



**UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA

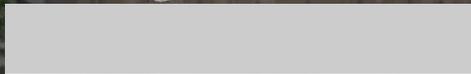


TESIS

**MOLINO HARINERO DE
TRIGO EN JOSÉ SIXTO
VERDUSCO MICHOACÁN**

Que presenta:

Luis Ángel Castañeda Cruz

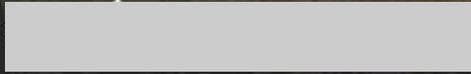


Para obtener el título de :

ARQUITECTO

Director de tesis:

M. Arq. Yunuén Yolanda Barrios Muñoz



Morelia, Michoacán, Mayo de 2015

AGRADECIMIENTOS

Quisiera primeramente agradecer a Dios por darme la oportunidad de estar aquí y ahora, por su infinita bondad.

Agradezco a mis Padres Ángel Castañeda Vega y Virginia Cruz Laguna por todo su Amor incondicional para alientarme en cada momento de la vida, por que son mi motivación en cada paso que doy, a mis hermanos Omar, Deysi, Maricarmen, Maguy y mi primo Juan por acompañarme siempre, y son parte fundamental en cada experiencia y esta es una de ellas.

A todos mis amigos y compañeros de la universidad que juntos vivimos esta ciclo de vida forma, y han contribuido para seguir haciendo lo que más me gusta hacer.

Al gran Amor que siento por ti en especial, que de una u otra me has acompañado en cada momento desde el día en que te conocí, gracias por todo Amor.

Doy gracias por haberme permitido abrir las puertas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y a la Facultad de Arquitectura para mi formación académica, a los profesores por compartir su conocimiento, a mi Asesora la M. Arq. Yunuén Yolanda Barrios porque sin su apoyo no me habría permitido terminar con este proyecto, a mis sinodales el Dr. Arq. Juan Luis León Sánchez y el Arq. Harold Calderón Ortega por apoyarme a realizar este trabajo.

ÍNDICE

1. MARCO TEÓRICO	1
1.1 Introducción	2
1.2 Planteamiento del problema	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos	5
1.5 Expectativas	6
1.6 Género arquitectónico. Industrial	6
2. MARCO DE REFERENCIA	7
2.1 Introducción	8
2.2 Aspectos conceptuales del tema	8
2.3 Historia de la molienda	9
2.4 Sistemas de molienda	11
2.5 Métodos de conservación de granos	12
2.6 Procesamiento de harinas de trigo	25
2.7 Maquinaria y equipo industrial para el procesamiento de harina	32
2.8 Temas análogos de molinos de harina de trigo	34
2.9 Reflexión preliminar	37
3 MARCO SOCIO-CULTURAL	38
3.1 Introducción	39
3.2 Antecedentes del municipio de José Sixto Verduzco	39
3.3 Estadísticas de la población	40
3.4 Evolución Demográfica	40
3.5 Datos Económicos Sociales y Culturales de la Población	43
3.6 Reflexión preliminar	48
4. MARCO FÍSICO GEOGRÁFICO	49
4.1 Introducción	50
4.2 Localización a Nivel Estado y a Nivel Ciudad	50
4.3 Orografía, Geología, Edafología y Vegetación	51
4.4 Climatología	55
4.5 Vientos dominantes	56
4.6 Topografía	57
4.7 Hidrografía	57
4.8 Recursos Naturales y Ecología	59
4.9 Afectaciones Físicas Existentes	60
4.10 Reflexión preliminar	62
5. MARCO URBANO	63
5.1 Introducción	64
5.2 Uso y Tenencia del Suelo	64
5.3 Infraestructura	65

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

5.4 Equipamiento Urbano	67
5.5 Selección del predio	68
5.6 Reflexión preliminar	70
6. MARCO NORMATIVO	71
6.1 Introducción	72
6.2 Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal	72
6.3 Reglamento de Construcción del D.F.	73
6.4 Reglamento de Construcción del Estado de Michoacán	74
6.5 Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (Sedesol)	75
6.6 Localización, Dotación Regional y Urbana	75
6.7 Ubicación Urbana	77
6.8 Selección del Predio	78
6.9 Programa Arquitectónico General	79
6.10 Reflexión preliminar	81
7. MARCO TÉCNICO	82
7.1 Introducción	83
7.2 Materiales de construcción	83
7.3 Reflexión preliminar	88
8. MARCO FUNCIONAL	89
8.1 Introducción	90
8.2 Programa arquitectónico	90
8.3 Matriz de Acopio	91
8.4 Diagramas de funcionamiento	94
8.5 Reflexión preliminar	96
9. MARCO FORMAL	97
9.1 Introducción	98
9.2 Conceptualización	98
9.3 Aspectos funcionales	99
9.4 Conceptos abstractos	100
9.5 Impacto al ambiente	101
9.6 Zonificación	102
9.7 Reflexión preliminar	102
10. PLANIMETRIA	103
TG-1 Plano Topográfico	104
CJ-1 Planta de Conjunto	105
CJ-2 Plano de Cubiertas	106
AR-1 Planta Arquitectónica	107
AR-2 Cortes	108
AR-3 Fachadas	109
AR-4 Perspectivas	110

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

ES-1 Estructural	111
ES-2 Estructural	112
ES-3 Estructural	113
IH-1 Instalación Hidráulica	114
IH-2 Instalación Hidráulica	115
IH-3 Instalación Hidráulica	116
IS-1 Instalación Sanitaria	117
IS-2 Instalación Sanitaria	118
IS-3 Instalación Sanitaria	119
IS-IH Detalles Hidrosanitarios	120
IE-1 Eléctrica	121
IE-2 Eléctrica	122
EA-1 Acabados	123
HE-1 Herrería	124
HE-2 Herrería	125
11. ANTEPRESUPUESTO	126
12. CONCLUSIÓN GENERAL	127
13. BIBLIOGRAFÍA	128
14. ANEXO	130

INDICE DE IMÁGENES

Figura 1.	Artefacto de piedra movido por dos hombres.	9
Figura 2.	Molino con rueda de agua.	10
Figura 3.	Molino de viento.	11
Figura 4.	Llegada de materia prima a granel, a una báscula-puente.	12
Figura 5.	Almacenamiento de granos.	12
Figura 6.	Limpieza de granos con insecticidas para la conservación.	13
Figura 7.	Limpieza y clasificación de granos a través de equipo industrial.	15
Figura 8.	Separación del producto a través de equipo industrial.	16
Figura 9.	Separación de granos a través de equipo industrial.	17
Figura 10.	Desecación de granos a través de maquinaria y equipo industrial.	18
Figura 11.	Control de plagas en los granos dependiendo del proceso.	20
Figura 12.	Métodos de conservación y almacenamiento de granos.	21
Figura 13.	Silos y equipo industrial para la conservación de granos.	22
Figura 14.	Equipo industrial y silos para la conservación de granos.	23
Figura 15.	Partes que constituyen al grano de trigo.	25
Figura 16.	Procesamiento de harina a base de equipo industrial.	28
Figura 17.	Pasos a seguir en el procesamiento de harinas, con equipo industrial.	29
Figura 18.	Bolsa con harina.	31
Figura 19.	Transportador de gusano o tornillo.	32
Figura 20.	Transportador Neumático.	32
Figura 21.	Criba rotatoria.	32
Figura 22.	Elevador de cangilones.	32
Figura 23.	Silo de reposo.	33
Figura 24.	Transportador de rodillos.	33
Figura 25.	Tolva con rodillo acanalado dosificador.	33
Figura 26.	Fachada sur de Harinera Michoacana.	34
Figura 27.	Fachada sureste de Harinera Michoacana.	34
Figura 28.	Planta baja, Harinera Michoacana.	35
Figura 29.	Niveles 1,2,3, Harinera Michoacana.	35
Figura 30.	Silos en Molino de trigo Guadalupe.	36
Figura 31.	Instalaciones de Molino de trigo Guadalupe.	36
Figura 32.	Filtros de producto.	36
Figura 33.	Tubería al interior de las instalaciones.	36
Figura 34.	Silos de reposo.	37
Figura 35.	Hacienda de Pastor Ortiz, José Sixto Verduzco, Michoacán.	40
Figura 36.	Colonia centro, Pastor Ortiz en José Sixto Verduzco, Michoacán	41
Figura 37.	Campesinos limpiando cosecha.	44
Figura 38.	Cosecha de granos con maquinaria industrial.	45
Figura 39.	Niños estudiando en salón de clases.	46
Figura 40.	Diversidad de deportes.	47
Figura 41.	Localización del municipio de José Sixto Verduzco en Michoacán.	50
Figura 42.	Localización de Michoacán en la República Mexicana.	50
Figura 43.	Relieve del municipio de José Sixto Verduzco.	51
Figura 44.	Geología del municipio de José Sixto Verduzco.	52
Figura 45.	Suelos dominantes del municipio de José Sixto Verduzco.	53
Figura 46.	Vegetación del municipio de José Sixto Verduzco.	54
Figura 47.	Clima en el municipio de José Sixto Verduzco.	55
Figura 48.	Grafica anual de vientos dominantes, municipio de José Sixto Verduzco.	56

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

Figura 49.	Topografía en el bajío, localidad Pastor Ortiz, Michoacán.	57
Figura 50.	Río Lerma en Pastor Ortiz, Michoacán.	58
Figura 51.	Presa “Los Angeles” en la localidad de Tres Mesquites	58
Figura 52.	Pozo de agua para el riego agrícola.	59
Figura 53.	Cultivos de trigo.	60
Figura 54.	Contaminación del aire.	60
Figura 55.	Contaminación del agua.	61
Figura 56.	Contaminación del río Lerma por salidas de drenaje.	61
Figura 57.	Contaminación del suelo agrícola por el uso de fertilizantes.	62
Figura 58.	Uso del suelo en el municipio de José Sixto Verduco.	64
Figura 59.	Construcción de sistema de drenaje y alcantarillado.	66
Figura 60.	Sistema de energía eléctrica en la localidad.	66
Figura 61.	Alumbrado público en la localidad de Pastor Ortiz.	67
Figura 62.	Ubicación del terreno. Macro localización.	68
Figura 63.	Ubicación del terreno. Micro localización.	68
Figura 64.	Ubicación del predio. 3	69
Figura 65.	Ubicación del predio. 4	69
Figura 66.	Ubicación del predio. 5	70
Figura 67.	Zapata aislada en proceso de construcción.	83
Figura 68.	Firme de concreto armado en proceso de construcción.	83
Figura 69.	Vigas IPR de Acero.	84
Figura 70.	Block macizo de concreto.	84
Figura 71.	División de espacios con panel W.	84
Figura 72.	Vidrio templado en ventanas.	85
Figura 73.	Vidrio esmerilado en puertas y divisiones.	85
Figura 74.	Estructuras metálicas soportando grandes claros.	86
Figura 75.	Perfil trapezoidal TR-72.	86
Figura 76.	Perfil ondular TO – 100.	86
Figura 77.	La ternium losacero.	87
Figura 78.	Concreto con terminado pulido.	87
Figura 79.	Concreto con terminado de textura rayado.	87
Figura 80.	Concreto con terminación estampado.	88
Figura 81.	Adoquín.	88
Figura 82.	Trigo.	98
Figura 83.	Planta de trigo.	98
Figura 84.	Espiga de trigo.	98
Figura 85.	Iluminación en techumbres.	99
Figura 86.	Iluminación y ventilación.	99
Figura 87.	Iluminación y ventilación en muros.	99
Figura 88.	Iluminación artificial.	99
Figura 89.	Relación de espacios.	100
Figura 90.	Planos seriados.	100
Figura 91.	Formas en planta y alzado.	100
Figura 92.	Incidencia solar indirecta.	101
Figura 93.	Forma en cubiertas.	101
Figura 94.	Ventilación por muros.	101
Figura 95.	Vegetación en planta y alzado.	101
Figura 96.	Relación de espacios.	102
Figura 97.	Zonificación.	102
Figura 98.	Forma de estacionamiento y cubierta.	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Densidad de población.	41
Tabla 2.	Población urbana y rural.	42
Tabla 3.	Proyección de decrecimiento de población.	42
Tabla 4.	Migración de habitantes.	42
Tabla 5.	Producción de trigo en el estado de Michoacán.	45
Tabla 6.	Uso del Suelo del Municipio de José Sixto Verdusco.	65
Tabla 7.	Superficie Agrícola según tipo de agricultura.	65
Tabla 8.	Localización y Dotación Regional y Urbana.	76
Tabla 9.	Ubicación Urbana.	77
Tabla 10.	Selección del Predio.	78
Tabla 11.	Programa Arquitectónico General.	79
Tabla 12.	Programa Arquitectónico General.	80
Tabla 13.	Tabla de Factores de Costo	126

RESUMEN

El proyecto de un “Molino Harinero de Trigo en José Sixto Verduco Michoacán” se realizó en base al principal factor laboral que es la agricultura del municipio, teniendo en cuenta los métodos que se han utilizado a través de la historia y que hoy en la actualidad se han ido sofisticando, considerando el molino para el proceso de harina. Planteando que el desempleo y la poca productividad de la gente en el municipio, es debido a que son pocas las alternativas que se han propuesto para un mejor aprovechamiento desde lo económico, social y cultural.

En base a la investigación compilación y estudio de la información a través de diferentes fuentes, se dio a la tarea de saber que es un molino, las funciones que realiza, los métodos que se requieren para ello, lo que produce, como ciertas analogías y el equipo industrial que se requiere, tomando en cuenta la parte socio-cultural para analizar las estadísticas en cuanto a la productividad laboral y el aspecto económico del municipio.

Los recursos naturales son uno de los principales factores para su estudio ya que de esto dependió realizar el diseño de las instalaciones, el tipo de material a utilizar, la distribución de espacios; y con esto puedan ser lo mas optimo en cuanto a la función que requieren.

Es imprescindible el uso de suelo, debido a que en su mayoría es agrícola, en cuanto a la selección del predio se opto por el que cuenta con los requerimientos antes mencionados como también la parte legal en cuanto a lo que marca el reglamento de construcción y otras autoridades.

En base a la parte técnica se indica los materiales a utilizar, indicando son los que se encuentran en la región, considerando no romper con el contexto de la forma de construir en el municipio, el tipo de material para la parte estructural es muy importante ya que son espacios de amplias dimensiones. Son considerables los espacios que se requieren, el tipo de mobiliario es tanto administrativo, de servicios, industrial ya que este ultimo es la principal función.

Para el diseño de los espacios, se contemplo la forma de la planta de trigo por ser uno de los aspectos importantes en la creación de dicho proyecto, para la distribución y zonificación de espacios se tomo una forma radial, para un mejor funcionamiento tanto en el exterior como en el interior.

El proyecto se planteó a las autoridades del municipio, el cual fue aceptado para su realización.

Se realizó un análisis presupuestal tomando en cuenta los valores por cierta dependencia.

Funcionalidad, Dinamismo, Sustentabilidad

ABSTRACT

The project of "Wheat Flour Mill in Michoacan Jose Sixto Verduzco" was made based on the main labor factor of the municipality it is agriculture, taking into account the methods that have been used dare history and today is today they have become more sophisticated, given the mill for flour process. Stating that unemployment and low productivity of the people in the city, it is because there are few alternatives that have been proposed to better use from economic, social and cultural.

Compilation based on research and study of information through different sources, was given the task of knowing is a mill, the functions performed, the methods that are required for it, what it produces, as analogies and industrial equipment it required, taking into account the socio-cultural aspect to analyze statistics in story to labor productivity and the economic aspect of the municipality.

Natural resources are one of the main factors for this study since it depended make the design of the facility, the type of material used, the distribution of spaces; and this can be as optimal as to the function required.

It is essential to use ground because it is mostly agricultural, in the selection of the site was decided by who has the above requirements as well as the legal side as to what makes the building regulations and other authorities.

Based on the technical materials to be used is shown, indicating are found in the region, considering not break the context of how to build in the city, the type of material for the structural part is very important as they are generously sized spaces. Are considerable space required, the type of furniture is both administrative, services, industry and that the latter is the main function.

For the design of the spaces, how to plant wheat contemplate as one of the important aspects in the creation of this project, for the distribution and zoning of spaces he took a radial shape, for better performance both exterior and interior.

The project was proposed to the municipal authorities, which was accepted for fulfillment.

A budget analysis taking into account the values for certain dependency was performed.

Functionality, Dynamism, Sustainability

1. Marco Teórico

1.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad gracias a al avance de la ciencia y la tecnología de la industria, se han implementado novedosos métodos al igual que, equipos industriales más sofisticados, considerando y no dejando de lado los espacios donde se llevan a cabo dichas actividades, en este caso para la producción de alimentos, ya que para facilitar la trituration del grano el hombre inventó el molino, de tal modo que se hizo indispensable la base alimenticia de la harina de trigo, dónde se llegó al punto en que se tuvo que industrializar este proceso de elaboración.

Uno de los procesos fundamentales que se presentó en nuestro país, es generar materia prima en cereales, esto debido a que el desarrollo agrícola es muy amplio en la diversidad de cultivos; pero desgraciadamente son pocas las alternativas que se dan en un procesamiento, para su comercialización, como es la exportación a países extranjeros, o su venta como producto en la región, ya que debido a esto, el mejoramiento en el ámbito de la agro-industria se ha tornado muy escaso.

Considerándose también que, en la mayoría del procesamiento que se da a esta materia es por lo general alimentos balanceados, para el consumo de los animales, tomándose poco en cuenta una producción en alimentos para el consumo humano. Es por ello que se deben de crear nuevos y mejores métodos de procesamiento, antes de introducirse al mercado; de esta forma se obtendrían más beneficios, generando así variedad de productos, nuevas fuentes de empleo, de esta manera se obtiene una oferta laboral más amplia, y sobre todo el crecimiento y desarrollo de la zona en cuanto a equipamiento.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el municipio de José Sixto Verduco, Michoacán, se considera a la agricultura como su principal fuente de empleo, de tal manera que se ha visto afectada debido al desarrollo y avance industrial, que paso a tomar el lugar de la mano de obra, lo cual generó un gran desempleo y dio marcha a la migración de la gente a las ciudades y extranjero en busca de empleo, dejando ver de esta manera el escaso desarrollo que se encuentra en el municipio, afectando a los demás sectores como el comercial, entre otros.

Otro de los puntos a considerar, que el poco equipamiento industrial con el que se cuenta en el municipio, solo permite el proceso de la conservación del grano, para después venderlo a otras empresas, de tal manera que solo fungen como intermediarios, propiciando así un costo menor a los agricultores; otros solo realizan el procesamiento de alimentos balanceados en donde se ocupa de poco personal, con esto haciendo referencia al desempleo y lo cual también el producto no llega a tener una mayor exportación hacia el exterior de la región, generando una escasa relación comercial. Con base a todos estos factores, lo que puede ocasionar, de seguir sin ninguna solución, es que el sector agropecuario vaya declinando, por no tener un mejor apoyo en cuanto a la venta de su producto.

Las alternativas que se pueden tomar en cuenta para una mejor solución es la creación de proyectos que den iniciativa al procesamiento de alimentos para el consumo humano como lo es la harina, y de esta manera beneficiando al agricultor en su venta, generando un desarrollo en el equipamiento del lugar de igual manera beneficiando a la sociedad en cuanto a empleo, más y mejor productividad comercial.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Una de las características que se presenta en el Municipio de José Sixto Verduco Michoacán, es la falta de empleo, ya que la poca productividad laboral que se obtiene de su principal fuente de ingresos, que es la agricultura; son pocos los recursos obtenidos, ya que las cosechas no llegan a pasar por un proceso agroindustrial, de igual manera debido a que el escaso equipamiento dedicado a la venta y compra de productos agrícolas requiere de poco personal, esto a diferencia de fábricas y plantas procesadoras dedicadas a la agricultura que ocupan de más personal, al igual que el equipamiento en general que se encuentra en el municipio, de tal manera que ha ido disminuyendo el empleo, generándose en gran número de migración de los pobladores de hasta un 55 por ciento aproximadamente, de hace 20 años hasta la actualidad,¹ en donde han emigrado a las ciudades o al extranjero, en busca de empleo o una mejor calidad de vida.

De igual manera que, el único procesamiento que se le da a la variedad de cosechas de granos, es el de alimentos para el consumo de animales. Para lo cual se propone la realización de un Anteproyecto de Molino Harinero de Trigo en el municipio de José Sixto Verduco Michoacán, mismo que fue planteado al H. Ayuntamiento para su ejecución. Con la elaboración de este proyecto se beneficiará al municipio con más equipamiento en materia industrial, la generación de espacios de trabajo, con una comercialización en diversidad de productos que sean comestibles para el hombre, igual que en beneficio al H. Ayuntamiento generando un mejor desarrollo a las comunidades con la compra del producto obtenidos del cultivo.

¹ C. Teresa Hernández García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto*

1.4 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un anteproyecto arquitectónico de un Molino Harinero de Trigo en el municipio de José Sixto Verduco Michoacán con el objetivo de cubrir las necesidades de los agricultores que laboran cultivando trigo y otros granos, a través de espacios donde se pueda procesar, vender y distribuir tal producto que es la harina, para el consumo de las personas.

OBJETIVOS PARTICULARES

Emplear los materiales adecuados en los espacios que requieran de maquinaria y equipo industrial, proponiendo materiales que van a la vanguardia con la edificación en la industria, de tal manera que se logre un ambiente adecuado en el momento de las labores.

Aprovechar los recursos naturales proponiendo estrategias de ventilación al igual que de asoleamiento en los distintos espacios, utilizando los sistemas de ventilación adaptables al espacio, como los tipos de materiales adecuados, de esta manera se obtendrían una mejor funcionalidad, para disminuir el consumo de energía, el mantenimiento adecuado de los equipos y maquinaria industrial.

Diseñar espacios amplios, con grandes alturas, empleando criterios de sistemas estructurales acordes al diseño, ya que se requieren para las distintas magnitudes de las distintas máquinas y equipos industriales, de igual manera para que las áreas de trabajo sean confortables.

Integrar áreas verdes en los espacios exteriores, que permitan entornos agradables para los trabajadores, obtener una imagen adecuada al proyecto.

Realizar espacios adecuados, proponiendo los materiales adecuados y las instalaciones correspondientes, para las áreas de servicios, administrativas y de producción.

Desarrollar espacios propios, adecuados para la producción de harina de trigo, en un entorno agradable.

Diseñar un espacio productivo que sea amigable con su entorno y se integre a su contexto, social, físico y cultural.

1.5 EXPECTATIVAS

Se elaborará un proyecto de un Molino Harinero de Trigo en el Municipio de José Sixto Verduzco Michoacán con la finalidad de producir harina de excelente calidad en espacios propios y adecuados para su elaboración, ya que de este modo se obtendría un amplio desarrollo comercial.

Se pretende generar empleo para el municipio de José Sixto Verduzco al plantear un proyecto que genere empleo como lo es el Molino Harinero de Trigo.

Se pretende lograr la reducción al mínimo en el riesgo de accidentes en la parte laboral, al plantear las instalaciones adecuadas para cada espacio.

1.6 GÉNERO ARQUITECTÓNICO - INDUSTRIAL

2. Marco de Referencia

2.1 INTRODUCCIÓN

En el primer capítulo se abordó las concepciones y características referentes al tipo de proyecto que se llevó a cabo, dándonos de esta manera una idea más clara de la tipología a la que pertenece, cuales son las funciones que se piensan realizar al interior de las instalaciones de dicho edificio, esto con la finalidad de que se tenga claro cuál será el enfoque principal de su producción, al igual de que tan importante es lo que se producirá, como el seguimiento de los diferentes métodos para la realización de los productos, tomando también en cuenta aspectos históricos ya que de esta manera se consideran las bases principales sobre dicha temática para una mejor realización del proyecto.

2.2 ASPECTOS CONCEPTUALES DEL TEMA

Conceptos

Molino: En particular, aquel, destinado a moler principalmente grano, que consta de una rueda, movida por la fuerza del agua o del viento, mediante distintos engranajes mueve una piedra o muela sobre otra que permanece fija, depositándose el grano entre medias de ellas.²

Procesar: Someter una cosa a un proceso de elaboración o de transformación.

Producción: Fabricación o elaboración de un producto.

Harina: Polvo que resulta de moler el trigo u otras semillas gramíneas.

Trigo: Es una planta gramínea de la familia del césped, su crecimiento promedio es de un metro de altura. Sus hojas brotan muy pronto y van seguidas por tallos muy delgados rematados por espigas de cuyos granos molidos se saca la harina.³

Definición

Un molino harinero de trigo es aquel en donde se lleva a cabo la elaboración de harina de trigo a través de un proceso, acorde con los espacios y equipo industrial con el que se cuente, como los métodos que se utilizan en cada uno de ellos, mismos que deben llevar una inspección y supervisión para un buen control al momento de realizar dichas actividades.

Las áreas con las que cuenta un proyecto agroindustrial son espacios donde se elaboraran productos siguiendo procesos y métodos, a través de maquinaria y equipo industrial, controlados y supervisados por el personal

² Definición de molino, Tomado de: <http://es.wiktionary.org/wiki/molino>

³ Definición de Trigo, Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo Tomado de: <http://www.canimolt.org/trigo>

encargado del área. Determinando también los espacios para su recepción y punto de salida, como lo son los patios de maniobra. Al igual que áreas para la administración, tomándose en cuenta desde la recepción de la materia prima hasta su comercialización. Las áreas generadas para el personal que elabora, en donde se encuentran espacios para recreación y descanso, como para el consumo de sus alimentos. Del mismo modo debe contar con áreas verdes ya que es indispensable en cualquier tipo de proyecto, para lograr un equilibrio con medio ambiente.

2.3 HISTORIA DE LA MOLIENDA

Para el hombre primitivo, el trigo comenzó a ser indispensable por su fácil adquisición y por la falta de carne, así que comenzó a ingerirlo. Como el trigo es de granos duros y casi imposible triturarlo con los dientes, el hombre tuvo que ingeniárselas para molerlo, así que con la ayuda de dos piedras comenzó esta labor de macerar el trigo, conservando íntegramente las cualidades nutritivas del grano. El resultado de esta molienda fue un polvo, que en la actualidad sirve para la fabricación del pan, uno de los principales alimentos de la humanidad.⁴

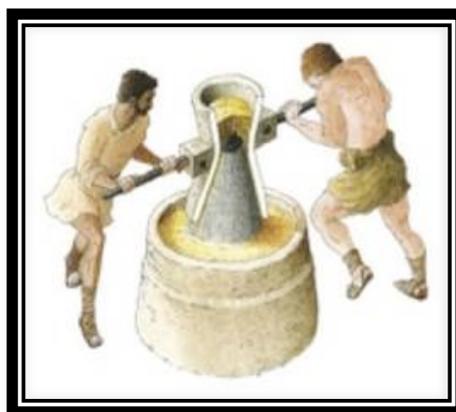


Figura 1. Artefacto de piedra movido por dos hombres.

Fuente: Tomada de: <http://www.canimolt.org/trigo/historia-de-la-molienda>.

La necesidad del hombre a través de su creatividad ha creado grandes inventos los cuales con el paso del tiempo han ido evolucionando tratando de generar al mismo tiempo nuevos métodos como lo es en el caso de la molienda del trigo creando así mecanismos propios para su producción los cuales tuvieron que sofisticarse a tal grado de ser más eficientes tanto en los métodos a utilizar como las herramientas que se ocuparían.

Para facilitar la trituración del grano, el hombre inventó el molino, que facilitó la molienda y substituyó al par de piedras de antaño. Primero se utilizó un sistema complicado, pues sobre un gran bloque de piedra fija y plana se movía otra piedra redonda de gran peso. Esta última era movida por animales, esclavos o prisioneros. Años antes de Cristo se inventó la rueda de agua que fue aprovechada para que moviera estas piedras.

