazamiento de productos.

4.5.13.1 Análisis de tarimas para almacenaje.

Un tema que las empresa subestiman es el costo que genera la compra de tarimas de madera, ya que estas tarimas suelen ser adquiridas a costos accesibles, pero debido al paso del tiempo estas tarimas necesitan mantenimiento, el cual es hecho por empresas externas causando costos extras, cada vez que se necesiten reparar las tarimas, esto eleva los costos de almacenamiento, encontramos que la empresa Replisa desarrolló una tarima altamente funcional buscando sustituir a la madera por polietileno, material mucho más resistente al impacto y con un manejo similar, pero con un sin número de ventajas tanto técnicas como económicas.

Ventajas competitivas (Tarimas).

Las empresas difícilmente tienen una medición adecuada y/o correcta de la vida de una tarima, mucho menos cuantas veces ha sido reparada, complicando el control de los costos, es por eso que Replisa ofrece en sus tarimas plásticas una medición exacta y real, garantizando la no sustitución de piezas en la estructura, la siguiente tabla muestra una comparación de la calidad de tarimas en el mercado contra la propuesta para el proyecto.

Tarima plástica Replisa.	Tarima tradicional de madera.
Larga vida útil.	Corta vida útil.
Alta resistencia de impacto y uso rudo.	Alto desgaste.
Libre de mantenimiento.	Alto costo de mantenimiento.
Disminución de accidentes.	Alta posibilidad de accidentes.
Cero mermas por mal estado.	Mermas por mal estado.
Excelente presentación en productos.	Mala presentación en productos.
Resistentes a la intemperie (humedad).	Cero resistencias a la humedad.
No crean bacterias.	Alta producción de bacterias.
Resistente a cualquier tipo de plagas.	Alta posibilidad de crear plagas.
Resistentes a agentes químicos.	Nula resistencia a químicos
100% Ecológicas.	0% ecológica.
Ahorro en tiempo y dinero.	Gran inversión a largo plazo.

Fig. 4.62 Comparación de tarimas propuestas contra tarimas comunes.

Nota: aparte de este número importante de ventajas competitivas para la empresa, colaboraremos ayudando a disminuir grandes consumos innecesarios de nuestros bosques, así como la tala inmoderada de árboles, haciendo que la empresa sea una empresa responsable con el medio ambiente.



Vista superior



Vista inferior



Vista lateral



Vista Natural

Fig. 4.63 Visualización de tarimas a utilizar en la empresa.

El acomodo de los costales de nuestro producto terminado es importante para el almacenamiento, así como también para poder llevar a cabo una mejor manipulación, conservaremos en óptimas condiciones la vida de producto antes de su venta.

Al aplicar y estudiar cómo será el acomodo del producto terminado estamos logrando que cualquier tipo de transporte interno trabaje eficientemente, reduciendo los tiempos de transporte, así como el uso indebido del tiempo de producción.

El siguiente esquema es el resultado de la investigación tanto de materiales, resistencia, forma y niveles en los que puede ser estivado.

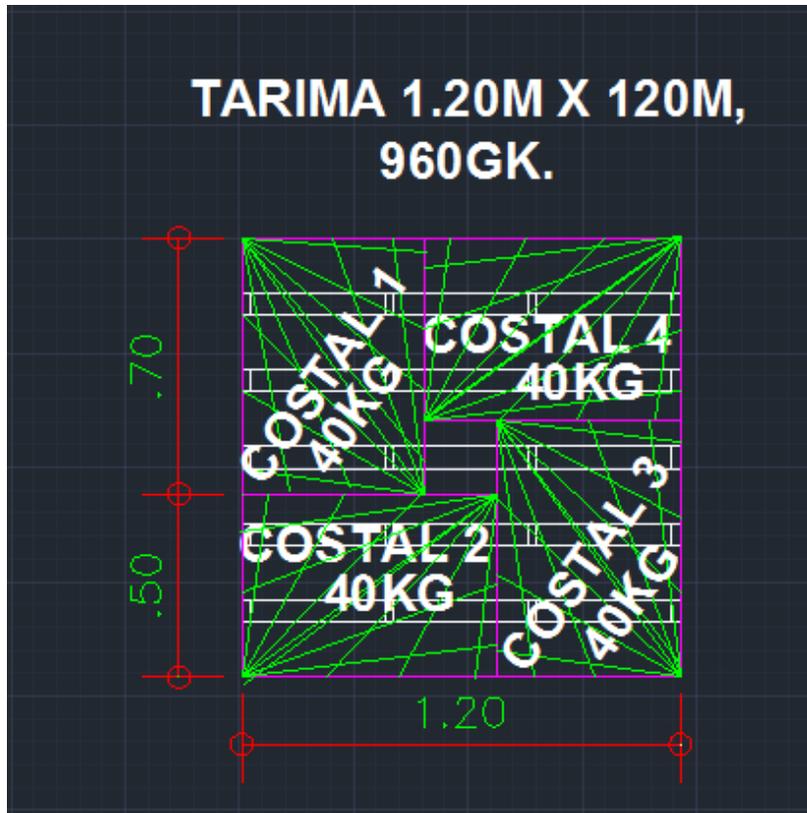


Fig. 4.64 Acomodo de costales terminados de producto peletizado.

El traslado del producto terminado será efectuado por montacargas y patines, los montacargas se usarán cuando se requiera cubrir un pedido a mayoristas, agilizando el servicio de entrega, cabe mencionar que la ubicación del montacargas será el almacén de producto terminado, es necesario que el operador este calificado y bien capacitado, teniendo como requisito de contratación de montacarguista que cuente con licencia para no entrar en problemas legales, el patín será utilizado cuando se requiera atender a clientes con pedidos pequeños o minoristas, estos patines serán utilizados directamente en el piso de Ventas, dando un mejor manejo dentro de los espacios reducidos, a los cuales estaremos expuestos por la exhibición de productos que normalmente tiene la empresa, cuando se realice una entrega de alimento a las pequeñas forrajerías, la descarga de bultos será efectuada por el operador de camión además de su ayudante y en ninguna situación se podrán regalar las tarimas al cliente, ya que serán utilizadas de nuevamente.

El patín o gato hidráulico a utilizar es de la marca palletjack, importado, cuenta con una capacidad de carga de 2 toneladas ideal para los trabajos y servicios requeridos de la empresa, tiene una estructura soldada, cuenta con unas horquillas calibre 11 de acero reforzado para mejorar la vida del gato hidráulico, cuenta con una muy buena resistencia y garantiza levantamiento de 3 posiciones con la palanca: elevación, neutro y reducción. Cuenta con un sistema hidráulico a prueba de fugas, también cuenta con unas ruedas de polietileno, así como una altura mínima de elevación de 7cm y una altura máxima de elevación de 17cm, el espesor del tenedor es de 5 cm y sus dimensiones son de 121 cm x 66 cm, tiene un costo de: \$8999 pesos, el proveedor está ubicado en Cd. Juárez chihuahua.



Fig. 4.65 Visualización de patín a utilizar.

Equipo.	Costo.
Gato hidráulico 2ton	\$8,999 pesos

Fig. 4.66 Costo de gato hidráulico.

El montacargas será uno de los equipos de gran importancia en la parte de entrega y almacenamiento de mercancía, después de realizar el estudio pertinente además de algunas comparaciones se optó por trabajar con un equipo de 3 toneladas ya que una tarima soporta un peso de 1 tonelada.

El montacargas elegido es de la marca IRON, es el modelo XT530c con un motor a diésel de 52hp.



Fig. 4.67 Estibamiento de costales de producto terminado.

Características montacargas.

Descripción: Unidad XT530c.

Capacidad de carga: 3t.

Peso ton 4.3.

Neumáticos delanteros: 28X9-15-12PR.

Neumáticos traseros: 6.50-10-10PR.

Ancho: 1225mm.

Máxima altura de elevación: 3000mm.

Altura del techo: 2090mm.

Mínimo radio de giro mm: 2420mm.

Velocidad (sin carga/con carga) km/h: 0~20/0~20.

Potencia del motor: Hp 52.



Fig. 4.68 Montacargas IRON XT530c.

Equipo.	Costo.
Montacargas IRON XT530c	U\$S 23,900

Fig. 4.69 Costo montacargas.

4.5.13.2 Análisis del embalaje.

Con este se conservará la vida del producto, se podrá movilizar de manera sencilla para su distribución y se logrará el reconocimiento de la marca con su estampado. Se usará un embalaje tipo primario que es el que está en contacto directo con el producto.

Los materiales usados en el embalaje son sensibles con el ambiente, son biodegradables pero nuestra empresa buscará el reciclaje de todos ellos. En el almacenamiento evitando que se muevan los costales, amortiguan vibraciones, reduciendo desplazamientos involuntarios y de este modo se previenen las caídas, así como posibles rupturas del embalaje. Simple y sencillamente se utilizarán costales de rafia estampados.

Características del Costal de rafia:

Aceros Levinson División Plásticos de Ingeniería.

Material: Costal de rafia estampado.

Costo: \$1.50/pza.

Dimensiones: 60 x 90cm.

Capacidad 50kg.

Equipo o material.	Costo.
Costal de rafia estampado	\$1.50.00 Pza.

Fig. 4.70 Costo Costal de rafia.

Se utilizarán 2000 costales por cada 80 toneladas de producto, teniendo un pedido de 6 días de trabajo, tendremos un total de 12000 costales por un costo de \$1.50 tendremos pedidos semanales por \$18,000 pesos.

4.6 ANÁLISIS DE INGREDIENTES DE LA FÓRMULA PARA ELABORAR ALIMENTO PORCINO.

Para fabricar una tonelada de producto será necesario tener los costos referentes y actuales en el mercado de las materia primas, así como también debemos tener en cuenta el lugar de origen del material, para considerar los gastos de transporte hasta nuestra empresa.

4.6.1 Análisis de la melaza.

El costo de la melaza es de \$1,280.00 pesos por tonelada, cabe mencionar que la melaza será utilizada para ayudar a la fabricación de los pellets en la extrusora, así como también se busca utilizar este producto para bajar el precio de producción de nuestro alimento, el uso adecuado de la melaza recomendado por la SAGARPA es del 3% en 100kg, en pocas palabras agregar 3 kilos de melaza por cada 100kg logra sustituir cereales como el maíz o la pasta de soya.

Equipo o material.	Costo.
Melaza	\$1,280.00 Ton.

Fig. 4.71 Costo de melaza por tonelada.

La preparación de la melaza para que sea proporcional al 3% en una cantidad de producto de 100 kg consiste en un litro de melaza espesa con un brix de 85^o, que tiene un peso a aproximado de 1.5 kg, se procede a que en un tanque de 200 l se disuelven 95 kg de melaza, por separado, en 20 litros de agua tibia, se agregan 3 kg de urea (46 – 00 – 00) en 2 litros de agua simple hasta disolverse bien, posteriormente se mezclan la melaza y este último quedando la proporción de 3%. Esta fórmula es proporcional y es utilizada en los grandes procesos para fabricar alimento porcino, esto ya se hace de manera automatizada.

Algunos efectos de la melaza son mejorar la digestión de los animales, además de la mezcla de energía en la melaza y la proteína de la urea, proporcionan un alimento con más valor nutritivo.

La urea es un insumo que va de la mano con la melaza en Michoacán, los costos de la urea esta en \$10.00 pesos el Kilogramo, si comparamos con la soya, que contiene aproximadamente el 44% de proteína y cuesta alrededor de \$6.00. Observamos en el cuadro anexo, que el kilogramo de proteína proveniente de la soya es \$13.04, mientras que de la Urea es de \$3.48, y considerando a la urea como base a 100%, la soya es 274% más cara como proveedora de Proteína. Por cada peso que paguemos de Urea, pagaremos 3.75 pesos de soya.

El costo de proteína comparativo.			
Ingrediente	Precio unitario	Kg. Proteína	Precio/kilo de proteína
Urea	10	2.875	3.48
Soya	6	0.46	13.04

Fig. 4.72 Comparación del costo de proteína de soya vs proteína proveniente de urea.

Equipo o material.	Costo.
Urea	\$10.00/kg.

Fig. 4.73 Costo por kilogramo de urea.

En Europa es muy normal que el alimento granulado para la alimentación del ganado vacuno contenga un 12% de melaza, mientras que si es para ganado porcino su contenido en melaza llega a ser de hasta un 8%. Si bien en un principio la utilización de melazas era para ganado vacuno, actualmente éstas también entran a formar parte de los pelets con que se alimentan a caballos, corderos, aves y conejos.

Otro de los empleos que tiene la melaza es como aditivo a los ensilados, puesto que su alto contenido en azúcares permite unas fermentaciones que eliminan la presencia de bacterias no deseadas en el ensilado, evitando pérdidas en éste y además mejoran el sabor y el valor nutritivo.

La cantidad de melaza a administrar a los animales ha sido objeto de numerosas y constantes investigaciones.

4.6.2 Análisis del Maíz.

La tonelada de maíz se ubicó en septiembre del 2014 en \$3,800 pesos a la compra en la zona del norte, teniendo el costo más elevado, en lugares aledaños al estado de México debido a la importación de maíz, se paga más barata la tonelada, para el proyecto se tomará en cuenta el costo de \$3,000 pesos la tonelada de maíz, dejando un costo por kilo de 3 pesos.

Equipo o material.	Costo.
Maíz ton.	\$3,000.00

Fig. 4.74 Costo de tonelada de maíz.

Descripción nutrimental maíz.

- Humedad 11%.
- Ceniza 8%.
- Grasa 10%.
- Proteína 8%.
- Fibra 5%.

4.6.3 Análisis de la galleta.

Otro ingrediente muy utilizado en la engorda de animales para fines comestibles es el uso de desperdicio de galleta, para bajar los costos provocados por la compra de soya y de esta manera crear una mezcla balanceada de nutrientes en el alimento animal. Este insumo es adquirido como desperdicio de fábricas relacionadas con la producción de galletas, cereales y dulces. Estas empresas en México son Marínela, Gamesa, Nestlé, Kellogg, al producto se le aplica, un proceso para dar un acabado en polvo y con cierto grado de humedad, o simplemente se compra a proveedores que se dedican a este tipo de tratamientos en la galleta, el costo de la tonelada es de \$3,500, dejando el kilo a \$3.50 pesos.

Equipo o material.	Costo.
Galleta.	\$3,500.00 Ton.

Fig. 4.75 Costo de galleta por tonelada.

4.6.4 Análisis pasta de soya.

La pasta de soya será el mayor insumo, es el cuerpo total del producto, teniendo un costo por tonelada de \$6,100 dejando un costo de \$6.10 pesos/Kg.

Equipo o material.	Costo.
Pasta de soya	\$6,100.00 Ton.

Fig. 4.76 Costo de pasta de soya.

4.6.5 Análisis calcio carbonatado.

También es necesario contar con calcio carbonatado, el proveedor se encuentra en la ciudad de México y la tonelada tiene un costo de \$2,180 pesos al comprar más de \$3,000 incluye el flete, el costo por kilo será considerado en \$2.18 pesos.

Equipo o material.	Costo.
Calcio carbonatado	\$2,180.00 Ton.

Fig. 4.77 Costo tonelada calcio carbonatado.

4.6.6 Análisis ortofosfato.

Dando la descripción de los últimos insumos que necesitamos para que la empresa produzca con su fórmula, es necesario mencionar que el ortofosfato 21/18 tiene un costo de 12.06 el kilo, se requerirán 100 kg para producir 5 días, de los cuales se estaría pagando un costo de \$1,206 pesos y el proveedor es Millikan, se encuentra en Tlalnepantla, Edo de Méx.

Equipo o material.	Costo.
Ortofosfato 100kg	\$1,206.00

Fig. 4.78 Costo de 100kg de Ortofosfato.

Para la compra de Sal tendremos un costo por kg de \$ 8.59 pesos, que para la producción de un día de trabajo serán 500kg, a un costo de \$4,295 pesos.

Equipo o material.	Costo.
Sal 500kg	\$4,295.00

Fig. 4.79 Costo de 500kg de sal.

4.6.7 Análisis premezcla.

Premezcla: Los minerales, vitaminas y aminoácidos en la alimentación del cerdo.

La Premezcla fija será de 20kg para una tonelada, la cual cubre un costo de \$350 pesos, mientras que la demanda de un día laboral será de 1,600kg, siendo un total de 80 sacos a un costo de \$28,000 pesos. La premezcla contiene: el total de minerales traza, vitaminas, enzima (fitasa), y aminoácidos cristalinos (lisina, metionina), ayudando a balancear nuestro producto final y logrando una gran dieta para los consumidores.

Equipo o material.	Costo.
Premezcla 80 sacos	\$28,000.00

Fig. 4.80 Costo de 80 sacos de Premezcla.

Los cerdos, al igual que otras especies, necesitan alimentos que les aporten nutrientes importantes como energía, proteína, minerales y vitaminas para el mantenimiento, crecimiento, reproducción y lactancia.

Estos nutrientes deben ofrecerse en cantidades adecuadas y en formas que permitan ser utilizados eficientemente.

En la nutrición del cerdo se debe incluir minerales como Calcio, Cloro, Cobre, Yodo, Hierro, Magnesio, Manganeso, Fósforo, Potasio, Selenio, Sodio, Azufre, Cromo y Cinc; así como las vitaminas liposolubles A, D, E y K; las vitaminas hidrosolubles del complejo B (Biotina, Ácido Fólico, Niacina, Ácido Pantoténico, Riboflavina, Tiamina, B6 y B12) y aminoácidos esenciales como la Lisina y la Metionina.

Las funciones de estos elementos son:

- Intervienen en el mejor Aprovechamiento de la energía y la proteína que aporta el alimento.
- En la producción de leche de la madre y ganancia de peso en el cerdo.
- En la actividad reproductiva.
- Mantienen el sistema inmune en óptimo estado, manteniendo una buena salud de las cerdas, lechones y cerdos de engorda.
- En confinamiento aumenta la necesidad de suplementar estos elementos.

Algunos signos de deficiencia en cerdos son:

- Bajo consumo y anemia.
- Bajo crecimiento y pobre mineralización de huesos.
- Despigmentación del pelo, engrosamiento y lesiones en la piel.
- Problemas motrices (debilidad del tren posterior).
- Baja eficiencia reproductiva y producción de leche.
- Índices bajos de destetes y de lechones vivos por cerda al año.
- Raquitismo y alta mortalidad en lechonas.
- Pobre respuesta inmune.
- Bajas ganancias de peso y pobre conversión alimenticia.
- Bajo rendimiento en canal.

La fórmula concentrada requerida de premezcla lleva por nombre engorda plus, es un producto especializado en la alimentación de los cerdos y contiene:

Premezcla engorda plus.		
Azufre	0.5	%
Calcio	22	%
Cloro	7.5	%
Fosforo	5	%
Magnesio	0.3	%
Potasio	0.2	%
Sodio	5	%
Cinc	6000	mg
Cobalto	40	mg
Cobre	1000	mg
Cromo	5	mg
Hierro	6000	mg
Manganeso	4000	mg
Selenio	10	mg
Yodo	50	mg
Vitamina A	500000	UI
Vitamina B	100000	UI
Vitamina E	2000	UI
Vitamina K	150	mg
Ácido Fólico (B9)	100	mg
Acido Pantoténico (B5)	1000	mg
Biotina (B7)	50	mg
Cobalamina	50	mg
Niacina	1000	mg
Piridoxina	200	mg
Riboflavina	300	mg
Tiamina	100	mg
Colina	15000	mg
Lisina	5	%
Metionina	1.5	%
Antioxidante	0.05	%

Fig. 4.81 Descripción de nutrientes que componen la premezcla.

La información anterior hace referencia al consumo requerido de vitaminas y minerales requeridos durante toda la vida del cerdo.

Alcance de producción.

Analizando el consumo de alimento por cerdo se puede exponer que en 4 semanas el consumo aproximado de alimento es de:

1 Semana = (7días) (3kg/día) = 21kg.

4 semanas = (21kg) (4) = 84 kg.

Esto nos hace notar que una producción constante de un cerdo en esta etapa de 4 semanas tendrá una demanda anual de: (84 kg) (12meses) = 1,008kg.

Planteando un pequeño ejemplo de producción nos acercaremos al comportamiento de la demanda, para obtener un pronóstico viable, si la granja cuenta con un plan de engorda de 20 cerdos obtendremos:

(84 kg) (20 cerdos) = 1,680 kg mensuales, (1,680 kg) (12 meses) = 20,160 kg anuales. En conclusión agregamos que 20,160kg pueden ser consumidos por 240 cerdos en etapa de engorda.

4.6.8 Introducción a la fórmula a producir.

En la fórmula de producción para una tonelada se utilizan ingredientes alternos como melaza y galleta, obteniendo los mismos nutrientes que son necesarios para la engorda de los cerdos, esta tabla la podremos encontrar en la siguiente página.

No.	Ingredientes.	\$/Kg.	Kg.	Costo Tonelada (\$).
1	Maíz 8%	3	442	\$1,325.28
2	Galleta 12%	3.5	301	\$1,053.50

3	Melaza 8%	0.13	80	\$10.40
4	P. Soya 46%	6.1	137	\$835.70
5	Calcio carbonatado	2.18	16	\$34.88
6	Ortofosfato 21/18	2.06	0.24	\$0.49
7	Sal	8.59	4	\$34.36
8	Premezcla	350	20	\$350.00
			1000	\$3,644.61
	Energía Met. Kcal/kg		3,335	
	Proteína cruda %		17.5	
	Grasa cruda%		4.5	
	Fibra cruda%		2.9	

Fig. 4.82 Fórmula natural normal base, para ganado porción.

No.	Ingredientes.	\$/Kg.	Kg.	Costo Tonelada (\$).
1	Maíz 8%	3	441.76	\$1325.28
2	Galleta 12%	3.5	301	\$1053.50
3	P. soya 46%	6.1	217	\$1323.70
4	Calcio carbonatado	2.18	16	\$34.88
5	Ortofosfato 21/18	2.06	0.24	\$0.4944
6	Sal	8.59	4	\$34.36
7	Premezcla	350	20	\$350.00
			1000	\$4,122.21
	Energía Met. Kcal/kg		3,335	
	Proteína cruda %		17.5	
	Grasa cruda%		4.5	
	Fibra cruda%		2.9	

Fig. 4.83 Fórmula necesaria para una producción de 1,000kg de alimento peletizado.

4.7. Higiene y seguridad.

Mantener una empresa en perfectas condiciones es un trabajo que se logra gracias a participación de todos los trabajadores, es importante resaltar e insistir siempre y en cada momento sobre la importancia de trabajar con seguridad, para evitar accidentes así como mantener las áreas de trabajo libres de bacterias, hongos y mohos que podrían contaminar los procesos de producción.

Es importante mantener capacitado a todo el personal de la planta para hacerles notar y que comprendan las consecuencias que produce hacer caso omiso e ignorar la

aplicación de los protocolos y normatividades destinadas a la seguridad e higiene, se planteó un sistema de capacitación para prevención de accidentes que se le dotará a cada empleado para mantenerlo alejado de los posibles riesgos laborales a los que puede ser sometido dentro de la empresa.

4.7.1 Accidentes de trabajo.

1. El accidente de trabajo se caracteriza por la acción repentina de una causa externa que puede ser medida y que proviene durante el trabajo, en el ejercicio de esto o como consecuencia del mismo, provocando como resultado una lesión medico quirúrgica, una perturbación funcional, permanente o transitoria inmediata o posterior a la muerte.
2. El accidente tendrá como responsabilidad el acudir al servicio médico de la empresa de inmediato, independientemente de la gravedad de la lesión y de conformidad con el art. 506 de la ley federal del trabajo, el médico de la planta determinará si el trabajador se encuentra capacitado o no para reanudarse al trabajo y se le determinará al IMSS.
3. Con el fin de proporcionar la mayor protección posible al accidentado, el departamento en que labora deberá levantar “el reporte de accidente” dentro del mismo turno por el jefe inmediato, utilizando los formatos diseñados para el caso, entregándolos en el servicio médico con la versión lo más apegado a la realidad como resultado de su investigación.
4. El personal que sufriera alguna lesión en el desarrollo de sus funciones y no se reporte al servicio médico de la empresa durante su turno de trabajo, no se le reconocerá como accidente de trabajo.

5. El llenado del formato ST-1 (proporcionado por el IMSS, para calificar un probable riesgo de trabajo), será de lunes a viernes de las 08:00 a las 10:00 a.m., en el servicio médico de la empresa.

4.7.2 Como mantenerse alejado de accidentes.

El trabajador deberá tener disciplina durante el desarrollo de sus actividades laborales y actuar con sentido de responsabilidad individual así como de grupo, formando parte de toda práctica indicada por las normas y protocolos para evitar accidentes, manteniendo así la seguridad en la ejecución de las tareas destinadas para cada puesto de trabajo.

Trabajos en alturas.

Cuando hay que trabajar en alturas es indispensable usar el arnés de seguridad, casco, guantes, etc. Si usamos escaleras móviles, asegurémonos de que la inclinación de la escalera sea la adecuada, aparte de que deberán tener zapatas de hule para impedir que resbalen. Procurar siempre colocar un letrero indicando PELIGRO o PRECAUCIÓN y acordonar el área inferior de tal manera que se impida el paso por ella.

Uso de herramienta.

Cada herramienta tiene una función concreta y el usarla adecuadamente disminuye los riesgos. Un desarmador ha sido causa de innumerables accidentes, unas pinzas utilizadas como martillo han terminado golpeando dedos, muchas piezas como engrapadoras, perforadoras, recipientes, sino se utiliza para el objetivo que fueron destinados pueden causar accidentes. No se deben usar, equipos u objetos de los cuales desconozca el funcionamiento, siempre se debe revisar antes de usarlas, si existen dudas por parte de los trabajadores siempre deben preguntar.

Como actuar en caso de lesión.

- Reporte la lesión a su supervisor.
- Por leve que sea una lesión a causa de un accidente o de una enfermedad, debe reportarse a su supervisor de inmediato. Esto permitirá una atención inmediata por el servicio médico evitando la complicación.
- El permiso para acudir al servicio médico deberá ser autorizado con el pase correspondiente por el supervisor o jefe inmediato.
- Las curaciones improvisadas pueden tráele serías consecuencias.
- El personal médico posee los conocimientos suficientes para examinar la parte lastimada y dar los primeros auxilios necesarios.

4.7.3 Operación de montacargas.

- Al operar montacargas, tractores, autos, etc., debemos hacerlo cuidadosamente.
- El peatón siempre tiene derecho al paso. Respetemos los límites de velocidad establecidos (10km/h Max.).
- Obedezca los avisos y señales de seguridad.
- Cuidemos el montacargas que es un verdadero auto de súper lujo por su utilidad y costo, no es un deportivo fórmula 1.
- Jamás deben transportarse pasajeros en los vehículos. Estos distraen y se exponen a sufrir accidentes.
- Guarde distancias siempre y no olvide permanecer alerta.
- Quien no esté autorizado, debida y legalmente no podrá manejar los transportadores internos y externos de la planta.
- Los operadores deberán revisar su unidad completamente antes de usarla: gas, llantas, batería, sistema eléctrico, torreta, luces, claxon y reportará las deficiencias.

4.7.4 Recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o caldera.

1. Estos deben cumplir con los requisitos mínimos de seguridad e higiene. Así como las características de las inspecciones que se realicen para dar cumplimiento a la NOM-122-STPS 1996 y al reglamento federal de seguridad e higiene y medio ambiente de trabajo.
2. El equipo de seguridad y control no debe operar con función errática, daños o provisionales.
3. Queda prohibido bloquear y sobreponer materiales en los equipos.
4. Queda prohibido el operar y dar mantenimiento a los equipos por personal no capacitado y sin autorización.
5. Estos equipos no deben estar expuestos a golpes u otros daños que puedan causar montacargas, grúas, automóviles o cualquier otro objeto.
6. Queda prohibido operar sin la nomenclatura correspondiente o si esta se encuentra ilegible.
7. Queda prohibido utilizarlos como negativo a tierra en plantas de soldar.
8. Queda prohibido darles uso distinto para el que fueron diseñados.

4.7.5 Manejo de instalaciones y equipos eléctricos.

- 1- Es obligatorio el uso de plataformas aislantes en los lugares donde se labore normalmente con equipos eléctricos, electrónicos o con líneas eléctricas en operación tales como bancos de trabajo, mesas, subestaciones y cualquier equipo eléctrico. En todas estas áreas debe evitarse humedad en el piso.
- 2- El personal de mantenimiento eléctrico deberá usar zapatos dieléctricos siempre que deba efectuar trabajo, reparación o medición eléctrica.
- 3- Queda prohibido trabajar con líneas eléctricas “vivas”.
- 4- Todos los contactos deberán tener marcado el voltaje que manejan, así como los interruptores los equipos que accionen.

- 5- En todo trabajo de electricidad se seleccionará las herramientas para que sean del tipo correcto, del tamaño adecuado y de las características recomendadas, los aislamientos de los mangos deben escogerse de acuerdo al voltaje del circuito.
- 6- Los circuitos abiertos donde se ejecute algún trabajo se deben señalar claramente con una indicación “circuito en reparación” colocando en el sitio donde se abrió. Este letrero solo podrá quitarlo la persona que lo colocó y de la misma manera cerrar el circuito finalizando la tarea.
- 7- Todos los interruptores eléctricos o tableros de conexiones deben permanecer con las tapas o cubiertas puestas.
- 8- Se tiene prohibido el uso de cables eléctricos añadidos o empotrados.
- 9- Los dispositivos de control así como el centro de control principal deben estar asegurados con llave para evitar que la gente no autorizada entre a ellos, además de que solo las personas capacitadas tienen acceso a estos mandos.
- 10- Para evitar cualquier cortocircuito y sus consecuencias, el trabajador debe tener en cuenta lo siguiente:
 - a. Los controles están regulados de acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012 por lo cual cualquier modificación o alteración a los circuitos puede tener consecuencias tanto física como gubernamentalmente.
 - b. Debe reportarse al superior inmediato o mantenimiento eléctrico cualquier deterioro que se note en los aislamientos, cualquier calentamiento en las líneas o exceso de el en los aparatoso herramientas, cualquier chispazo en motores, transformadores, conexiones o conductos, etc.

4.7.6 Equipo contra incendio.

1. Cualquier extinguidor que se encuentre en tentativa de incendio, en un simulacro o que se descargue accidentalmente, deberá ser reportado de inmediato al departamento de seguridad, para que sea protegido nuevamente el área con el cambio de extinguidores llenos en el trascurso del mismo.

2. El sistema general de agua para combatir incendios, se probará con la prioridad indicada, se revisarán las mangueras, chiflones, válvulas, conexiones, cisterna, etc., con la frecuencia indicada en los procedimientos internos.
3. Las anomalías que se encuentren, deberán reportarse de inmediato para su corrección.
4. Queda prohibido maltratar el equipo de extinguidores y usarlo si no es necesario.
5. Las puertas de emergencia deberán estar claramente identificadas y deberán estar permanentemente abiertas (sin chapa), evitando que sean obstruidas por materiales.
6. Se tiene estrictamente prohibido jugar con las alarmas contra incendios.
7. Todos los hidrantes y extintores deben contar con la señalización correspondiente de acuerdo a la NOM-026-STPS. Y evitar sean dañados u obstruidos los señalamientos correspondientes.

Normas para almacenes.

1. El almacenamiento de materiales deberá hacerse con sumo cuidado. Verificando que el almacenaje de cargas elevadas se haga en forma segura y que no represente riesgos de caídas de materiales.
2. Se prohíbe fumar en el almacén y dentro de la planta.
3. Mantenga siempre los corredores y pasillos limpios y libres de obstáculos.
4. Mantenga siempre el orden y limpieza.
5. El personal deberá desempeñar sus labores con el equipo de protección personal adecuado a la tarea asignada: cascos, zapatos de seguridad, guantes, lentes cuando se requieran.
6. El área de recepción de materiales, debe estar limpia y despejada para facilitar la identificación de los mismos.
7. Todas las áreas de almacenamiento deberán estar marcadas con líneas amarillas así como también los pasillos.

8. Queda prohibido bloquear el equipo contra incendios, aprenda su localización y su manejo.
9. Las grasas y aceites en el piso son peligrosos. Límpielas inmediatamente cuando se derrame ante cualquier acción.
10. El área de recepción de los materiales debe estar siempre libre y despejada para facilitar la identificación de las mismas.

4.7.7 Medidas de higiene generales.

1. Es política de la empresa mantener un ambiente de trabajo saludable para todo su personal, mediante la prevención y tratamiento de aquellas enfermedades que pudieran presentarse, manteniendo informado de ello al personal.
2. Está estrictamente prohibido preparar y tomar toda clase de alimentos en las áreas productivas, laboratorios, oficinas, en los servicios sanitarios, etc.
3. Es obligatorio que todo el personal se presente a todos los exámenes médicos que requiera la empresa por su propio bienestar.
4. Es obligación de todos los departamentos hacer una lista especificando todos los materiales y elementos que manejen (tóxicos, corrosivos, inflamables, etc.) y sus hojas de datos de seguridad de los materiales, así como el conocer las medidas de primeros auxilios que deben adoptar en caso de intoxicación.
5. Todas las áreas de la planta deben ser monitoreadas con objeto de detectar y prevenir, de acuerdo a las frecuencias establecidas, concentraciones ambientales en exceso de ruido, polvos, humos, gases y vapores, con objeto de que estas se encuentren en condiciones saludables de trabajo.
6. Se mantendrá un programa de conservación auditiva permanentemente a todo el personal expuesto a ruidos que exceden de 85dB, en un periodo de 8hr de trabajo.
7. Es obligación del personal hacer lavar frecuentemente su ropa de trabajo y mantenerse en buenas condiciones, su higiene personal debe ser un hábito, tanto dentro de la empresa como fuera del trabajo, ¡Evite enfermedades!

8. Todo el equipo de protección personal, así como la ropa de trabajo, deberá mantenerse en buenas condiciones, queda estrictamente prohibido el daño intencionalmente o modulado.

4.8. Calidad.

Las empresas en la actualidad para lograr ser competitivas tienen por obligación apegarse a protocolos que indican el cumplimiento de ciertos requisitos ya establecidos, el cumplimiento de estos crea ventajas como que el cliente se encuentre satisfecho con los productos que compra, la calidad en la empresa al dedicarse a la producción de productos alimentarios tiene por obligación aplicar el mayor número de normativas obteniendo procesos casi perfectos, por lo cual es necesario certificar y controlar las instalaciones, procesos y materias primas.

El control de calidad de cada materia prima necesaria para la empresa debe realizarse siempre sin excepción al ingresar a la fábrica, un mal control de la materia prima podría contaminar las demás materias así como la producción de lotes completos.

Los principales análisis químicos a realizar a la materia prima en su ingreso son:

- % Proteínas.
- % Humedad.
- % Cenizas.
- % Cloruros (sal o NaCl).

En la tabla de normatividad aplicable en el capítulo anterior, menciona las principales normas que estarán regulando el trabajo dentro de la planta, es necesario estar siempre apegado a estas para contar con productos certificados, ya que estas certificaciones de calidad promoverán la satisfacción del cliente promoviendo la atracción hacia nuestro producto.

Una empresa que promueve el trabajo con calidad causa impacto, tanto en la manera de pensar de los trabajadores así como en los clientes, además de que al realizar funciones que están certificadas en una empresa producen un mejor Aprovechamiento de todos los materiales, equipos y máquinas.

Para contar con las certificaciones de calidad los trabajadores se apegaran a trabajar con normas y protocolos industriales, además será necesaria la presencia de un certificador privado, autorizado por el gobierno para dar el visto bueno, una vez certificadas las instalaciones y procesos lograremos competir con las empresas que hasta el momento acaparan el mercado.

4.9. Mantenimiento.

El mantenimiento es un tema muy importante, ya que de él depende que la empresa no deje de producir, la mayoría de las empresas hacen caso omiso a este, pero lo que ellos ignoran es que dejar de funcionar cualquier equipo o máquina hasta el fallo causará un costo más alto, que si se aplica un programa de mantenimiento periódico a las máquinas.

Unos de los objetivos de esta tesis es fomentar la aplicación de mantenimiento a la empresa, capacitando al personal para que comprendan que una falla ocasionada por incumplimiento de mantenimiento puede detener una operación por minutos, horas o inclusive días, además de orientar al personal sobre cómo actuar en caso de falla, ya que la mayoría de las veces el personal que solo tiene la función de operar, termina “metiendo las manos”, deteriorando más los equipos, es importante ubicar la posición de cada área de trabajo y hacerles reconocer que solo el personal capacitado de mantenimiento es capaz de resolver situaciones de falla o avería.

El mantenimiento podemos clasificarlo como:

Mantenimiento preventivo: su función principal es mantener el equipo o Maquinaria en perfectas condiciones con el fin de aumentar el tiempo de vida útil del mismo, la mayoría de los proveedores de los equipos y máquinas brindan una serie de tareas que deben brindarse cada cierto tiempo.