⁴ Historia de la Molienda, Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo. Tomado de: <http://www.canimolt.org/trigo/historia-de-la-molienda>

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

Para el siglo VIII, los árabes inventaron el molino de viento que facilitó aún más la molienda; además se perfeccionaron las piedras planas, las cuales fueron substituidas por cónicas. Éstas estaban estriadas de cierta manera que facilitaba el movimiento del trigo en trituración desde el centro hasta la periferia de la piedra. En el siglo pasado se perfeccionó el sistema de molienda y se comenzó a hacer con rodillos cilíndricos.

Con el correr del tiempo se descubrió que era importante comenzar la molienda por la limpieza del grano sometándolo a la acción del viento y del trabajo manual con cribas. Se le quitaban paja, residuos, guijarros, arena y diversos tipos de semillas ajenas al trigo

El trigo se limpiaba después pasándolo por un cilindro revestido de esmeril. Luego siguió el proceso del templado para ajustar la humedad que facilitara la separación del grano de la cáscara.

Con el paso del tiempo se tuvo que industrializar este proceso de elaboración de harina, ya que la misma se convirtió en la base dietética de todo ser humano, y se necesitaba un volumen mayor y una materia prima de más calidad.⁵

Con lo antes mencionado damos por sentado que los procesos para la molienda del trigo han ido cambiando y con ello los espacios que se requieren para realizarlos, lo que han requerido de ir modificando cada espacio, y así integrar otras áreas como la administrativa y servicios requeridos para su funcionamiento.

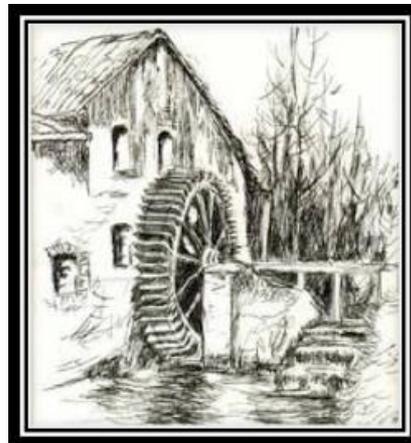


Figura 2. Molino con rueda de agua.

Fuente: Tomada de: <http://www.canimolt.org/trigo/historia-de-la-molienda>

⁵ IBIDEM.

2.4 SISTEMAS DE MOLIENDA

Dentro de los sistemas de molienda de trigo encontramos los siguientes:

·El sistema de tracción animal.

El llamado molino “de sangre”, que utiliza la tracción animal con fuerza motriz para el molido de los granos.

Este sistema fue de los primeros en utilizarse durante la colonia ya que no requería de un mecanismo muy complicado para la molienda. El sistema de tracción animal no solo se utilizó en la molienda de trigo u otros granos, también se utilizó en otro tipo de trabajos, como en la minería.

·Los molinos de fuerza hidráulica.

Tenía un sistema que consistía en la utilización de corrientes de agua para lograr el movimiento de las ruedas hidráulicas, que bien podían ser horizontales o verticales. Los molinos de fuerza hidráulica fueron establecidos regularmente a lo largo de las corrientes de agua, y en muchas ocasiones contaron con infraestructura hidráulica para aumentar la fuerza o bien para allegarse a la corriente necesaria para el movimiento de su maquinaria.

·Los molinos de viento.

Este tipo de sistema utilizan como fuerza motriz las corrientes de aire. Los molinos de viento cuentan con un complejo mecanismo para lograr la tracción y así lograr mover las piedras para la molienda.⁶

·Los molinos con sistema de fuerza eléctrica.

Este tipo de sistema se utiliza actualmente ya que se ha requerido de procesos más complejos, desde la llegada de la materia prima, es decir el grano de trigo, como los diferentes métodos de conservación y especialmente el proceso de molienda, lo que ha llevado a formar instalaciones con las características requeridas especificando la función de cada área.



Figura 3. Molino de viento,

Fuente: Tomada de:
<http://www.canimolt.org/trigo/historia-de-la-molienda>.

⁶ Navarro Franco Víctor Manuel, *Arquitectura de la Industria Harinera en los antiguos Urdiales de Morelia, Michoacán, 1920-1960.*, Morelia, Michoacán, México, 2008. Pág. 111-112

2.5 METODOS DE CONSERVACIÓN DE GRANOS

De acuerdo a la información requerida para la conservación de granos y producción de harina se consideró en específico la consulta de ciertas referencias con el fin de tener un lineamiento para los métodos requeridos.

Conservación de granos

La conservación de granos y semillas tiene como objetivo reducir al máximo las pérdidas cualitativas y cuantitativas del producto. Por eso, se necesita someter el producto a un número de operaciones que se determinan al momento de la recepción de los granos.⁷

Al recibir los granos, se pasa la partida por medio de una báscula-puente si llega a granel, y mediante una báscula de piso, si el producto se encuentra ensacado. Además, se toma una muestra representativa para determinar las operaciones, o sea, el flujo de las que se requieren para obtener una adecuada conservación. El flujo incluye algunas de las siguientes operaciones:

- Manejo del producto.
- Limpieza y clasificación.
- Desección de los granos.
- Control de plagas.
- Almacenamiento del producto.

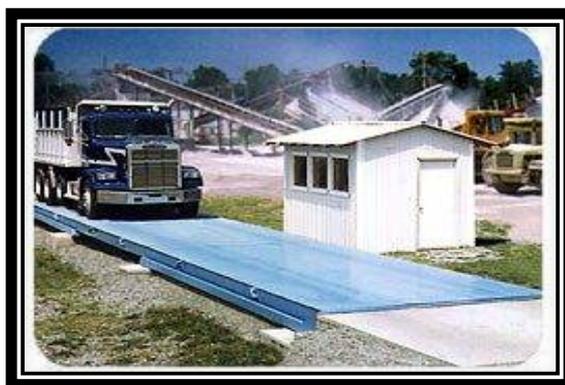


Figura 4. Llegada de materia prima a granel, a una báscula-puente.

Fuente: Tomada de:

<http://www.abcpedia.com/basculas-balanzas/bascula-industrial-camion.jpg>



Figura 5. Almacenamiento de granos.

Fuente: Tomada de:
http://www.engormix.com/images/s_articles/2657_96.jpg

En el momento de la llegada del producto, este puede llegar en sacos o al granel para que pueda ser tomado su peso, por otra parte se debe de pasar a ciertos procedimientos una cantidad del producto que sea la adecuada para los distintos procesos que requerirá.

Para el manejo del producto se

⁷ Ir. Marco R. Meyer, *Elaboración de productos agrícolas*, México D.F., Edición Trillas. 1981, Pág. 09.

dispone de varios tipos de equipo, tanto para el traslado de granos ensacados, como de granos a granel.

Con base en los resultados del examen de la muestra de la partida, se determinan las necesidades. Estas pueden ser de limpieza y clasificación, de desecación y de control de plagas.

Los cereales cosechados mediante máquinas cosechadoras modernas no siempre necesitan de una limpieza y clasificación adicional. Sin embargo, productos como el palay, normalmente requieren tal operación para separar las impurezas, el polvo y demás cuerpos extraños, para asegurar así una desecación y un almacenamiento de granos de alta calidad.

Durante la conservación, los granos pierden peso y valor nutritivo, principalmente por respiración y evaporación, pero también por la acción de insectos, roedores, hongos y bacterias. Para reducir la respiración y para obstaculizar la acción de hongos y bacterias, es necesario que el producto tenga una humedad de 15% o menos. En el caso que la humedad del producto cosechado sea mayor, se le debe secar antes o durante el almacenamiento. Los ataques de insectos, ratas y ratones se reducen mediante insecticidas y cebos envenenados. Es importante no aplastar, agrietar o partir los granos, ya que estos daños favorecen la penetración de insectos y hongos.



Figura 6. Limpieza de granos con insecticidas para la conservación.

Fuente: Tomada de: <http://www.agrooperadora.com/Servicios5.jpg>

Durante el almacenamiento mismo, la temperatura y la humedad del producto aumentan debido a la respiración y evaporación. Cuando la temperatura aumenta, el aire húmedo se mueve a través de la masa de granos. Donde la temperatura es menor, la humedad se condensa y se concentra en ciertas zonas mediante una adecuada ventilación.⁸

Uno de los puntos importantes en el procesamiento de granos, es la conservación de la materia prima ya que con esto se trata de mantener las características y cantidad de pérdida del producto; ya que para lo cual se ocupa de ciertas instrucciones por las cuales tiene que pasar el producto al momento de su llegada. De igual manera que se utilizan maquinaria o equipo industrial para facilitar algunos procesos o para reducir el tiempo de procesamiento, tomándose en cuenta desde su cultivo como la cosecha. Se

⁸ IBIDEM, Pág. 10, 11.

deben de tomar en cuenta las instrucciones necesarias, esto con el fin de reducir los riesgos producidos por las plagas.

Manejo del producto

Los granos ensacados se trasladan a hombro o mecánicamente por medio de los siguientes transportadores:

- a) Transportador de rodillos. La banda es ligeramente inclinada y los sacos se desplazan por gravedad.
- b) Transportador de cadenas.
- c) Elevador de banda plana. En caso que la banda esté soportada por medio de rodillos inclinados, ésta tendrá una sección acanalada que permita el traslado, no sólo de sacos, sino también de granos sueltos o a granel.

Los granos a granel se transportan por medio de los siguientes equipos:

- d) Transportador de gusano.
- e) Elevador de cangilones.
- f) Transportador neumático. Consta de un ventilador, una entrada con válvula giratoria y un ciclón.

El transportador de gusano se emplea principalmente para el transporte horizontal, o ligeramente inclinado. El elevador de cangilones es adecuado para el transporte vertical. El transportador neumático se puede utilizar para el transporte en cualquier dirección.

El aire es le medio de transporte neumático. El producto entra en la corriente de aire por medio de una tolva con válvula giratoria.

Al girar, la válvula hace entrar el producto sin dejar escapar el aire. Una vez mezclado con el aire, el producto se desplaza hacia un ciclón. Al entrar en el ciclón, la velocidad del aire disminuye y los granos caen. El aire escapa por la salida del ciclón. Los granos salen del ciclón a través de una válvula.⁹

El manejo de los granos respecto a su llegada se transada a base de equipo industrial, esto por las funciones mecánicas que llevan a cabo cada uno de ellos, dependiendo de las condiciones que presenten las instalaciones para el procesamiento de los productos, como la llegada de la materia prima al lugar de conservación.

⁹ IBIDEM Pág. 12

Limpeza y clasificación

La separación del producto, de otras materias de diferentes especies, por ejemplo, piedrecillas y granos de otros cereales, se llama limpeza. La separación por clases de la misma especie, se llama clasificación. Ambas operaciones se efectúan con la misma máquina, según diferencias en tamaño, forma, peso específico o elasticidad de los materiales.

La separación según el tamaño, se efectúa mediante máquinas con cribas planas en movimiento oscilante o con máquinas con cribas cilíndricas en rotación.

- (1) Criba plana con orificios grandes. Salen los granos más grandes. Los otros pasan, a través de ésta, a la otra con orificios intermedios.
- (2) Criba con orificios intermedios. Salen los granos de tamaño intermedio.
- (3) Criba con orificios chicos.
- (4) Salen los granos de tamaño chico. El polvo atraviesa la criba.
- (5) Entrada del material al cilindro giratorio de cribas.
- (6) Salen los granos chicos y el polvo.
- (7) Salen los granos de tamaño mediano.
- (8) Salen los granos de tamaño grande.
- (9) Salen los granos de tamaño más grande.

La máquina separadora, según la forma de los productos, consta de lo siguiente:

- (10) Cilindro rotativo con tazas en el interior.
- (11) Canal de separación con conductor de gusano.

Al girar, el cilindro lleva las semillas más redondas a las tazas, a una altura mayor que la de las semillas más alargadas. Por esto, las semillas más redondas caen dentro del canal de separación y el conductor las lleva fuera de la máquina.

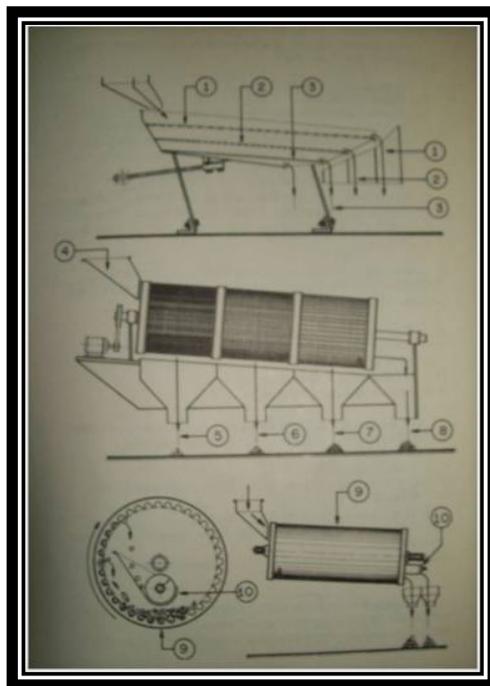


Figura 7. Limpieza y clasificación de granos a través de equipo industrial.

Fuente: Autor: Ir. Marco R. Meyer, Elaboración de productos agrícolas, México D.F., Edición Trillas Pág. 10

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

Para separar los productos redondos de los alargados, se usan también bandas inclinadas.

- (1) Entrada de la mezcla.
- (2) Semillas redondas.
- (3) Semillas alargadas, terrones y piedras.

La criba angular separa las semillas con base en diferencias en longitud. La criba tiene un movimiento oscilante.

- (4) Entrada del producto.
- (5) Las semillas redondas pasan a la garganta, a través del ángulo.
- (6) Las semillas alargadas son retenidas y se desplazan hacia la descarga de la criba por el movimiento oscilante de la misma.

La separación, según el paso específico, se efectúa por diferencias en la velocidad de las partículas de la mezcla en una corriente de aire.

- (7) Tolva con rodillo acanalado dosificador.
- (8) Ventilador y corriente de aire.
- (9) Partículas más pesadas.
- (10) Partículas de peso medio.
- (11) Polvo e impurezas livianas.

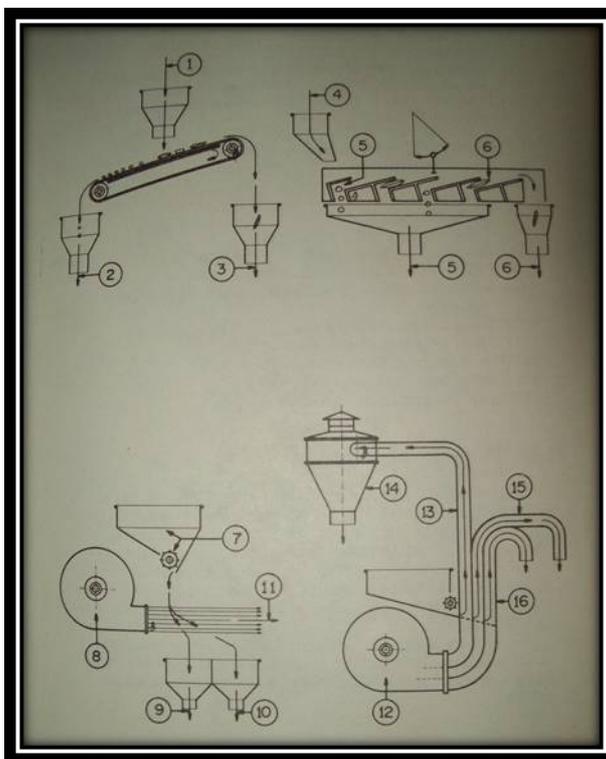


Figura 8. Separación del producto a través de equipo industrial.

Fuente: Ídem. Pág. 11

- (12) Ventilador.
- (13) Columna con corriente lenta. Salen polvo y partículas. Livianas.
- (14) Trampa de polvo ciclónica o ciclón.
- (15) Columna con corriente media. Salen las partículas de peso medio.
- (16) Columna con corriente fuerte. Salen las partículas más pesadas.

La separación, según la elasticidad, requiere de una máquina que consta de una mesa inclinada vibratoria. La vibración se efectúa en sentido perpendicular a la inclinación. La masa está provista de partes triangulares.

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

Este tipo de máquina se utiliza para separar trigo y otro tipo de granos, con o sin cáscaras, y las cáscaras mismas.

- (1) Alimentación de la mezcla en el centro de la mesa vibratoria.
- (2) Los granos de mayor elasticidad, como el arroz sin cáscara, van cayendo hacia la parte inferior de la mesa.
- (3) Las cáscaras y los granos con cáscaras suben a lo largo de la mesa.

Las máquinas combinadas separan la mezcla de acuerdo con diferentes características.

- (4) Ventilador.
- (1) Columnas de aire.
- (2) Tolva con rodillo de dosificación
- (3) Salida de partículas livianas y ciclón de polvo.
- (4) Salida de partículas chicas, de peso medio.
- (5) Salida de partículas grandes hacia la unidad de cribas oscilantes.
- (6) Salida de impurezas grandes.
- (7) Salida de granos de tamaño medio.
- (8) Salida de granos hacia el cilindro de tazas.
- (9) Salida de granos alargados.
- (10) Salida de granos redondos.¹⁰

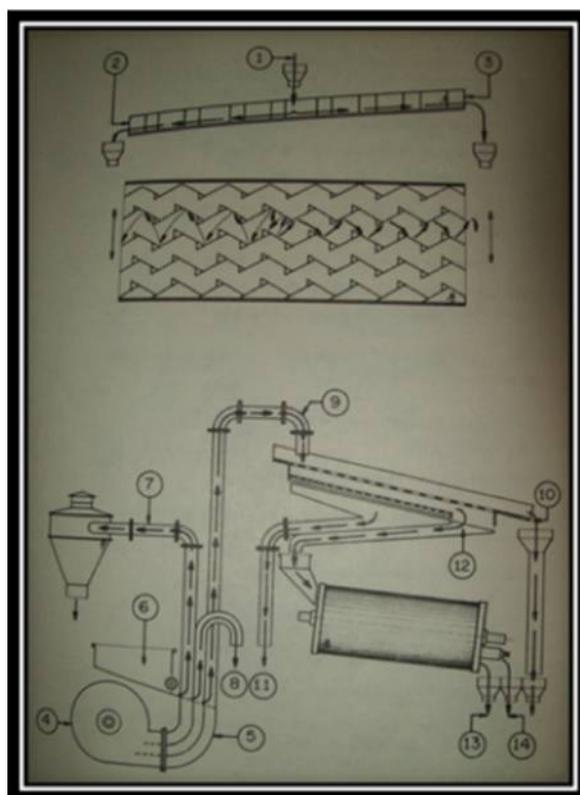


Figura 9. Separación de granos a través de equipo industrial.

Fuente: Ídem. Pág. 12

En el proceso inicial de los cereales, la limpieza y clasificación de los granos, es de suma importancia, para lo cual se deben de tomar en cuenta en el equipo industrial las dimensiones que ocupan, para los espacios que se pretenden diseñar, de cierto modo que las condiciones en cuanto a diseño y materiales para su construcción, sean adaptables para un buen funcionamiento.

¹⁰ Ir. Marco R. Meyer, *Elaboración de productos agrícolas*, México D.F., Edición Trillas. 1981, Pág. 12 – 16.

Desecación

La desecación consiste en la absorción de la humedad del material por medio de aire, y el transporte del aire saturado hacia afuera, a través de los espacios entre los granos. Al respecto, el aire caliente tiene una mayor capacidad de absorción que el aire frío. En climas secos, el sol mismo calienta el aire. En este caso, la desecación natural se puede efectuar al aire libre. Pero, en los climas fríos y en las regiones húmedas es necesario calentar el aire artificialmente.

Para proteger los granos contra la lluvia y contra el rocío nocturno, se amontona el material y se cubre con lonas plásticas. En el caso del secado artificial se emplea un ventilador para forzar el transporte del aire saturado. El desecador discontinuo para granos ensacados consiste en lo siguiente:

- (1) Unidad de ventilador y calentador eléctrico.
- (2) Cámara de distribución del aire caliente.

Sacos de granos
sobre las rejillas.

El desecador de silo es otro tipo discontinuo para secar granos a granel.

- (3) Unidad de ventilador y calentador de aire.
- (4) Cámara de distribución del aire en el fondo del silo.
- (5) El aire saturado es forzado hacia afuera.

Un desecador continuo con aire a temperatura ambiente, consta de lo siguiente:

- (6) Tolva con gusano para la alimentación.
- (7) Ventilador.
- (8) Descarga por medio de un gusano.

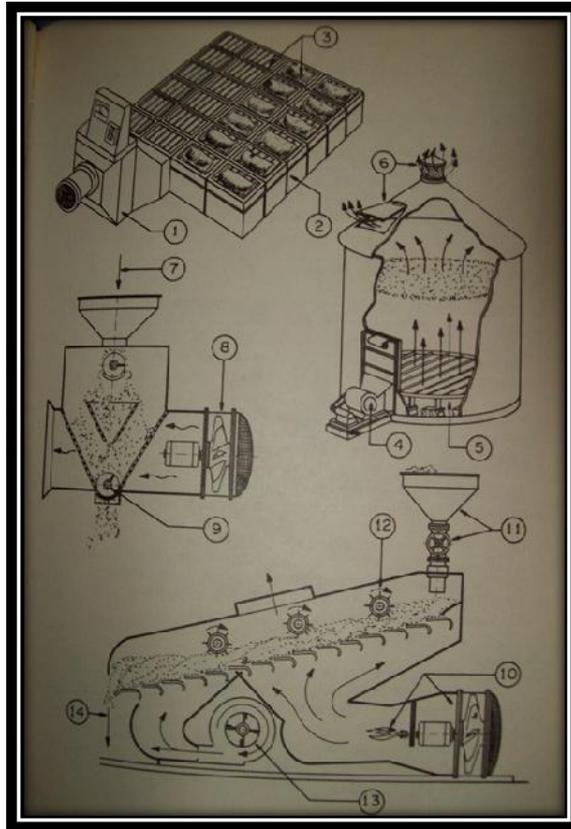


Figura 10. Desecación de granos a través de maquinaria y equipo industrial.

Fuente: Ídem. Pág. 14

Existen también secadoras que descargan los granos, ya enfriados, hasta una temperatura próxima a la del ambiente.

- (9) Ventilador y quemador.
- (10) Tolva con válvula de dosificación
- (11) Rodillos de emparejamiento y avance.
- (12) Ventilador de enfriamiento.
- (13) Descarga de los granos.

La temperatura máxima para la desecación artificial depende del tipo de granos. Varía entre 35° C para frijol de consumo y 74° C para granos destinados a piensos.

El tiempo de secado depende de varios factores. Será menor cuando:

- La humedad inicial del producto sea menor.
- La humedad final requerida sea mayor.
- La capacidad del ventilador sea mayor.
- La temperatura del aire sea mayor.¹¹

Control de plagas

Para el control de plagas se emplean plaguicidas por contacto y plaguicidas respiratorios. Los insecticidas por contacto son relativamente persistentes y dan una protección casi duradera. Los más usados son el malatión, el piretro, el lindano y el DDT. Su aplicación puede efectuarse en forma de polvo o diluido en agua.

Los polvos en seco se mezclan con el grano, o son aplicados externamente a los sacos con granos y sobre el montón a granel, para evitar la reinfestación del producto. La mezcla del polvo con el grano es adecuada para el producto a granel que se almacena durante largo tiempo. La incorporación del polvo insecticida se efectúa de la siguiente manera:

- (1) En un tambor giratorio con eje excéntrico.
- (2) Durante la recepción del grano en la tolva de alimentación.
- (3) Durante el traslado del grano en la banda transportadora.
- (4) Al momento de la introducción del grano en el silo.
- (5) Distribuyendo el insecticida en un saco de yute.
- (6) Tratando las paredes del montón con una espolvoreada.

¹¹ IBIDEM, Pág. 17 – 18.

Los insecticidas diluidos en agua se usan para tratar las paredes, los pisos y los techos del almacén. Se emplean también para desinfectar los medios de transporte. En éstos se aplican mediante aspersores. Los insecticidas respiratorios, o fumigantes, son gases que penetran en el montón de los granos a granel o ensacados.

Existen fumigantes en forma de pastillas, como las hechas a base de fosforo de aluminio. Estos liberan el gas por la reacción de las pastillas y por el calor y la humedad del grano. Para evitar la fuga del gas, se cierra el silo o se tapa con lonas de plástico. Después de aproximadamente 72 horas, se abre la estiba para ventilar y eliminar al gas.¹²

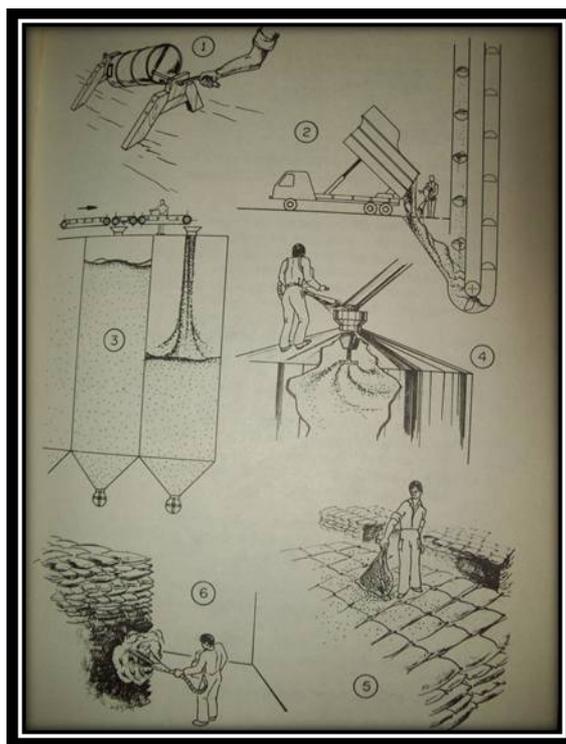


Figura 11. Control de plagas en los granos dependiendo del proceso.

Fuente: Ídem. Pág. 21

Almacenes

El almacenamiento de grano, en sacos y a la intemperie, es un procedimiento utilizado en los centros de acopio ubicados en zonas de climas secos.

- (1) El piso debe ser una plataforma de cemento que impida la absorción de la humedad del suelo.
- (2) Los sacos deben colocarse cruzados, bien asentados y con una ligera pendiente hacia adentro.
- (3) El montón se cubre con una lona de plástico reforzado para protegerlo contra la lluvia y el rocío.

El almacenamiento bajo cobertizo se utiliza para guardar pequeñas cantidades de granos, en climas secos.

- (4) El piso de madera es elevado para que los sacos no absorban humedad.
- (5) El techo protege los granos de lluvia y del calor del sol.
- (6) Las paredes se protegen con malla metálica para impedir el acceso a roedores y pájaros.

¹² IDE, Pág. 20 – 22.

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

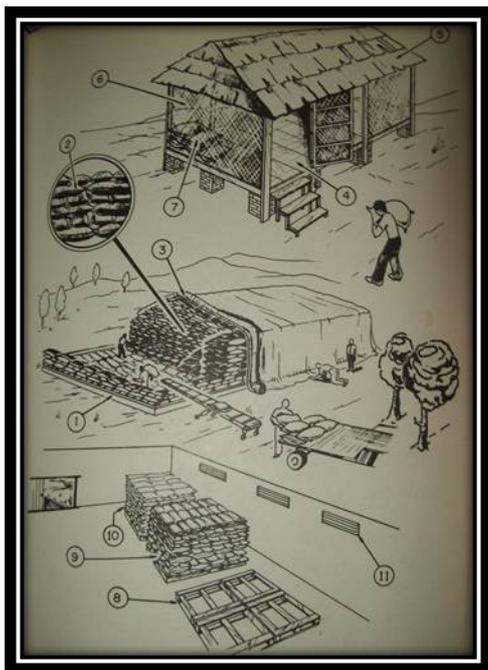


Figura. 12. Métodos de conservación y almacenamiento de granos.