Mantenimiento correctivo: aborda aquellas contingencias que hacen presencia al fallo o ruptura de algún componente de los equipos y debe repararse cambiando algunas piezas, materiales o simplemente brindando un ajuste. Este mantenimiento debe llevarse a cabo en el menor tiempo posible, ya que influye directamente sobre el flujo de la operación.

Mantenimiento predictivo: también conocido como mantenimiento según estado o según condición, surge como respuesta a la necesidad de reducir costos de los métodos tradicionales, la idea básica parte del conocimiento del estado de los equipos. De esta manera es posible, por un lado, reemplazar los elementos cuando realmente no se encuentren en buenas condiciones operativas, suprimiendo las paradas por inspección innecesaria y por otro lado, evitar las averías imprevistas, mediante la detección de cualquier anomalía funcional y el seguimiento de su posible evolución.³⁹

Para brindar un buen servicio de mantenimiento la empresa tiene que controlar algunos factores como son:

Personal: La empresa contará con personal capacitado para poder comprender como debe dar el mantenimiento a los equipos, manejando los tiempos recomendados de operación antes de cambiar cualquier pieza según el fabricante, y capaces de entender el funcionamiento de cada parte de cualquier equipo de la empresa. Además manejará un registro o bitácora donde llevará a cabo el control y planificación de mantenimiento

³⁹ Tecnología del mantenimiento industrial, Félix Cesáreo Gómez de Leo. Pág.28.

Herramientas: Cualquier trabajo a realizar siempre es más fácil con el uso y apoyo de las herramientas, siempre que se le dé el uso para el cual fueron destinadas las herramientas siempre brindará comodidad así como agilidad logrando realizar funciones en los menores tiempos posibles, la empresa contará con el equipo recomendado para dar mantenimiento según los fabricantes, así como equipo extra que sea requerido en caso de necesitarse.

Manuales: el uso de manuales para el personal de mantenimiento es una tarea obligatoria, un manual más una buena capacitación crean al equipo de mantenimiento perfecto, en esta ocasión el personal debe estar facultado para lograr traducir manuales de inglés a español.

Refacciones: para poder brindar un buen servicio a las máquinas el mantenimiento predictivo y preventivo debe estar muy bien aplicado, ya que este control podrá indicar cuando solicitar al fabricante él envió de las refacciones necesarias, es importante tener en cuenta este punto ya que las refacciones serán importadas directamente de china y pueden tardar algunos días en llegar al país, teniendo como consecuencia el paro de la producción.

Plan de mantenimiento: el personal a cargo será capacitado una vez adquirido los equipos y se contará con capacitaciones constantes, brindándole al personal la capacidad de “conocer los equipos de pies a cabeza”, anticipándose antes de cualquier anomalía y en caso de presentarse algún desperfecto el personal será capaz de enfrentarlo actuando de manera correcta. Siempre será necesario aplicar el registro de cualquier suceso que pueda presentarse en los equipos, además de que el personal se apegara a todas las indicaciones y recomendaciones de los fabricantes.

4.10 Justificación de los equipos a adquirir.

Es importante justificar los motivos así como las acciones que se llevarán a cabo por la compra de los equipos necesarios para la producción de la empresa, debido a que la mayoría de los equipos serán importados de china.

El presupuesto es reducido, es uno de los puntos clave de este proyecto, por lo cual se trata de minimizar los costos lo más que se pueda, cualquier empresa siempre tiene el mismo problema, en este caso se trata de crear el plan de negocios que pueda causar la recuperación del capital así como consolidar una empresa y lograr una producción establecida por el dueño de la empresa.

La empresa tiene como requisito la producción de 10 ton./h, es una producción muy grande por lo cual al buscar proveedores de equipos en el mercado se encontraron, pero manejaban costos exorbitantes, el motivo de ellos es que solo producen un equipo de las condiciones y características que se les demande y no volverían a fabricar otro, esto causa que el producto requerido sea una pieza única, elevando demasiado su precio.

Las fábricas chinas producen los equipos requeridos a un costo accesible, que brinda la posibilidad de realizar un gasto extra hacia él envío, así como también invertir en gastos de importación, este costo al final de ser evaluado es más barato que el precio de los productos cerca de la zona nacional, incluyendo también proveedores dentro del país.

La calidad de las empresas chinas ha logrado fabricar con mejores materiales, elevado su garantía y causando la satisfacción de los clientes, es posible que brinden el uso de refacciones de sus equipos, además son muy atentos y ofrecen servicios de capacitación una vez instalados los equipos.

La garantía que brindan en algunos equipos es hasta por 5 años, si se evalúa la empresa en ese periodo de tiempo tendrá la recuperación con creces de los equipos y podrá invertir en equipos de mayor calidad para lograr mantener su mercado.

No se está invirtiendo solo en la compra sino también en el uso de sus tecnologías, la empresa una vez posicionada podría innovar y lanzar su propia línea de productos, a través de comprender el funcionamiento de los productos chinos, esto sería posible gracias a la problemática con el que nos encontramos durante la investigación de los equipos y sus costos.

Capítulo 5.

PROPUESTA PARA LLEVAR ACABO UN CRECIMIENTO SOSTENIDO DE UNA EMPRESA QUE SE DEDICA A LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA GANADO PORCINO.

- 5.1. Producción.
- 5.2. Análisis económico.
- 5.3. Costo de producción.
- 5.4. Presupuesto de gastos de administración.
- 5.5. Costos totales de producción.
- 5.6. Costos totales de operación de la empresa.
- 5.7. Inversión inicial en activo fijo y diferido.
- 5.8. Determinación de la TIR.
- 5.9. Razón financiera de la rentabilidad.

Propuesta para llevar a cabo un crecimiento sostenido de una empresa que se dedica a la elaboración de alimento para ganado porcino.

5.1. Producción.

5.1.1 Planeación y control de la producción.

Para cumplir cualquier producción siempre es necesario tener en claro que es lo que se desea, sin este objetivo en mente, se corre el riesgo de fracasar como empresa, es necesario analizar minuciosamente antes y después de poner en marcha un proyecto, para complementar cualquier propuesta, siempre buscando mejorar, hacer más simple una acción, que a final de cuentas será retribuido en un costo o una ganancia.

Estudio de tiempos y movimientos.

Después de analizar y comparar algunas operaciones que son llevadas hoy en día en la empresa, se concluyó la cantidad de tiempo que tardará cada operación de proceso, las personas que serán requeridas en cada área de trabajo, secuencia que se deberá ejecutar en las acciones, para terminar la operación, etc.

Almacenaje principal.		
NO.	Operación:	Tiempo(min)
1	Prueba de control de calidad prevenir deterioro, cada lunes, miércoles y viernes.	10
2	Ventilado de grano. 1 hr. Diaria.	60
	Limpieza de ductos automático.	60
Total tiempo.		130

Fig. 5.1 Almacenaje principal.

Personas involucradas.	
Cargo	Cantidad
Personal de control de calidad.	1
Personal de control automático.	1
Ayudante general.	1
Tota personas involucradas.	3

Fig. 5.2 Personas involucradas en almacenaje principal.

Recepción de materias primas.		
NO.	Operación:	Tiempo(min)
1	Reconocimiento de materia dentro del camión.	5
2	Prueba de control de calidad.	10
3	Llenado de formatos de ingreso.	5
4	Conexión de manguera succionadora al camión.	6
5	<i>Operador de manguera de descarga.</i>	2
6	Encendido del sistema neumático QH30	2
7	Vaciado de camión en 20 a 30t/h. Camión: 2 ejes - 22 toneladas, 3 ejes - 32 toneladas.	
8	Operador recorre el camión con la manguera para un mejor control del grano.	
9	Camión vaciado.	60
10	Se apaga el sistema neumático.	2
11	Se desconecta la manguera.	4
12	Se retira el camión.	4
Total tiempo.		100

Fig. 5.3 Recepción de materias primas.

Personas involucradas.	
Cargo	Cantidad
Operador camión.	1
Personal de control de calidad.	1
Personal de control automático.	1
Ayudante general.	1
Tota personas involucradas.	4

Fig. 5.4 Personas involucradas en Proceso de recepción de materias primas.

Tamizado 10 ton./hr.		
NO.	Operación.	Tiempo (min).
1	Personal sistema control.	10
2	Encendido transportador de tornillo.	3
3	Abrir compuerta vaciadora Silo.	5
4	<i>Transportador de tornillo LSY 100, 7 a 10 ton./hr.</i>	*
5	<i>Legada materia prima a tamiz vibratorio.</i>	*
6	<i>Tamiz 5XFZ-25S, 10 a 12 ton./hr.</i>	*
7	<i>Prueba de control de calidad.</i>	10
8	Transportador de tornillo LSY 100, 7 a 10 ton./h.	60
9	Llegada a molino.	
	Mismo tiempo de proceso	*
Total tiempo.		88

Fig. 5.5 Proceso de tamizado.

Personas involucradas.	
Cargo	Cantidad
Personal de control automático.	1
Personal de control de calidad.	1
Ayudante general.	1
Tota personas involucradas.	3

Fig. 5.6 Personas involucradas en Proceso de tamizado.

Molido 10 ton./h.		
NO.	Operación.	Tiempo (min).
1	Personal sistema de control.	5
2	Encendido molino SFSP60, 10 ton./h.	3
3	Pulverizado criba de 3.	*
4	<i>Salida constante de producto pulverizado.</i>	*
5	<i>Encendido transportador neumatico. QH5, 7 a 10 ton./h.</i>	60
6	<i>Seleccionar Silo receptor.</i>	2
	Mismo tiempo de proceso	*
Total tiempo.		70

Fig. 5.7 Proceso de molido.

Personas involucradas.	
Cargo	Cantidad
Personal de control automático.	1
Personal de control de calidad.	1
Ayudante general.	1
Tota personas involucradas.	3

Fig. 5.8 Personas involucradas en Proceso de molido.

Peletizado 10 ton./h.		
NO.	Operación.	Tiempo (min).
1	Personal sistema control.	3
2	Descarga tolva peletizadora.	3
3	<i>Encendido peletizadora.</i>	5
4	<i>Encendido Bomba melaza.</i>	*
5	Suministro de vapor proveniente de caldera.	2
6	<i>Ingreso melaza a acondicionador.</i>	*
7	<i>Extrusión pélet matriz 4.5 cm.</i>	60
8	Inspección de calidad cada hora.	10
	Mismo tiempo de proceso	*
	Total tiempo.	83

Fig. 5.9 Proceso de peletizado.

Personas involucradas.	
Cargo	Cantidad
Personal de control automático.	1
Personal de control de calidad.	1
Ayudante general.	1
Tota personas involucradas.	3

Fig. 5.10 Personas involucradas en Proceso de peletizado.

Almacenaje de materia prima preparada.	
Operación:	Tiempo(min)
Prueba de control de calidad prevenir deterioro, cada lunes, miércoles y viernes.	10
Ventilado de grano. 1 hora diaria.	60
Limpieza de ductos transporte-molino.	60
Total tiempo.	130

Fig. 5.11 Almacenaje de materia prima preparada.

Personas involucradas.	
Cargo	Cantidad
Personal de control de calidad.	1
Personal de control automático.	1
Ayudante general.	1
Tota personas involucradas.	3

Fig. 5.12 Personas involucradas en Almacenamiento de materia preparada.

Pesado de ingredientes 10 ton./h.		
NO.	Operación.	Tiempo (min).
1	Personal sistema control.	5
2	<i>Encendido transportador de tornillo LSY 100, 7 a 10ton./h.</i>	3
AREA 2		
3	<i>Abrir compuerta vaciadora Silo.</i>	5
4	<i>Envío ayudante general.</i>	2
5	<i>Encendido trasportador neumatico.QH5.</i>	2
6	<i>Llegada materia prima maíz, soya, galleta a báscula.</i>	60
7	<u>Encendido LSY100, Área 1 Almacén principal.</u>	<u>2</u>
8	<u>Envío ayudante general.</u>	<u>2</u>
9	<u>Abrir compuerta vaciadora Silo.</u>	<u>5</u>
10	<i><u>Encender trasportador neumático QH5.</u></i>	<u>2</u>
11	<i><u>Llegada de Calcio, Fosfato, Pre mezcla, Sal, a la báscula.</u></i>	* -
	Pesado 6 minutos tonelada.	6
	Mismo tiempo de proceso	*
Total tiempo.		94

Fig. 5.13 Proceso de pesado de ingredientes.

Personas involucradas.	
Cargo	Cantidad
Personal de control automático.	1
Personal de control de calidad.	1
Ayudante general.	1
Tota personas involucradas.	3

Fig. 5.14 Personas involucradas en Proceso de pesado de ingredientes.

Mezclado 10 ton./h.		
NO.	Operación.	Tiempo (min).
1	Personal sistema control.	3
2	Encendido mezcladora.	2
3	Abrir compuerta tolva proveniente de mezclado.	1
4	Mezclado MH2000. 2,000 kg/15min.	15
5	Detener mezcladora.	1
6	Vaciado a tolva peletizadora.	1
Total tiempo.		23

Fig. 5.15 Proceso de mezclado.

Personas involucradas.	
Cargo	Cantidad
Personal de control automático.	1
Personal de control de calidad.	1
Ayudante general.	2
Tota personas involucradas.	4

Fig. 5.16 Personas involucradas en Proceso de mezclado.

Envasado 10t/h.		
NO.	Operación.	Tiempo (min).
1	Personal sistema control.	2
2	Encendido sistema de enfriamiento.	2
3	Llegada de pelets a tolva por caída a gravedad.	*
4	<i>Máquina posiciona costal.</i>	<i>0.1</i>
5	<i>Llenado de costal a 40kg.</i>	<i>4.16</i>
6	<i>Banda trasladada costal a cosedora.</i>	<i>0.8</i>
7	<i>Cosido de costal.</i>	<i>0.3</i>
8	Traslado de costal por banda transportadora.	<i>0.8</i>
9	Costal cae en tarima.	0.5
	<i>A como de costales ayudante general.</i>	<i>0.5</i>
	Tarima con 1 tonelada se retira (25 costales 40kg)	60
	Llamado de montacargas.	2
	Transporte de mercancía a almacén.	0.3
	Se coloca otra tarima para continuar el proceso.	0.1
Total tiempo.		73.56

Fig. 5.17 Proceso de envasado.

Personas involucradas.	
Cargo	Cantidad
Personal de control automático.	1
Personal de control de calidad.	1
Ayudante general.	1
Montacarguista.	1
Tota personas involucradas.	4

Fig. 5.18 Personas involucradas en Proceso de envasado.

Este estudio de tiempos y movimientos remarca el área de las personas, el tiempo en realizar una operación, además de las operaciones necesarias para que funcione cada proceso, un punto para el que fue hecho el estudio, es para evitar que personas que no estén autorizadas, se encuentren fuera de sus respectivas áreas de trabajo, las personas ubicadas en oficinas, muy rara vez realizarán desplazamiento a la zona de producción por lo cual deben estar autorizados.

Es importante resaltar que a pesar de haberse hecho cualquier estudio o propuesta estas pueden variar una vez aplicadas a las áreas de trabajo, a fin de que los procesos siempre buscarán la mejora continua, obteniendo la reducción de tiempos, eliminando operaciones innecesarias o mejorando las operaciones ya establecidas.

5.1.3 Administración de materias primas.

La siguiente tabla muestra la capacidad de almacenamiento en la planta, así como la demanda requerida por día, para fabricar 80 toneladas de alimento peletizado, esta información es muy importante ya que ayudará a administrar de manera eficiente la requisición de pedidos a los proveedores.

Insumo	Manejo de materias primas		
	Capacidad	Requerido	Unidad
Maíz	200	35	Ton./día
Pasta de soya	100	11	Ton./día
Galleta	100	24	Ton./día
Calcio carbonatado	10	1.28	Ton./día
Ortofosfato	0.02	0.019	Ton./día
Sal	0.04	0.32	Ton./día
Premezcla	0.2	1.6	Ton./día
Melaza	0.8	6.4	Ton./día
Gas. (L)	10000	230	l/hr
Costal. (Pza.)	120000	250	Pza./hr
Hilo. (Pza.)	120000	250	Pza./hr

Fig. 5.19 Manejo de materias primas.

La siguiente tabla describe cual es la demanda en un respectivo periodo de tiempo, que hace referencia al periodo que tardarán los proveedores en volver a resurtir de materia prima a la empresa, además se planteó que la materia prima sea resurtida antes de que se termine totalmente en los Silos, poniendo un día de periodo banco, evitando de este modo la escasez de materia prima para los procesos de fabricacion.

Insumo	Porcentaje para pedido (1 Día de anticipación)				
	Demanda	Periodo (días)	Unidad	Utilizado	Disponible
Maíz	175	5	Toneladas	87.50%	12.50%
Pasta de soya	55	8	Toneladas	88%	12%
Galleta	120	3	Toneladas	72%	28%
Calcio carbonatado	6.4	7	Toneladas	89.60%	10.40%
Ortofosfato	95	10	Toneladas	95%	5%
Sal	1.6	9	Toneladas	96%	4%
Premezcla	8	5	Toneladas	80%	20%
Melaza	32	3	Toneladas	96%	4%
Gas. (L)	9.236	4	Litros	92%	8%
Costal. (Pza.)	10	4	Piezas	83%	83%
Hilo. (Pza.)	10	4	Piezas	83%	83%

Fig. 5.20 Porcentaje para volver a resurtir materia prima.

5.1.2 Almacenamiento.

La propuesta de almacenamiento se encuentra dentro del capítulo cuatro, en el subtema *4.4 Diseño de prototipo, Transporte de producto terminado dentro de las instalaciones*, en esta parte solo se remarca como será llevado a cabo el proceso de almacenaje una vez terminado el proceso de peletizado, este proceso es representado por la fig. 5.21.