Fuente: Ídem. Pág. 23

Los depósitos para granos a granel son silos de metal, hormigón o madera. Tienen un fondo cónico o plano. El fondo cónico permite la descarga de silo por gravedad. El silo de fondo plano debe ser descargado manualmente o por medio de transportadores de gusano. Los silos metálicos se emplean, a menudo, en el rancho mismo para la desecación y conservación de granos cosechados mediante cosechadoras modernas. El producto no requiere de una limpieza o clasificación adicional en la recepción. Un ejemplo de una unidad de estos silos es el siguiente:

- (1) Tolva subterránea, cubierta por medio de una rejilla. Está provista de un transportador de gusano en su fondo. Los remolques pueden descargar los granos a granel en la tolva.
- (2) El gusano alimenta los granos al elevador de cangilones.
- (3) Elevador de cangilones.
- (4) Unidad de válvula con cinco vías.
- (5) Tubo telescópico que conduce los granos hacia el silo de secado.
- (6) Distribuidor automático.
- (7) Equipo secador que mueve aire caliente en el doble fondo y a través de la mesa de granos.
- (8) Gusanos de estribo o agitadores para mover el grano durante el secado.
- (9) Gusano en el doble piso que después del secado lleva el producto hacia una tolva de descarga en el centro del piso.

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

- (10) Gusano horizontal que lleva los granos desecados hacia la tolva subterránea y al elevador de cangilones.
- (11) Silo de reposo con doble fondo, equipado con un ventilador para uniformar la humedad de los granos secos.
- (12) Conductor de gusano para llevar los granos secos después del reposo hacia la tolva subterránea y al elevador de cangilones.
- (13) Mediante el ajuste de válvulas, se conducen los granos secos a los silos de almacenamiento para su conservación.
- (14) Bodegas o silos de conservación.
- (15) Conductores de gusano subterráneos para vaciar los silos de conservación.
- (16) Tubo telescópico para descargar los granos en remolques.

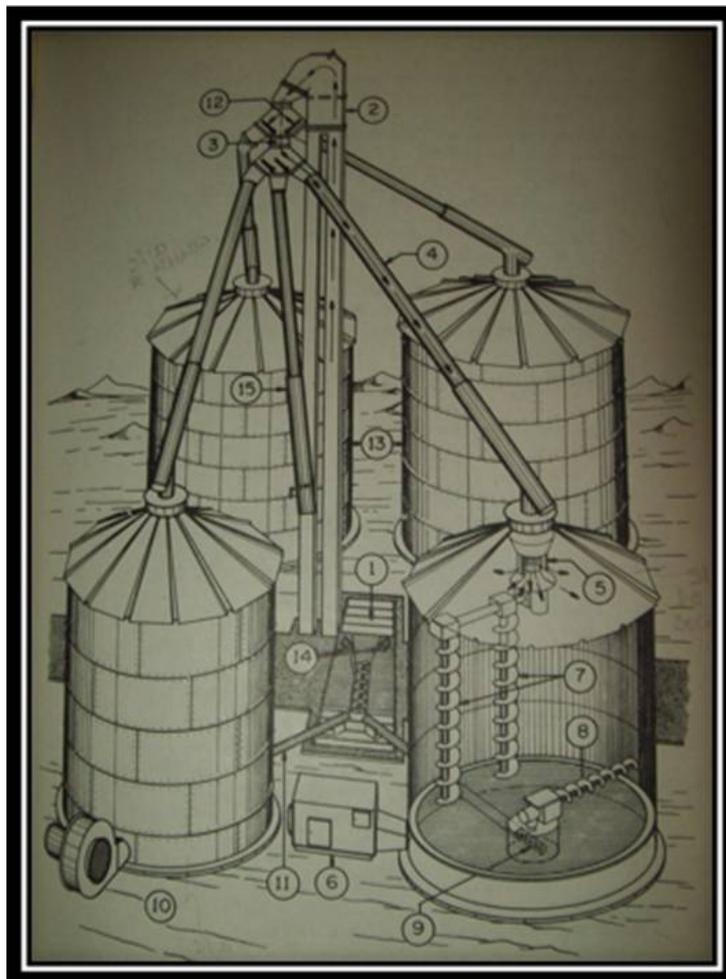


Figura 13. Silos y equipo industrial para la conservación de granos.

Fuente: Ídem. Pág. 25

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

Este tipo de instalación permite la circulación de los granos en forma automática. También, es posible recircular el producto, por ejemplo, para un secado repetido o en etapas. Además, por debajo de los pisos de doble fondo se pueden introducir pastillas fumigantes en caso de plagas. En los centros de acopio para la conservación y el procesamiento de los granos, se emplean a menudo sistemas neumáticos para el manejo, particularmente cuando la entrega es por vía marítima. Este sistema se presta para combinar la operación de descarga de los barcos y remolques, con una operación de limpieza neumática que separe los granos de sus impurezas livianas.

- (1) Embarcación que entrega los granos.
- (2) Tubo de succión. Está provisto de una boca de admisión para succionar los granos.
- (3) Ciclón de granos, que separa los granos de polvo y de las impurezas livianas. Está provisto de una válvula rotativa que permite la descarga de los granos, sin interrumpir el vacío del sistema.
- (4) Ciclón de polvo, que separa las impurezas livianas del aire.
- (5) Ventilador de succión.
- (6) Salida del aire.
- (7) Descarga de las impurezas.
- (8) Descarga de los granos en el elevador principal de cangilones.
- (9) Conductor de gusano para cargar los silos.
- (10) Silos para almacenar los granos.
- (11) Sistema de descarga de los silos hacia la planta de procesamiento.

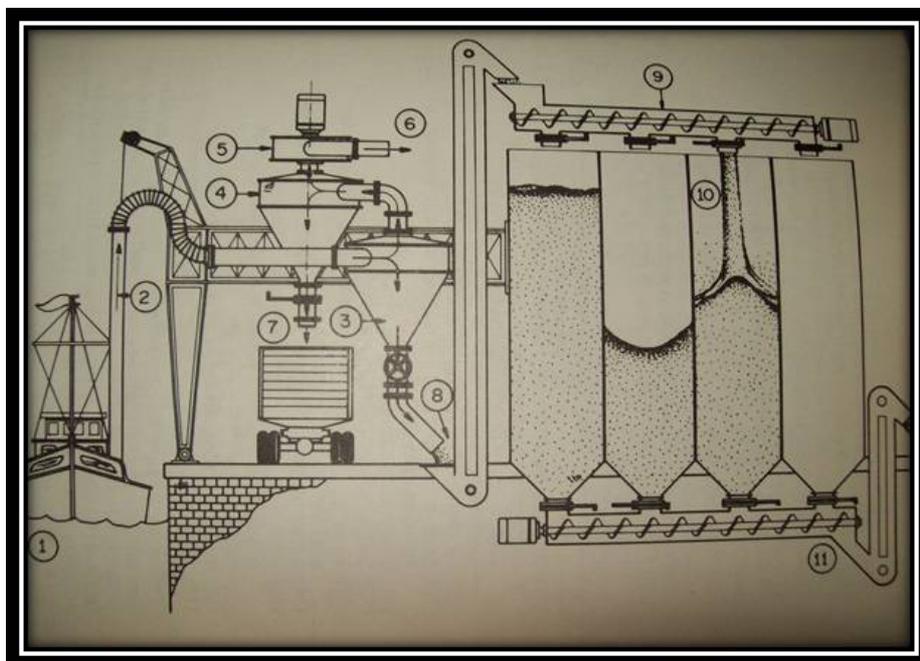


Figura 14. Equipo industrial y silos para la conservación de granos en zonas marítimas.

Fuente: Ídem. Pág. 27

El elevador principal se puede usar también para la descarga de remolques con granos a granel. La entrada del elevador está provista de una rejilla al nivel del suelo. El remolque descarga los granos directamente a la tolva del elevador, sin que intervenga el sistema neumático. Los granos también pueden descargarse del ciclón de granos en los remolques. Así, se succionan los granos del barco y se trasladan directamente al remolque.

Inspecciones periódicas

Durante el almacenamiento, se efectúan inspecciones, a ciertos intervalos de tiempo, para controlar el proceso. Las inspecciones incluyen el control de la temperatura en el almacén, así como posibles ataques de insectos y roedores.

La temperatura del producto se mide con sondas termoeléctricas o con termómetros de mercurio amarrados a la punta de una sonda de madera. La temperatura por encima de la temperatura inicial, indica que existe un foco de humedad con desarrollo de hongos y bacterias. La respiración ha aumentado. En este caso, será necesario efectuar el traspaleo del grano, acompañado eventualmente por la desecación y por tratamiento con insecticidas.

El control de insectos y roedores se hace como se mencionó anteriormente.¹³

¹³ Ir. Marco R. Meyer, *Elaboración de productos agrícolas*, México D.F., Edición Trillas. 1981, Pág. 23 – 30.

2.6 PROCESAMIENTO DE HARINAS DE TRIGO

El procesamiento de los cereales consta, en primer lugar, de la separación de las partes no digeribles del grano, mediante el proceso de molturación. Estas partes son las cáscaras y el salvado. Durante el proceso de la molienda también se separan los gérmenes. Estos contienen mucho aceite que puede provocar el enranciamiento del producto.

Materia prima

Los granos de cereales se dividen en: granos con cáscara y granos sin cáscara. El trigo, el centeno y el maíz son granos sin cáscara. Los granos de arroz, avena y cebada tienen cáscara. El trigo consta de las siguientes partes:

Endospermo. Es la parte central de la cual se obtiene la harina.

Capa aleurónica. Es la cubierta externa del endospermo. No contiene almidón. Es rica en proteína y aceite.

Salvado. Es la capa que cubre el grano y le da su calor característico. No es digestible y debe ser eliminada durante la molienda.

Embrión o germen. Es la parte reproductora del grano. El embrión es rico en proteínas y aceites. Contiene también vitamina B.

Se distingue trigo duro y trigo blando. El trigo duro tiene un endospermo vítreo o córneo. Es de elevado contenido proteico y de alto rendimiento en gluten. El trigo blando tiene un endospermo harinoso.

Es de bajo contenido proteico y su harina no es muy apta para la elaboración de pan y de pasta.

Esta harina se utiliza para la fabricación de productos como galletas y pasteles.¹⁴

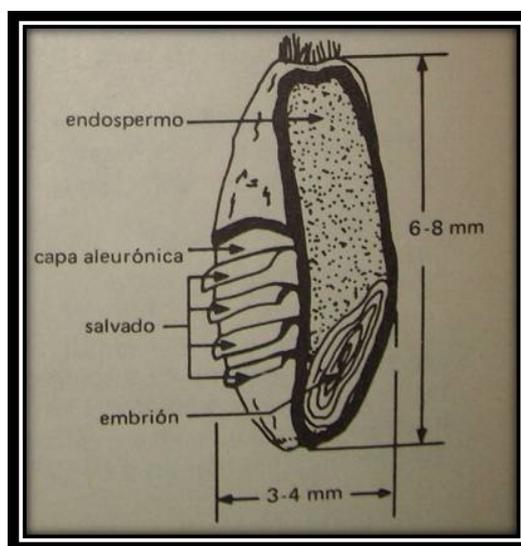


Figura 15. Partes que constituyen al grano de trigo.

Fuente: Ídem. Pág. 31.

¹⁴ IBIDEM, Pág. 31

Molienda

La molienda consta de una serie de operaciones para transformar el endospermo del trigo en harina. El proceso incluye las siguientes operaciones:

De limpieza.

De acondicionamiento.

De molturación.

De almacenamiento de la harina.

Limpieza

Para producir harinas de alta calidad, es necesario limpiar el grano de las impurezas adheridas. La operación consiste en una limpieza por medio de cribas y rozamiento, seguida del lavado.

La limpieza por cribas es, en realidad, una limpieza adicional y similar a la ya efectuada antes del almacenamiento y el secado. La limpieza por rozamiento permite eliminar los pelos adheridos, la suciedad superficial y las partes blandas. La limpieza se efectúa por compulsión de los granos contra la superficie interior áspera de un cilindro, mediante aspas rotativas. Las aspas forman un batidor que, al mismo tiempo, empuja los granos a través del cilindro hacia la salida del otro extremo. Las impurezas salen de la máquina a través de las perforaciones del cilindro.

El lavado consiste en sumergir los granos en agua. Durante este proceso, la humedad del grano aumenta 3%. El exceso de agua se elimina por medio de centrifugación.

Acondicionamiento

Esta operación tiene el objetivo de facilitar la separación del endospermo, mejorar su disgregación y cernir la harina más fácilmente. La operación consiste en aumentar la humedad interna del grano, que hace el salvado más correoso y el endospermo más blando y frágil.

El acondicionamiento consiste en sumergir los granos en agua. Luego, los granos se escurren y se dejan en reposo a temperatura ambiente durante uno hasta tres días.

Durante este proceso, el grano absorbe aproximadamente 3% de agua en unos cuantos minutos. En caso que se desee una absorción más elevada, se debe someter el producto a repetidos humedecimientos alternados con reposos para que la absorción sea progresiva.

Para reducir el tiempo del acondicionamiento, se sumergen los granos en agua tibia durante dos horas. En este caso, el grano requiere un reposo de sólo 24 horas. También, se puede usar agua caliente a una temperatura de aproximadamente 60°C. En este caso se sumerge el grano por un tiempo menor.

Para disminuir el tiempo de acondicionamiento aún más, se puede aplicar vapor, con el fin de calentar el grano y humedecerlo al mismo tiempo. Este tratamiento favorece la absorción y acorta considerablemente el tiempo del acondicionamiento.

Molturación

La molturación de los granos acondicionados comprende la separación de la harina blanca y el salvado. Esta, consiste en repetidas series de sub-operaciones que incluyen trituración y purificación.

La trituración se efectúa por medio de un par de rodillos acanalados que giran a velocidades diferentes. Al pasar entre los rodillos, el material está sometido a una acción de roturación y granulación, produciendo harina y partículas gruesas.

La harina y las partículas caen en una unidad de tamizado, que en realidad es una unidad de cribas vibratorias. La vibración se obtiene mediante un mando excéntrico. La unidad contiene dos cribas que separan el material en tres clases.

Las partículas correosas del salvado y del germen son de mayor tamaño. La criba superior las retiene y ellas son separadas. La harina fina y las partículas de tamaño medio. La harina fina sale por debajo de la segunda criba.

La construcción del triturador – tamizador es como sigue:

- (1) Tolva de alimentación de granos acondicionados.
- (2) Imán que separa las impurezas metálicas.
- (3) Dos rodillos de superficie áspera. El sentido de giro es opuesto. Las velocidades son diferentes.
- (4) Los granos triturados pasan a la unidad tamizadora.
- (5) Conexión flexible.
- (6) Tres tamices en una armazón vibratoria cerrada.
- (7) Mando excéntrico.
- (8) Salida de partículas gruesas, que se devuelven a una trituración sucesiva.
- (9) Salida de partículas medianas que igualmente se devuelven a una trituración sucesiva.
- (10) Salida de harina fina.

Las partículas que después de una repetida trituración no darán más harina, se eliminan del sistema. Estas constituyen los subproductos para consumo animal.

La purificación consiste en una serie de operaciones de cribado, combinadas con la acción del viento. Sirve para separar el salvado de la fracción molida. La separación por una corriente de aire divide la harina en fracciones con diferente corriente de aire divide la harina en fracciones con diferente contenido de proteínas y almidón. Además, separa las otras partículas que presentan diferente forma, tamaño y peso específico.

En el molino se transforman los granos en las siguientes fracciones:

- Harina blanca fina de las primeras trituraciones.
- Fracciones de harina contaminadas con salvado.
- Harinillas. Son fracciones del endospermo no separadas.
- Salvado.
- Gérmenes.

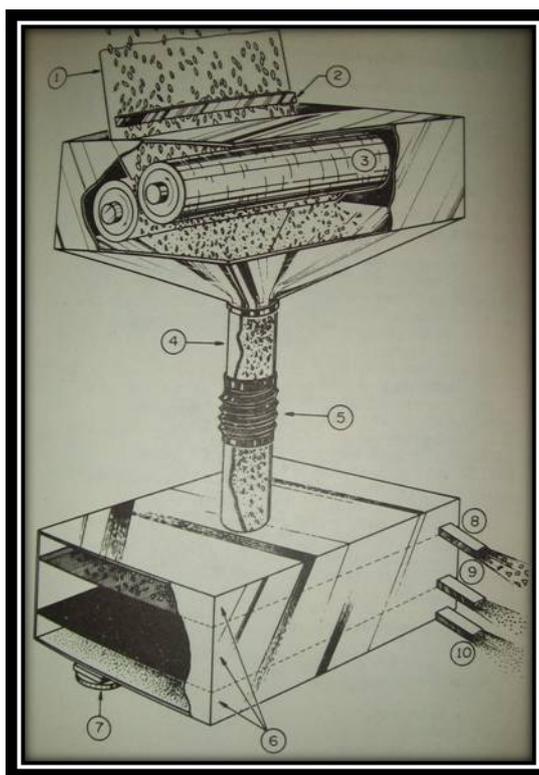


Figura 16. Procesamiento de harina a base de equipo industrial.

Fuente: Ídem. Pág. 33

Almacenamiento de harina

La harina debe de tener un contenido de humedad de 13% para un adecuado almacenamiento. Se almacena a granel en silos. Luego, la harina puede ser pesada y ensacada en sacos de yute, algodón o papel.¹⁵

Flujo de operaciones de molienda

El flujo de las operaciones en la producción de harina de trigo es como sigue:

- (1) Entrega del trigo.
- (2) Recepción y almacenamiento.

¹⁵ Ir. Marco R. Meyer, *Elaboración de productos agrícolas*, México D.F., Edición Trillas. 1981, Pág. 32. - 36.

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

- (3) Muestreo de partida.
- (4) Pre limpieza, por cribado y aspiración.
- (5) Limpieza por medio de discos rotativos provistos de alvéolos.
- (6) Limpieza por rozamiento.
- (7) Lavado de los granos.
- (8) Tanque de acondicionamiento.
- (9) Silos de reposo. La humedad se difunde hacia el endospermo.
- (10) Rodillos quebrantadores del triturador.
- (11) Unidad de tamizado del triturador.
- (12) Purificador. Separa las partículas de salvado de harina.
- (13) Rodillos trituradores.
- (14) Serie de trituradores y purificadores.
- (15) Depósito de blanqueo y maduración.
- (16) Silos para las diferentes clases de harina.
- (17) Descarga de las harinas ensacadas, empacadas y a granel.

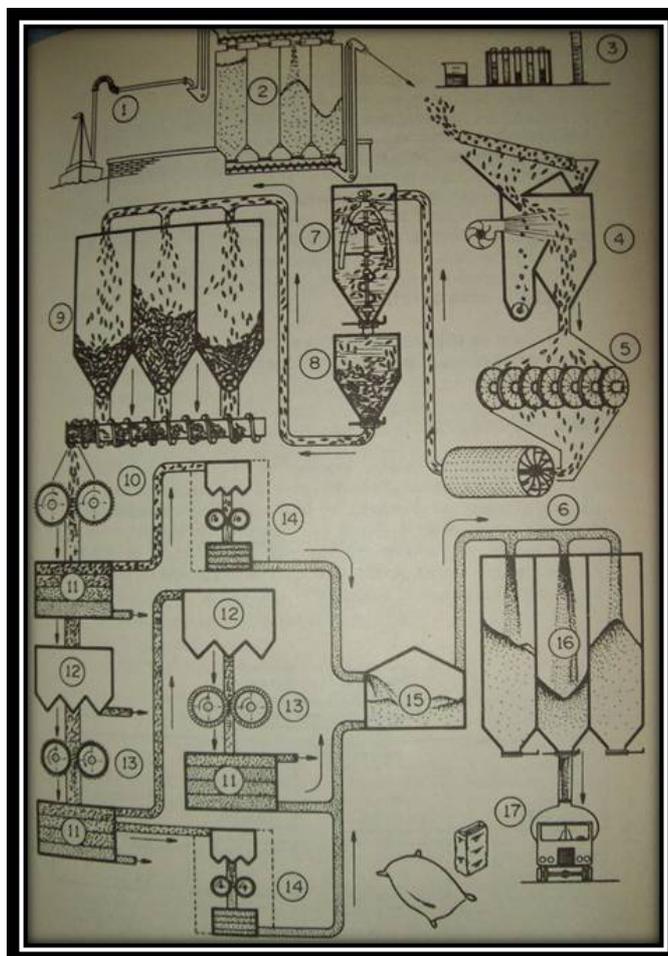


Figura 17. Pasos a seguir en el procesamiento de harinas, con equipo industrial.

Fuente: Ídem. Pág. 34

Tratamiento de la harina

La harina de trigo, después de la molienda, debe someterse a las siguientes operaciones:

- Blanqueado.
- Maduración.
- Enriquecimiento.

El endospermo del grano del trigo contiene pigmentos coloreados naturales que deben decolorarse por oxidación, exponiendo la harina al aire. Las características panaderas de la harina mejoran también si se deja madurar ésta, durante el almacenamiento. Tanto la maduración como la decoloración se aceleran con bióxido de cloro.

El enriquecimiento consiste en añadir, a la harina, sustancias nutritivas, naturales o artificiales, para obtener una harina blanca de composición similar a la del grano entero.¹⁶

Clasificación de la harina

El grano de trigo se transforma en harina de diferentes clases como harina blanca, harina integral, harina morena y sémola.

Harina blanca

La harina blanca tiene un coeficiente de extracción del 85%. Es la clase de harina más utilizada para la elaboración de pan, pastas y productos horneados, como los pasteles. La clasificación por aire permite obtener diferentes fracciones de harina blanca con un contenido variable de proteínas. Cada fracción se emplea para la elaboración de distintos productos de panadería.

Harina integral

La harina integral es una harina con un coeficiente de extracción superior al 85%. Se prepara mezclando la harina blanca con el salvado y el germen que se separa durante la molienda. También se obtiene triturando el grano entero. Se emplea para elaborar algunas clases de pan.

Harina morena

La harina morena se obtiene mezclando la harina blanca con pequeñas cantidades de salvado y germen. Se emplea para elaborar pan.

¹⁶ IBIDEM, Pág. 36. - 38.

Sémola

La sémola se obtiene del trigo duro. La sémola es el endospermo molido en partículas gruesas, puro o contaminado con salvado o germen. Se obtiene durante las primeras trituraciones de la molienda. La sémola se utiliza principalmente para la elaboración de pastas alimenticias.

Elaboración de la harina

Los productos elaborados de harina se clasifican en los siguientes grupos:

- Productos horneados.
- Productos con pastas alimenticias.
- Productos coposos.
- Productos esponjados.

La mayoría de estos productos se hacen a base del endospermo de trigo y, en menor grado, del de centeno y maíz. Estos cereales contienen una elevada cantidad de almidón que, en forma natural, es insoluble, insípido e indigerible.



Figura 18. Bolsa con harina

Fuente: Tomada de:
<http://www.tucocinaytu.com/files/harina.jpg>

El proceso de cocción, que se realiza en el hogar, en la fábrica durante la elaboración lo vuelve digerible y agradable al paladar.¹⁷

¹⁷ IBIDEM Pág. 38. – 39.

2.7 MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL PARA EL PROCESAMIENTO DE HARINA

Para la producción de harina, se requiere de cierta maquinaria y equipo industrial, esto por los distintos procesos que tiene que pasar el grano desde su recepción hasta el almacenamiento del producto terminado.



Figura 19. Transportador de gusano o tornillo.

Fuente: Tomada de: <https://www.google.com.mx/search?q=transportador+de+gusano&tbm>



Figura 20. Transportador Neumático

Fuente: Tomada de: industrialparkdevelopers.com/



Figura 21. Criba rotatoria

Fuente: Tomada de: <http://buenos-aires.all.biz/cribas-rotativas-modelo-hcr-g37894>



Figura 22. Elevador de cangilones

Fuente: Tomada de: <https://www.google.com.mx/search?q=elevador+de+cangilones&tbm=isch&tbo>

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

La maquinaria y equipo industrial debe de ser debidamente seleccionado de acuerdo a la capacidad de producción, esto haciendo referencia a la capacidad de los almacenes donde se encuentra la materia prima.



Figura 23. Silo de reposo

Fuente: Tomada de:
<https://www.google.com.mx/search?q=silo+de+reposo&source=lnms&tbn>

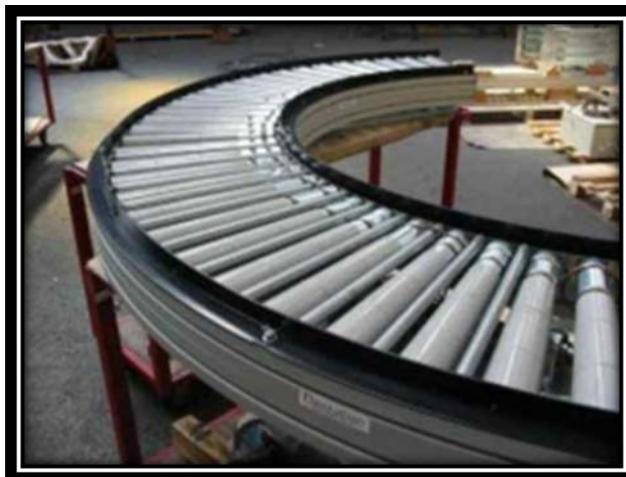


Figura 24. Transportador de rodillos

Fuente: Tomada de:
<https://www.google.com.mx/search?q=transportador+de+rodillos&tbn=isch&tbo>

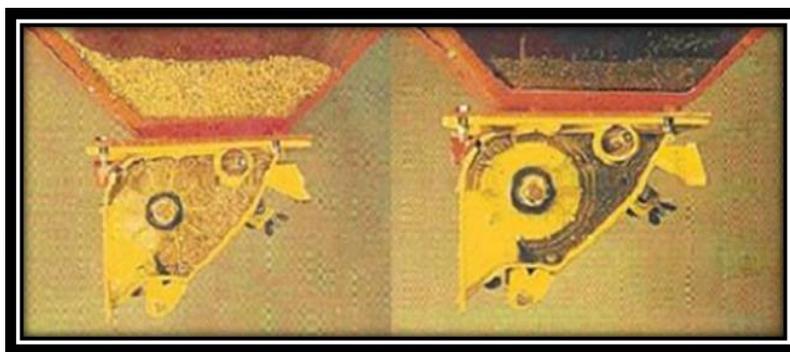


Figura 25. Tolva con rodillo acanalado dosificador.

Fuente: Tomada de:
<https://www.google.com.mx/search?q=tolva+con+rodillo+acanalado&tbn=isch&tbo>

Debido a la escasa información sobre equipo y maquinaria industrial sobre el procesamiento de granos, solo se pueden investigar algunos de los que se presentaron anteriormente, esto con la finalidad de tomar una idea de su forma y capacidad.

2.8 TEMAS ANÁLOGOS DE MOLINOS DE HARINA DE TRIGO

Debido a la escasa información sobre la industria en la arquitectura, al momento de realizar el estudio y análisis de los casos análogos para tener un acercamiento más directo del funcionamiento de este tipo de edificación industrial, se consideraron ciertos aspectos y características como la distribución de los espacios en las diferentes áreas y su relación.

Harinera Michoacana, se encuentra ubicada en la Av. Guadalupe Victoria 510, 58130 Morelia, Michoacán, México.



Figura 26. Fachada sur de Harinera Michoacana

Fuente: Tomada de:
<https://www.google.com.mx/search?q=harinera+michoacana&source=lnms&tbn>



Figura 27. Fachada sureste de Harinera Michoacana

Fuente: Tomada de :
<https://www.google.com.mx/search?q=harinera+michoacana&source=lnms&tbn>

Es un Molino de Trigo de origen familiar fundado en 1939,¹⁸ su principal función es la molienda de trigo para la producción de harinas y aceites de diferentes variedades.

Programa Arquitectónico:

Área de Oficinas

- Administración
- Gerencia

Área de Molienda

- Molino Bancos, transmisiones, Tuberías y cepilladoras, Neumaticos, cernidores, Purificadores
- Limpia y Prelimpia
- Bodegas

- Envasado

- Bodega Trigo encostalado y a granel

- Bodega maquinaria y Mercancías mixtas

Área de Servicios

- W.C
- Bascula
- Patio de maniobras

¹⁸ Harinera ACM Michoacana. Fuente: Tomada de: <http://www.harineramichoacana.com/>

Plano de la Harinera Michoacana

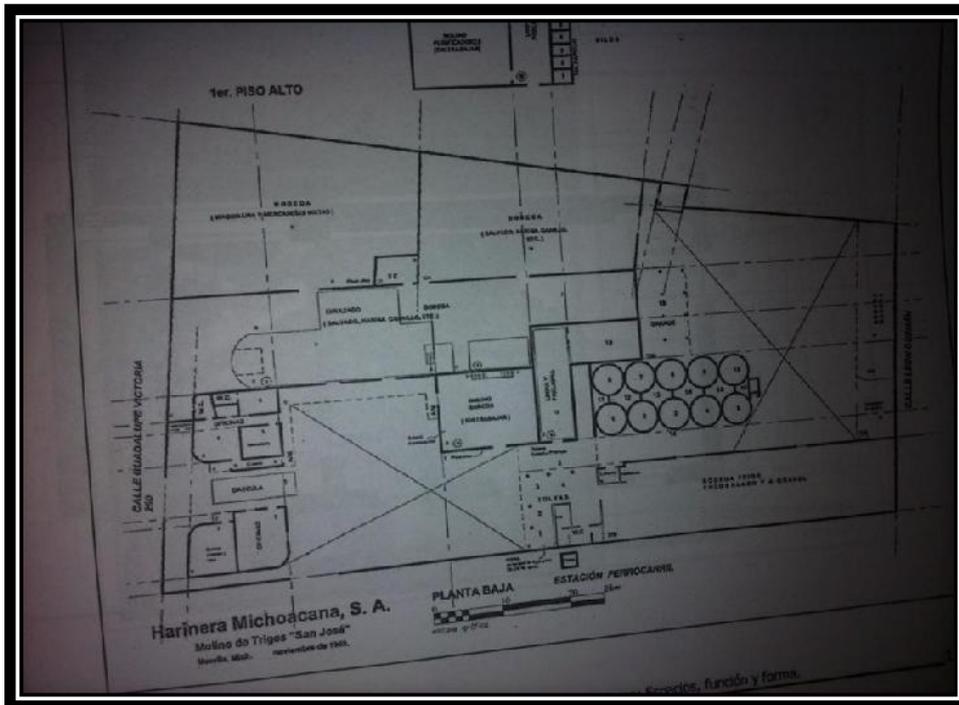


Figura 28. Planta baja, Harinera Michoacana

Fuente: Arquitectura de la Industria en los Antiguos Urdiales de Morelia; 1920-1960

La Harinera Michoacana cuenta con planta baja, 5 niveles y azotea.

En la planta baja se pueden observar el área de oficinas, el área de servicios, las bodegas para almacén de trigo y así seguir con el proceso en los siguientes niveles.

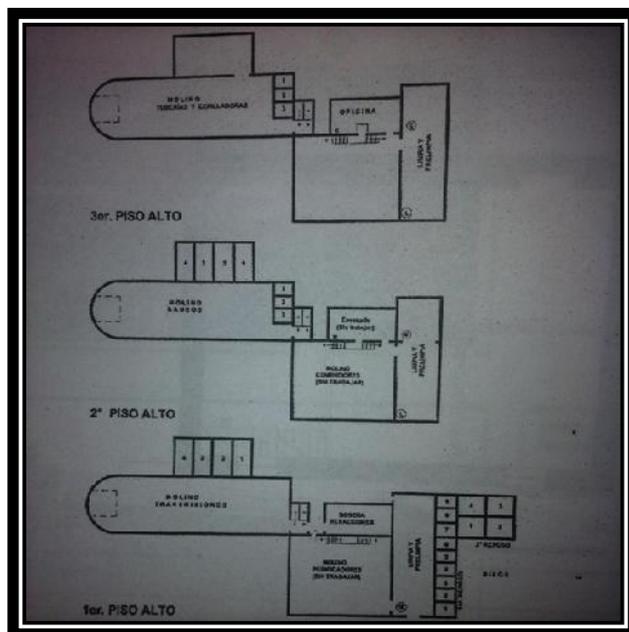


Figura 29. Niveles 1,2,3, Harinera Michoacana

Fuente: Arquitectura de la Industria en los Antiguos Urdiales de Morelia; 1920-1960

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

Molinos de Trigo Guadalupe se encuentra ubicado en la calle Álvaro Obregón No. 2 Sector Jacona de Plancarte, Michoacán México. Su principal función es la molienda de trigo para la producción de harina.



Figura 30. Silos en Molino de trigo Guadalupe

Fuente: Tomada de:
<https://www.google.com.mx/search?q=molino+de+trigo+guadalupe+en+jacona>



Figura 31. Instalaciones de Molino de trigo Guadalupe

Fuente: Tomada de:
<https://www.google.com.mx/search?q=molino+de+trigo+guadalupe+en+jacona>

Al interior de las instalaciones se muestra como el proceso se lleva a cabo en los distintos niveles de edificio, ya que por las capacidades de producción se plantea varios niveles de piso para cada proceso.



Figura 32. Filtros de producto

Fuente: Tomada de:
<https://www.google.com.mx/search?q=molino+de+trigo+jacona&tbm>



Figura 33. Tubería al interior de las instalaciones

Fuente: Tomada de:
<https://www.google.com.mx/search?q=molino+de+trigo+jacona&tbm>



Figura 34. Silos de reposo

Fuente: Tomada de:
[https://www.google.com.mx/search
q=molino+de+trigo+jacona&tbm](https://www.google.com.mx/search?q=molino+de+trigo+jacona&tbm)

2.9 Reflexión Preliminar

Con la investigación y análisis de estos datos se tomó en cuenta para tener una idea más clara del papel que toma la industria en la producción agrícola, desde que tan importante es la producción de cereales, como que beneficios se adquieren para el consumo de las personas, de qué manera se clasifican los productos, la transformación que se realiza a través de los distintos procesos, hasta su llegada al mercado, que se aplicaron en el diseño del proyecto en base a la relación de espacios que deben de tener, tomando en cuenta el proceso y seguimiento en las labores que se realizaron, de igual manera que tener un acercamiento a las dimensiones y alturas que se le dieron a los espacios, esto por las maquinarias y equipos industriales que se integraron al lugar; tomando en cuenta para diseñar espacios específicos ya que se ocupan para procesos o conservación de las materias primas. Del mismo modo que se consideran de forma específica algunos de los equipos que se pretenden utilizar, al igual que ciertas características de alguno de ellos.

3. Marco Socio - Cultural

3.1 INTRODUCCIÓN

De igual manera que tan importante es la producción agrícola en el municipio y que tanto ha influido como fuente de trabajo, para lo cual debemos de considerar la investigación de los datos referentes a la población en donde se encuentra el predio para el análisis y planteamiento del proyecto basándose en datos que se requieren para una mejor estructuración administrativa, laboral, social.

Del mismo modo que se pudo observar aspectos específicos sobre la economía con la que cuenta el municipio ya que de estos depende el desarrollo que alcanzado en el factor de cantidad y calidad para los pobladores y así poder llevar una vida más favorable. Por lo cual es necesario identificar algunos de ellos para su análisis y así poder ser aplicados al proyecto.

3.2 ANTECEDENTES DEL MUNICIPIO DE JOSÉ SIXTO VERDUSCO

Durante la época colonial, existieron haciendas que pertenecieron al territorio de Puruándiro, como las de San Martín y Zurumuato.

Después de la Independencia, Martínez de Lejarza lo menciona como parte del trayecto de Salamanca a Cuitzeo, “en la entrada de los linderos de la provincia” de Michoacán y Guanajuato.

Durante la época porfiriana, que se caracterizó por el otorgamiento de grandes concesiones de tierra, Zurumuato se convirtió en latifundio que fue propiedad de los señores Markazuza.

Es el municipio más joven de Michoacán. Se constituyó como tal por decreto del 10 de enero de 1974, con el nombre de José Sixto Verduco, en memoria del párroco insurgente de Tuzantla, que combatió en la lucha por la Independencia en el oriente michoacano.

El municipio se formó con porciones de los municipios de Puruándiro y Angamacutiro y tiene su cabecera en Pastor Ortiz, que anteriormente era uno de los pobladores del municipio de Puruándiro.¹⁹

Producción Agrícola

Como ya se mencionó anteriormente, después de que se otorgaran grandes concesiones de tierras se empezó a generar la producción agrícola, esto a través de las haciendas que se encontraban en estos lugares, de tal manera que en la hacienda se generaba la molienda de los granos obtenidos de las cosechas de trigo, maíz. Posteriormente se realiza procesamiento para la producción de alimentos, principalmente alimentos balanceados para

¹⁹ *Enciclopedia de los Municipios de Michoacán, José Sixto Verduco*, Historia. Secretaría de Gobierno 2010, Tomado de: www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/michoacan/mpios/16113a.htm

animales, de igual manera se llevaban a cabo actividades de comercio. La hacienda contaba con un molino y almacenes.

La hacienda se encuentra ubicada al norte del Estado de Michoacán, en el municipio de José Sixto Verduco, en la localidad de Pastor Ortiz, siendo esta cabecera del municipio, antes llamada “Zurumuato”.

Los datos antes mencionados se tomaron como dato cultural para tener en cuenta el surgimiento de la industria y como ha influido en la agricultura, de igual manera que el surgimiento de los cereales y con ello las harinas, como los beneficios que se obtienen al consumirlos y los cambios que se han generado a través de los procesos agroindustriales a los cuales se someten, y como se ha integrado a la parte económica de la sociedad al igual que como se emplearon en las edificaciones para su desarrollo laboral.



Figura 35. Hacienda de Pastor Ortiz, José Sixto Verduco, Michoacán.

Tomar en cuenta el procesamiento de las harinas, considerando así el equipo y maquinaria industrial, para así considerar las dimensiones de los espacios como en qué condiciones se deben de encontrar, esto ha en base al diseño de las instalaciones. Como ya se ha mencionado se toman datos históricos esto para señalar que el lugar en donde se pretende realizar dicho proyecto es una zona bastante agrícola desde hace aproximadamente cien años y que hasta la actualidad se han conservado grandes hectáreas de cultivos.

Fuente: Autor: LACC.

3.3 ESTADÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

Perfil sociodemográfico

Uno de los factores importantes en esta parte de la investigación es el avance demográfico de la población que se ha marcado a lo largo de los años y del cual se ha estado evaluando por algunas instituciones dedicadas a llevar un control sobre el desarrollo en el crecimiento de la población, ya que con estos datos podemos tener un acercamiento a la problemática que se ha estado generando en sus diferentes aspectos que la constituyen como un asentamiento de vivienda.

3.4 EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA

El descenso que hubo en el municipio de José Sixto Verduco desde 1990, la población representaba el 0.82 por ciento del total del Estado, marcando un baja de -0.13% aproximadamente cada 5 años, lo cual generó un

descenso de 55 por ciento en 20 años, registrado en los censos de población del municipio²⁰; debido a la escasa fuente de empleo que hay en el municipio.

Densidad de población

La densidad de población en el Municipio, es decir el número de habitantes por km² llegó a aumentar como resultado normal de las oscilaciones en la totalidad de la población municipal, pero desgraciadamente volvió en descenso, esto debido al desempleo que se presentó en el municipio. Se puede observar en la tabla (No. 47), como resultado del año 1980 al 2005 se generó un descenso de -1.01 Hab./Km².

Años	1980	1990	2000	2005
Hab./Km ²	105.82	128.19	116.76	104.81

Tabla 1. Densidad de población.

Fuente: Autor: LACC

Población urbana y rural.

Se considera población urbana a las localidades que concentran una población de 2500 habitantes o más, por el contrario cuando concentran menos de 2500 habitantes se considera como población rural.

La tendencia mundial indica que debido al desarrollo económico que presenta la población, esta tiende a ser urbana, por lo que la población rural ha determinado en términos relativos. Con el paso del tiempo tiende a predominar la población urbana.

En el municipio de José Sixto Verduco, 2 localidades son consideradas urbanas: Pastor Ortiz y San José Huipana, las restantes se consideran rurales.



Figura 36. Colonia centro, localidad de Pastor Ortiz en José Sixto Verduco, Michoacán.

Fuente: Tomada de: http://3.bp.blogspot.com/_e1ysHEowaPA/TN7qzwZft0I/AA...

²⁰ C. Teresa Hernández, García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto Verduco, Censo de Población INGI 2000*, Estadísticas de la población, Pastor Ortiz, Michoacán, publicado el 02/10/2009, fecha de consulta 10/02/2013 Pág. 17-18.

En José Sixto Verduco, durante el periodo 1950-2000, la población urbana obtuvo un crecimiento en términos porcentuales, pero para el año 2000 la población rural predominó.²¹

Años	1950	2000
Población Urbana	15.32 %	49.66%
Población Rural	84.68%	50.34%

Tabla 2. Población urbana y rural.

Fuente: Autor: LACC

Proyecciones de población

En la siguiente tabla se muestra un estimado del descenso de población, según las tendencias del crecimiento de la población en el Municipio. Como resultado se estimó en 6 años un total de 2,123 habitantes evacuados.

Años	2005	2008	2009	2010	2011
Hab.	23,787	22,725	22,372	22,018	21,664

Tabla 3. Proyección de decrecimiento de población.

Fuente: Autor: LACC

Migración

Como podemos apreciar en la siguiente tabla (No. 50); el Municipio tiene un fuerte problema de migración, lo que es preocupante ya que frena el desarrollo económico y social del municipio, tomando en cuenta que el ser humano es el principal factor demográfico municipal.²²

Periodo	1990-2000	2000-2005
Habitantes	2,593	2,713
Total Hab.	5,306	

Tabla 4. Migración de habitantes.

Fuente: Autor: LACC

²¹ IBIDEM, Pág. 19.

²² IBIDEM, Pág. 20.

Grupos Indígenas

Según el Censo de Población y Vivienda 1990, hasta ése año existían en el municipio 46 personas indígenas, de las cuales 27 eran hombres y 19 mujeres. La lengua que hablan estas personas es la purépecha y la maya.

El II Conteo de Población y Vivienda del 2005 señala que en el municipio habitan 25 habitantes que hablan alguna lengua indígena.²³

3.5 DATOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN

Actividades Económicas

En lo económico podemos encontrar diversas actividades en varios sectores como el agrícola y ganadero, que llegan a proporcionar cierta cantidad de ingresos y egresos a las localidades y a las distintas comunidades, ya que algunas de estas generan más que otras, ya sea por ser una fuente productiva más amplia y activa, pero aun así marcan deficiencias en algunos aspectos como en producción laboral, de tal manera que esto les afecta a otras actividades en menos productividad.

Empleo y salario

Uno de los aspectos más importantes en nuestra sociedad es el relacionado al empleo, toda persona en edad productiva debe de gozar de un empleo digno y justamente remunerado, el cual pueda ofrecerle a él y su familia el sustento necesario para subsanar sus necesidades de alimento, salud, vestido, vivienda, educación y recreación.

La creación de empleos es responsabilidad de todos los miembros de una sociedad, el otorgar a un individuo una responsabilidad productiva, contribuye y lo motiva al arraigo, al compromiso consigo, con su familia y con la sociedad en su conjunto; empleo con la premisa fundamental del servicio digno a los demás.

En el municipio existía una población total al año 2000 de 26 mil 500 habitantes, de los cuales se consideran 5 mil 279 habitantes como la población económicamente activa, de estos 5 mil 279 son considerados como población ocupada 5 mil 233 habitantes.²⁴

²³ C. Teresa Hernández, García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto Verduco, Censo de Población INGI 2000*, Datos económicos sociales y culturales de la población, Pastor Ortiz, Michoacán, publicado el 02/10/2009, fecha de consulta 10/02/2013, Pág. 20.

²⁴ IBIDEM, Pág. 21.

Principales Sectores, Productos y Servicios

Los sectores que se integran a la producción son diversos, dentro de los cuales se destacan algunos por su mayor productividad laboral, al igual que por su factibilidad de comercialización, pero aun así su desarrollo son muy escasos, ya sea por no alcanzar una diversidad remuneradora, entre otras; esto llega a afectar a otros factores de los servicios haciendo más deplorable su crecimiento.

Sector agrícola y ganadero

El Municipio de José Sixto Verduco se encuentra en el distrito de desarrollo rural 089 La Piedad, y en el sexto distrito de riego 087 Rosario Mezquite; la superficie de cultivo que se encuentra localizada en la región centro del Municipio es considerada con amplias posibilidades de aprovechamiento y explotación del suelo, que es apto para la producción de granos y de hortalizas.

En lo que se refiere al aspecto laboral en el sector agropecuario y, como se menciona en el capítulo referente a la densidad en base al crecimiento demográfico, se puede observar una disminución en la población ocupada que presta sus servicios en las actividades primarias, teniendo que según el censo de 1990, 3 mil 375 personas eran ocupadas en el sector primario y en el 2000 se registró un descenso a 2 mil 395 personas ocupadas en el mismo sector, teniendo una disminución de 980 personas entre los dos censos de referencia.



Figura 37. Campesinos limpiando cosecha.

Fuente: Tomada de:
http://www.adnmundo.com/userfiles/contenidos/items/3290_detail.jpg

Una casual respecto a lo mencionado en el párrafo anterior radica al hecho de los bajos salarios, la poca seguridad laboral que se vive en las actividades del campo y en sí a la crisis propia que vive el campo en México aunado a la atracción que representa para los trabajadores del agro, emigrar a los centros urbanos o a los Estados Unidos, para aumentar sus ingresos económicos y su calidad de vida.

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

Los cultivos que más destacan en la producción agrícola dentro del municipio son calabacita, camote, cebada grano, fresa, sorgo, trigo suave, melón, maíz grano, calabaza de castilla, pepino, chile, tomate verde, frijol, sandía y alfalfa verde.²⁵



Figura 38. Cosecha de granos con maquinaria industrial.

En la siguiente tabla (No. 5), se muestra la superficie de siembra y cosecha, volumen y valor de la producción en el año agrícola según el tipo de cultivo, en la cual el trigo se encuentra entre los tres cereales que más se producen en el estado de Michoacán, después del maíz y el sorgo.

Fuente: Tomado de: http://2.bp.blogspot.com/_bDeuAeE6gHE/TTMwf9E0RI/AAAAAAAAABY/vcnfCCC7rql/s1600/agricultura.jpg

TIPO Y CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA a/(has.)	SUPERFICIE COSECHADA (has.)	VOLUMEN (ton.)	VALOR (miles de pesos)
CULTIVOS CICLICOS	885,118	811,979	N/A	6,012,009
MAIZ GRANO	400,672	375,952	1,165,980	1,689,697
SORGO GRANO	171,619	147,779	948,409	792,712
TRIGO GRANO	51,016	49,517	181,827	248,847
GARBANZO GRANO	18,768	12,745	16,055	29,124
AVENA FORRAJERA	16,020	15,471	174,331	86,416
TOTAL	1,124,378	1,033,242	N/A	9,436,362

Tabla 5. Producción de trigo en el estado de Michoacán.

Fuente: Tomado de: Censo de Producción Agrícola INEGI 2000.

²⁵ IBIDEM, Pág. 23-24.

Se cría ganado bovino, caprino, caballar, porcino y aves.

Industria

Existe la planta de alimentos balanceados.

Comercio

Se comercializan granos, forrajes, agroquímicos, fertilizantes y comercio en tiendas misceláneas, ferreteras, farmacias, tiendas de ropa, papelerías, entre otros.

Servicios

Cuenta con servicio de hotel, un Banco de Crédito Rural, además de tiendas de ropa, calzado, entre otras.

Caza y pesca

La pesca se lleva a cabo en el río Lerma (que está contaminado), y en presas.²⁶

Actividades Sociales

Educación

Existen en el municipio los niveles de preescolar, primaria, secundaria, telesecundaria y bachillerato a través del Colegio de Bachilleres.

Salud

En el municipio se cuenta con Centros de Salud, clínicas del IMSS, un puesto periférico del ISSSTE y médicos particulares.²⁷

Abasto

Se cuenta con mercado municipal, tiendas de abarrotes, tendejones fijos y semifijos, distribuciones de productos diversos y farmacias-boticas.



Figura 39. Niños estudiando en salón de clases.

Fuente: Tomado de:
<http://frasescitas.com/wp-content/uploads/2011/07/frases-educacion.jpg>

²⁶ IBIDEM, Pág. 25.

²⁷ IBIDEM Pág. 27. -28.

Deporte

Este se disfruta en canchas de basquetbol, campos de fútbol, jardines y plazas públicas.

Vivienda

Posee aproximadamente 5,191 viviendas. La mayor parte son propias de tipo fijo. Los materiales utilizados principalmente para su construcción es el cemento con varilla y ladrillo; le siguen las de adobe, barro, madera con teja y lámina.

El III Censo de Población y vivienda del 2010 señala que el municipio cuenta con 6,512 viviendas de las cuales 6,489 son particulares.²⁸

Una de las aspectos que se caracteriza en el equipamiento de algunas comunidades son las condiciones en que se encuentran, ya sea por el poco interés, o la poca ayuda que se obtiene del H. Ayuntamiento, de tal manera que puede ser por la poca productividad que obtiene la dependencia. Es muy común que se marquen estas cuestiones pero no la situación en que se encuentra.



Figura 40. Diversidad de deportes.

Fuente: Tomada de: <http://cruzrojaberlin.galeon.com/deporte.jpg>

Atractivos Culturales y Turísticos

En el municipio se cuenta con afines en el aspecto cultural y turístico que proporcionan un progreso en las diferentes actividades que se realizan para su atractivo, generándose así varias fechas importantes para su realización.²⁹

Monumentos Históricos
Parroquia de la Inmaculada
Fiestas, Danzas y Tradiciones

²⁸ IBIDEM, Pág. 30.

²⁹ IBIDEM, Pág. 27.-28.

3.6 Reflexión Preliminar

Como nos podemos dar cuenta en el Municipio de José Sixto Verduco se consideró la agricultura como uno de los principales factores económicos, pero debido a las pocas alternativas y métodos de procesamiento del grano, en este caso el trigo, que se han considerado para el desarrollo socioeconómico en materia de industria, se fue disminuyendo la mano de obra, es por ello que se planteó el proyecto de un Molino Harinero de Trigo.

Con los datos antes mencionados sobre las estadísticas en base a la migración, la productividad laboral, entre otros aspectos, se tomó en cuenta para tener un estimado de usuarios que se ocuparon en los diferentes espacios del proyecto, de igual manera obteniendo análisis para las dimensiones de las áreas y espacios en cuanto a las actividades que se realizaran, ya de esta manera hacer funcional este proyecto.

En el aspecto cultural de la sociedad en cuanto a comunidad indígena se ha tornado cada vez más escasa por la poca valoración y significado que se le tiene, ya que es algo que se ha estado perdiendo y no se revalorado para algún beneficio propio o para la comunidad.

4. Marco Físico- Geográfico

4.1 INTRODUCCIÓN

Se debe de tomar en cuenta los aspectos físicos como geográficos de la localidad en donde se pretende realizar dicho proyecto, ya que se deben de analizar tanto a nivel localidad como a nivel sitio, esto en el predio en donde se realizó dicha acción.

MEDIO FÍSICO

El objetivo es conocer las características existentes en el medio natural para definir las zonas para el desarrollo de los asentamientos humanos, así como para plantear los usos del suelo, según sus aptitudes y potencialidades. De esta manera se pretende orientar racionalmente, las diferentes actividades del hombre y realizarlas en condiciones más favorables, sin provocar alteraciones al medio físico y natural.

4.2 LOCALIZACIÓN A NIVEL ESTADO Y A NIVEL CIUDAD

El municipio de José Sixto Verduco se localiza al norte del Estado de Michoacán, en las coordenadas 20°18' de latitud norte y 101°36' de longitud oeste, a una altura de 1,980 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el Estado de Guanajuato, al sur con el Municipio de Puruándiro, al oriente con el Estado de Guanajuato y al poniente con el Municipio de Pénjamo del estado de Guanajuato. Su distancia a la capital del Estado es de 135 kms.³⁰

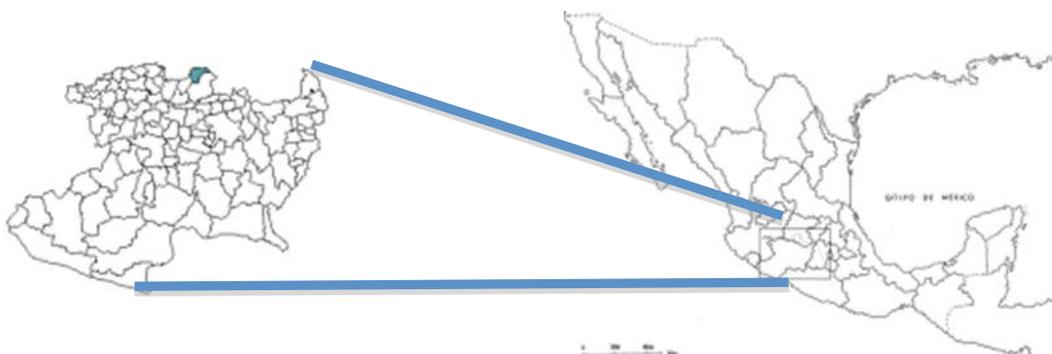


Figura 41. Localización del municipio de José Sixto Verduco en Michoacán.

Fuente: Tomada de: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/michoacan/mpios/mapas/map113>

Figura 42. Localización de Michoacán en la República Mexicana

Fuente: Tomada de: <http://biblioweb.tic.unam.mx/cienciasdelmar/instituto/1981-1/img/ad176.gif>

³⁰ C. Teresa Hernández, García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto Verduco, Censo de Población INGI 2000*, Medio Físico, Pastor Ortiz, Michoacán, publicado el 02/10/2009, fecha de consulta 10/02/2013, Pág. 11-12.

SUPERFICIE

El territorio del Municipio de José Sixto Verduco, conforma una superficie de 226.95 Km², esta a su vez representa un 0.38 por ciento del total del Estado de Michoacán.

4.3 OROGRAFÍA, GEOLOGÍA, EDAFOLOGÍA, Y VEGETACIÓN

OROGRAFIA

Su relieve lo constituyen el sistema volcánico transversal y los cerros Blanco, el Arco, el Melchor y Loma de Huipana³¹.

Se toma en cuenta la orografía para considerar la infraestructura de los caminos, carreteras en zonas bajas ya que es donde es donde se encuentra el terreno.