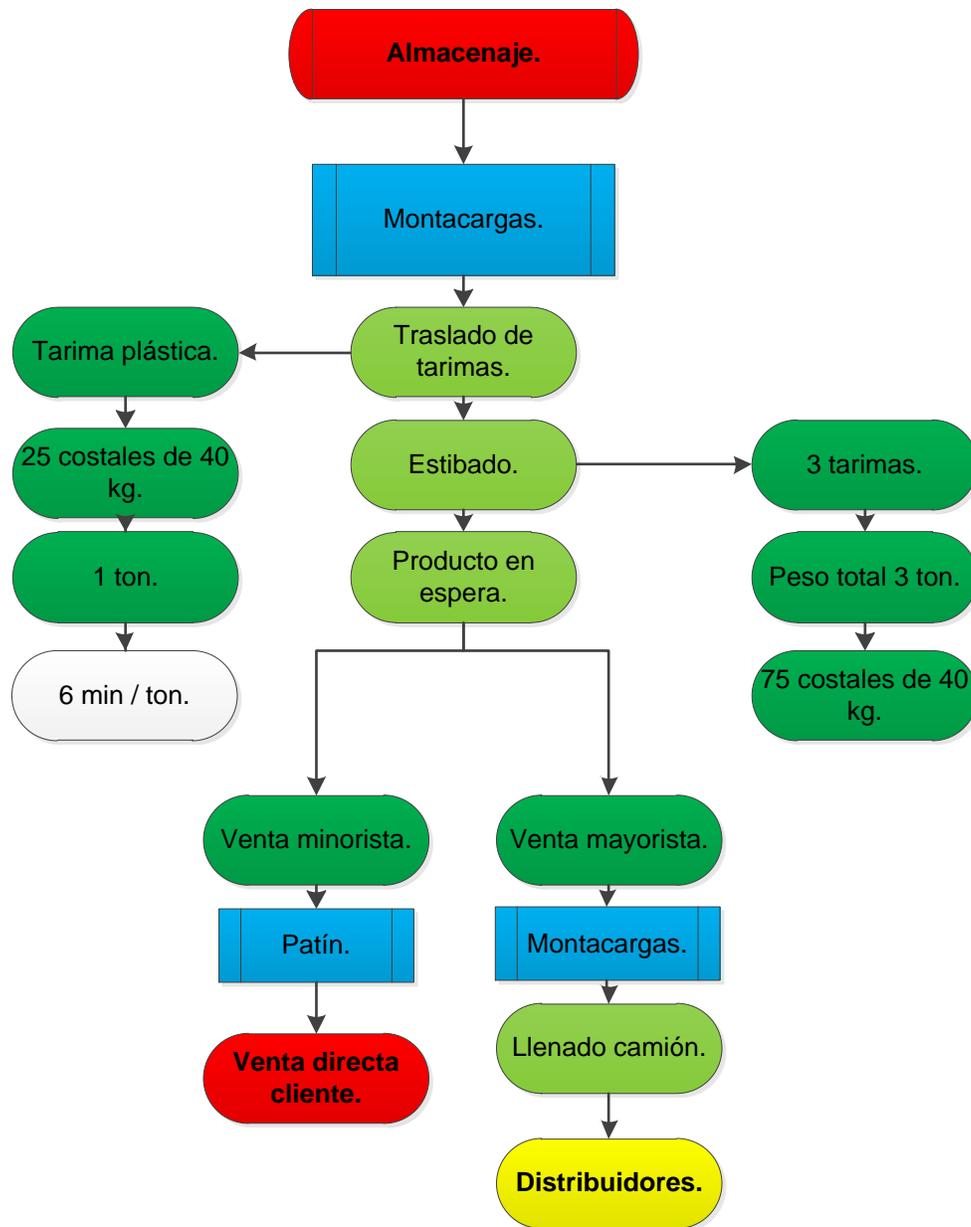


Fig. 5.21 Manejo de almacenamiento, producto terminado.

5.1.3 Inventario.

La estrategia productiva de la empresa se planteó desde un principio para que todos los flujos dentro de la empresa estén programados y sean lo más simple posible, obteniendo un control muy sencillo, esto ayuda a hacer más eficiente el inventario, por ejemplo, el sistema fue diseñado para que las materias primas

soportaran la producción continua de 1 semana completa sin escasear las materias primas, de este modo al momento de volver a surtir, los proveedores tendrían un día fijo de entrega programado.

Se obtendrá el control del inventario dentro de la empresa, con la ayuda de equipos de códigos de barras, generando de este modo el análisis de faltantes, así como excedente de producto no planeado.

Por otra parte el inventario de producto terminado solo tardaría 24hrs en la planta de producción a más tardar, debido a que la producción no se detiene y es de manera continua el llenando del almacén, además de que los pedidos se surten de un día para otro a las diferentes rutas establecidas dentro del proyecto.

Se manejará un control histórico de las entregas de proveedores, así como de los compradores, para visualizar el comportamiento de Ventas en las etapas de cada año.

5.1.4 Logística.

La empresa se ha preocupado por la entrega en tiempo y forma con calidad de sus productos, así como la gestión de todos sus recursos, al hacer un estudio minucioso se exponen los puntos más prominentes dentro de la logística, como planear las rutas de entrega en los municipios aledaños donde se ubican nuestros clientes. De este modo obtuvimos 5 rutas principales de entrega, mostradas en las imágenes siguientes, donde analizamos el consumo de gasolina, los puntos de demanda en cada ruta y sus respectivas distancias, etc.

Ruta Toluca 54 km.

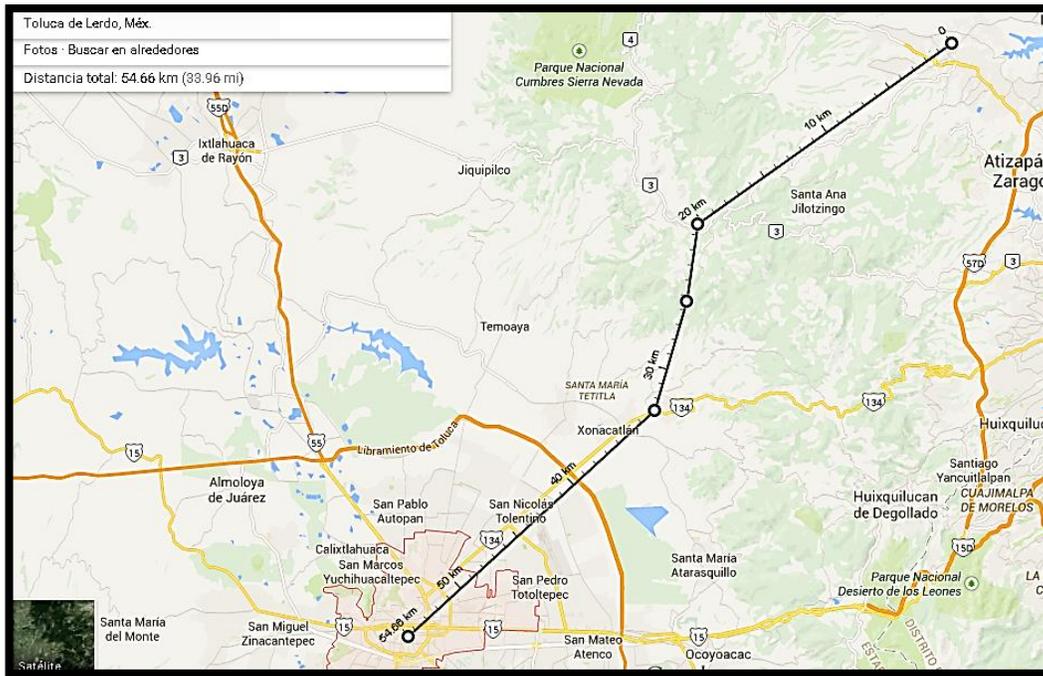


Fig. 5.22 Visualización ruta Toluca.

Ruta Toluca Ixtlahuaca del rayón 89 km.

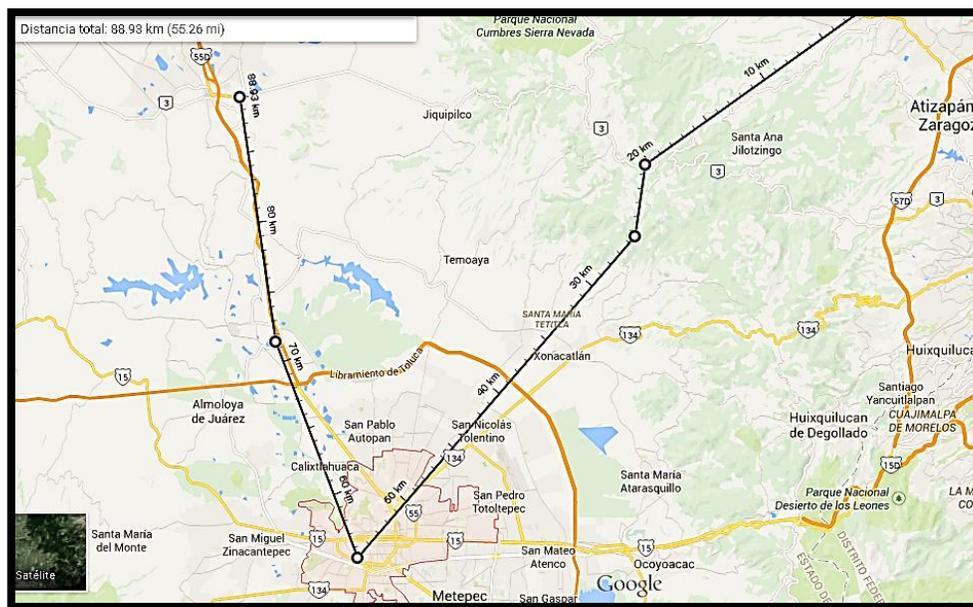


Fig. 5.23 Visualización ruta Toluca – Ixtlahuaca.

Ruta Zumpango 31 km.



Fig. 5.24 Visualización ruta Zumpango.

Ruta Texcoco 56 km.

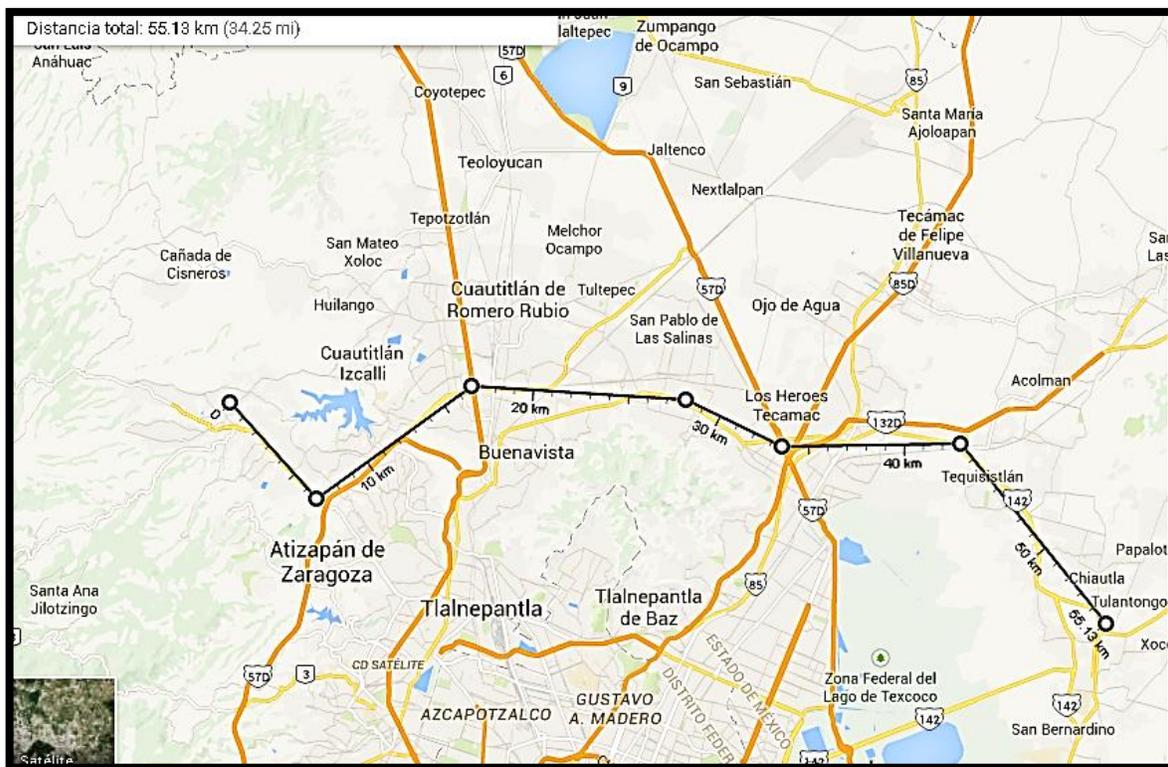


Fig. 5.25 Visualización ruta Texcoco.

Ruta Zumpango, Tepotzotlán, Teoloyucan. 37 km.

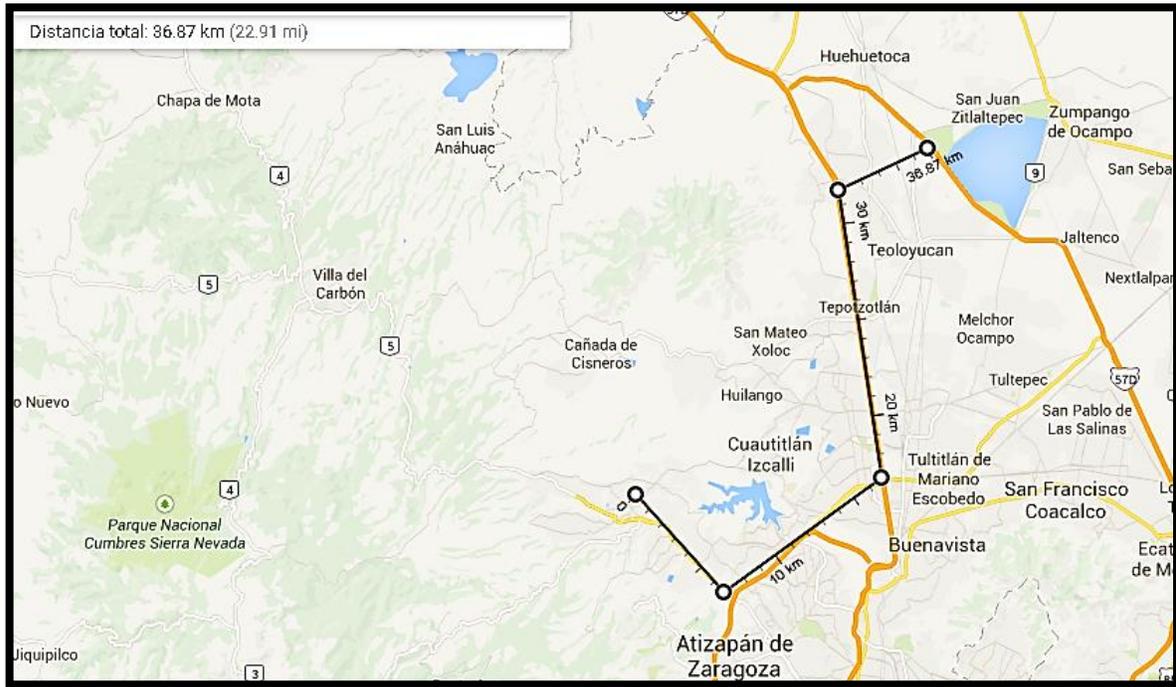


Fig. 5.26 Visualización ruta Zumpango, Tepotzotlán y Teoloyucan.

5.1.4 Logística en las materias primas.

La estrategia en entrega de materias primas se ha basado de acuerdo a las necesidades del proceso, dando como resultado requerir a los proveedores algunos puntos de exigencia, como en el caso de la melaza, la cual ya debe entregarse preparada con urea, para que una vez entrada al proceso de peletizado no se invierta tiempo en acondicionar está, haciendo el proceso más sencillo.

Ya que la urea necesita un proceso para después mezclarse con la melaza, es necesario obtener una preparación de urea al 3% como es requerida la fórmula de fabricación de pelets, siendo la fórmula basada en 95kg de melaza 3litros de urea diluidos en agua y mezclados.

La materia prima demandará ingredientes como la premezcla, el ortofosfato, calcio carbonatado así como la sal, estos ingredientes se le requerirán al proveedor que los haga llegar a las instalaciones de la empresa en forma pulverizada, para agilizar el proceso lo más que se pueda, este proceso de pulverizado pueden llevarse a cabo dentro de las instalaciones de la empresa, pero por el momento se trabajará de esta forma.

El proveedor de galleta se le requerirá que entregue de forma seca y con un molido previo de esta materia prima, ya que de no ser así, esta materia prima podría tapan el ducto neumático transportador en dirección al tamiz-molino, debido a que su estado natural es pegajoso.

El maíz y la soya pueden entregarse en forma de grano entero o pulverizado, ya que la empresa cuenta con su propio sistema para pulverizar este tipo de materias, la opción sobresaliente sería que el proveedor entregue en recibo el producto en grano entero, ya que los productos pulverizados elevan su costo.

La salida de producto terminado ha sido descrita en el capítulo de inventario.

La producción será hecha de forma automática, de modo que no existan interrupciones por tareas de transporte.

El personal estará capacitado para lograr comprender cualquier problema que surja dentro de la empresa, para que ante cualquier situación tengan la capacidad de resolverlas sin la necesidad de detener el proceso de producción o poner en riesgo su salud.

5.1.5. Mercadotecnia.

La estrategia de mercadotecnia estará a cargo del departamento de Ventas y tendrá como objetivo principal dar a conocer el producto con los principales Distribuidores de alimento animal, así como en las forrajerías de la zona, se implementará una estrategia de Ventas, que consistirá en mandar a los vendedores con artículos promocionales a estas tiendas, también se manejará la promoción a través de voceo, para llamar la atención de los clientes dentro de las tiendas, se realizarán visitas a los principales ranchos y casas productivas de ganado porcino, así como también se enviarán vendedores a las principales ferias de ganado, portando promocionales, regalos y muestras gratis de producto.

El objetivo de la mercadotecnia será tener la atención directa de cada uno de los clientes, si se pudiese tratar con cada uno de ellos para explicarles las ventajas que obtendrían a través del uso de nuestro producto, la atracción de clientes sería efectiva.

Este método es utilizado por las principales marcas con productos en el mercado, obteniendo los mejores resultados en atracción de clientes en cualquier parte del país, así como en cualquier mercado en el que se desee emerger.

5.2. Análisis económico.

5.2.1 Costos.

La descripción de los costos es el resultado del estudio de la existencia de los equipos y la comparación con precios de los productores, además de comparar cuales serían los equipos de calidad a costos accesibles, que sean de fácil reparación, ya que en algunas ocasiones cuando un equipo o máquina es de importación es difícil conseguir las refacciones. Otro punto a considerar es el tiempo de envío de refacciones, si la refacción viene de otro país.

Los equipos por los que se optó son de origen chino, muy similares a los equipos de marca reconocida, cabe mencionar que para tomar a los fabricantes chinos en cuenta, se investigó el tipo de materiales y sus calidades de fabricación, así como la vida de sus productos, por consiguiente, se llegó a la conclusión de que los chinos son los máximos maquiladores de equipos y productos que son puestos a la venta en el mercado a nivel mundial, entonces son capaces de fabricar cualquier equipo con la calidad que se les mande requerir, esto causa una tranquilidad para los empresarios que importaran los equipos de china, cabe mencionar que en los estudios que se hicieron de los equipos, se encontró que en México existen algunos vendedores que tienen los mismos equipos a costos exorbitantes, la opción que se eligió fue que la misma empresa importará sus equipos directamente de china.