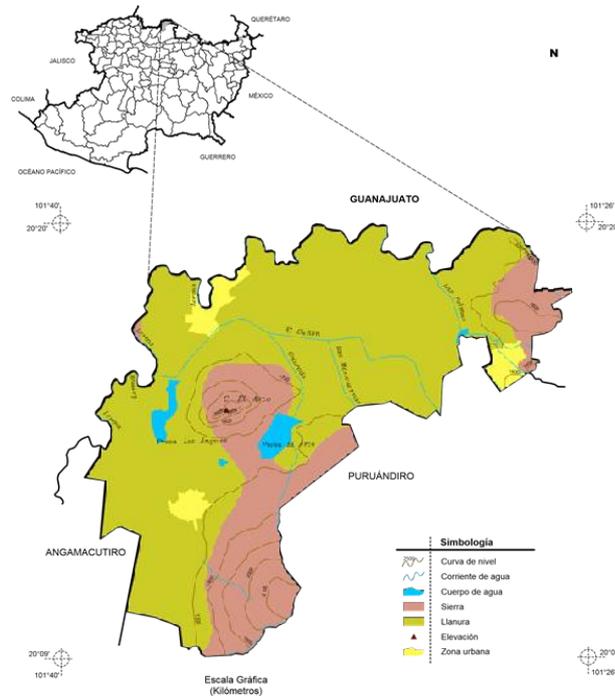


Figura 43. Relieve del municipio de José Sixto Verduco.

Fuente: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16113>

³¹ C. Teresa Hernández, García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto Verduco, Censo de Población INGI 2000*, Medio Físico, Pastor Ortiz, Michoacán, publicado el 02/10/2009, fecha de consulta 10/02/2013, Pág. 13

GEOLOGÍA³²

Dentro de la geología del municipio de José Sixto Verduco se muestra que los tipos de roca que predominan y en la mayor parte del municipio es el suelo como lo marca en la imagen. Algunas fallas, pero las cuales no afectan a la zona urbana y el área donde se encuentra localizado el terreno que se encuentra cerca de la zona urbana.

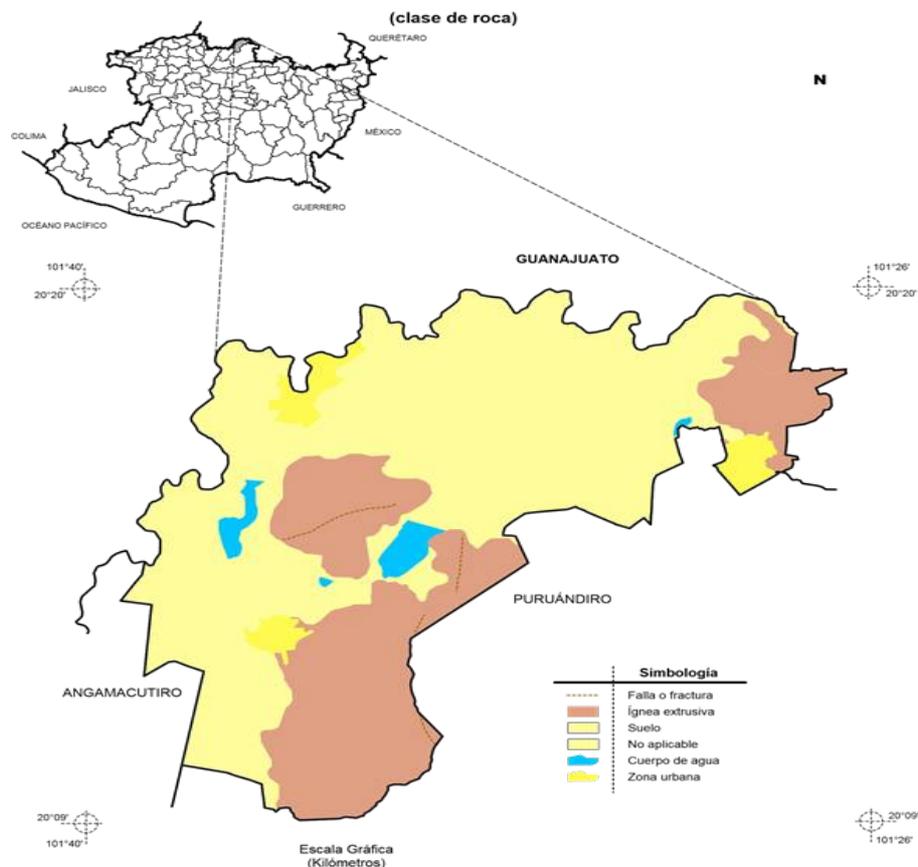


Figura 44. Geología del municipio de José Sixto Verduco.

Fuente: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16113>

³² <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mxicocifras/datos-geograficos/16/16113>

EDAFOLOGÍA (SUELOS DOMINANTES)³³

En la siguiente imagen se muestra los suelos dominantes del municipio de José Sixto Verduco, y en el cual el principal predominante es el Vertisol que son suelos muy arcillosos que se caracteriza por ser húmedos lo cual hace que se expandan y contraigan cuando se seca.

El suelo es importante para el tipo de cimentación que se utiliza, considerando una cimentación superficial aislada por el tipo de suelo arcilloso al ser muy inestable.

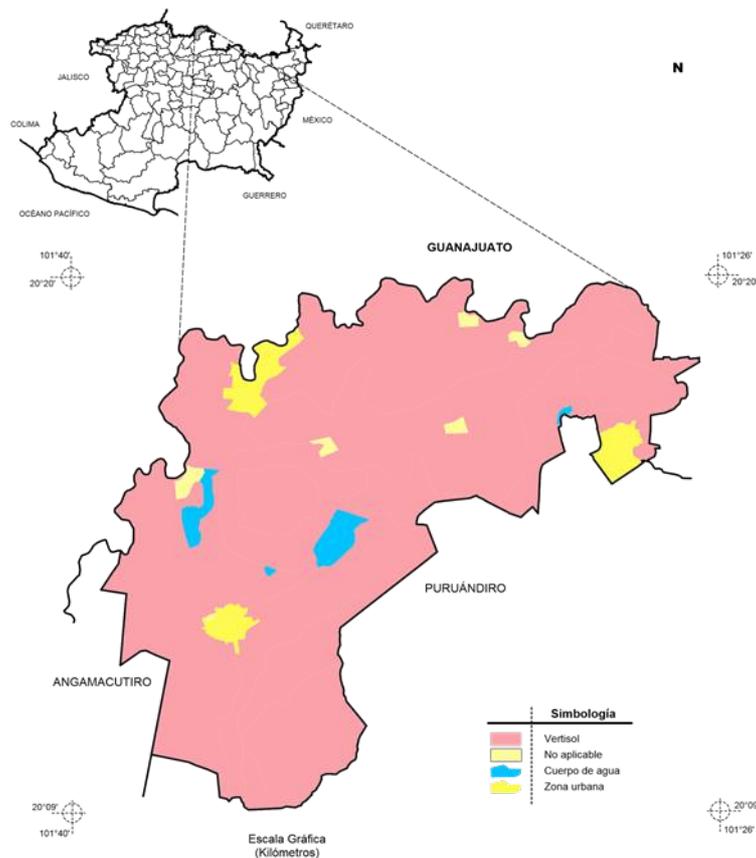


Figura 45. Suelos dominantes del municipio de José Sixto Verduco.

Fuente: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16113>

³³ <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mxicocifras/datos-geograficos/16/16113>

VEGETACIÓN

De acuerdo a la vegetación en el municipio de José Sixto Verduco cuenta en su mayor parte con áreas de cultivo de Riego y Temporal en zonas con pendientes más elevadas. Considerando que es un municipio donde se realiza el cultivo, planteando así el proyecto de un Molino Harinero de Trigo.

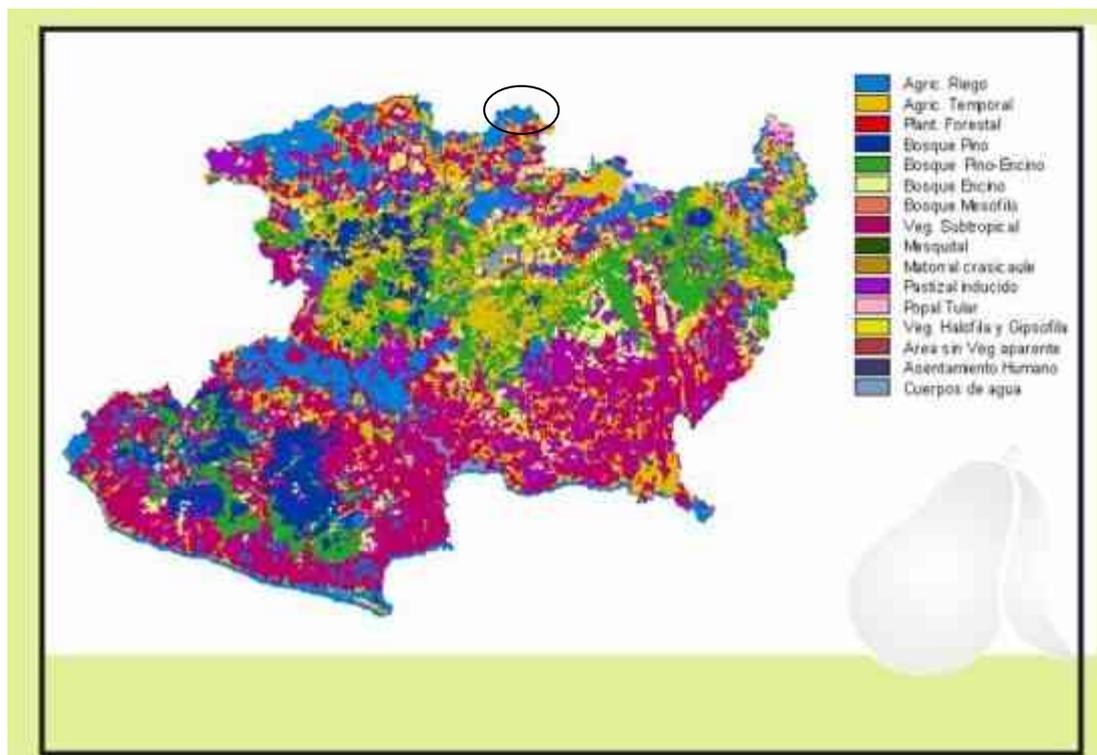


Figura 46. Vegetación del municipio de José Sixto Verduco.

Fuente: <https://www.google.com.mx/search?q=vegetacion+de+michoacan&espv>

4.4 CLIMATOLOGÍA

Su clima es templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 799.4 milímetros y temperaturas que oscilan de 2.5 a 36.5 grados centígrados.³⁴

Es importante considerar el clima con el que cuenta el municipio, con la finalidad de hacer funcional los espacios en cuanto a la precipitación pluvial se refiere, tomando en cuenta el diseño de las cubiertas en el proyecto.

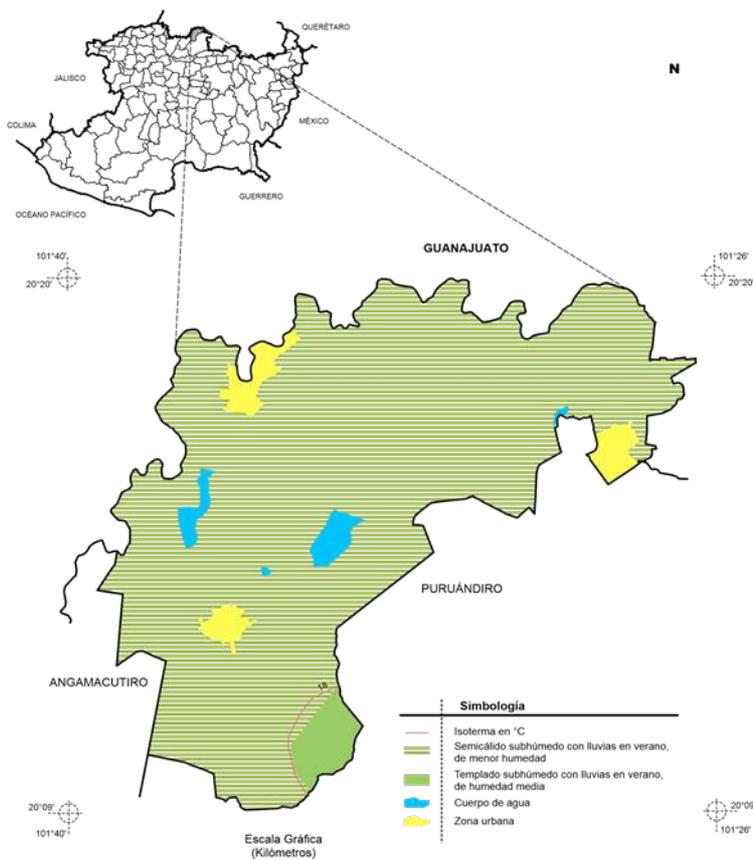


Figura 47. Clima en el municipio de José Sixto Verduco.

Fuente: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16113>

³⁴ IBIDEM, Pág. 12.

4.5 VIENTOS DOMINANTES

En la siguiente gráfica se muestra como los vientos dominantes tiene dos cambios con mayor intensidad en lo que es el año, ya que uno de estos es con más intensidad pero con una duración de menos tiempo hacia el noreste, y con un poco menos de intensidad y más tiempo de duración hacia el sur-oeste. Lo cual debemos de tomar en cuenta para las áreas que requieran de mayor ventilación, ya que de esta manera se puede generar un mejor confort.

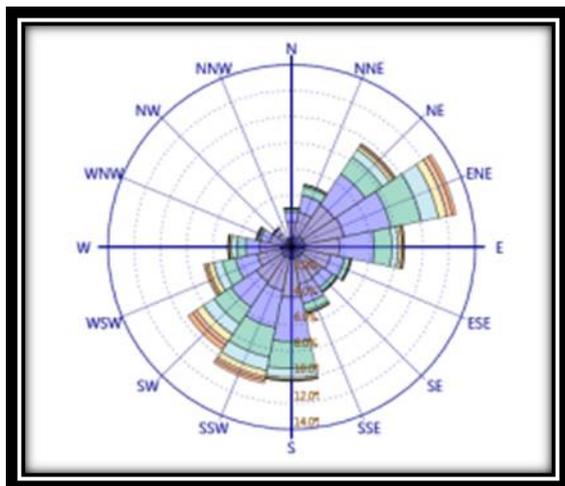


Figura 48. Grafica anual de vientos dominantes en el municipio de José Sixto Verduco.

Fuente: Autor: LACC

4.6 TOPOGRAFÍA

En topografía se considera que en la mayor parte de la región es plana que pueden ir con niveles que van desde 1 a 7 metros de altura máximo. Lo cual da como beneficio un terreno apropiado para el cultivo.³⁵

Planos de pendiente en el suelo de la localidad.

Que van desde 0 al 5% de pendiente y que representan las siguientes características: presentan problemas de encharcamiento de agua, no tienen problemas en el tendido de redes subterráneas, son susceptibles de reforestación y control de los problemas de erosión, su ventilación es media y los usos más recomendables son: la agricultura, zonas de recarga acuífera, zonas de preservación ecológica, construcción de baja densidad, construcción industrial y zonas de recreación intensiva, presentan este tipo de topografía.



Figura 49. Topografía en el bajío, localidad Pastor Ortiz, Michoacán.

Fuente: Tomada de:
blog.bosquelaprimaveraac.org/.../11/303833.jpg

4.7 HIDROGRAFÍA

Su hidrografía se constituye principalmente por el río Lerma; las presas Tres Mezquites, el Arco, la Caja y los Ángeles; y varios canales de riego.

El aspecto hidrológico es muy importante, para definir las áreas aptas para el desarrollo de las actividades cotidianas y productivas en el municipio.

Los cuerpos de agua superficiales son: los ríos, lagunas, lagos, arroyos, bordos, canales y esteros.

Los cuerpos de agua subterráneos son: zonas de recarga acuífera como manantiales y pozos.

Algunas de las fuentes hidrológicas presentan severos daños en cuanto a la contaminación, esto por tirar desechos como lo es la basura, restos de animales o los causes de ductos de aguas servidas.

³⁵ C. Teresa Hernández, García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto Verdusco, Censo de Población INGI 2000*, Medio Físico, Pastor Ortiz, Michoacán, publicado el 02/10/2009, fecha de consulta 10/02/2013, Pág. 13

RIOS Y ARROYOS

El municipio cuenta con el Río Lerma, canal Saucedá, canal San Antonio, canal Surumuat. Canal Anillo, canal Carreta, canal Lindero, canal Arriaga, canal Alto, canal El Gato.³⁶

La principal fuente hidrológica que se encuentra en el municipio es el río Lerma ya que el agua de este se toma para el riego de muchos de los cultivos que se encuentran a orillas del río.

Su contaminación se debe a que la mayoría de los ductos de alcantarillado de las distintas localidades allegadas a él, tienen su desagüe en el río.



Figura 50. Río Lerma en Pastor Ortiz, Michoacán

Fuente: Tomada de: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/32878465.jpg>

PRESAS Y LAGOS

Presas Los Ángeles, Presa la Llave y Presa El Arco, cuyo volumen utilizado anual es de 6.20 millones de metros cúbicos.

En el municipio las presas y lagos han tenido una disminución en su caudal esto debido al cambio climático que se ha presentado en los últimos años, ya que es muy notorio aun en tiempo de lluvia.



Figura 51. Presa "Los Angeles" en la localidad de Tres Mesquites.

Fuente: Tomada de: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/small/31755395.jpg>

MANANTIALES

Godino, El Cucuno.

De acuerdo a los manantiales, el municipio no presenta ningún problema en cuanto a estos, ya que sus recargas acuíferas se deben a que es mucha la extensión de área verde, al igual que por las diversas fuentes hidrológicas que se encuentran en el municipio.

³⁶ C. Teresa Hernández, García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto Verduco, Censo de Población INGI 2000*, Medio Físico, Pastor Ortiz, Michoacán, publicado el 02/10/2009, fecha de consulta 10/02/2013, Pág. 14

POZOS

Existen 18 pozos de agua en el municipio, que dan servicio a las comunidades.³⁷

La mayoría de los pozos que se encuentran en el municipio se utilizan para el riego de los cultivos, estos por lo regular solo se utilizan en temporadas.

De acuerdo a lo antes mencionado se consideró los vientos dominantes para un aprovechamiento en la ventilación y distribución de las diferentes áreas del proyecto, al igual que los diferentes tipos y usos de suelo para el análisis de la cimentación, así como la topografía, para los diferentes niveles que se requieran. En base a las fuentes hidráulicas más cercanas al predio seleccionado, se requieren para el suministro de las instalaciones.



Figura 52. Pozo de agua para el riego agrícola.

Fuente: Tomada de:
<http://www.diariodecuyo.com.ar/imagenes/2010/12/ECONOMIA/18150111ch.jpg>

4.8 RECURSOS NATURALES Y ECOLOGÍA

Respecto a los recursos naturales y ecológicos, es importante mencionarlos, para tomar en cuenta que tanto se puedan aprovechar de cierta manera que haya una relación entre arquitectura y el medio ambiente natural en el proyecto, ya que la industria ha tenido hoy en la actualidad muy poca relación.

Principales Ecosistemas

En el municipio domina la vegetación de pradera. Su fauna se constituye principalmente por tordo, codorniz, güilota, urraca, conejo, liebre, coyote y tlacuache.

Zonas de recursos naturales

Entre los recursos más explotados que se encuentran en el municipio de José Sixto Verdusco, Michoacán; podemos destacar: el suelo por la capacidad

³⁷ IBIDEM, Pág. 15.

para ofrecer sus bondades a los cultivos de granos, forrajes, frutas legumbres.

Recursos Naturales

La superficie forestal no es maderable y la ocupan principalmente matorrales.

En el municipio además de los recursos antes mencionados, hay un banco de material de tezontle, del cual se extrae grava, arenas y filtros etc. Excelente material para la construcción de carreteras; edificaciones, localizándose entre las comunidades de El Arco y Tres Mezquitez denominado el Cerro del Zopilote, en la zona No. 1 de La Región San Martín.³⁸



Figura 53. Cultivos de trigo

Fuente: Tomada de:
http://www.2.bp.blogspot.com/_3EmTWJbSw_c/SOUcJNKa2hI/AA..

4.9 AFECTACIONES FÍSICAS EXISTENTES

Contaminación del aire.

La mayor concentración demográfica constituye un factor generador de la contaminación, particularmente ponderado por las prácticas productivas erróneas, así como la falta de cultura ambiental.

Una de las principales causas de la contaminación del aire en la localidad de Pastor Ortiz, Michoacán, son los gases emitidos por la cantidad de vehículos que transitan en sus calles, ya que es el paso entre el estado de Guanajuato y Michoacán, con las localidades Abasolo, Puruandiro. Al igual que la quema de pata de cultivos después de cosechar.



Figura 54. Contaminación del aire

Fuente: Tomada de:
<http://www.google.com.mx/search?q=contaminacion+del+aire&client>

El crecimiento de la población ha generado aspectos que representan un problema a solucionar en el ambiente que lo rodea, como lo es la contaminación del aire, ya sea por el mal uso de productos para la producción agrícola, como la falta conciencia en cuidado del ambiente natural.

³⁸ IBIDEM, Pág. 14-15

Contaminación del agua.

La contaminación del agua se debe principalmente al desorden en tiraderos de basura, desechos tóxicos y aguas negras dentro de las localidades.

Uno de los cuerpos de agua que se ve más afectado por este problema es el río Lerma, por ser el receptor de las aguas negras de la cabecera municipal, así como de las localidades aledañas al mismo, ya que en él se vierten tanto los desechos de los hogares como los del rastro municipal.



Figura 55. Contaminación del agua

Fuente: Toma de:
<http://www.google.com.mx/search?q=contaminacion+del+agua&client>

Otros de los cuerpos de agua contaminados son los canales de riego que abastecen a la zona agrícola del municipio, ya que el agua que contiene una trayectoria de aproximadamente 100 km desde el estado de Guanajuato y transita por un tramo del río Lerma, de donde es desviada para riego de los campos del municipio, los cuales arrastran en menor medida la contaminación que reciben en su trayectoria.



Figura 56. Contaminación del río Lerma por salidas de drenaje

Fuente: Tomada de:
<http://www.google.com.mx/search?q=contaminacion+del+rio+lerma&client>

Uno de los problemas que ha afectado en gran parte es la contaminación del agua en algunos cuerpos existentes como lo es el río Lerma y canales para el riego de los cultivos ya que se ven afectados por los desechos de basura, aguas residuales, entre otras cuestiones. Desgraciadamente algunos ejidatarios no toman consideración de ello al utilizar el agua de estos lugares para el riego de sus cultivos.

Contaminación del suelo.

La contaminación del suelo se debe primordialmente al uso indiscriminado de agroquímicos, ya que la vocación del municipio es primordialmente agrícola, y al no haber restricciones para la utilización de los mismos, los productos de granos, frutas y legumbres hacen uso de ellos, sin control alguno, en perjuicio del suelo ocasionando su contaminación.³⁹



Figura 57. Contaminación del suelo agrícola por el uso de fertilizantes.

Fuente: Tomada de:

<http://www.google.com.mx/search?q=contaminacion+del+suelo+por+uso+de+fertilizantes&client>

La contaminación del suelo se ve afectada principalmente por el uso de productos químicos utilizados para el desarrollo de los productos agrícolas afectando la fertilidad del suelo agrícola, esto por no llevar las instrucciones adecuadas para su utilización, otro factor que influye en su mal uso.

4.10 Reflexión Preliminar

Con la obtención de estos datos podemos dar cuenta de las características que presenta el contexto natural es por ello que es de suma importancia ya que nos representa también el uso de suelo que se le da a esta región, considerando que presenta una gran cantidad para el uso agrícola, parte activa a la que va dirigida el proyecto por ser la materia prima que se utilizó para su producción. De igual manera que los factores de contaminación que influyen en el lugar, ya que también es de importancia para considerar las alternativas que se deben de tomar desde recepción de los granos a los lugares de producción, esto por motivos de seguridad a sabiendas de que tanto sean perjudiciales estos aspectos de la contaminación.

En cuanto al clima podemos indicar que es favorable por ser de tipo templado con lluvias en verano, así pues nos da las pautas a considerar para los mecanismos de control como pueden ser el tipo de material, contraventanas, la forma de cubiertas, etc.

³⁹ IBIDEM, Pág. 15-16.

5. Marco Urbano

5.1 INTRODUCCIÓN

En el marco urbano se analizó el uso y tenencia de suelo con el que cuenta el municipio esto con la finalidad de especificar que se considera como agrícola en su mayoría, como es también la infraestructura con la que cuenta el municipio y las condiciones en que se encuentran en la actualidad, considerándose esto en los alcances del proyecto, el equipamiento urbano es también fundamental ya que de esta manera se pudo saber con qué equipamiento cuenta el municipio principalmente en el radio de localización donde se pretende realizar al proyecto, en beneficio al mismo.

Se realizó el análisis del terreno propuesto para el proyecto, en base a las características como el contexto que lo rodea, las afectaciones; de igual manera tomando como bases la normatividad.

5.2 USO Y TENECIA DE USO DE SUELO

De acuerdo a los datos obtenidos, se entiende que el uso principal del suelo tanto en el municipio varias partes de la región es de uso agrícola, ya que las grandes extensiones de hectáreas que se cultivan, ha sido poca su perdida por la expansión demográfica, lo cual no ha afectado a esta parte de la producción.

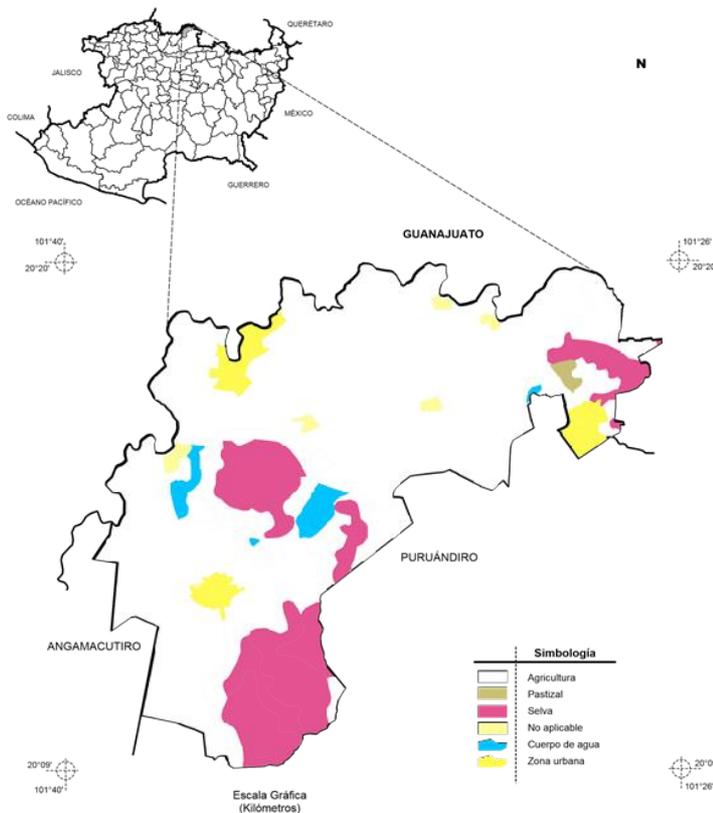


Figura 58. Uso del suelo en el municipio de José Sixto Verduco.

Fuente: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16113>

Concepto Has.	Estado Has.	J Sixto Verduzco Has.
Agricultura	1,3636,235	17.363
Pastizal	1.729,790	84

Tabla 6. Uso del Suelo del Municipio de José Sixto Verduzco

Fuente: Anuario Estadístico de Michoacán tomo I y II Gobierno del Estado e INEGI 2000

En los datos anteriores se muestra de una forma más detallada el uso del suelo del municipio de José Sixto Verduzco, en donde se especifica que es la agricultura la que predomina con más de diecisiete mil hectáreas, y en donde se hace comparación con las que se han registrado en el Estado.

En la siguiente tabla se muestra el tipo de cultivo de acuerdo a la superficie agrícola, ya que el de riego es el que se utiliza más esto debido a que la topografía se presta para la utilización del mismo.

Tipo	Has.
Temporal	3,332
Humedad	244
Riego	13,787

Tabla 7. Superficie Agrícola según tipo de agricultura

Fuente: Anuario Estadístico de Michoacán tomo I y II Gobierno del Estado e INEGI 2000

5.3 INFRAESTRUCTURA

Entendemos como la infraestructura urbana, como aquellas obras y acciones del sector público que ofrecen servicios básicos a la comunidad, infraestructura que comprende los siguientes rubros: agua potable, drenaje sanitario y pluvial, energía eléctrica, alumbrado público, pavimentos, guarniciones y banquetas.

Consideramos de mayor prioridad la prestación de estos servicios para el desarrollo de los habitantes de las comunidades de José Sixto Verduzco como un conjunto social. De ahí la importancia de la construcción e introducción de estos servicios. Es primordial que los tres órdenes de gobierno sumen esfuerzos para ejecutar la obra que mejore el bienestar de la ciudadanía.

Drenaje y alcantarillado

Es necesario analizar y evaluar la disponibilidad de este servicio y determinar la suficiencia del mismo. Considerando los niveles de suministro y detectando el déficit, calidad y zonas servidas, realizando un análisis para conocer las condiciones en las que se encuentra el sistema en la zona en la que se encuentra el predio.



Figura 59. Construcción de sistema de drenaje y alcantarillado.

Agua potable

José Sixto Verduzco es un Municipio con desarrollo económico, agrícola, entre otros. De constante actividad social, basada fundamentalmente en sus recursos naturales y el agua como factor básico para el desarrollo.

Fuente: Tomada de:
<http://www.google.com.mx/imgres?imgurl>
<http://notyparral.com>

En el año 2007 según datos que arroja la aplicación de las cédulas de investigación de campo se detectó que en el municipio su mayor fuente de abastecimiento son los pozos que se encuentran en la mayor parte de las localidades.

Alumbrado público

La prestación de los servicios del H. Ayuntamiento, es un reto cada vez más difícil de superar, que conlleva lógicamente a un aumento constante en la demanda de infraestructura urbana y la consecuente carencia de estos servicios en los espacios que cada día van absorbiendo las manchas urbanas en todas las comunidades que conforman el municipio.



Figura 60. Sistema de energía eléctrica en la localidad.

En cuanto a energía eléctrica referimos que el Municipio cuenta con una cobertura del 97 %. Se considera que el Municipio se encuentra servido totalmente.

Fuente: Tomada de:
<http://www.google.com.mx/search?q=energia+electronica&rls>

El servicio de alumbrado público que el H. Ayuntamiento presta, no basta con darle mantenimiento a las instalaciones ya existentes sino que cada día se tienen que atender nuevas demandas, ocasionadas por el crecimiento de las localidades, siendo necesaria la aplicación de recursos económicos cada vez mayores para lograr el propósito.

La cobertura es de un 95% en la cabecera municipal, faltando zonas por servir como ampliaciones en la mayor parte de las colonias periféricas de la cabecera municipal.
Limpia y recolección de basura.

Del análisis que se realizó en 22 asentamientos humanos urbanos y rurales, referentes al servicio de limpia y recolección de basura, se precia que de las tres zonas o regiones por la característica de agrupar mayor población, generan mayores volúmenes de basura en las distintas zonas.⁴⁰



Figura 61. Alumbrado público en la localidad de Pastor Ortiz

Fuente: Tomada de: [http://www.pastorortiz.info/images/IMG_6201\(edited\).JPG](http://www.pastorortiz.info/images/IMG_6201(edited).JPG)

5.4 EQUIPAMIENTO URBANO

Mercados

La población requiere de contar con la disposición de los establecimientos e instalaciones para la adquisición de los productos alimenticios, de forma tal que estén al alcance de la población en la cantidad, calidad y frecuencia como lo demanda el consumo del usuario.

Rastro, Panteones, Unidades deportivas, DIF locales y rurales, Centros de salud, Iglesias, plazas públicas, Escuelas, Secundarias, Bachilleros, Kinder, Guarderías, Centro de Atención Múltiple, Centros de acopio para granos, Procesadoras de alimentos balanceados, Minisuper, etc.

Problemática Urbana

En el municipio se han generado varios aspectos en base a la problemática urbana, ya que el municipio no cuenta con un plan de desarrollo urbano. Entre los que se encuentra, está la traza urbana que se representa en las distintas localidades como en la cabecera municipal, ya que no son del todo planeadas, como respetadas en cuanto al dimensionamiento de las calles. Otro de los aspectos que se caracteriza es la falta de infraestructura en localidades y colonias como ya se había mencionado anteriormente en el apartado de infraestructura. La falta de estacionamiento público es otro de las causas en el transporte ya que se generan caos vial y embotellamientos ciertos días de la semana.

⁴⁰ C. Teresa Hernández, García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto Verduco, Censo de Población INGI 2000, Infraestructura, Pastor Ortiz, Michoacán*, publicado el 02/10/2009, fecha de consulta 10/02/2013, Pág. 27.-30.

5.5 SELECCIÓN DEL PREDIO

El terreno pertenece al H. Ayuntamiento, de la localidad de Pastor Ortiz Michoacán, es por ello que fue seleccionado con el permiso de las autoridades. Se encuentra ubicado en la localidad de Pastor Ortiz, hacia el suroeste, en las horillas de la localidad en el Municipio de José Sixto Verduco con uno de sus frentes hacia el sureste, con una accesibilidad hacia la vialidad de la carretera “La Herredura”; con otro frente hacia el norte, con otra vialidad.

Medidas: 194. 94 m, 138.45 m, 228.33 m.



Figura 62. Ubicación del terreno. Macro localización

Fuente: Tomada de: <https://maps.google.com.mx/>

El terreno cuenta con los servicios necesarios, ya que se encuentra en una zona agrícola cerca de la localidad, al igual que en una de las vialidades principales como ruta de transición del Estado de Michoacán hacia el de Guanajuato.

El terreno cuenta con dos vialidades, la principal y es carretera Pastor Ortiz - Puruandiro Se consideró la segunda vía alterna para los accesos, esto por ser menos transitada.

Superficie y Topografía

Superficie del terreno:

La forma que representa el terreno es de un polígono irregular.

La topografía del terreno es plana en la mayoría de su superficie ya que cuenta con una pendiente de entre 1 y 3% hacia el lado Sureste.



Figura 63. Ubicación del terreno. Micro localización.

Fuente: Tomada de: <https://maps.google.com.mx/>

Contexto

El terreno se encuentra ubicado en las orillas de la localidad en donde es una zona de ejidos parcelarios, ya que se constituye por ser parte del bajío.



Figura 64. Ubicación del predio 3

Fuente: Autor de: LACC.

La vegetación que se encuentra en el predio y cerca de él es de pastizal, nopal, etc.; en sus alrededores se encuentran cultivos de sorgo en este caso por su temporal.

En la imagen se muestra la ubicación como la forma que representa al terreno, se puede observar las vialidades que lo circundan como el cruce entre una y otra. El nivel de piso del predio está por debajo conforme al de las vialidades, ya que es de aproximadamente 1.20 metros.



Figura: 65. Ubicación del predio. 4

Fuente: Autor: LACC.

En el predio se pueden mostrar las características con las que este cuenta en base al contexto que lo rodea ya que de acuerdo a las especificaciones de la normatividad, este cumple con lo necesario para que se pueda llevar a cabo la realización del proyecto, ya que cuenta con más ventajas para la construcción de cualquier tipo de proyecto, esto también por su localización.

5.6 Reflexión Preliminar

En la investigación y análisis de los aspectos anteriores podemos considerar las características referentes al uso de suelo, de acuerdo al predio, del mismo modo al analizar la infraestructura y equipamiento urbano, ya que des pues del estudio de estos puntos, no hay ningún problema en cuanto a la selección del predio, ya que cuenta con los servicios básicos, con el uso de suelo adecuado.



Figura 66. Ubicación del predio 5

Fuente: Autor de: LACC.

Las características con las que cuenta el terreno no afectan en la realización de un proyecto agroindustrial, del mismo modo que no se afecta al contexto físico natural; de acuerdo a la superficie con la que cuenta el predio son las requeridas para un buen planteamiento en el diseño del proyecto, respecto a la normatividad que se analizó.

6. Marco Normativo

6.1 INTRODUCCIÓN

Se tomaron en cuenta las cuestiones normativas que se tienen que seguir para el diseño del proyecto ya que estas son señaladas tanto en el Reglamento de Construcción del D.F. como en el Sistema Normativo de Equipamiento urbano, es por ello que se deben de analizar desde la selección del predio, desde cuáles son sus requerimientos y para qué son utilizables.

6.2 REGLAMENTO DE ZONIFICACIÓN PARA EL DISTRITO FEDERAL

Normas Técnicas para el Diseño arquitectónico

- a) La industria se clasifica de acuerdo al artículo 5 del reglamento de Construcciones para el Distrito Federal en: Pesada (hasta 50 trabajadores); Mediana (más de 50 trabajadores) y Ligera.
- b) Los usos y destinos industriales de los predios, sus construcciones e instalaciones se clasifican de acuerdo al artículo 33 del reglamento de zonificación para el Distrito Federal en:

Industria pesada.- es la que tiene hasta 125 obreros por hectárea, o hasta 25% de mano de obra femenina; se incluye en este grupo las industrias extractivas de más de 2 hectáreas : las industrias que sean contaminantes; las que manejan materiales tóxicos, explosivos, radiactivos, inflamables o corrosivos; las que tengan accesos de ferrocarril; las fábricas que tengan y usen vehículos, ferrocarriles y aviones; las fundiciones, laminadoras, altos hornos, de montaje de grandes piezas y de generadores eléctricos. Las industrias pesadas no podrán ubicarse a 75 mtrs, cuando menos, de zonas con destinos y usos habitacionales y de acuerdo a los planos de usos, reservas e intensidad de usos del suelo de los programas parciales.

Industria mediana.- es la que tiene de 126 a 300 obreros por hectárea, de 26% a 35% de mano de obra femenina y no maneja materiales tóxicos o radiactivos. Se incluye en este grupo las industrias extractivas de menos de 2 hectáreas, siempre y cuando cumpla con las condiciones anteriores. Las industrias medianas podrán ubicarse en zonas y usos habitacionales, siempre y cuando estén separadas de estas por una calle de 12 m de ancho mínimo, y de acuerdo a los planos de usos, destinos, reservas e intensidad de usos del suelo de los programas parciales.

Industria Ligera.- Es la que tiene más de 300 obreros por hectárea, o más de 35% de mano de obra femenina, y no maneja materiales tóxicos, inflamables, corrosivos, o radioactivos, no produce destellos luminosos o vibraciones y no gasta más de 55,000 litros diarios de agua, ni más de 10 Kva. Se incluye en este grupo las industrias de textiles, alimentos, artesanías, construcción, electrónica, metálica, papel, impresiones, plásticos químicos, siempre y cuando cumplan con las condiciones anteriores.⁴¹

⁴¹ Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal. Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal. Art. 33, 1982, <http://148.206.53.231/bdcdrom/GAMV15/root/docs/EDO-120.PDF>

De acuerdo al tipo de industria al que pertenece el proyecto de Molino Harinero de Trigo, es la industria Ligera ya que es donde se realizara procesos de alimentos, y el cual puede llegar a ocupar más de dos hectáreas.

6.3 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL D.F.

Estacionamientos

1.2.1 Cajones de estacionamiento

La cantidad de cajones que requiere una edificación estará en función del uso y destino de la misma, así como de las disposiciones que establezcan los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes.

VII. El ancho mínimo de los cajones para camiones y autobuses será de 3.50 m para estacionamiento en batería o de 3.00 m en cordón; la longitud del cajón debe ser resultado de un análisis del tipo de vehículos dominantes.

XVI. Los locales comerciales a partir de 2.40 m², las tiendas de autoservicio y departamentales, los centros comerciales y los mercados contarán con una zona de maniobra de carga y descarga de 1.00 m² por cada 40.00 m² de construcción de bodegas y/o frigoríficos, cuya superficie mínima será de 15.00 m².

XXIII. Los estacionamientos públicos deben tener carriles separados debidamente señalados para la entrada y salida de los vehículos, con una anchura mínima de 2.50 m cada uno, en el caso de circular autobuses o camiones éstos deben tener una anchura mínima de 3.50 m; en los estacionamientos privados de hasta 60 cajones, se admite que tengan un solo carril de entrada y salida.

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICOS

Artículo 80.- Requisitos mínimos para estacionamiento.

- En las industrias se cumplirá siempre con el 100% de la demanda.
- Tanto en área de maniobras, como el estacionamiento para carga y descarga, se proyectará independientemente al del estacionamiento de coches, y de acuerdo al tipo de industria, considerando para su superficie el 15 % del área del terreno como mínimo.
- Cuando existen más de 100 trabajadores, deberá existir una zona de ascenso y descenso de transporte público de pasajeros para un autobús, la cual se incrementará en un autobús por cada 100 trabajadores o fracción a partir de 50. Esta zona de ascenso y descenso podrá ubicarse

y considerarse dentro de la superficie del 15% indicada en el párrafo anterior.⁴²

6.4 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE MICHOACÁN

INDUSTRIAS

Artículo 110.- Autorización

Para que pueda licencia de construcción, ampliación, adaptación o modificación de un edificio para usos industriales, será requisito indispensable que previamente se apruebe su ubicación conforme a las disposiciones legales aplicables.

Artículo 115.- Servicios Sanitarios

Se deberán instalar servicios sanitarios independientes para ambos sexos, a razón de una dotación de muebles sanitarios para cada veinte obreros o fracción.

Artículo 118.- Movimiento de maquinaria

Para el movimiento de máquinas aparatos, así como el alumbrado, únicamente se permite el empleo de energía eléctrica, prohibiéndose la utilización de energía de otros orígenes, salvo en casos de emergencia.⁴³

⁴² Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico para el D.F. Título quinto. 2004. <http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/748.htm>

⁴³ C. Vázquez Espino Efraín, *Molino de Trigo "Reubicación Harina Michoacán"*. Morelia, Michoacán, México., Agosto del 2002. Pág. 113-114.

6.5 SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO (SEDESOL)

Subsistema Abasto

Caracterización de elementos de equipamiento

Se denomina equipamiento para el abasto al conjunto de establecimientos donde concurren los productores y comerciantes para efectuar operaciones de compraventa de productos de consumo básico. A través de este equipamiento se realizan actividades de acopio y concentración de productos agropecuarios, abasteciendo de productos a los centros de consumo, básicos y no básicos, que son fundamentales para la subsistencia de las comunidades y el apoyo a las actividades productivas. En este sentido, contribuye al bienestar y desarrollo social de las comunidades, incrementando las posibilidades de acceso a satisfactores sociales.

Este subsistema está integrado por los siguientes elementos:

Unidad de Abasto Mayorista (SECOFI)
Almacén Conasupo (CONASUPO)
Rastro para Bovinos (SARH)

Unidad de Abasto Mayorista (SECOFI)

Establecimiento donde concurren productores y comerciantes mayoristas, medio mayoristas y detallistas con el objeto de realizar transacciones de productos alimenticios y artículos básicos de consumo de origen regional y/o extra regional como son: frutas, hortalizas y raíces feculentas; abarrotes, granos y semillas; lácteos, aves, pescados y mariscos y cárnicos.

Para cubrir este requerimiento se plantean tres alternativas que pueden tomarse como prototipos para ser aplicados en la localidad que lo requiera. Los módulos tipo recomendables corresponden a 9,903; 1,981 y 990 m² de superficie construida destinada específicamente para bodegas.⁴⁴

6.6 LOCALIZACIÓN, DOTACIÓN REGIONAL Y URBANA

En la siguiente tabla se muestra la localización y dotación regional y urbana respecto al sistema normativo de equipamiento, en el cual nos indica que la localización en base al rango de población, se toma como localidad dependiente en punto medio esto por registrarse un total de 25.576 habitantes en el municipio, de acuerdo al conteo de población y vivienda del 2010. Se considera un radio de servicio regional recomendable de 100 kilómetros.

⁴⁴ SEDESOL Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Tomo III Comercio y Abasto. Subsistema Abasto. (1999) Pág. 52-54.

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

Respecto a la dotación, dimensionamiento y dosificación, se tomara la en cuenta la unidad básica de servicio, en aspectos como la capacidad de servicio, la población beneficiada, los m2 construidos, los m2 de terreno, los cajones de estacionamiento, la cantidad de unidades básicas de servicio requeridas, los módulos de tipo recomendable, la cantidad de módulos y la población atendida, esto de acuerdo al diseño del proyecto para su ejecución.

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	■			
	LOCALIDADES DEPENDIENTES				←	←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	100 KILOMETROS (2 horas aproximadamente)					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION (la ciudad)					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL (1)	EL TOTAL DE LA POBLACION (100 %)					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS) (2)	M2 DE BODEGA					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS	750 KG/M2 DE BODEGA					
	TURNO DE OPERACION (14 horas aproximadamente)	1	1	1			
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS	750 KG/M2	750 KG/M2	750 KG/M2			
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (habitantes)	59	59	59			
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS (3)	2.22 A 6.27 (m2 construidos por cada m2 de área de bodega)					
	M2 DE TERRENO POR UBS (4)	23.32 A 27.58 (m2 de terreno por cada m2 de área de bodega)					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS (5)	1 CAJON POR CADA 21.57 A 13.94 M2 DE AREA DE BODEGA					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (m2 de bodega)(1)	9,903 A (+	1,981 A 9,903	990 A 1,981			
	MODULO TIPO RECOMENDABLE (m2 de bodega) (6) (7)	9,903	1,981 o 9,903	990 o 1,981			
	CANTIDAD DE MODULOS TIPO RECOMENDABLE	1	1	1			
	POBLACION ATENDIDA (habitantes por módulo) (1)	500,000 A (+)	100,001 A 500,000	50,000 A 100,000			

OBSERVACIONES: ● ELEMENTO INDISPENSABLE ■ ELEMENTO CONDICIONADO
SECOFI= SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

(1) Incluye la población local más la población de las localidades dependientes ubicadas dentro del radio de servicio regional indicado.
(2) Se refiere al área total de bodegas de frutas, verduras, abarrotes, huelas , lácteos y granos.
(3) Este indicador corresponde a 2.22, 4.02 y 6.27 m2 construidos por cada m2 de área de bodega para los módulos A, B y C respectivamente.
(4) Este indicador corresponde a 23.32, 25.21 y 27.58 m2 de terreno por cada m2 de área de bodega para los módulos A, B y C respectivamente.
(5) Este indicador corresponde a 1 cajón por cada 21.57, 17.37 y 13.94 m2 de área de bodega para los módulos A, B y C respectivamente.
(6) Las cifras indicadas de 9,903 ; 1,981 y 990 m2 construidos de área de bodega, corresponden a los módulos A, B y C con 132, 26 y 13 bodegas respectivamente, cada una con 75 m2 en promedio (ver hoja 4. Programa Arquitectónico General).
(7) Los módulos tipo están calculados para responder a las necesidades de la población en los rangos señalados, sin incrementar las dimensiones de sus componentes.

Tabla 8. Localización y Dotación Regional y Urbana.

Fuente: SEDESOL Sistema normativo de equipamiento Tomo III Comercio y Abasto

6.7 UBICACIÓN URBANA

Respecto a la ubicación urbana, se considera un uso de suelo no urbano, por ser zona agrícola, pecuaria. En los núcleos de servicio, el predio donde se pretende realizar dicho proyecto se encuentra fuera del área urbana, a 1000 m aproximadamente. En relación a la vialidad se considera regional, esto por ser carretera que hace conexión con las distintas regiones que circundan. En el análisis respecto a la tabla número 2, se considera que cuenta con lo recomendable de acuerdo con el sistema normativo de equipamiento.

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
RESPECTO A USO DE SUELO	HABITACIONAL	▲	▲	▲			
	COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS (1)	■	■	■			
	INDUSTRIAL (2)	■	■	■			
	NO URBANO (agrícola, pecuario, etc.)	●	●	●			
EN NUCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	▲	▲	▲			
	CENTRO DE BARRIO	▲	▲	▲			
	SUBCENTRO URBANO	▲	▲				
	CENTRO URBANO	▲	▲	▲			
	CORREDOR URBANO	▲	▲	▲			
	LOCALIZACION ESPECIAL	●	●	●			
	FUERA DEL AREA URBANA	●	●	●			
EN RELACION A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	▲	▲	▲			
	CALLE LOCAL	▲	▲	▲			
	CALLE PRINCIPAL	▲	▲	▲			
	AV. SECUNDARIA	▲	▲	▲			
	AV. PRINCIPAL (3)	■	■	■			
	AUTOPISTA URBANA (3)	■	■	■			
	VIALIDAD REGIONAL	●	●	●			

OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE
SECOFI= SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL
 (1) Se encuentra condicionado a que sean comercios de insumos agropecuarios, agencias, talleres, comercios de productos no alimentarios, gasolineras, hoteles y terminales y paraderos de transporte urbano y suburbano.
 (2) Se encuentra condicionado a que no sean industrias que puedan contaminar la Unidad de Abasto.
 (3) Aplicables cuando la Unidad de Abasto Mayorista se ubique en zona urbana.

Tabla 9. Ubicación Urbana

Fuente: Ídem

6.8 SELECCIÓN DEL PREDIO

En la siguiente tabla se muestran las características físicas con las que debe de contar el predio, ya que se tomaran en cuenta en la realización del proyecto, de cierta forma ya cuenta con algunas de ellas como el número de frente recomendables que se necesitan. El predio cuenta con todos los requerimientos en cuanto a infraestructura y servicios para su funcionamiento.

		SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO SUBSISTEMA: Abasto (SECOFI) ELEMENTO: Unidad de Abasto Mayorista 3. SELECCION DEL PREDIO					
		JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: m2 de bodega)	9.903	1.981 o 9.903	990 o 1.981			
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	21.973	7.965 o 21.973	6.213 o 7.965			
	M2 DE TERRENO POR MODULO TIPO	231.030	49.946 o 231,030	27.309 o 49,946			
	PROPORCION DEL PREDIO (ancho / largo)	1 : 1 A 1 : 3					
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE (metros)	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE			
	NUMERO DE FRENTES RECOMENDABLES	4	4	4			
	PENDIENTES RECOMENDABLES (%)	2% A 8% (positiva)					
	POSICION EN MANZANA (1)						
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	AGUA POTABLE	●	●	●			
	ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE	●	●	●			
	ENERGIA ELECTRICA	●	●	●			
	ALUMBRADO PUBLICO	●	●	●			
	TELEFONO	●	●	●			
	PAVIMENTACION	●	●	●			
	RECOLECCION DE BASURA	●	●	●			
	TRANSPORTE PUBLICO	●	●	●			

OBSERVACIONES: ● INDISPENSABLE ■ RECOMENDABLE ▲ NO NECESARIO
 SECOFI= SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL
 (1) No aplicable en función de las superficie necesaria para establecer una Unidad de Abasto Mayorista (mayor a 2.7 hectáreas) y, en su caso, cuando se establezca fuera del área urbana.

Tabla 10. Selección del Predio

Fuente: Ídem.

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

La siguiente tabla nos muestra los datos correspondientes a los distintos estacionamientos, dependiendo de las áreas y el tipo de vehículo que ingrese, dando como resultado el total y las dimensiones que se requieren para los cajones de estacionamiento.



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO
SUBSISTEMA: Abasto (SECOFI) ELEMENTO: Unidad de Abasto Mayorista
ANEXO 4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL

TIPOS DE ESTACIONAMIENTO (a)	%	MODULOS TIPO		
		A 9,903 M2 (2)	B 1,981 M2 (2)	C 990 M2 (2)
COMPRADORES (2 por cada bodega)	100	264 (7 x 3 m)	52 (7 x 3 m)	26 (7 x 3 m)
BODEGUEROS (1 por cada 3 bodegas)	100	44 (7 x 3 m)	9 (7 x 3 m)	5 (7 x 3 m)
VEHICULOS DE CARGA (1 por cada 2 bodegas)	56	37 (7 x 3 m)	7 (7 x 3 m)	4 (7 x 3 m)
	27	18 (10 x 3.5 m)	4 (10 x 3.5 m)	2 (10 x 3.5 m)
	17	11 (16 x 3.5 m)	2 (16 x 3.5 m)	1 (16 x 3.5 m)
TRANSBORDO DE PRODUCTO (1 por cada 4 bodegas)	100	33 (10 x 3.5)	7 (10 x 3.5 m)	3 (10 x 3.5)
PARTICULARES (1 por cada 40 m2 de construcción) (1)	100	52 (5 x 2.5 m)	33 (5 x 2.5 m)	30 (5 x 2.5 m)
TOTAL DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO		459	114	71

(a) Los diferentes tamaños de cajones corresponden a los siguientes tipos de vehículos:
 (7 x 3 m) PARA CAMIONETAS DE 3.5 TONELADAS DE CARGA
 (10 X 3.5 m) PARA CAMIONES TORTON Y RABON
 (16 X 3.5 m) PARA TRAILER
 (5 X 2.5 m) PARA CAMIONETAS HASTA UNA TONELADA DE CARGA Y VEHICULOS PARTICULARES

OBSERVACIONES:

SECOFI= SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

(1) Se considera exclusivamente la suma de superficies de sanitarios y servicios generales; administración, servicio médico y sistema nacional de información de mercado; subestación eléctrica, depósito de basura y mantenimiento; bancos y otros servicios, incluidos en el Programa Arquitectónico General.

(2) Las cifras se refieren a la superficie de bodegas de: frutas, verduras, abarrotes, huevos, lácteos y granos, exclusivamente. Al módulo tipo A corresponden 132 bodegas, 26 al B y 13 al C, cada una con 75 m2 en promedio.

Tabla 12. Programa Arquitectónico General

Fuente: Ídem.

6.10 Reflexión Preliminar

La normatividad de acuerdo al reglamento de zonificación para el Distrito Federal, se consideró dentro de la industria ligera por ser una edificación empleada para la producción de alimentos y no manejo de materiales tóxicos.

De acuerdo al Reglamento de Construcción del Distrito Federal antes mencionado, se requiere para tomar en cuenta con los parámetros mínimos mencionados en los estacionamientos, ya que son normas que se tienen que cumplir para el diseño y en el momento de llegarse a realizar en construcción.

En el Sistema Normativo de Equipamiento de SEDESOL se valoró los diferentes aspectos antes mencionados de acuerdo a la normatividad, en cuanto a la localización, está dependiendo del rango de población, se consideró localidad dependiente.

Para el caso de la dotación regional y urbana se tomó en cuenta la jerarquía urbana y nivel de servicio medio considerando el rango de población; respecto a la ubicación urbana lo esencial fue un uso de suelo no urbano, por ser zona agrícola donde se encuentra localizado el terreno. Las características físicas con las que debe de contar el predio para su selección, se basó en número de frentes necesarios, por último las especificaciones en cuanto a lo requerido al programa arquitectónico ya después de haber sido analizadas, se pudo estimar que cuenta con ello para la respectiva realización del proyecto.

7. Marco Técnico

7.1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente marco se analizaron los procesos constructivos que se llevaron a cabo en el proyecto del Molino Harinero de Trigo, los cuales deben de tener una relación con el aspecto de la industrialización, esto también en base a las normas como lo especifiquen. Se tomó como primer punto la infraestructura como son cimentación, trabes, firmes, etc. En el siguiente paso se analizó columnas, muros, divisiones en interiores, y como final estructuras, vigas, trabes, losas, cubiertas, etc.