5.2.1.1 Análisis de costos por importación de equipos.

Peletizadora: Modelo: SZLH768M o SZLH420.

COSTE DE IMPORTACIÓN DE SU MERCANCÍA:
92.664,00 USD



Detalle del cálculo

Description	Valeur	Moneda	Fórmula
Valor FOB de la mercancía	35.500,00	USD	-
Precio del transporte principal	7.500,00	USD	-
Coste del seguro	1.000,00	USD	-
Aranceles	35.200,00	USD	80% OF CIF
IVA	13.464,00	USD	17% of (CIF + DUTY + Consumption Tax)
Coste de importación*	92.664,00	USD	FOB + Insurance + Freight Int. + Duties and Taxes

**Excluyendo el transporte de llegada, los costes de manipulación y el margen de los intermediarios (importador, mayorista, ...).*

Resumen de su operación

[Modificar](#) [Nouvelle recherche](#)

País	Mercancía	Transporte
Importación: China Exportación: México Fabricación: China	Nº de clasificación arancelaria: 1903.00.00.00 Valor FOB: 35.500,00 USD Peso (Kg): 3000	Modo de transporte: Marítimo Precio del transporte principal: 7.500,00 USD Coste del seguro: 1.000,00 USD

Fig. 5.27 Peletizadora SZLH420.

Molino pulverizador: Modelo No: 60 SFSP60.

**COSTE DE IMPORTACIÓN DE SU MERCANCÍA:
26.247,08 USD**



Detalle del cálculo

Description	Valeur	Moneda	Fórmula
Valor FOB de la mercancía	4.250,00	USD	-
Precio del transporte principal	7.213,00	USD	-
Coste del seguro	1.000,00	USD	-
Aranceles	9.970,40	USD	80% OF CIF
IVA	3.813,68	USD	17% of (CIF + DUTY + Consumption Tax)
Coste de importación*	26.247,08	USD	FOB + Insurance + Freight Int. + Duties and Taxes

**Excluyendo el transporte de llegada, los costes de manipulación y el margen de los intermediarios (importador, mayorista, ...).*

Resumen de su operación

[Modificar](#)

[Nouvelle recherche](#)

País	Mercancía	Transporte
Importación: China Exportación: México Fabricación: China	Nº de clasificación arancelaria: 1903.00.00.00 Valor FOB: 4.250,00 USD Peso (Kg): 3100	Modo de transporte: Marítimo Precio del transporte principal: 7.213,00 USD Coste del seguro: 1.000,00 USD

Fig. 5.19 Molino pulverizador 60 SFSP60.

Tamizador de semilla y mesa de gravedad: Modelo: 5xfz-25s

**COSTE DE IMPORTACIÓN DE SU MERCANCÍA:
38.356,58 USD**



Detalle del cálculo

Description	Valeur	Moneda	Fórmula
Valor FOB de la mercancía	10.000,00	USD	-
Precio del transporte principal	7.213,00	USD	-
Coste del seguro	1.000,00	USD	-
Aranceles	14.570,40	USD	80% OF CIF
IVA	5.573,18	USD	17% of (CIF + DUTY + Consumption Tax)
Coste de importación*	38.356,58	USD	FOB + Insurance + Freight Int. + Duties and Taxes

**Excluyendo el transporte de llegada, los costes de manipulación y el margen de los intermediarios (importador, mayorista, ...).*

Resumen de su operación

[Modificar](#)

[Nouvelle recherche](#)

País	Mercancía	Transporte
Importación: China Exportación: México Fabricación: China	Nº de clasificación arancelaria: 1903.00.00.00 Valor FOB: 10.000,00 USD Peso (Kg): 1600	Modo de transporte: Marítimo Precio del transporte principal: 7.213,00 USD Coste del seguro: 1.000,00 USD

Fig. 5.28 Tamizador 5xfz-25s.

Secador rotatorio: No. de Modelo: GZΦ 2200*12000.

**COSTE DE IMPORTACIÓN DE SU MERCANCÍA:
34.144,58 USD**



Detalle del cálculo

Description	Valeur	Moneda	Fórmula
Valor FOB de la mercancía	8.000,00	USD	-
Precio del transporte principal	7.213,00	USD	-
Coste del seguro	1.000,00	USD	-
Aranceles	12.970,40	USD	80% OF CIF
IVA	4.961,18	USD	17% of (CIF + DUTY + Consumption Tax)
Coste de importación*	34.144,58	USD	FOB + Insurance + Freight Int. + Duties and Taxes

**Excluyendo el transporte de llegada, los costes de manipulación y el margen de los intermediarios (importador, mayorista, ...).*

Resumen de su operación

[Modificar](#)

[Nouvelle recherche](#)

País	Mercancía	Transporte
Importación: China Exportación: México Fabricación: China	Nº de clasificación arancelaria: 1903.00.00.00 Valor FOB: 8.000,00 USD Peso (Kg): 33000	Modo de transporte: Marítimo Precio del transporte principal: 7.213,00 USD Coste del seguro: 1.000,00 USD

Fig. 5.29 Secador rotatorio GZΦ 2200*12000.

Ensacadora, Máquina llenadora de sacos de 50kg: Modelo: Dcs-50a.

**COSTE DE IMPORTACIÓN DE SU MERCANCÍA:
28.037,18 USD**



Detalle del cálculo

Description	Valeur	Moneda	Fórmula
Valor FOB de la mercancía	5.100,00	USD	-
Precio del transporte principal	7.213,00	USD	-
Coste del seguro	1.000,00	USD	-
Aranceles	10.650,40	USD	80% OF CIF
IVA	4.073,78	USD	17% of (CIF + DUTY + Consumption Tax)
Coste de importación*	28.037,18	USD	FOB + Insurance + Freight Int. + Duties and Taxes

**Excluyendo el transporte de llegada, los costes de manipulación y el margen de los intermediarios (importador, mayorista, ...).*

Resumen de su operación

[Modificar](#)

[Nouvelle recherche](#)

País	Mercancía	Transporte
Importación: China Exportación: México Fabricación: China	Nº de clasificación arancelaria: 1903.00.00.00 Valor FOB: 5.100,00 USD Peso (Kg): 500	Modo de transporte: Marítimo Precio del transporte principal: 7.213,00 USD Coste del seguro: 1.000,00 USD

Fig. 5.30 Ensacadora Dcs-50a.

Sistema neumático.

Distribuidor TFPX10.

COSTE DE IMPORTACIÓN DE SU MERCANCÍA:
7.686,90 USD



Detalle del cálculo

Description	Valeur	Moneda	Fórmula
Valor FOB de la mercancía	1.950,00	USD	-
Precio del transporte principal	1.500,00	USD	-
Coste del seguro	200,00	USD	-
Aranceles	2.920,00	USD	80% OF CIF
IVA	1.116,90	USD	17% of (CIF + DUTY + Consumption Tax)
Coste de importación*	7.686,90	USD	FOB + Insurance + Freight Int. + Duties and Taxes

**Excluyendo el transporte de llegada, los costes de manipulación y el margen de los intermediarios (importador, mayorista, ...).*

Resumen de su operación

[Modificar](#)

[Nouvelle recherche](#)

País	Mercancía	Transporte
Importación: China Exportación: México Fabricación: China	Nº de clasificación arancelaria: 1903.00.00.00 Valor FOB: 1.950,00 USD Peso (Kg): 400	Modo de transporte: Marítimo Precio del transporte principal: 1.500,00 USD Coste del seguro: 200,00 USD

Fig. 5.31 Distribuidor TFPX10.

Transportador neumático QH-30C.

COSTE DE IMPORTACIÓN DE SU MERCANCÍA:
38.356,58 USD



Detalle del cálculo

Description	Valeur	Moneda	Fórmula
Valor FOB de la mercancía	10.000,00	USD	-
Precio del transporte principal	7.213,00	USD	-
Coste del seguro	1.000,00	USD	-
Aranceles	14.570,40	USD	80% OF CIF
IVA	5.573,18	USD	17% of (CIF + DUTY + Consumption Tax)
Coste de importación*	38.356,58	USD	FOB + Insurance + Freight Int. + Duties and Taxes

**Excluyendo el transporte de llegada, los costes de manipulación y el margen de los intermediarios (importador, mayorista, ...).*

Resumen de su operación

[Modificar](#)

[Nouvelle recherche](#)

País	Mercancía	Transporte
Importación: China Exportación: México Fabricación: China	Nº de clasificación arancelaria: 1903.00.00.00 Valor FOB: 10.000,00 USD Peso (Kg): 900	Modo de transporte: Marítimo Precio del transporte principal: 7.213,00 USD Coste del seguro: 1.000,00 USD

Fig. 5.32 Transportador neumático QH-30C.

Transportador tornillo LSY100.

**COSTE DE IMPORTACIÓN DE SU MERCANCÍA:
6.318,00 USD**



Detalle del cálculo

Description	Valeur	Moneda	Fórmula
Valor FOB de la mercancía	1.200,00	USD	-
Precio del transporte principal	800,00	USD	-
Coste del seguro	1.000,00	USD	-
Aranceles	2.400,00	USD	80% OF CIF
IVA	918,00	USD	17% of (CIF + DUTY + Consumption Tax)
Coste de importación*	6.318,00	USD	FOB + Insurance + Freight Int. + Duties and Taxes

**Excluyendo el transporte de llegada, los costes de manipulación y el margen de los intermediarios (importador, mayorista, ...).*

Resumen de su operación

[Modificar](#)

[Nouvelle recherche](#)

País	Mercancía	Transporte
Importación: China Exportación: México Fabricación: China	Nº de clasificación arancelaria: 1903.00.00.00 Valor FOB: 1.200,00 USD Peso (Kg): 950	Modo de transporte: Marítimo Precio del transporte principal: 800,00 USD Coste del seguro: 1.000,00 USD

Fig. 5.33 transportador tornillo LSY100.

Transportador soplador QH5.

**COSTE DE IMPORTACIÓN DE SU MERCANCÍA:
17.690,40 USD**



Detalle del cálculo

Description	Valeur	Moneda	Fórmula
Valor FOB de la mercancía	4.700,00	USD	-
Precio del transporte principal	3.200,00	USD	-
Coste del seguro	500,00	USD	-
Aranceles	6.720,00	USD	80% OF CIF
IVA	2.570,40	USD	17% of (CIF + DUTY + Consumption Tax)
Coste de importación*	17.690,40	USD	FOB + Insurance + Freight Int. + Duties and Taxes

**Excluyendo el transporte de llegada, los costes de manipulación y el margen de los intermediarios (importador, mayorista, ...).*

Resumen de su operación

[Modificar](#)

[Nouvelle recherche](#)

País	Mercancía	Transporte
Importación: China Exportación: México Fabricación: China	Nº de clasificación arancelaria: 1903.00.00.00 Valor FOB: 4.700,00 USD Peso (Kg): 415	Modo de transporte: Marítimo Precio del transporte principal: 3.200,00 USD Coste del seguro: 500,00 USD

Fig. 5.26 Transportador soplador QH5.

Distribuidor TPX4.

**COSTE DE IMPORTACIÓN DE SU MERCANCÍA:
4.212,00 USD**



Detalle del cálculo

Description	Valeur	Moneda	Fórmula
Valor FOB de la mercancía	1.000,00	USD	-
Precio del transporte principal	800,00	USD	-
Coste del seguro	200,00	USD	-
Aranceles	1.600,00	USD	80% OF CIF
IVA	612,00	USD	17% of (CIF + DUTY + Consumption Tax)
Coste de importación*	4.212,00	USD	FOB + Insurance + Freight Int. + Duties and Taxes

**Excluyendo el transporte de llegada, los costes de manipulación y el margen de los intermediarios (importador, mayorista, ...).*

Resumen de su operación

[Modificar](#)

[Nouvelle recherche](#)

País	Mercancía	Transporte
Importación: China Exportación: México Fabricación: China	Nº de clasificación arancelaria: 1903.00.00.00 Valor FOB: 1.000,00 USD Peso (Kg): 315	Modo de transporte: Marítimo Precio del transporte principal: 800,00 USD Coste del seguro: 200,00 USD

Fig. 5.34 Distribuidor TPX4.

Precios tomados en cuenta con un tipo de cambio de \$14.80 por pesos.

No	Equipo.	Cantidad	Costo	Importación DLL(Costo total)	Costo en pesos
1	Peletizadora SZLH768M	1	35,500	\$92,664.00	\$1,371,427.20
2	Molino pulverizador SFSP60 * 30	1	5,274.36	\$26,248.00	\$388,470.40
3	Cribadora 5xfz-25s	1	10000	\$38,357.00	\$567,683.60
4	Secador rotatorio GZΦ 2200	1	8000	\$34,145.00	\$505,346.00
5	Ensacadora Dcs-50a	2	5100	\$28,040.00	\$829,984.00
6	Distribuidor grano TFPX10	1	1950	\$7,687.00	\$113,767.60
7	Transportador neumático QH- 30C	1	10000	\$38,356.58	\$567,677.38
8	Transportador tornillo LSY100	4	1200	\$6,318.00	\$93,506.40
9	Transportador soplador QH5	2	4700	\$ 17,691.00	\$523,653.60
10	Distribuidor TPX4	1	1000	\$4,212.00	\$62,337.60
11	Tolva de pesado	1	60000	\$60,000.00	\$60,000.00
	Tipo de cambio(us)	\$14.80			\$5,083,853.78

Fig. 5.35 Tabla costos de importación.

5.2.1.2 Gastos directos.

Costo de producción de una tonelada.

El análisis del costo de producción de materia prima por tonelada queda de la siguiente manera:

No.	Ingredientes.	\$/Kg.	Kg.	Costo Tonelada (\$).
1	Maíz 8%	3		\$1,325.28
2	Galleta 12%	3.5	301	\$1,053.50
3	Melaza 8%	0.13	80	\$10.40
4	P. soya 46%	6.1	137	\$835.70
5	Calcio carbonatado	2.18	16	\$34.88
6	Ortofosfato 21/18	2.06	0.24	\$0.49
7	Sal	8.59	4	\$34.36
8	Premezcla	350	20	\$350.00
			1000 kg	\$3,644.61
	Gas(L)	7.49	23 l	\$172.95
	Costal (Pza.)	1.5		\$37.50
	Hilo (m)	0.068		\$1.68
	Luz (kw)			\$33.93
			Total	\$3,890.58

Fig. 5.36 Fórmula de ingredientes para fabricar alimento peletizado para ganado porcino.

Para producir una tonelada de alimento peletizado es necesario que los proveedores de maíz, galleta, melaza, pasta de soya, calcio carbonatado, ortofosfato 21/18, sal, premezcla, gas, cuenten con existencia, en dado caso que no tengan oportunidad de surtir el almacén, se les llama inmediatamente a los segundos proveedores consultados. En la cuestión económica de una empresa la compra de materias primas es un paso muy importante ya que de ello dependerá el comportamiento de las ganancias, debido a que hay proveedores que venden más volumen y dan precio más bajo, otro caso es que existen proveedores que venden poco volumen y venden más caro.

5.2.1.3 Costo de producción de 10 toneladas en serie.

No.	Ingredientes.	\$/Kg.	Kg.	Costo Tonelada (\$).
1	Maíz 8%	3	4,417.6	\$13,252.80
2	Galleta 12%	3.5	3,010	\$10,535.00
3	Melaza 8%	0.13	800	\$104.00
4	P. soya 46%	6.1	1,370	\$8,357.00
5	Calcio carbonatado	2.18	160	\$348.80
6	Ortofosfato 21/18	2.06	2.4	\$4.94
7	Sal	8.59	40	\$343.60
8	Premezcla(costal)10pza.20kg	350	200	\$3,500.00
Kilogramos totales			10,000	\$36,446.14
	Gas(L)/h	7.49	230.9 l	\$1,721.95
	Costal (Pza.)	1.5	250	\$375.00
	Hilo(m)	0.07	250	\$17.50
	Luz(kw)			\$338.30
			Costo 10,000kg(\$)	\$38,898.89

Fig. 5.37 Costo de producción de 10 toneladas.

De las 10 toneladas producidas, se necesita una inversión de \$38,898.89 pesos.

5.2.2 Inversión

Para iniciar un nuevo negocio, una remodelación o simplemente un cambio de Maquinaria, todos los gastos giran de acuerdo a los presupuestos, aunque estos presupuestos son solamente un aproximado del total de la inversión, porque a final de cuenta, en todo este tipo de proyectos siempre existe una diferencia entre la inversión final total y el presupuesto.

Hasta este momento el costo de la inversión tiene un aproximado de **\$10´290,701.13**, el cual será recuperado de acuerdo a la administración y desempeño del equipo de trabajo de la empresa. La tabla Fig. 5.38 muestra el equipo y el monto de inversión.

No	Equipo.	Cant	Costo (DlIs)	Costo (Pesos)	Costo en pesos incluye importación.
1	Peletizadora SZLH768M 10T/H	1	35,500	\$525,400.00	\$1,371,427.20
2	Molino pulverizad SFSP60 * 30 10 T/H	1	5,274.36	\$78,060.53	\$388,470.40
4	Mezcladora H MH 2000 2 T/15min	1	965 500	\$965,500.00	\$965,500.00
5	Secador rotador GZΦ 2200 11 T/h	1	8000	\$118,400.00	\$505,346.00
6	Tanque 2000L 2000L	1		\$178,000.00	\$178,000.00
7	Silo 3Ton	1	3,800	\$56,240.00	\$56,240.00
8	Silo 10Ton	5	5,000	\$74,000.00	\$370,000.00
9	Silo 100Ton	2	1,1500	\$170,200.00	\$340,400.00
10	Tanque 20,000l 20mil/l	1	29,883	\$442,269.00	\$442,268.00
11	Silo 70T	2	7,000	\$103,600.00	\$207,200.00
12	Silo 200KG	1	1000	\$14,800.00	\$14,800.00
13	Caldera HW-A1-FMG-WFM200 7kg/cm2	1	355,000	\$355,000.00	\$355,000.00
14	Ensayadora 12500kg/h	2	5,100	\$150,960.00	\$829,984.00
15	Tanque de gas 5000l	1		\$43,146.31	\$43,146.31
16	Sistema neumático	1		\$320,000.00	\$320,000.00

Fig. 5.38 Costos de equipos.