7.2 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Para la construcción de edificios industriales se debe de tomar en cuenta los materiales que se pretenden utilizar, ya que por ser edificios en donde se realizan diversidad de producción y fabricación tanto de materiales como alimentos, pueden diferenciar el uso de sus de los mismos en las diferentes instalaciones.

El acero en la actualidad es el material más común para la construcción de edificios tanto industriales como de otro tipo, esto por su alta resistencia.



Figura 67. Zapata aislada en proceso de construcción.

Cimentación

Para la cimentación se tomó en cuenta zapatas aisladas de concreto armado, con el $f'c$,

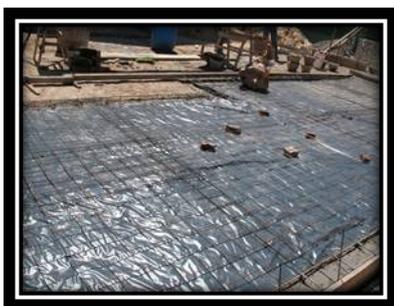


Figura 68. Firme de concreto armado en proceso de construcción.

Fuente: Tomada de:
http://2.bp.blogspot.com/_4pp2hwVJh2U/TB63OSAIWgI/AAAAAAAAAZo/zGQ5hSVb93A/s1600/IMG_0290.JPGMÁGENES

correspondiente al cálculo estructural, con pernos anclados en las mismas esto para la unión de las columnas.

Se utilizó trabes de liga para la unión de zapatas. Se utilizara firmes de concreto armado, especificándose los diámetros del acero como el concreto, esto dependiendo de las diferentes áreas.

Se consideró utilizar columnas de acero IPR y tubulares, ya que es un proceso de construcción más eficaz y reducción de tiempo, de la misma manera que garantiza un mejor sistema estructural, del mismo modo se utilizaran vigas IPR en la subestructura.



Figura 69. Vigas IPR de Acero

Fuente: Tomada de: <http://www.aceroferrebaztan.com.mx/wp-content/vigas-ipr-2-foto.jpg>

La utilización de tabique rojo recocido y block con mortero para la construcción de muros exteriores, en interiores se empleara tablaroca y panel W en divisiones de espacios, como es en el caso de las áreas administrativas, servicios y en algunas de producción. En algunos almacenes se utilizara perfiles de acero.



Figura 70. Block macizo de concreto

Fuente: Tomada de: <http://www.materialeslibertad.mx.com/archivosempresas/www.materialeslibertad.pue-mx.com/BlockMacizo.jpg>



Figura 71. División de espacios con panel W

Fuente: Tomada de: <http://www.grupotecma.mex.tl/imagesnew/2/0/0/0/0/1/2/0/9/5/4/tabla%20roca.jpg>

El vidrio

El vidrio es un complemento indispensable de toda construcción destinada para la habitación, ya sea temporal, en el caso de las oficinas, o permanente como en los hogares en los que se desarrolla la vida familiar. Esto debe a que el vidrio es un material muy noble que permite la creación de ambientes, ya que sin quitar la luz, defiende del aire mejorando por consiguiente las condiciones del interior de los edificios.

Es por ello que en la actualidad el vidrio es un elemento que no puede ser ignorado en ningún proyecto y que además ofrece grandes ventajas al incorporarse y adecuarse a las características de otros materiales de construcción, como el acero y el concreto, que en nuestros días se han convertido en la base estructural y de seguridad, además de la estética, en toda edificación.⁴⁵

El uso del vidrio es indispensable, por ende se utilizó vidrio ahumado en el área de producción, vidrio templado laminado en áreas administrativas como de servicios, el vidrio esmerilado en puertas interiores como exteriores.



Figura 72. Vidrio templado en ventanas

Fuente: Tomada de: <http://safe-img02.olx.com.mx>



Figura 73. Vidrio esmerilado en puertas y divisiones

Fuente: Tomada de: <http://www.transparenciaritec.com.mx/news/news.jpg>

Techumbres

La industria del acero se ha caracterizado en las últimas décadas por sus relevantes avances en productividad: éstos se han reflejado en importantes reducciones en el consumo de energía y en la optimización de sus materias primas.

⁴⁵ ENLACE, ARQUITECTURA INDUSTRIAL año 8. No. 4. Abril 1998. N.C. LXVI. PC. NS 4600. Editorial CAM – SAM. El vidrio. Pág. 37.

El dominio de nuevos procesos productivos ha hecho posible abatir los costos de producir acero al extremo de que actualmente sus precios son más bajos que hace 30 años, en términos reales. El mejoramiento de la calidad de los aceros que actualmente se producen le permite mantener amplia ventaja económica contra otros materiales alternativos.⁴⁶



Figura 74. Estructuras metálicas soportando grandes claros

Las estructuras metálicas son las que se utilizó en bodegas y almacenes en las áreas de producción, de igual manera vigas de acero y montenes, ya en las cubiertas se utilizara perfiles de varios tipos, esto dependiendo del espacio.

Fuente: Tomada de:
<http://www.logismarket.com.ar/ip/tecnotechos-estructuras-metalicas-tecnotechos-402023-FGR.jpg>

La utilización del perfil ondular TO-100 (sinusoidal), se tomará en cuenta ya que es de amplia aplicación en almacenes, bodegas, silos, cubiertas, depósitos cilíndricos y demás.

Se utilizó perfil trapezoidal TR-72., en muros y cubiertas de algunas instalaciones de la planta, esto por ser un material ligero, al igual que posee mediana capacidad estructural y de desagüe.

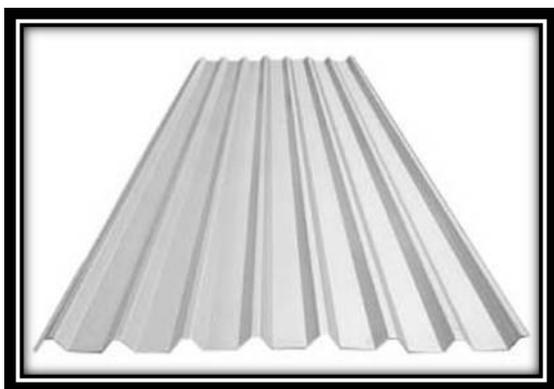


Figura 75. Perfil trapezoidal TR-72.

Fuente: Tomada de:
<http://www.mabasa.com.mx/galeria/TR101.jpg>



Figura 76. Perfil ondular TO - 100

Fuente: Tomada de:
<http://www.mabasa.com.mx/galeria/TO100.jpg>

⁴⁶ ENLACE, ARQUITECTURA INDUSTRIAL año 8. No. 4. Abril 1998. N.C. LXVI. PC. NS 4600. Editorial CAM – SAM. Acero industrial Pág. 39.

En áreas como la administrativa y de servicios se propone el uso de losacero, porque se considera para losas con grandes claros, gran capacidad de carga y por la ligereza de la misma. El calibre se especificara de acuerdo al cálculo.



Figura 77. La ternium losacero.

Fuente: Tomada de:
http://panelaislado.com/imgCat/laminarecubierta/Losacero%2025_400.jpg

Pisos

Es de importancia describir el tipo de piso que se utilizara de acuerdo a las diferentes áreas correspondientes al proyecto. Para el área administrativa y de servicios, se consideró un piso de concreto pulido ya que es acorde a las actividades que se realizan en este tipo de área.

En el área de procesamiento se planteó un piso de concreto rayado, con el fin de evitar el menor número de accidentes, debido a las actividades que se realizaran en este espacio.



Figura 78. Concreto con terminado pulido

Fuente: Tomada de:
<http://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=piso%20de%20concreto%20pulido>



Figura 79. Concreto con terminado de textura rayado.

Fuente: Tomada de:
<http://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=piso%20de%20concreto%20rayado>

En los pasillos exteriores se consideró un piso de concreto estampado por su textura y colorido que presenta en su superficie. En estacionamientos se planteó un piso de adoquín ya que es un material resistente para este tipo de lugares.



Figura 80. Concreto con terminación estampado

Fuente: Tomada de:
<http://www.google.com.mx/url?sa=i&rc=t=j&q=piso+de+concreto+estampado>



Figura 81. Adoquín.

Fuente: Tomada de:
<http://www.google.com.mx/url?sa=i&rc=t=j&q=adoquin.>

7.3 Reflexión Preliminar

De acuerdo a los materiales propuestos para la construcción del proyecto, se consideró utilizar concreto y acero en la estructura, en la cimentación para el reforzamiento por las alturas de muros y dimensiones de los espacios, y en la estructura de las cubiertas el acero, ya que se tienen que cubrir grandes claros, al igual que la lámina en la cubierta, por ser más ligera.

En los muros se planteó el tabicón y muros interiores panel W, esto para reducir el tiempo y costo a diferencia de utilizar otro tipo de material; para las ventanas el uso de vidrio templado, esto para reducir la incidencia directa de luz y así evitar accidentes al interior de los espacios. En los pisos se proyectó el utilizar concreto estampado para reducir el riesgo de accidentes al interior del área de producción, ya que en el exterior se consideró el adoquín para amortiguar.

8. Marco Funcional

8.1 INTRODUCCIÓN

En la parte funcional del proyecto se lleva a cabo la descripción del programa arquitectónico, como la relación que hay entre un espacio y otro, que tipo de mobiliario se ha de requerir al igual que el personal que labora, para las actividades que se han de realizar y así conformar las distintas áreas, esto en base a la recopilación y análisis de los puntos antes mencionados para dicho proyecto.

8.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO GENERAL

ÁREA ADMINISTRACIÓN

- Recepción / información
- Recursos humanos
- Gerencia
- Área contabilidad
- Archivo y tesorería
- Caja
- Área administrativa
- Sala de juntas
- Área de ventas
- Sala de exposición
- Control de personal

ÁREA DE SERVICIOS

- Caseta de control y vigilancia
- Estacionamiento
- Sanitarios generales
- Vestidor / Regaderas
- Cocina
- Comedores
- Cuarto de aseo
- Lavandería
- Cámara / Antecámara
- Patio de maniobras
- Almacén
- Despensa
- Deposito
- Anden de carga y descarga
- Cuarto de maquinas
- Zona de desinfección

ÁREA DE PRODUCCIÓN

- Área de recepción del trigo
- Silos de almacenamiento
- Área de limpieza y clasificación
- Lavado de granos
- Área de molienda
- Área de empaque
- Área de carga
- Sección de sazonado
- Laboratorio
- Área de inspección
- Servicios Higiénicos
- Control de calidad
- Jefe de área
- Área de cuarentena
- Almacén de cajas

AREAS VERDES

8.3 MATRIZ DE ACOPIO

En la siguiente tabla se mostrara los espacios que se integran a las diferentes zonas del molino harinero y las actividades que se realizaran al igual que el mobiliario y personal que se ocupa, como los servicios que se requieren para su funcionamiento.

ESPACIO ARQUITECTONICO	ACTIVIDAD	NUM. PERSONAS	MOBILIARIO Y MAQUINARIA	INSTALACIONES	AREA M2 APROX.
Área Administrativa					
Informes	Se recibe y orienta al público en general	2	1 escritorio, 2 sillas, equipo de cómputo, 1 archivero, 1 sillón, 1 basurero	Luz Teléfono	22.7
Control de personal	Se realiza el registro y control de personal de entrada y salida	4	2 escritorios, 2 sillas, equipo de cómputo, 1 archivero, 1 basurero	Luz Teléfono	23
Recursos Humanos	Se realizan acciones sobre los empleados	2	2 escritorios, 2 sillas, Equipo de Computo	Luz Teléfono	14.18
Gerencia	Realizar gestiones sobre el manejo del molino	2	2 escritorios, 4 sillas, 3 sillones, 1 sanitario, inodoro, lavabo, 1 basurero	Luz Teléfono	42
Oficina de Contabilidad	Se lleva a cabo la contabilidad	1	1 escritorio, 4 sillas, 1 archivero, 1 basurero	Luz Teléfono Agua	15.6
Administración	Se realiza la administración	2	2 escritorios, 5 sillas, juego de sofá, 1 archivero, 1 basurero	Luz Teléfono	34
Tesorería, Archivo	Se tiene control sobre documentación	2	3 escritorios, 5 sillas, juego de sofá, 2 archiveros, equipo de cómputo, 1 basurero	Luz Teléfono	40
Sala de juntas	Se realizan juntas		1 mesa, 20 sillas, 1 proyector	Luz Teléfono	46
Caja	Se realizan acciones sobre la compra	2	2 escritorios, 4 sillas, equipo de cómputo, 1 archivero, 1 basurero	Luz Teléfono	24
Oficina de ventas	Se toman pedidos y envíos	2	2 escritorios, 7 sillas, equipo de cómputo, 1 archivero, 1 basurero	Luz Teléfono	31
Sala de Exposiciones	Se realizan exposiciones sobre el producto	1	1 escritorio, 15 sillas, equipo de cómputo, 2 muestrarios, 2 archivos, 1 basurero	Luz Teléfono	50
Sanitarios mujeres	Espacio para realizar necesidades fisiológicas		5 inodoros, 3 lavabos, 6 basureros	Luz Agua	29
Sanitarios hombres	Espacio para realizar necesidades fisiológicas		4 inodoros, 3 mingitorios, 3 lavabos, 5 basureros	Luz Agua	29

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

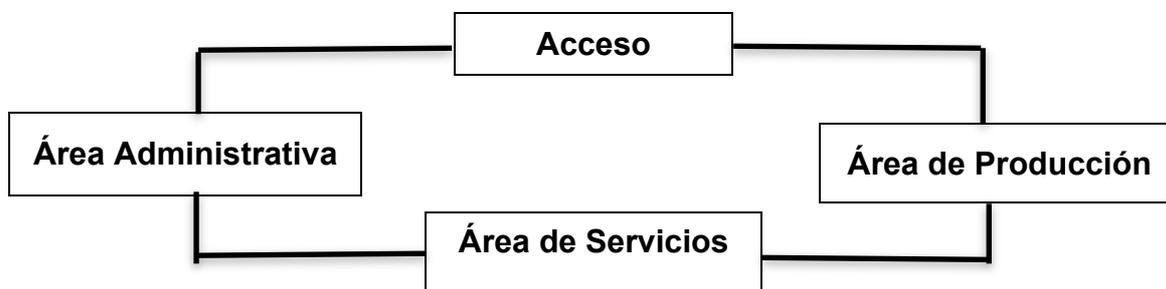
Área de Producción					
Casetas de control	Control de llegada y peso de producto	1	1 sillas, 1 lavabos, 1 inodoros	Luz Teléfono Agua	8.6
Área de Recepción del trigo	Llegada de materia prima		Bascula, Tolva receptora	Luz	1470
Silos de almacenamiento	Almacenar y conservar el trigo.		Silos de acero inoxidable, conductor de gusano	Luz	310
Área de limpia y clasificación	Limpia y preparar el trigo para molerlo.	1	Criba, cilindro giratorio de cribas, elevador de cangilones, conductor de gusano	Luz Agua	65.5
Lavado de granos	Lavado de granos	1	Tanque de acondicionamiento, silos de reposo	Luz Agua	571
Área de molienda	Se tritura y muele el trigo	1	Rodillos quebrantadores, unidad de tamizado, purificador, rodillos trituradores, depósito de blanqueo, tubo de succión, silos	Luz Agua	1145
Área de empaque	Se ponen en bolsas o en sacos	20	3 mesas, transportador de rodillos	Luz	340
Área de carga	Se carga los sacos de harina	1	Montacargas	Luz	193
Sección de sazonado	Se realizan pruebas con sazón	1	1 Almacén, Maquina sazonadora	Luz	37.4
Laboratorio	Se realizan pruebas	1	2 mesas, 6 sillas, almacén, 1 Lavabo	Luz Agua	38.9
Área de inspección	Se inspecciona al personal en entrada y salida	1	1 escritorio, 2 archivos, 1 silla, 2 sillones, sanitario	Luz Teléfono Agua	37.8
Servicios Higiénicos	Se lleva acabo control de higiene	2	2 escritorios, 2 sillas, 2 archiveros, 1 sillón, sanitario, 1 inodoro, 1 lavabo	Luz Teléfono Agua	48.4
Control de calidad	Se realiza control de calidad en el área	1	1 escritorio, 1 silla, 1 archivero, sanitario, inodoro, 1 lavabo	Luz Teléfono Agua	47
Jefe de área	Realiza gestiones sobre el área de producción	1	1 escritorio, 1 silla, 1 archivero, sanitario, 1 lavabo, 1 inodoro	Luz Teléfono Agua	23.8
Área de cuarentena	Se almacena producto inmaduros o con plagas		Estantes de almacén	luz	30.2
Almacén de cajas	Se almacenan cajas y sacos		Estantes de almacén	Luz	39.3

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

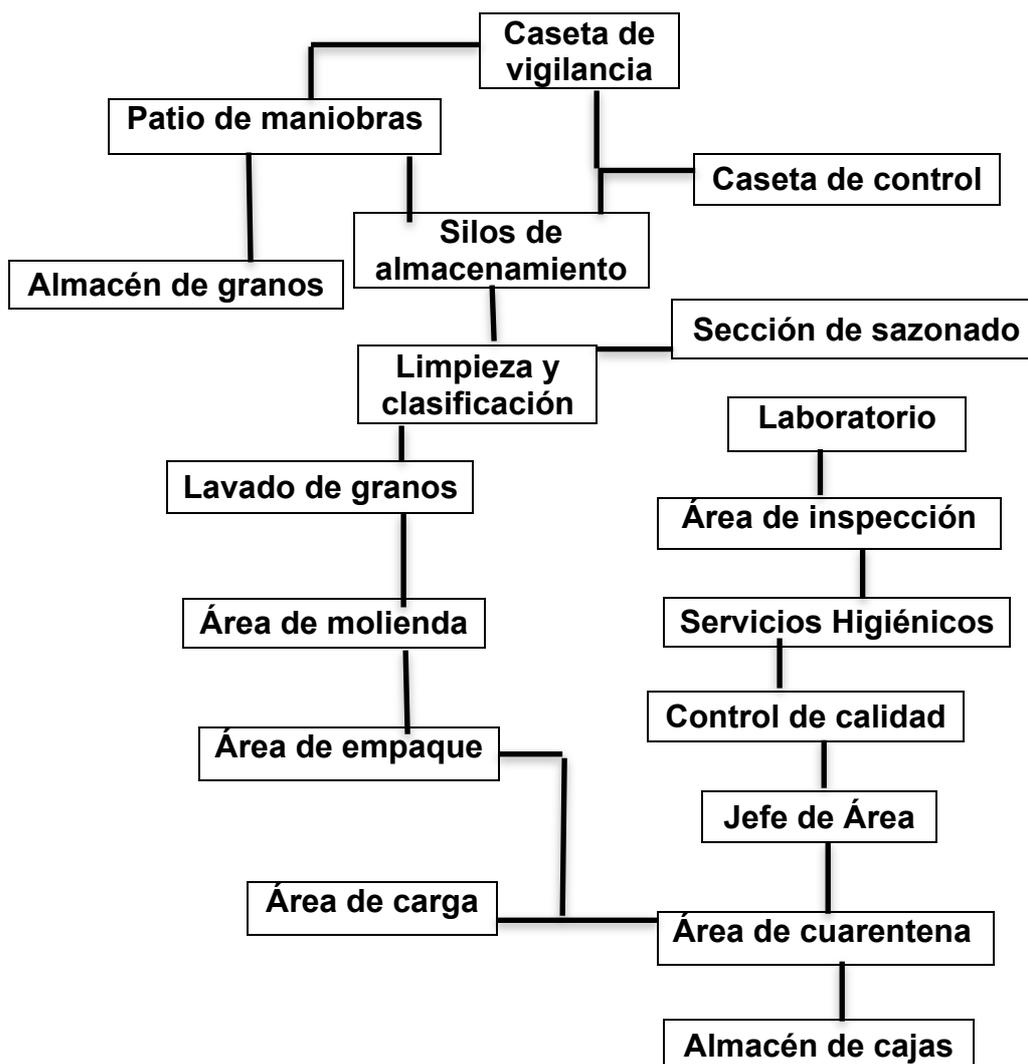
ESPACIO ARQUITECTONICO	ACTIVIDAD	NUM. PERSONAS	MOBILIARIO	INSTALACIONES	Área M2
Área de servicios					
Baños, vestidores mujeres	Limpieza e higiene		5 regaderas, 5 inodoros, 3 lavabos, 2 bancas, lockers	Luz Agua	91.6
Baños, vestidores hombres	Limpieza e higiene		5 regaderas, 4 inodoros, 3 lavabos, 3 mingitorios, 2 bancas, lockers	Luz Agua	91.6
Cuarto de máquinas	Albergar máquinas que se requiere para la subestación de los servicios		Máquinas, Planta de Luz, Cisternas	Luz Agua	212
Caseta de Vigilancia	Vigilar y controlar acceso de personal y personas externas.	1	1 mostrador, 1 reloj checador, 1Silla, 1inodoro, 1 lavabo	Luz Teléfono Agua	5
Cocina	Preparar alimentos Guardar despensa	4	1 alacena, 1 mesa de trabajo, 2 estufa, 1tarja, 3 refrigerador, 1 barra, basurero	Luz Agua Gas	65.3
Antecámara, cámara	Refrigerar alimentos		2 Refrigeradores	Luz	19.5
Comedores	Lugar donde el personal ingiere los alimentos		9 mesas, 60 sillas	Luz	111
Despensa	Se guarde despensa y alimentos		1 archivero	Luz	19
Almacén	Se almacena mobiliario		1 almacén	Luz	26
Deposito	Se introduce basura		2 estantes	Luz	16
Lavandería	Se lava los uniformes de personal de producción	2	4 lavadoras, 4 secadoras, 6 estantes, 1 almacén	Luz Agua Gas	80
Zona de desinfección	Se desinfecta personal al ingresar al área de producción		6 lavabos, poza de desinfección	Luz Agua	26
Cuarto de aseo	Se guarda material y equipo de limpieza	3	1 almacén	Luz	8.2
Estacionamiento	Se estaciona los autos del personal		cajones	Luz	1957
Patio de maniobras	Se utiliza para ingreso de camiones			Luz	6267

8.4 DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO

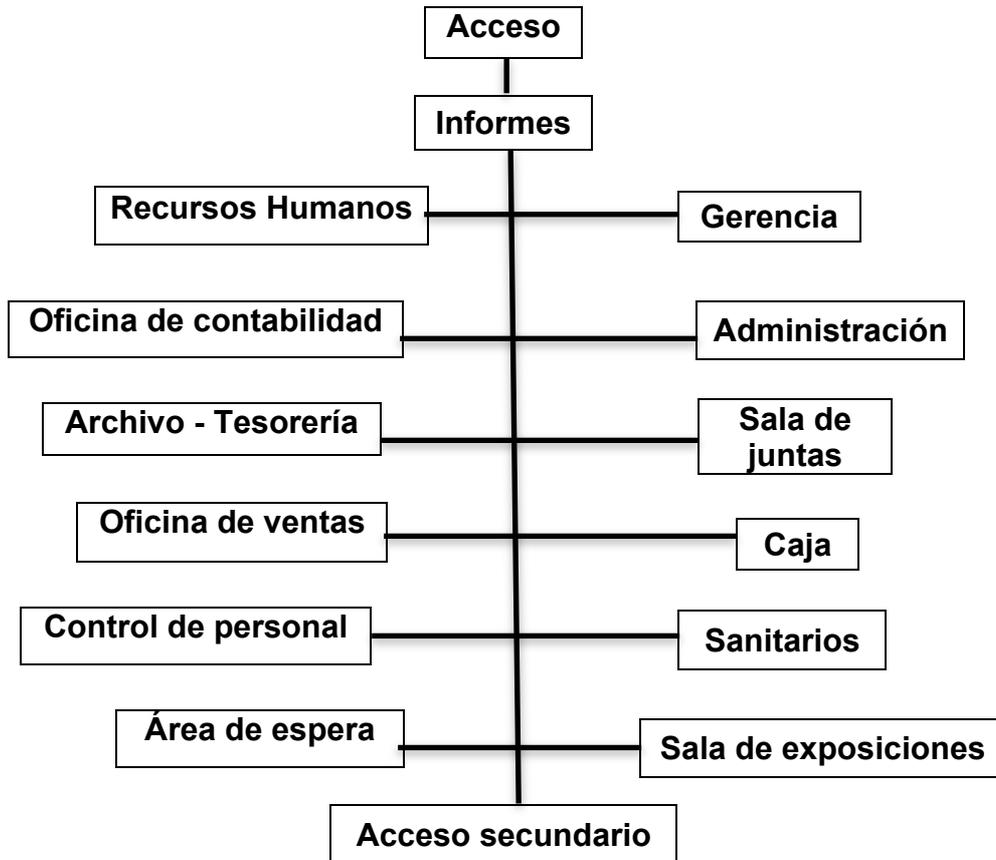
Zonas principales



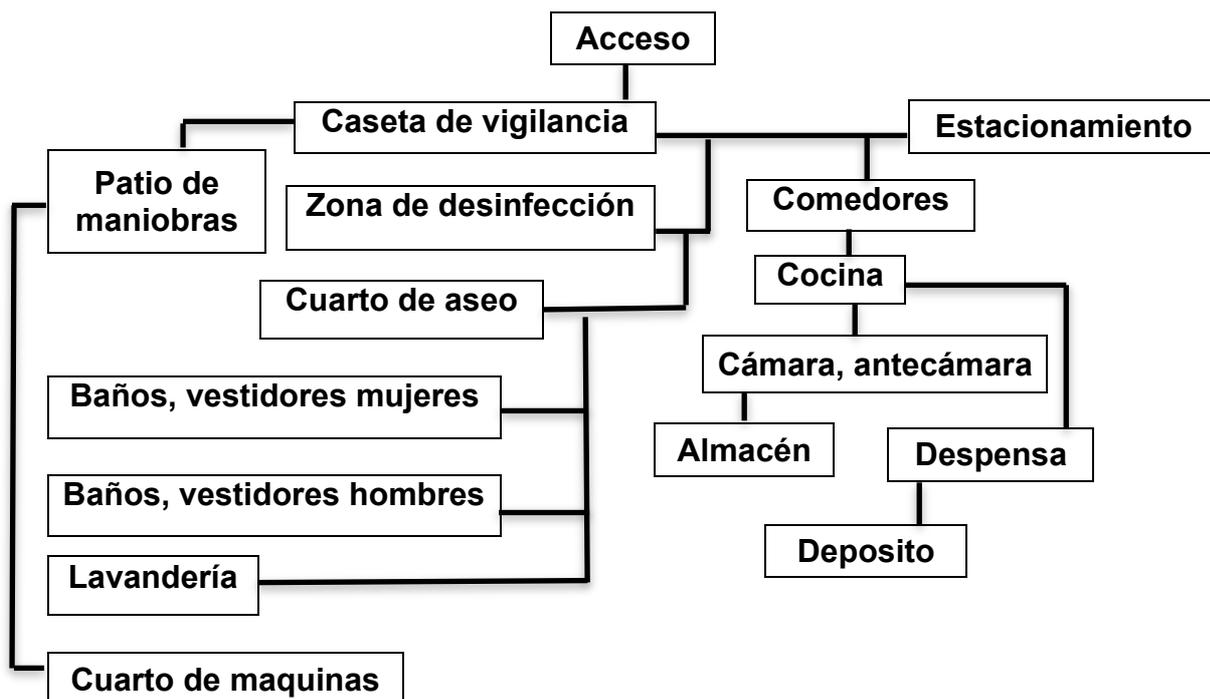
Área de producción



Área administrativa



Área de servicios



8.5 Reflexión Preliminar

Se tomó en cuenta los diagramas y programas de actividades para obtener una relación más certera en cuanto a los espacios que se requieren en el momento del diseño ya que es fundamental para la vinculación y las distintas áreas en el proyecto de igual manera par tener contemplado las actividades que se realizaran, al igual que es importante el personal que se contempló.