No	Equipo.	No. Equipos	Costo (Dlrs o Pesos)	Costo (Pesos)	Costo en pesos incluye importación.
17	Tarima standartipo02	800	200	\$160,000.00	\$160,000.00
18	Patín hidráulico Palletjack 2t	1	8,999	\$8,999.00	\$8,999.00
19	Montacargas XT530c	1	23,900us	\$353,720.00	\$353,720.00
20	Costal Rafia, impreso	12,000	1.5	\$18,000.00	\$18,000.00
21	Gas Nieto, vidrio gs	9,196	7.49	\$68,878.04	\$68,878.04
22	Hilo(m) Gutermann	10,000	0.068	\$700.00	\$700.00
23	Compresor 150psi	1	10,000	\$10,000.00	\$10,000.00
24	Distribuidor grano TFPX10 12T/H	1	1,950	\$28,860.00	\$113,767.60
25	Trasportador de tornillo QH-30C	1	10,000	\$148,000.00	\$567,677.38
26	Transportador de tornillo LSY100 3.3KW 8 ton/H	4	1,200	\$71,040.00	\$93,506.40
27	QH5 8 ton/H	3	17,691.00	\$139,120.00	\$523,653.60
28	Distribuidor grano TFPX4	1	1,000	\$14,800.00	\$62,337.60
29	Tolva pesado 100kw	1	60,000	\$60,000.00	\$60,000.00

Fig. 5.39 Costos de equipos.

No	Equipo.	No. Equipos	Costo (Pesos)	Costo en pesos incluye importación.
30	Tolvas, estructuras, materiales, gastos extraordinarios.		\$350,000.00	\$350,000.00
31	Costos instalaciones, edificio, remodelación, etc.			\$943,996
	Tipo de cambio(us)	\$14.80	\$6´433,671.48	\$10´290,701.13

Fig. 5.40 Costos de equipos.

5.2.2.1 Precio de alimento por parte de la competencia.

Al analizar costos de alimento por parte de la competencia, encontramos que el alimento balanceado de la UNAM en centro de enseñanza, investigación y extensión en producción porcina CEIEPP, ubicado en Jilotepec, Estado de México, tiene los siguientes costos:

Producto.	Precio (bulto de 40 kg).
Alimento iniciador	\$295
Alimento crecimiento	\$290
Alimento desarrollo	\$285
Alimento finalizador	\$280
Alimento gestación	\$285
Alimento lactancia	\$320

Fig. 5.41 Costos de la competencia.

5.2.2.2 Pronóstico de venta a 4 años de puesta en marcha.

Ventas Producción Anual: 19,200	1er Año	2do Año	3er Año	4to Año.
	Ventas	Ventas	Ventas	Ventas
Texcoco 6,167	1,100	1,200	1,350	1,400
Metepec 2,904	302	350	380	520
Jiquipilco 4,606	750	750	750	750
Ixtlahuaca 6,625	1,150	1,150	1,150	1,150
San Felipe 8,174	1,230	1,240	1,260	1,301
Lerma 7,749	1,230	1,299	1,350	1,450
Toluca 10,641	1,980	2,020	2,050	2,220
Isidro Favela 2,962	535	500	500	620
Naucalpan de Juárez. 3,331	330	480	490	550
Zumpango 11,889	2,016	2,250	2,250	2,250
Tepetzotlán 7,180	1,400	1,600	1,600	1,600
Villa del carbón 3,806	620	650	650	620
Almoloya 8,406	1,750	1,800	1,800	1,900
Jilotepec 9,030	1,890	2,300	2,300	2,300
Nicolás Romero 7,739	2,816	3,010	3,213	3,500
Total	19,099	20,599	21,093	22,131
Costo por tonelada \$5,250	\$100´269,750	\$108´144,750	\$110´738,250	\$116´187,750

Fig. 5.42 Pronóstico de Ventas a 4 años.

En un periodo de 4 años se obtendrían ganancias brutas por 435 millones 340 mil pesos.

Calculando el costo por tonelada tenemos que, cada bulto cuesta \$210 y que 25 bultos hacen una tonelada por lo tanto = \$210 pesos x 25 bultos, luego de llevar acabo las operaciones tenemos que es igual a \$5,250 pesos, costo de cada tonelada vendida en el mercado.

Se realizó una análisis de las ganancias totales de la venta por cada bulto de producto en la siguiente figura, con diferentes precios a los que podría ser vendido el bulto de alimento de 40kg, cabe resaltar que en esta parte, los productos más caros de la competencia tienen las propiedades que nuestro producto tendrá, a un costo más alto que el nuestro, los productos de la competencia con el porcentaje de proteína de 16% radican alrededor de \$280 a \$350 pesos.

Ganancias previstas con diferentes precios de venta		
Costo unitario	\$165.16	19,099 Toneladas
Ganancia por bulto a \$210	\$44.83	\$21,405,204.25
Ganancia por bulto a \$220	\$54.84	\$26,184,729.00
Ganancia por bulto a \$250	\$69.16	\$33,022,171.00

Fig. 5.43 Ganancias previstas.

5.2.3 Depreciación y Amortización.

La palabra depreciación se refiere a la disminución del valor de propiedad de un activo fijo, producido por el paso del tiempo, desgaste por uso, el desuso, insuficiencia técnica, obsolescencia u otros factores de carácter operativo, tecnológico, tributario, etc.⁴⁰

⁴⁰ Manual de crédito industrial y agropecuario: directorio de instituciones financieras, Alejandro Restrepo Correa, Mario Londoño Mejía, Corporación Editorial Interamericana, 1985, Universidad de Texas, Pág. 171.

Por otra parte la amortización es lo mismo que la depreciación, solo que la amortización aplica a los activos diferidos, la amortización por objeto reflejar está pérdida de valor mediante su incorporación a los costes de la empresa⁴¹. Tanto la depreciación como la amortización son los tipos de amortizaciones utilizados para disminuir la carga fiscal de la empresa en general. La depreciación se refiere a los activos tangibles como son la propiedad, la planta y el equipo por otro lado la amortización se refiere a los activos intangibles como son copias o derechos de propiedad intelectual.

Para resolver estas actividades las empresas cuentan con diversos métodos para calcular el cargo anual de depreciación, aunque el más utilizado es el de línea recta, este método consiste en rescatar el valor del activo en un monto que es igual a lo largo de cada uno de los años de vida fiscal.

Activo diferido								
Concepto	Valor	%	1	2	3	4	5	vs
Equipos de produccion	\$ 9,371,037.13	10%	\$ 937,103.71	\$ 937,103.71	\$ 937,103.71	\$ 937,103.71	\$ 937,103.71	\$ 4,685,518.57
Equipos de oficina	\$ 85,105.00	10%	\$ 8,510.50	\$ 8,510.50	\$ 8,510.50	\$ 8,510.50	\$ 8,510.50	\$ 42,552.50
Computadoras	\$ 40,000.00	25%	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ -	\$ 40,000.00
Obra civil	\$943,996	5%	\$ 47,199.80	\$ 47,199.80	\$ 47,199.80	\$ 47,199.80	\$ 47,199.80	\$ 235,999.00
Inversion diferida	\$ 373,959.64	10%	\$ 37,395.96	\$ 37,395.96	\$ 37,395.96	\$ 37,395.96	\$ 37,395.96	\$ 186,979.82
Total			\$ 1,040,209.98	\$ 1,040,209.98	\$ 1,040,209.98	\$ 1,040,209.98	\$ 1,030,209.98	\$ 5,191,049.89

Fig. 5.44 Activo diferido.

⁴¹ Contabilidad financiera para directivos, José Luis Fernández Iparraguirre, Manuel Casado Mayordomo, 8va Edición, ESIC editorial, Pág. 80.

5.2.4 Capital de trabajo.

El capital de trabajo es definido con la discrepancia numérica entre el activo circulante y el pasivo circulante, el capital de trabajo simboliza el capital adicional, distinto de la inversión en activo fijo y diferido, con el que debe contar la empresa para poder sustentar y costear la producción durante el periodo inicial del proyecto, antes de percibir ingresos.

A pesar de que el capital de trabajo es una inversión inicial, tiene la particularidad de su naturaleza circulante, a diferencia de la inversión realizada en el activo fijo y diferido, esto quiere decir que mientras la inversión fija y diferida pueden recuperarse vía fiscal, mediante el mecanismo de la depreciación y amortización, la inversión en capital de trabajo no puede ser recuperada por tal medio, ya que la empresa deberá cubrirla a corto plazo.

5.2.5 Punto de equilibrio o producción mínima.

Es la cifra de Ventas a partir de la cual la empresa empezará a obtener beneficio, dicho de otra manera, el punto de equilibrio es la cifra de Ventas que deberemos alcanzar en un periodo de tiempo determinado, para no llevar la inversión al fracaso.

Es una técnica útil de las empresas para experimentar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los bienes logrados de estos rubros, el punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por Ventas son justamente similares a la suma de los costos y los costos variables fijos, esto no debe confundirse como un punto en el que no se generan pérdidas, ya que en este no será viable contabilizar el tiempo, utilizado asimismo que la rentabilidad de la empresa debe hallarse por arriba del punto de equilibrio.

Para calcular el punto de equilibrio deberemos dividir el total de costos fijos, por el margen de contribución unitario.⁴²

Costos variables	
Concepto	Costo
Materia prima	\$69'608,482.79
Envases y embalajes	\$816,400.00
Otros materiales	\$34,149.52
Combustibles	\$3'288,752.31
Agua	\$11,811.07
Total	\$73'759,595.70

Fig. 5.45 Costos variables.

Costos fijos	
Concepto	Costo
Control de calidad	\$85,000.00
Mano de obra	\$1'312,200.00
Energía eléctrica	\$565,956.95
Mantenimiento	\$109,157.06
Total	\$2'072,314.01

Fig. 5.46 Costos fijos.

Costos totales	
Concepto	Costo
Costos variables	\$73'759,595.70
Costos fijos	\$2'072,314.01
Total	\$75'831,909.71

Fig. 5.47 Costos totales.

Precio de venta	Ventas anuales (Toneladas)	Peso kg/pza.	Total de piezas vendidas	Ingresos anuales
\$210.00	19,099	40	477,475	\$100'269,750.00

Fig. 5.48 Estimación anual de venta.

⁴²Cómo crear su propia empresa: factores clave de gestión, Manuel Ludevid, Manuel Ludevid Anglada, Montserrat Ollé, Pág. 94.

Una vez que se clasificaron los costos, se tiene que para determinar el punto de equilibrio, podemos sustituir la siguiente ecuación:

$$Q = F/P - V$$

Donde:

Q = Punto de equilibrio.

F = Costos fijo. \$2, 072,314.01.

P = Precio unitario del producto. \$210.

V = Costo variable. \$160.

U = Unidades a vender.

$Q = F/P - V$
$(\$2, 072,314.01 /$ $(\$210 - \$160))$
Por lo que
$Q = 41,446.28$ pzs.

Fig. 5.49 Punto de equilibrio.

5.3. Costo de producción.

La planta está ideada para laborar únicamente un turno de trabajo, en este caso el horario será de 8 am a 6 pm de lunes a sábado, existe la posibilidad de que la empresa pueda operar a dos o hasta tres turnos, pero está condicionada directamente a la capacidad de almacenamiento de la planta, ya que al tener un proceso continuo la recepción de materia prima se vuelve un proceso crítico, además de que se tendría que hacer un ajuste en la logística para poder llevar acabo la venta de más toneladas a las estimadas hasta ahora. Los equipos de procesado tienen la capacidad de tolerar el trabajo las 24 horas continuas, dando una producción máxima aproximada de 200 toneladas/día, pero hasta el momento el proyecto solo se planeó con una producción de 80 toneladas por día.

Aprovechamiento de la capacidad instalada		
Periodo Anual	Periodo Anual (toneladas)	Aprovechamiento de la capacidad
1	20,800	40%
2	20,800	40%
3	20,800	40%
4	20,800	40%
5	20,800	40%

Fig. 5.50 Porcentaje de Aprovechamiento, capacidad instalada.

El Aprovechamiento de la capacidad fue calculado de acuerdo a la máxima capacidad del peletizado, obteniendo solo una porción del 40%, ya que es un proceso controlado que no puede saturarse, ni modificarse de ritmo de trabajo por uno de mayor velocidad, el proceso queda apegado una producción por hora de 10 toneladas.

Capacidad de producción.

	Capacidad de producción		
	Producción diaria en toneladas	Capacidad mensual toneladas	Capacidad anual toneladas
Capacidad de producción "Peletizadora"	200	4,000	52,000
Producción periodo 1	79.578	1,591	19,099
Producción periodo 2	85.82	1,717	20,599
Producción periodo 3	87.88	1,758	21,093
Producción periodo 4	88.99	1,780	21,359
Producción periodo 5	92.91	1,844	22,131

Fig. 5.51 Capacidad de producción.

5.3.1 Presupuesto de costo de producción.

El costo de producción está conformado por todas aquellas partidas que intervienen directamente en la producción. Para realizar este presupuesto se deben mostrar los costos incluyendo cantidades necesarias para la fabricación de producto, debido a que las proporciones y porcentajes en la utilización de ingredientes, condimentos, etc.; son desarrollos únicos en cada empresa.

La base de cálculo utilizada para el consumo anual fue tomada a partir de la capacidad instalada propuesta en la planta, en la figura 5.52 se muestra la cantidad total en kilogramos de los ingredientes que se utilizan para un lote de producto y el costo.

5.3.1.1 Costo de materia prima.

No.	Ingredientes.	\$/Kg.	Kg.	Costo Tonelada (\$).
1	Maíz 8%	3	4,417.6	\$13,252.80
2	Galleta 12%	3.5	3,010.0	\$10,535.00
3	Melaza 8%	0.13	800.0	\$104.00
4	P. soya 46%	6.1	1,370.0	\$8,357.00
5	Calcio carbonatado	2.18	160.0	\$348.80
6	Ortofosfato 21/18	2.06	2.4	\$4.94
7	Sal	8.59	40.0	\$343.60
8	Premezcla(costal)10pza.20kg	350	200.0	\$3,500.00
Kilogramos totales			10,000.0	\$36,446.14
	Gas(L)/hr.	7.49	230.1	\$1,721.95
	Costal (Pza.)	1.5	250	\$375.00
	Hilo(m)	0.07	250	\$17.50
	Energía eléctrica (kW)			\$338.30
			Costo 10,000kg(\$)	\$38,898.89
	Día	HR	8	\$311,191.15
	Mensual	Día	5	\$1'555,955.76
	Anual	SEM	52	\$80'909,699.52

Fig. 5.52 Costo total de materia prima.

Costo de envase y embalajes para la producción anual de alimento peletizado.

No.	Insumo	\$/Kg.	Piezas	Costo por cada 10,000kg (\$).
1	Costal (Pza.)	1.5	250	\$375.00
2	Hilo(m)	0.07	250	\$17.50
			Costo 10,000kg(\$)	\$392.50
	Día	HR	8	\$3,140.00
	Mensual	Día	5	\$15,700.00
	Anual	SEM	52	\$816,400.00

Fig. 5.53 Costo total de envase y embalaje producción anual.

Otros materiales.

Concepto	Consumo mensual	Consumo anual	Costo unitario	Costo anual en pesos
Cofias	248	2496	\$0.60	\$1,497.60
Guantes (par)	40	480	\$7.00	\$2,260.00
Cubre bocas	248	2496	\$0.27	\$673.92
Batas	20		\$89.50	\$1,790.00
Botas Industriales	20		\$196.40	\$3,928.00
Artículos de limpieza cepillos, escobas, detergente industrial sanitizante, bactericidas		12	\$ 2,000.00	\$ 24,000.00
			Total	\$ 34,149.52

Fig. 5.54 Costo total anual "otros materiales".

Los cálculos presentados, fueron tomados a partir del personal que solo será autorizado para laborar en las áreas de producción, también dentro del conteo son tomados en cuenta personas que puedan visitar la planta.

Consumo de agua.

De acuerdo al reglamento de seguridad e higiene, un trabajador debe contar con una disponibilidad de 150 litros diarios de agua potable. La plantilla laboral de la empresa estará conformada por 12 personas, por lo que se deberá contar con 1,800 litros diarios, además, la empresa tendrá la necesidad de utilizar agua para funciones como lo son:

Utilización	Consumo
Limpieza de los equipos de producción	1,000
Limpieza diaria general de la empresa	500
Agua disponible para el personal	1,800
Caldera	3,100
Total (Litros)	6,400
Semanal	32,000
Consumo anual (l)	1'664,000

Fig. 5.55 Consumo anual de agua.

El Suministro de agua a la caldera será: llenado inicial de 2,250l+382.5l por hora, dejando un total de 3,100L diarios, evaluando el llenado inicial más algunas ocasiones que sea necesario vaciar la caldera. Después de analizar la tabla figura 5.55 concluimos que el consumo anual será de 1'664,000 litros/año, se considera una porción del 5% de imprevistos = 1'747,200 litros/año = 1,747.200 m³/año.

De acuerdo con los datos publicados en un informe en la ciudad de Toluca, el metro cúbico de agua en bloque que recibirán los municipios a partir de 2014, a través de la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), tendrá un costo de entre 4.08 y 8.78 pesos, de acuerdo al tipo de localidad. La entidad está dividida en seis grandes grupos y dependiendo de su tamaño tendrán una tarifa por el suministro de líquido en bloque, durante este año.

En el segundo grupo de esta lista publicada, está localizada la planta, que de acuerdo a la ubicación, se tendrá un costo de 6.76 pesos, esta misma es para Chimalhuacán, Huixquilucan, Ixtapaluca, La Paz, Lerma, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, Tepetzotlán, Toluca y Valle de Chalco Solidaridad.

Consumo anual (m³)	1,747.20
Costo por metro cubico	\$6.76
Costo anual	\$11,811.07

Fig. 5.56 Consumo anual de agua en m³.

5.3.2 Consumo eléctrico.

No	Equipo.	No. Equipos	Capacidad	Consumo eléctrico.
1	Peletizadora SZLH768M	1	10Ton./hr.	110.00
2	Molino pulverizador SFSP60 * 30	1	10 Ton./ hr.	75.00
3	Cribadora 5xfz-25s	1	10 Ton./hr.	12.50
4	Mezcladora HMH 2000	1	2 Ton./15min	11.20
5	Secador rotador GZΦ 2200	1	11 Ton./hr.	22.00
6	Caldera HW-A1-FMG-WFM200	1	7kg/cm2	15.00
7	Ensayadora 1.1KW	2	12500kg/hr.	2.20
8	Compresor	1	150psi.	3.00
9	Distribuidor grano TFPX10	1	0.55KW	0.55
10	Transportador neumático QH-30C	1	38.5KW	38.50
11	Transportador tornillo LSY100	4	3.3KW	13.20
12	Transportador soplador QH5	2	8.25KW	16.50
13	Distribuidor grano TFPX10	1	0.55KW	0.55
14	Tolva de pesado	1	.100kw	0.10
15	Consumo eléctrico nave, alumbrado, contactos, etc.			18.00
Consumo eléctrico total en KW				338.30

Fig. 5.57 Consumo eléctrico anual.

Calculando el consumo eléctrico:

Teniendo un consumo por hora de:

$$338.3\text{kw} \times 1 \text{ hr} = 338.3 \text{ kWh}$$

Datos:

1. Potencia eléctrica planta: 338.3 kW
2. Tiempo de uso: 8 horas por día.

Energía es igual a potencia eléctrica por tiempo de uso en horas; por lo tanto:

E = Potencia X tiempo.

El consumo eléctrico por 8 horas a plena carga sería de:

$$\mathbf{E = (338.3 \text{ kW})(8hr) = 2,706.4Kwh} \times 300\text{días} = \mathbf{81,1920 \text{ kW/año.}}$$

Mas el 5% adicional de imprevistos = **85,2516 kW/año.**

Demanda contratada = 70% de la carga total = $338.3 \text{ kWh} \times 0.7 = 236.81\text{kwh}$

Cargo por mantenimiento: 25% sobre la carga total.

Cargo por alumbrado público: 6% adicional sobre la carga total.

Carga total neta: $85,2516 \text{ kW/año} \times 1.25 \times 1.06 = 1'129,583.7 \text{ kW/año.}$

Horas por año: $(8\text{hr/día}) \times (300\text{días/año}) 2,400 \text{ h}$

Costo anual = $236.81\text{kwh} \times 2,400\text{h/año} \times \$ 0.9958\text{pesos/kW} = \$565,956.95$
pesos/año.

Ahora bien analizando el costo total del consumo eléctrico, CFE proporciona una tabla para orientar a los usuarios sobre su consumo, nos encontramos en la región central, el pago inicial es de \$185.41 pesos, el siguiente parámetro a tomar en cuenta será el consumo real por tiempo, existen tres tarifas dependiendo de la hora y que tan saturada este la red.

Región	Cargo por kilowatt de demanda facturable	Cargo por kilowatt - hora de energía de punta	Cargo por kilowatt - hora de energía intermedia	Cargo por kilowatt - hora de energía de base
Baja California	\$267.58	\$2.01	\$0.90	\$0.71
Baja California Sur	\$257.18	\$1.61	\$1.25	\$0.88
Central	\$185.41	\$1.93	\$1.00	\$0.83
Noreste	\$170.46	\$1.78	\$0.92	\$0.76
Noroeste	\$174.07	\$1.79	\$0.92	\$0.77
Norte	\$171.25	\$1.79	\$0.93	\$0.76
Peninsular	\$191.60	\$1.89	\$0.94	\$0.77
Sur	\$185.41	\$1.89	\$0.95	\$0.79

Fig. 5.58 Tabla de tarifas, consumo eléctrico CFE.

5.3.3 Costo de mano de obra.

El costo de la mano de obra será evaluada de acuerdo a los sueldos que se manejan a diario en las empresas ubicadas en el estado de México.

Personal	No Personas	Sueldo mensual en pesos	Sueldo anual en pesos
Gerente	1		
Administrador	1	\$8,000.00	\$96,000.00
Contador	1	\$8,000.00	\$96,000.00
Ingeniero	1	\$12,000.00	\$144,000.00
Jefe Ventas	1	\$8,000.00	\$96,000.00
Vendedor	2	\$6,500.00	\$156,000.00
Técnico en mantto.	1	\$7,000.00	\$84,000.00
Técnico operario	1	\$7,000.00	\$84,000.00
Ayudante general	3	\$6,000.00	\$216,000.00
Total	12	\$62,500.00	\$972,000.00
		Prestaciones al 35%	\$1,312,200.00

Fig. 5.59 Costo anual, mano de obra.

Prestaciones.

Se han tomado un porcentaje del 35% hacia prestaciones, que incluyen 15 días de aguinaldo, 6 días de vacaciones en el primer año, prima vacacional no menor de 25% de los días de vacaciones, IMSS equivalente a 19.2%, INFONAVIT equivalente a 5% y SAR equivalente a 5.15%.

Gasto por combustible.

Para poder elaborar una tonelada de alimento, la caldera suministradora de vapor de los equipos consume 230.1 litros/hora, a un costo de 7.49 pesos, la figura 5.60 muestra los cálculos informativos:

Producción en toneladas	Tipo de combustible	Costo por unidad	Cantidad	Total
1	Gas(L/hora)	\$7.49	23.01	\$172.4
10	Gas(L/hora)	\$7.49	230.1	\$1,723.45
19,099	Gas(L/hora)	\$7.49	439,467.99	\$3'292,667.60

Fig. 5.60 Gasto anual de combustible (Caldera).

La producción anual se estima en 19,099 mil toneladas de alimento arrojando un costo de combustible por **\$3'292,667.60**.

5.3.4 Costos por mantenimiento.

En el apartado de sueldos ya se ha tomado en cuenta el sueldo de la persona de mantenimiento, pero eso no hace del todo que las Máquinas puedan funcionar, ya que en algunas ocasiones debió al desgaste de trabajo que sufren los equipos es

necesario cambiar piezas, por lo cual en este apartado tomaremos en cuenta los gastos directamente necesarios para el mantenimiento del inmueble y equipos.

Para ello se realizan las siguientes operaciones:

Gastos de mantenimiento del inmueble = 4% del valor del inmueble, el cual se calcula en \$3,600.000 pesos.

Gastos de mantenimiento de maquinaria y equipo = 2% del valor de adquisición de los equipos especiales, a continuación se muestra el listado de los equipos y su valor de adquisición, con el fin de calcular los costos de mantenimiento.

Concepto	Descripción	% tomado en cuenta	Costo
Gasto de mantenimiento del inmueble	Valor del inmueble \$3,600.000 pesos.	4%	\$94,400.00
Gastos de mantenimiento de Maquinaria y equipo	Valor total de equipos \$5,457.852.78 pesos.	2%	\$109,157.06
		Total	\$203,557.06

Fig. 5.61 Costo anual por mantenimiento.

Valor de mantenimiento al 2% anual.

No	Equipo.	Cantidad	Modelo	Costo en pesos
1	Caldera	1	HW-A1-FMG-WFM200	\$355,000.00
2	Patín hidráulico	1	Palletjack 2t	\$8,999.00
3	Compresor	1		\$10,000.00
4	Peletizadora	1	SZLH768M	\$1'371,427.20
5	Molino pulverizador	1	SFSP60 * 30	\$388,470.40
6	Cribadora	1	5xfz-25s	\$567,683.60
7	Secador rotador	1	GZΦ 2200	\$505,346.00
8	Ensacadora	2	Dcs-50a	\$829,984.00
9	Distribuidor grano	1	TFPX10	\$113,767.60
10	Transportador neumático	1	QH-30C	\$567,677.38
11	Transportador tornillo	4	LSY100	\$93,506.40
12	Transportador soplador	2	QH5	\$523,653.60
13	Distribuidor	1	TPX4	\$62,337.60
14	Tolva de pesado	1		\$60,000.00
	Tipo de cambio(us)	\$14.80		\$5'457,852.78
	Mantenimiento		2%	\$109,157.06

Fig. 5.62 Costo anual previsto para el mantenimiento de las máquinas.

5.3.5 Costo por control de calidad.

Para poder tener una fórmula balanceada es necesario evaluar las mezclas de ingredientes obtenidas, ya sea como estadística o para corregir, en caso de que se presenten anomalías en la etapa de mezclado, esto se resolvería variando la cantidad de ingredientes a agregar, dando como resultado una fórmula rica en nutrientes y con las propiedades necesarias para los animales destinados, obteniendo el costo mostrado en la figura 5.63.

Concepto	Costo
Costo por análisis de laboratorio.	\$40,000.00
Costo por instrumentación.	\$45,000.00
Total.	\$85,000.00

Fig. 5.63 Costo anual por control de calidad.

5.4 Presupuesto de gastos de administración.

Gastos que incluyen papelería, facturas, teléfono, mensajería y otros, considerando el actual presupuesto, además de que estos gastos en esta área se mantienen igual, se tiene un gasto de \$1,500 pesos mensuales, lo que equivale a 18,000 mil pesos anuales.

Se otorgará un servicio de comedor, concesionándolo externamente. El precio aproximado por comida será de \$10 pesos, considerando una plantilla de 13 trabajadores en la empresa, el costo será el siguiente:

$\$10 \times 13 \text{ personas} \times 300 \text{ días laborales} = \$39,000 \text{ anuales.}$

Concepto	Gasto mensual	Gasto anual
Gastos de oficina	\$1,500.00	\$18,000.00
Servicio de comedor	\$3,250.00	\$39,000.00
Total.	\$4,750.00	\$57,000.00

Fig. 5.64 Gasto anual de administración.

5.4.1 Presupuesto de gastos de venta, publicidad y transporte.

Concepto	Descripción	Costo anual
Viáticos		\$30,000.00
Publicidad	Inversión al 2% de las Ventas netas	\$2'005,395.00
Mantenimiento de vehículos	Mantenimiento calculado al 4% anual	\$68,000.00
Combustible vehículos (Diésel 14.20)	400Ton/480km de ruta, son 518litros, por un consumo de 35litros/100km a 95km/h máximo.	\$382,974.00
Total.		\$2'486,369.00

Fig. 5.65 Gastos de venta, Publicidad y Transporte.

Un estudio realizado por la secretaría de economía determina que empresas grandes deben invertir el 5% de su presupuesto para publicidad, mientras que las empresas medianas y pequeñas destinan un porcentaje menor a la unidad, se propone hacer una inversión del 2% sobre las Ventas netas, en lo que se refiere a publicidad.

Venta total de toneladas = 19,099 mil, arrojan una venta estimada de \$100'269,750 pesos aplicando el **2% para publicidad obtendremos \$2'005,395** pesos.

5.5 Costos totales de producción.

Costos totales de producción 19,099 Toneladas alimento porcino.	
Concepto	Costo
Materia prima, Envase, Energía eléctrica, Gas.	\$73'646,870.84
Otros materiales	\$34,149.52
Agua	\$11,811.07
Mano de obra	\$1'312,200.00
Mantenimiento	\$203,557.06
Control de calidad	\$85,000.00
Depreciación	\$1'040,209.98
Total	\$76'333,798.47

Fig. 5.66 Costos totales de producción.

5.6 Costos totales de operación de la empresa.

En la tabla siguiente se muestra el costo total que tendría la producción de 19,099 toneladas de producto en todo el año.

Costos de operación (19,099 Toneladas de alimento)		
Concepto	Costo	%
Costos de producción	\$76'333,798.47	96.79
Costo de administración Oficina	\$57,000.00	0.06
Costo de Ventas publicidad y transporte	\$2'486,369.00	3.15
Total	\$78'877,167.47	100
Costo unitario	\$165.16	

Fig. 5.67 Costos totales operación de la empresa.

5.7. Inversión inicial en activo fijo y diferido.

5.7.1 Activo fijo.

La inversión inicial del proyecto se divide esencialmente en dos rubros que son los activos fijos y los activos diferidos. Los activos fijos son todos aquellos activos que tienen una expectativa de duración relativamente larga. Además son asociados por su naturaleza de ser adquiridos para llevar acabo el giro habitual de la empresa.

No	Equipo.	Cantidad	Modelo	Costo en pesos
1	Tanque 20,000l	1	T20l	\$442,269.00
2	Silo 3Ton	1	S3T	\$56,240.00
3	Silo 10Ton	5	S10T	\$370,000.00
4	Silo 100Ton	2	S100T	\$340,400.00
5	Tanque 2000L	1	2000L	\$178,000.00
6	Silo 70Ton	2	S70T	\$207,200.00
7	Silo 200KG	1	S200KG	\$14,800.00
8	Mezcladora H	1	MH 2000	\$965,500.00
9	Caldera	1	HW-A1-FMG-WFM200	\$355,000.00
10	Patín hidráulico	1	Palletjack 2t	\$8,999.00
11	Compresor	1		\$10,000.00
12	Peletizadora	1	SZLH768M	\$1'371,427.20
13	Molino pulverizador	1	SFSP60 * 30	\$388,470.40
14	Cribadora	1	5xfz-25s	\$567,683.60
15	Secador rotador	1	GZΦ 2200	\$505,346.00
16	Ensacadora	2	Dcs-50a	\$829,984.00
17	Distribuidor grano	1	TFPX10	\$113,767.60
18	Transportador Neumático	1	QH-30C	\$567,677.38
19	Transportador Tornillo	4	LSY100	\$93,506.40
20	Transportador soplador	2	QH5	\$523,653.60
21	Distribuidor	1	TPX4	\$62,337.60
22	Tolva de pesado	1		\$60,000.00
	Tipo de cambio(us)	\$14.80		\$8'032,261.78
			Transporte, seguro, etc.	\$401,613.10

Fig. 5.68 Activo fijo.

Tabla de equipamiento de los departamentos.

Equipamiento de los departamentos de la empresa			
Concepto	Cantidad	Precios unitarios en pesos	Costo total en pesos
Computadora	5	\$8,000.00	\$40,000.00
Impresora	5	\$2,000.00	\$10,000.00
Sillas de trabajo	6	\$700.00	\$4,200.00
Sillas de visita	4	\$600.00	\$2,400.00
Silla ejecutiva	5	\$2,000.00	\$10,000.00
Escritorio	5	\$2,649.00	\$13,245.00
Fax	2	\$1,500.00	\$6,400.00
Gabinetes	4	\$3,200.00	\$12,800.00
Archivero	2	\$2,600.00	\$5,200.00
Muebles de baño	2	\$2,200.00	\$4,400.00
Estufa de gas	1	\$3,700.00	\$3,700.00
Microondas	1	\$1,800.00	\$1,800.00
Sillas comedor	16	\$300.00	\$4,800.00
Mesas comedor	4	\$700.00	\$2,800.00
Teléfono	6	\$560.00	\$3,360.00
Total			\$125,105.00

Fig. 5.69 Equipo para los departamentos de la empresa.

5.7.2 Activo diferido.

Los cargos diferidos son aquellos gastos pagados por anticipado y que no son susceptibles de ser recuperados por la empresa, en ningún momento.

Para efecto del pronóstico de esta tesis los activos diferidos relevantes son:

Activo diferido			
Concepto	%	Inversión	Total
Planeación e Integración	2	\$10´817,419.23	\$216,348.35
Ingeniería del proyecto	2.5	\$401,613.10	\$10,040.33
Supervisión	1	\$10´817,419.23	\$108,174.20
Administración del proyecto	0.5	\$10´817,419.23	\$54,087.10
Total			\$388,649.98

Fig. 5.70 Activo diferido.

Concernientes a la planeación e integración del proyecto, se calcula como el 3% de la inversión total, la ingeniería del proyecto que comprende la instalación, así como la puesta en marcha de todos los equipos, calculando estos como el 3.5% de la inversión en activos de producción, más la supervisión del proyecto, que comprende la verificación de precios y compra de equipo, calculado como el 1.5% de la inversión total. El último aspecto a integrar dentro del activo diferido se refiere a la administración del proyecto que incluye la construcción y administración de la ruta crítica para el control de la obra civil e instalaciones, hasta la puesta en funcionamiento de la empresa calculado en 0.5%.

Concepto	Costo
Equipo de producción, Obra civil, etc.,	\$10´290,701.13
Equipo de oficina	\$125,105.00
Trasporte, Manejo de equipos, seguros etc.	\$401,613.10
Total	\$10´817,419.23

Fig. 5.71 descripción de la inversión total.

Obra civil.

La empresa hasta el momento se encuentra en un terreno de origen privado, propiedad del dueño y patrón, por lo cual en la figura 5.72, se maneja un predio actual, la segunda referencia que tenemos en la tabla es la interpretación de las adaptaciones y remodelaciones, que necesitará la empresa para poder instalar los equipos, ya que parte del proceso será alimentado utilizando la caída por gravedad, además de que esta remodelación busca dar una nueva imagen a la empresa.

Obra civil	
Remodelaciones, adaptaciones para la planta	\$943,996
Total	\$943,996

Fig. 5.72 Obra civil.

5.8. Determinación de la TIR.

CÁLCULO DEL "VP", "VPN" Y LA "TIR" EN EXCEL				
Año	Flujos de efectivo	Valor presente	Tasa de interes:	20.39486918%
0	-\$ 17,779,166.50	-\$17,779,166.50		
1	\$21,405,204.25	\$17,779,166.50		
(VPN) = Valor presente neto		\$0.00		
(TIR) = Tasa interna de retorno		20.39486919%		

Fig. 5.73 Cálculo del "VP", "VPN" y "TIR".

CÁLCULO DEL "VP", "VPN" Y LA "TIR" EN EXCEL			
Año	Flujos de efectivo	TMAR	
		5%	114.73222778%
0	-\$ 17,779,166.50	-\$17,779,166.50	-\$ 17,779,166.50
1	\$21,405,204.25	\$20,385,908.81	\$ 9,968,324.02
2	\$21,405,204.25	\$19,415,151.25	\$ 4,642,211.43
3	\$21,405,204.25	\$18,490,620.24	\$ 2,161,860.60
4	\$21,405,204.25	\$17,610,114.51	\$ 1,006,770.44
(VPN) = Valor presente neto	\$ 67,841,650.50	\$58,122,628.30	\$ 0.00
(TIR) = Tasa interna de retorno	114.73222778%		

Fig. 5.74 Cálculo del "VP", "VPN" y "TIR".

5.9. Razón financiera de la rentabilidad.

Tipo	Descripción	Costo
Costos totales de producción + depreciación.	Costos fijos: Materia prima, envases y embalaje, otros materiales, combustible, agua.	\$73'759,595.58
	Costos variables: Control de calidad, mano de obra, energía eléctrica, mantenimiento.	\$2'072,314.01
Costos totales de operación de la empresa	Gasto de administración	\$57,000.00
	Costo anual de mantenimiento Máquinas 2% e inmueble 4%.	\$203,557.06
	Presupuesto de gastos de venta, publicidad y transporte, combustible.	\$2'486,369.00
Descripción inversión total, equipo oficina, obra, máquinas, transporte y seguro.	Costo de equipos, importación, remodelación, estructuras de acero, tolvas, gastos extraordinarios.	\$10'290,701.13
	Activo fijo equipos	\$8'032,261.78
	Seguro	\$401,613.10
	Equipamiento de los departamentos de la empresa	\$125,105.00
	Activo diferido, supervisión, planeación, ingeniería, administración del proyecto.	\$388,649.98

Fig. 5.75 Descripción de los costos totales.

Flujo de efectivo en el primer año.	
Descripción	Valor
Costos totales de producción + depreciación.	\$76,333,798.47
Costos totales de operación de la empresa	\$78,877,167.47
Descripción inversión total, equipo oficina, obra, Máquinas, transporte y seguro.	\$11,206,069.21
\$90,083,236.68	

Fig. 5.76 Flujo de efectivo en el primer año.

Precio de venta	Ventas anuales (Toneladas)	Peso kg/pza.	Total de piezas vendidas	Ingresos anuales
\$210.00	19,099	40	477,475	\$100'269,750.00

Fig. 5.77 Estimación anual de venta.

Ganancias previstas con diferentes precios de venta		
Costo unitario	\$165.16	19,099 Toneladas
Ganancia por bulto a \$210	\$44.83	\$21'405,204.25
Ganancia por bulto a \$220	\$54.84	\$26'184,729.00
Ganancia por bulto a \$250	\$69.16	\$33'022,171.00

Fig. 5.78 Ganancias previstas.

Ganancia mensual estimada.		
Descripción	Costo	
Costos totales de operación de la empresa	\$78'877,167.47	
Inversión mensual para Producción mensual (1,591.58 Toneladas)	\$6'573,097.29	
1,591.58 Toneladas = 39,789.58 bultos		
Ganancias mensuales estimadas.	Ganancia libre	
(39,789.58 bultos)(\$210.00)	\$1'782,715.21	\$1'782,715.21
(39,789.58 bultos)(\$250.00)	\$3'124,297.71	\$3'124,297.71
(39,789.58 bultos)(\$280.00)	\$4'567,985.11	\$4'567,985.11

Fig. 5.79 Ganancia mensual estimada.

Inversión inicial para un mes de producción: **\$6'573,097.29.**

Inversión inicial para tres meses de producción: \$6'573,097.29 (3 meses) = **\$19'719,291.87.**

Aportación de efectivo.
\$6'573,097.29
\$11'206,069.21
\$17'779,166.50

Fig. 5.80 Tabla de aportación de efectivo.

Aportación de efectivo primer año: \$17'779,166.50

Ingresos operativos: \$100'269,750.00

Periodo en años: 4

Gasto de operación anual: \$78'877,167.47

Tasa de descuento 25% Anual.

RESUMEN.

Plantear, diseñar y poner en marcha una empresa no es cosa fácil, mucho menos automatizar procesos, los costos aplicados al automatizar un proceso son altos y en ocasiones no es posible recuperar la inversión a corto plazo. Los empresarios tienen que ser pacientes para ver clientes satisfechos y ver crecer su dinero.

La innovación en estos días es necesario en el sector productivo día a día, para reducir los costos de venta y fabricación, la competencia en los últimos años ha crecido constantemente, dando como resultado precios bajos, provocando que las ganancias sean pocas en Ventas minoristas y ganancias altas en la venta a mayoreo de productos, con esta investigación busco resolver estos conflictos, bajar el precio final de venta, elaborando el producto con materias primas alternativas, también reducir el costo de mano de obra mediante la automatización del proceso.

Poner en marcha un nuevo negocio es difícil debido a que la inversión inicial es alta, entre el gasto de los equipos necesarios para producir o dar un servicio, pagar los impuestos pertinentes a la puesta en marcha de la nueva empresa, renta de algún local, contratación de personal, etc., esta inversión no se verá recuperada hasta el paso de los años, poner un negocio no es cosa sencilla, por este motivo con esta tesis busqué la manera de reducir los costos de puesta en marcha, importando la Maquinaria de china, la cual cubre las necesidades y proporcionará a la empresa las primeras ganancias, posteriormente podrán adquirir equipos de las marcas de primer nivel dedicados a la producción de alimento animal.

Una empresa bien planeada, puede enfrentar las más grandes adversidades, el fundamento es tener en cuenta todos los riesgos antes de que pasen, maximizando la productividad y el fin para el cual fue creada.

CONCLUSIONES.

Las nuevas empresas fracasan debido a que quieren ver ganancias desde el primer momento y no quieren hacerse esperar para recuperar las inversiones realizadas, el problema de los nuevos empresarios es que no reinvierten el dinero de las ganancias para hacer crecer y buscar nuevas mejoras hacia sus empresas.

Siempre que una nueva empresa o una empresa que ya esté en funcionamiento, tenga bien fundamentada la idea que va hacer crecer el negocio, las cosas serán más fáciles, porque sabe hacia dónde se dirige, estas ideas a veces solo se logran al paso de los años y a la experiencia en el ramo. Como es el caso de la empresa que se presenta en esta tesis.

Las búsqueda de reducción de costos en estos días es un tema de vital importancia en las empresas, por eso muchas están pensando automatizar los proceso, buscando elevar estas ganancias, no inmediatamente si no al paso de los años, pensado en que el proceso será realizado en tiempo y forma, evitando errores humanos, maximizando la producción aceptable para los clientes, disminuyendo las mermas en la producción, buscando también reducir los costos por salarios y prestaciones que se le asigna a cada persona que hoy en día se encuentra colocado en un sistema productivo.

Las empresas que hoy en días no se adapten a las nuevas tecnologías en algunos años serán obsoletas, sus costos de producción serán elevados, no podrán competir contra las empresas que si tomaron el camino de automatizar sus procesos, por este motivo estas empresas quedarán fuera de los mercados.

La automatización en ocasiones puede ser de bajo costo, solo basta analizar las oportunidades con las que cuenta la empresa, como fue en este caso, que al tener la necesidad de trasportar materia prima, se optó por utilizar sistemas de caída por

gravedad para no invertir más en equipos neumáticos de transporte, reduciendo considerablemente la inversión dedicada para este fin.

Una empresa eleva su productividad, cuando todo el personal se encuentra bien capacitado, la mayoría de las empresas cuando contrata a un nuevo empleado solo lo hace para cumplir una sola función o cubrir la necesidad que surgió al momento, son pocas las empresas que son capaces de capacitar a su personal para que sepan cómo desempeñar cualquier cargo dentro de la empresa, una persona que tiene noción de como es el trabajo en otros departamentos sabe cuáles son los defectos, problemas y debilidades que hay en cada uno de ellos, otorgando la experiencia para la corrección de errores, disminuyendo la creación de mermas en los diferentes departamentos.

Una empresa siempre debe tener ideas ambiciosas en mente a largo plazo, no se debe caer en las zonas de confort, una empresa siempre debe buscar cubrir la necesidad de clientes nuevos, ya sea en la misma región o en lugares alejados de la zona de producción, y porque no, hasta exportar sus productos.

Cualquier idea por muy sosa, loca o atroz que sea, puede dar grandes resultados al aplicarle ingeniería, la ingeniería se encarga de cubrir y respaldar este tipo de ideas que en ocasiones nadie puede creer que funcionarían.

GLOSARIO.

Activo. Un activo es un bien que la empresa posee y que pueden convertirse en dinero u otros medios líquidos equivalentes.

API. Autómata Programable Industrial.

Aranceles. Un arancel es el tributo que se aplica a los bienes que son objeto de importación.

Autocarburación. Auto mezcla de gases o de aire atmosférico con carburantes gaseosos o con vapores de carburantes líquidos para funcionar como combustibles.

Automatizar. Aplicar máquinas o procedimientos automáticos en la realización de un proceso o en una industria.

BTU. Abrev. British thermal unit, de símbolo BTU o BTu, es una unidad de energía.

Calidad. La calidad es una herramienta básica para una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que la misma sea comparada con cualquier otra de su misma especie.

CAP. Abrev. Capacidad.

CEIEPP. Abrev. Centro de enseñanza, investigación y extensión en producción porcina.

Certificación. Operación según la cual, los responsables de una determinada actividad reconocen a terceros que su actividad se ajusta a las normas y reglamentos vigentes.

Cribadora. Es una Máquina usada para seleccionar granos por medio de una serie de "coladores" superpuestos.

Distribución de planta. Es un concepto relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente.

Eficiencia. Capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función.

Egreso. Erogación o salida de recursos financieros, motivada por el compromiso de liquidación de algún bien o servicio recibido o por algún otro concepto. En Contabilidad Gubernamental, los pagos se hacen con cargo al presupuesto de egresos.

Embalaje. Caja o cualquier envoltura con que se protege un objeto que se va a transportar.

Estados financieros. O estados contables, los podemos definir como un registro formal de las actividades financieras de una empresa, persona o entidad.

Fig. Abrev. Figura.

Forrajes. Cereales destinados a la alimentación del ganado.

Gestionar. Se denomina gestión al correcto manejo de los recursos de los que dispone una determinada organización.

Grados Brix. Los grados Brix (símbolo °Bx) sirven para determinar el cociente total de sacarosa o sal disuelta en un líquido; es una medida de la concentración de azúcar en una disolución. Una solución de 25 °Bx contiene 25 g de azúcar (sacarosa) por 100 g de líquido.

HMI. Abrev. Human Machine Interface o interfaz hombre-máquina.

HP. Abrev. Caballo de fuerza o horse power.

IED. Intelligent Electronic Devices. Elementos con propiedades de decisión propias (programas), que se ocupan de tareas de control, regulación y comunicación.

INEGI. Abrev. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Ingresos. Un ingreso es una recuperación voluntaria y deseada de activo, es decir, un incremento de los recursos económicos.

Interfaz gráfica. La interfaz gráfica de usuario, conocida también como GUI es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz.

Intermediarios. Empresas o negocios propiedad de terceros encargados de transferir el producto de la fábrica al consumidor final, para darle el beneficio de tiempo y lugar.

ISO2000. La ISO 20000-1, Ha reemplazado a la norma BS 15000 y proporciona una norma internacionalmente reconocida de sistema de gestión de servicios de TI.

ISO9001. La ISO 9001:2008 se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

IVA. El impuesto sobre el valor agregado o impuesto sobre el valor añadido es una carga fiscal sobre el consumo, es decir financiado por el consumidor, aplicado en muchos países, y generalizado en la Unión Europea, conocido también por sus iniciales IVA.

Kcal. Abrev. Kilocaloría.

Kw. Abrev. Kilowatts.

L. A. H. Abrev. Largo, Ancho, Altura.

Layout. Cuadrícula imaginaria que divide en espacios o campos la página que se diseña para facilitar la distribución de elementos como textos ó gráficos en la misma.

Lesión. Alteración o daño que se produce en alguna parte del cuerpo a causa de un golpe, una enfermedad, etc.

L/h. Abrev. Consumo Litros/Hora.

Logística. Conjunto de los medios necesarios para llevar a cabo un fin determinado de un proceso complicado.

mA. Abrev. Miliamperios.

Mantto. Abrev. Mantenimiento. Conservación de una cosa en buen estado o en una situación determinada para evitar su degradación.

Marketing. Conjunto de técnicas y estudios que tienen como objeto mejorar la comercialización de un producto.

Melaza. La melaza o miel de caña es un producto líquido y espeso derivado de la caña de azúcar, y en menor medida de la remolacha azucarera, obtenido del residuo restante en las cubas de extracción de los azúcares. Su aspecto es muy similar al de la miel aunque de color parduzco muy oscuro, prácticamente negro.

Met. Abrev. Equivalente metabólico (MET) es la cantidad mínima necesaria de oxígeno para las funciones metabólicas del organismo, equivale a 3.5 ml.kg.min.

MOD. Abrev. Modelo.

MTU. Master Terminal Unitid. Recopilar los datos de todas las estaciones remotas (RTU).

NOM. Las Normas Oficiales Mexicanas, son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal.

NOM-001-SEDE-2012. NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas.

NOM-026-STPS. NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-122-STPS 1996. Recipientes sujetos a presión y calderas-Funcionamiento- Condiciones de seguridad.

Pasivo. Consiste en las deudas que la empresa posee, recogidas en el balance de situación, comprende las obligaciones actuales de la compañía que tienen origen en transacciones financieras pasadas.

Peletizado. Del inglés pellet en forma de píldora o bolita. Alimento preparado con estas características, usado para aves, ganado, peces, etc. También se le llama alimento balanceado.

Peróxidos. Los peróxidos son sustancias que presentan un enlace oxígeno-oxígeno y que contienen el oxígeno en estado de oxidación -2 . Generalmente se comportan como sustancias oxidantes.

PIB. Sigla de producto interior bruto, conjunto de los bienes y servicios producidos en un país durante un espacio de tiempo, generalmente un año.

Planificar. Elaborar o establecer el plan conforme al que se ha de desarrollar algo, especialmente una actividad.

PLC. Programable Logic Controller.

Presupuesto. Cantidad de dinero que se calcula necesaria o que se destina para hacer frente a unos gastos determinados.

Producción. Se denomina producción a cualquier tipo de actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de bienes y servicios.

Producir. Fabricar o elaborar un producto mediante el trabajo.

Prototipo. Primer ejemplar que se fabrica de una figura, un invento u otra cosa, y que sirve de modelo para fabricar otras iguales, o molde original con el que se fabrica.

RTU. Remote Terminal Unitis o Unidades Remotas. Las unidades remotas se encargaban en un principio de recopilar los datos de los elementos de campo (Autómatas Reguladores) y transmitirlos hacia la unidad central. Serían los denominados procesadores de comunicaciones.

SAGARPA. Abrev. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SCADA. Abrev. Supervisory Control and Data Acquisition o supervisor de control y adquisición de datos.

STPS. Abrev. Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Taninos. Los taninos son metabolitos secundarios de algunos vegetales, que resultan solubles en el agua y son astringentes. Pueden tener una tonalidad entre amarilla y marrón y disponen de un sabor amargo.

TIF. Son las siglas que significan "Tipo Inspección Federal" y se utilizan para señalar a las plantas de proceso pecuarias que han sido autorizadas.

TIR. Tasa La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión, es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir".

Ton. Abrev. Tonelada.

Ton/h. Abrev. Toneladas/hora.

Ton/sem. Abrev. Tonelada/semanal.

Ureasa. La ureasa es una enzima que cataliza la hidrólisis de urea a dióxido de carbono y amoníaco. La ureasa es una proteína. Es producida por bacteria, hongos y varias plantas superiores.

Valor FOB de la mercancía. Es el costo del producto en fábrica, el transporte hasta el puerto y el costo de las maniobras en puerto hasta que lo depositan sobre el barco. No incluye seguro.

VP. Abrev. Valor presente. Valor actual del dinero cuyo monto se considera equivalente a un ingreso o egreso futuro de dinero.

VPN. Abrev. Valor presente neto. es la diferencia del valor actual de la Inversión menos el valor actual de la recuperación de fondos de manera que, aplicando una tasa que corporativamente consideremos como la mínima aceptable para la aprobación de un proyecto de inversión, pueda determinarnos, además, el Índice de conveniencia de dicho proyecto.

Φ. Representación Diámetro.

\$ US. Costo en dólares.

BIBLIOGRAFÍA.

Manual de instalaciones eléctricas, residenciales e industriales, Gilberto Enríquez Harper, 2da Edición (2007), Editorial Limusa S.A de C.V, Grupo Noriega Editores.

Control de motores eléctricos (Teoría y aplicaciones), Walter N. Aleric, 12ª. Reimpresión, junio de 1987, Editorial diana S.A

Control de motores Eléctricos, Gilberto Enríquez Harper, 1ª Edición (2006), Editorial Limusa S.A de C.V, Grupo Noriega Editores

Alumbrado Eléctrico y sus Instalaciones, José Roldan Vilorio, 1ª Edición (2007), Impreso Por Top Printer Plus, C REACIONES COPYRIGHT, S.L.

Manual de instalaciones eléctricas, residenciales e industriales, Gilberto Enríquez Harper, 2da predicción corregida y aumentada (1980), Editorial Limusa S.A de C.V, Grupo Noriega Editores.

El ABC de las Máquinas Eléctricas: II. Motores de Corriente Alterna, Gilberto Enríquez Harper, Tercera Reimpresión (1992), Editorial Limusa S.A de C.V, Grupo Noriega Editores.

El ABC de las Máquinas Eléctricas: III. INSTALACIÓN Y CONTROL DE MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA, Gilberto Enríquez Harper, Primera Edición (1988), Editorial Limusa S.A de C.V, Grupo Noriega Editores.

Programación Grafica para Ingenieros, José Miguel Molina Martínez, Manuel Jiménez Buendía, Primera Edición, Junio del 2010, Marcobombo Ediciones Técnicas.

Seguridad industrial y administración de la salud, C. Ray Asfahl y David W. Rieske, 6ta Edición, Editorial Pearson.

Ingeniería industrial: Métodos, Estándares y Diseño de trabajo, Benjamin W. NIEVEL, Andris Freivalds, Duodécima Impresión (2009), McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A de C.V.

Introducción Empresarial. Josué Salgado B., S. Elena Betancourt. 2ª Edición 2006.

Restaurantes y Fondas: Guía Empresarial, e-duca, 2015.

AGROBUEYCA, S.A. Santa cruz. Edo. Aragua-Venezuela.

Alimentos para animales, Felipe Ochoa y Asociados S.C., Derechos otorgados a Secretaria de Economía.

Sranton Etzel y Walter, Fundamentos de marketing, MC Graw Hill, 13ª. Edición.

El plan de negocios, Antonio Borello, 2015.

Localización, distribución en planta y manutención, Josep m. vallhonrat.

Robótica, John J. Craig, Pearson Educación.

La automatización en la ingeniería química, Guadayol Cunill, Josep M. et al., Universidad Politécnica de Catalunya.

El control automático en la industria, Andrés García Higuera, Universidad de Castilla La Mancha.

ABC de la instrumentación en el control de procesos industriales, Enríquez harper.

Sistemas de control automático, Benjamin C. Kuo, Pearson Educación.

Sistemas de Control automático, Benjamín C. Kuo.

El ABC de la Instrumentación en el Control de Procesos Industriales, Gilberto Enríquez Harper, Editorial Limusa.

Introducción a los autómatas programables, Joan Domingo Peña, Editorial UOC, 2003.

El control automático en la industria, Andrés García Higuera, Universidad de Castilla La Mancha, 2005.

Control electroneumático y electrónico, John Hyde, Albert Cuspinera, Josep Regué, Marcombo, 1997.

El control automático en la industria, Andrés García Higuera, Universidad de Castilla La Mancha, 2005.

Sistemas SCADA, Aquilino Rodríguez, Penin, Marcombo, 2012.