9. Marco Formal

9.1 INTRODUCCIÓN

En este marco se muestra el acercamiento de los conceptos formales de las diferentes áreas en los espacios, a través de las formas abstractas.

Todos estos puntos son importantes ya que son la parte preliminar para el diseño del proyecto.

PROBLEMÁTICA DEL DISEÑO

Uno de los aspectos importantes a plantear en la problemática del diseño es el vínculo que debe existir entre las edificaciones industriales para la producción de alimentos agrícolas, con el medio ambiente; esto por ser construcciones de carácter tecnológico. Es por ello que se plantea la integración de los espacios laborales del Molino Harinero de Trigo, con el medio físico y el contexto que le rodea, para que así el personal que labora se sienta en un ambiente más agradable. Otro de los puntos a señalar es la integración de elementos sustentables, de cierta forma en relación con lo ya mencionado.

9.2 CONCEPTUALIZACIÓN

En la conceptualización se consideró la planta de trigo como punto principal para dar forma a la distribución de espacios y en algunas de las cubiertas, por la forma ondular de las hojas de la planta; también la forma del grano de trigo se planteó en ciertas cubiertas.



Figura 82. Trigo

Fuente:
[search?q=trigo&es_sm=91&source=lnms&tbm](https://www.google.com.mx/search?q=trigo&es_sm=91&source=lnms&tbm)



Figura 83. Planta de trigo

Fuente: Autor de: LACC.



Figura 84. Espiga de trigo

Fuente:
https://www.google.com.mx/search?q=trigo&es_sm

9.3 ASPECTOS FUNCIONALES

En los espacios de las diferentes áreas es importante mencionar el funcionamiento de acuerdo a la ventilación, iluminación y la distribución que estos adquieren, para lograr así una función e integración.

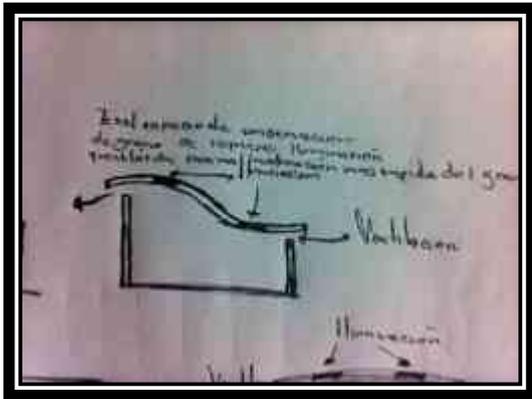


Figura 85. Iluminación en techumbres

Fuente: Autor de: LACC.

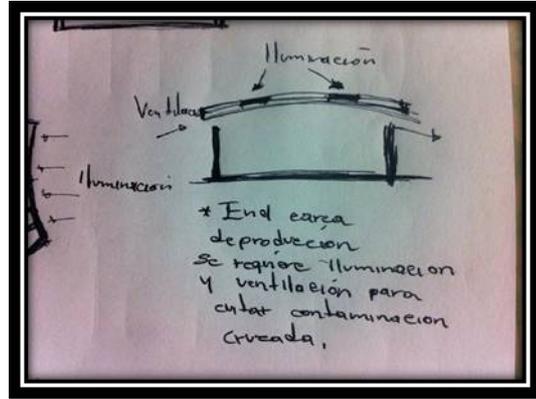


Figura 86. Iluminación y ventilación

Fuente: Autor de: LACC.

En la parte de las cubiertas nos ayuda a generar una incidencia solar menos directa en el espacio interior.

Se consideró forma orgánica como la curva, ya que es una zona en la cual las lluvias son muy frecuentes en verano.

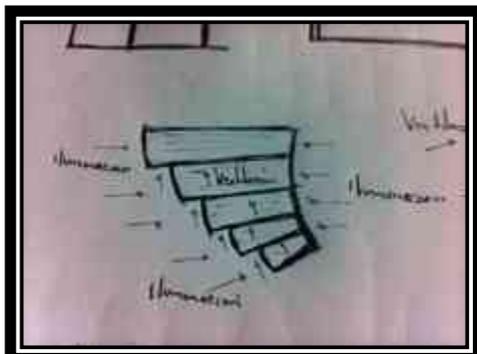


Figura 87. Iluminación y ventilación en muros

Fuente: Autor de: LACC.



Fuente 88. Iluminación artificial.

Fuente: Autor de: LACC,

9.4 CONCEPTOS ABSTRACTOS

Uno de los conceptos abstractos a considerar es la secuencia de módulos o plano seriado generando un ritmo.

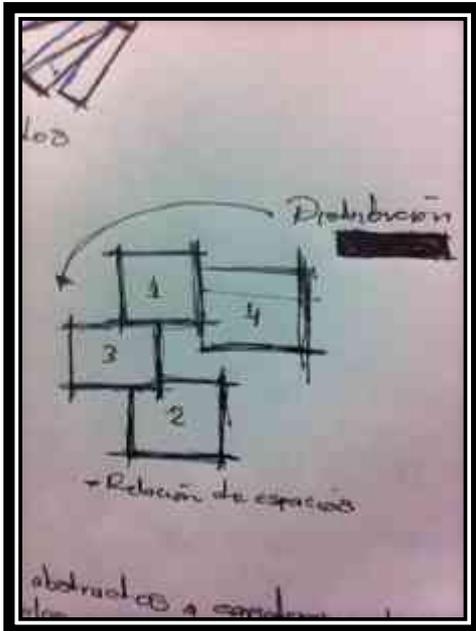


Figura 89. Relación de espacios

Fuente: Autor de: LACC.

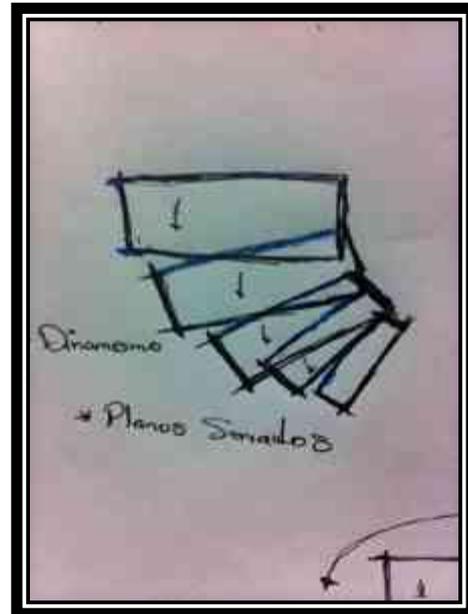


Figura 90. Planos seriados

Fuente: Autor de LACC.

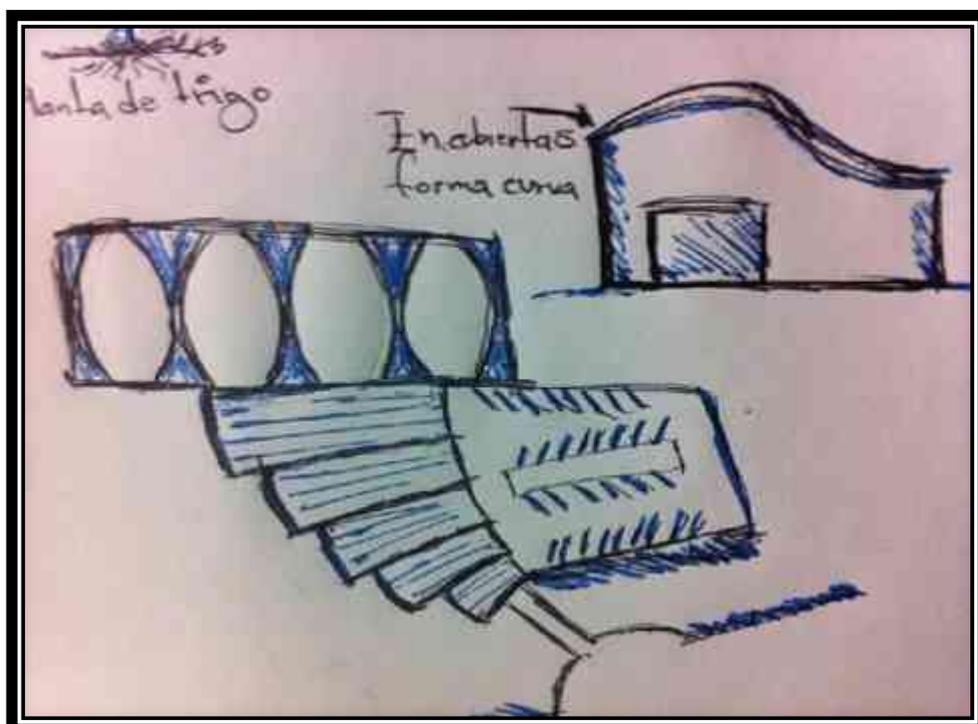


Figura: 91. Formas en planta y alzado.

Fuente: Autor de: LACC.

9.5 IMPACTO AL AMBIENTE

Se plante áreas verdes cerca de los espacios con el fin de amortiguar la incidencia solar, como el crear un ambiente laboral más adecuado y sano.

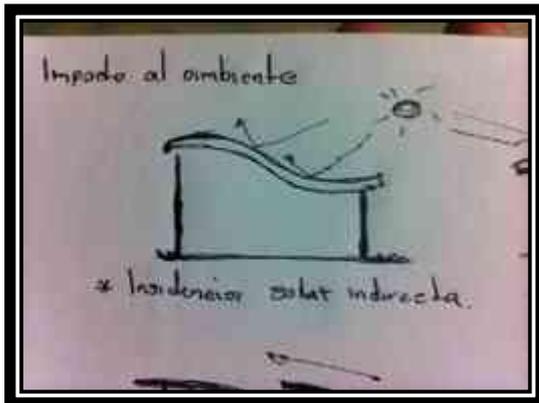


Figura 92. Incidencia solar indirecta.

Fuente: Autor de: LACC.

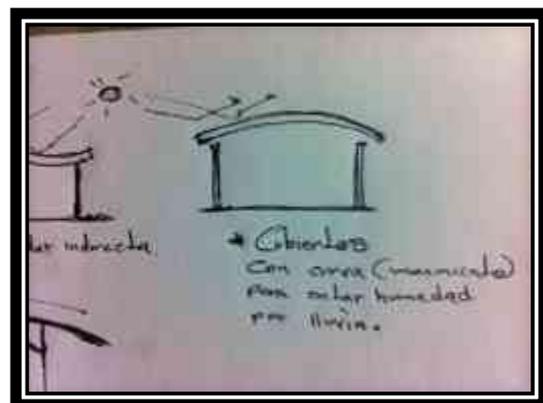


Figura 93. Forma en cubiertas.

Fuente: Autor de: LACC.

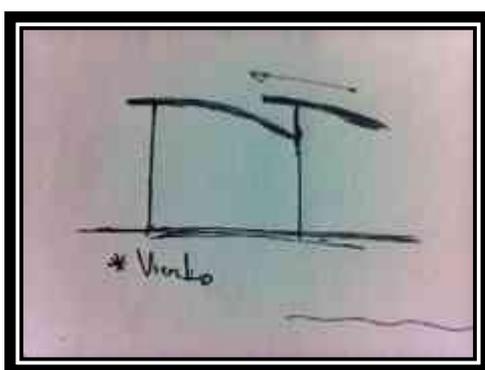


Figura 94. Ventilación por muros.

Fuente: Autor de: LACC.

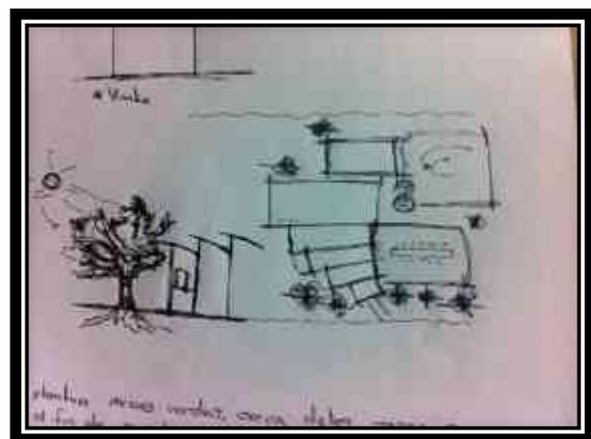


Figura 95. Vegetación en planta y alzado.

Fuente: Autor de: LACC.

9.6 ZONIFICACIÓN

En un principio se consideró una forma radial en la zonificación de las diferentes áreas.

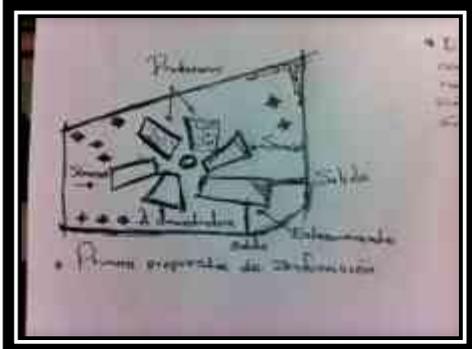


Figura 96. Relación de espacios.

Fuente: Autor de: LACC.

Después de haber analizado los espacios con los que cuentan las distintas áreas se realizó una segunda propuesta para un mejor funcionamiento.

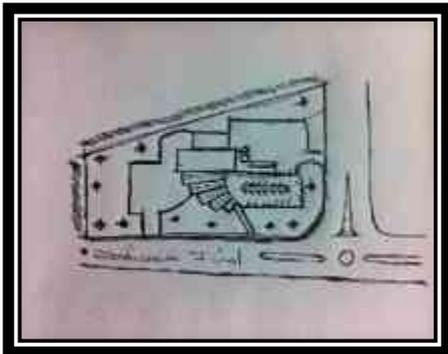


Figura 97. Zonificación.

Fuente: Autor de: LACC.

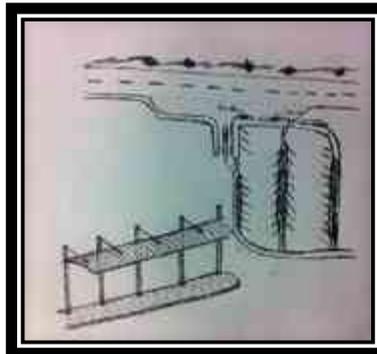


Figura 98. Forma de estacionamiento y cubierta.

Fuente: Autor de: LACC.

En la parte de vial en los accesos se consideró un carril de desaceleración para el ingreso de las áreas. En los estacionamientos se contempló cubiertas para los peatones ya sea personal o público en general.

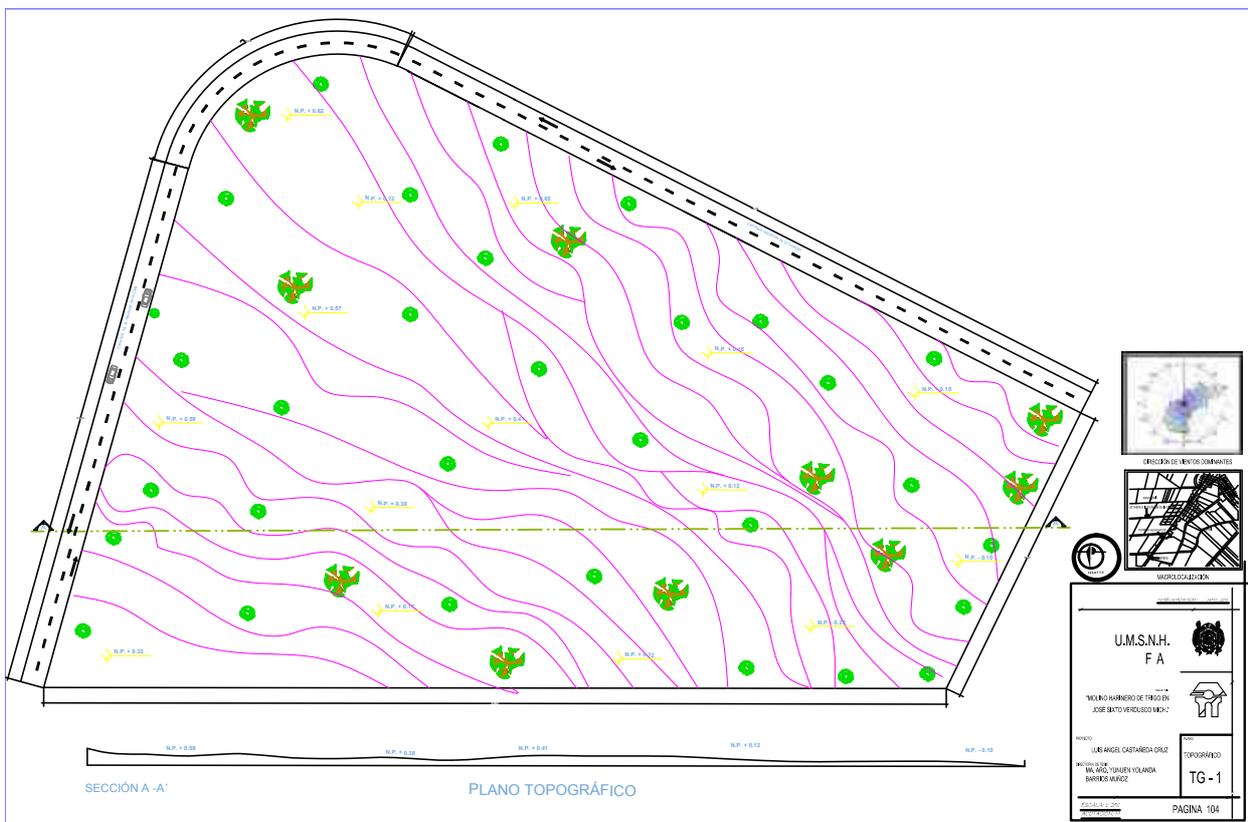
9.7 Reflexión Preliminar

Se aplicó los conceptos y métodos de diseño antes mencionados, en el Anteproyecto del Molino Harinero de Trigo, ya que son de suma importancia porque son obtenidos de la investigación y análisis antes realizado de los distintos marcos que se integraron para recabar los datos más específicos y tomarlos en cuenta en el diseño, y en esta parte como preliminar del diseño del proyecto que es la conceptualización.

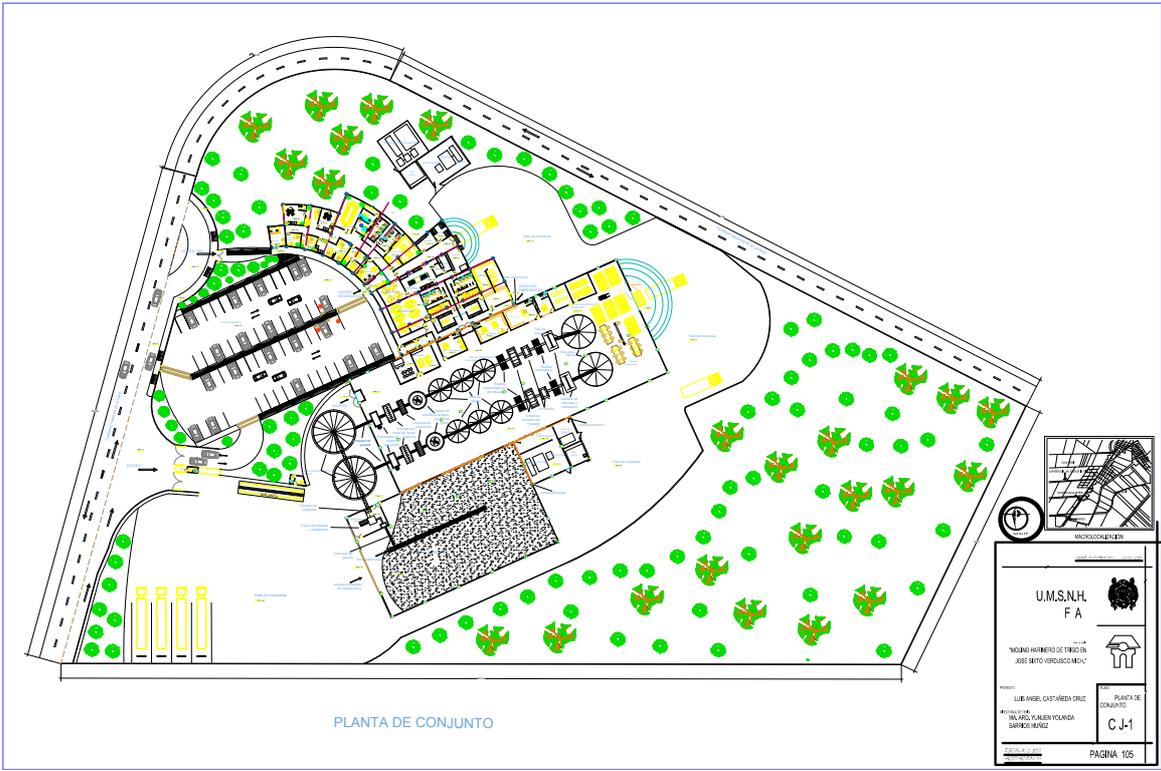
Se deben de tomar conceptos formales ya que es lo que lo define como edificio físicamente. De igual manera que conceptos abstractos para dar un significado en base al funcionamiento que se llevara a cabo en sus espacios.

10. Planimetría

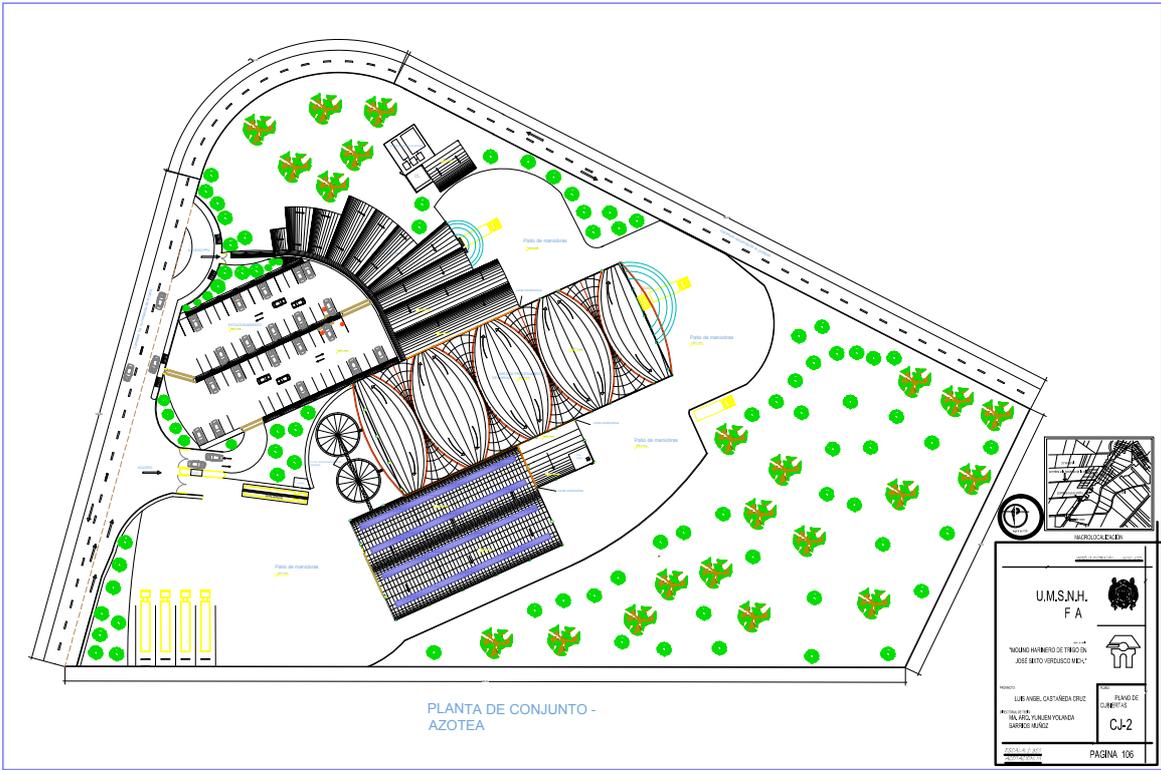
LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

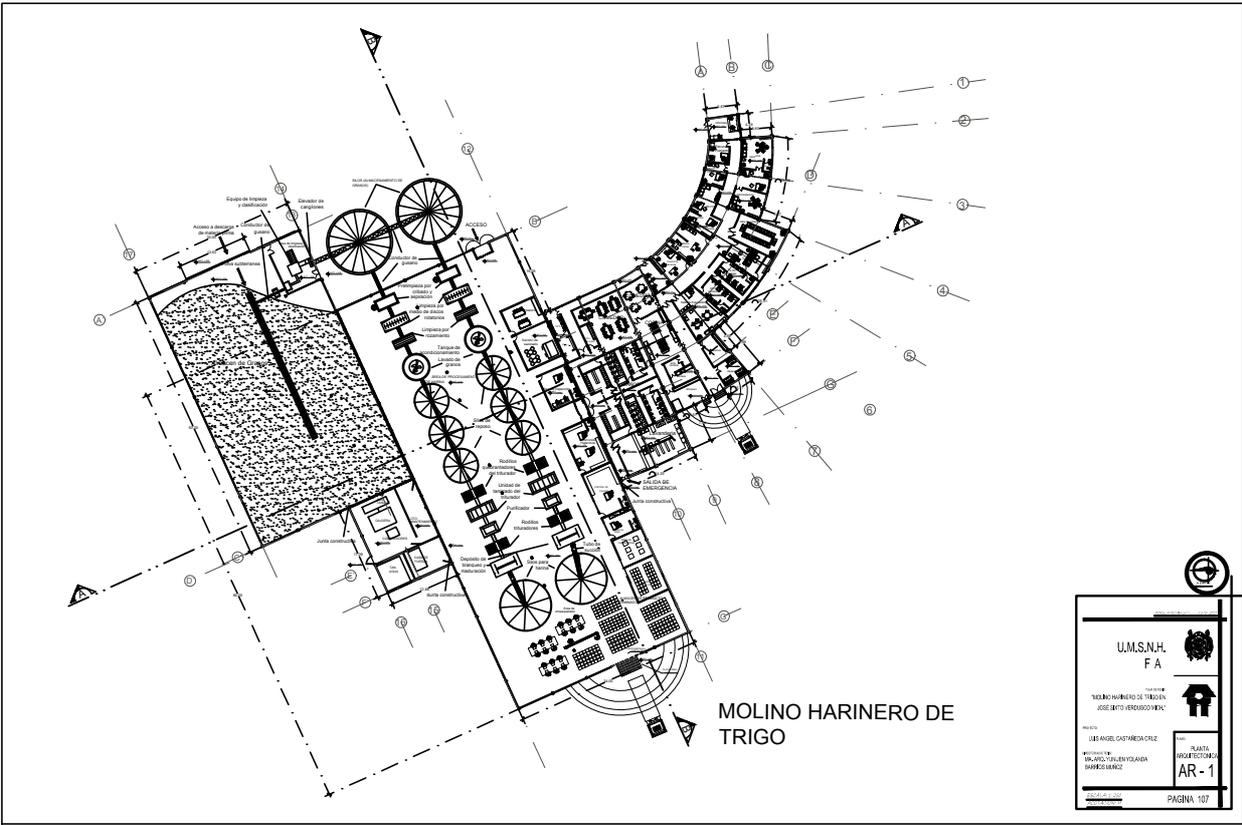


LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

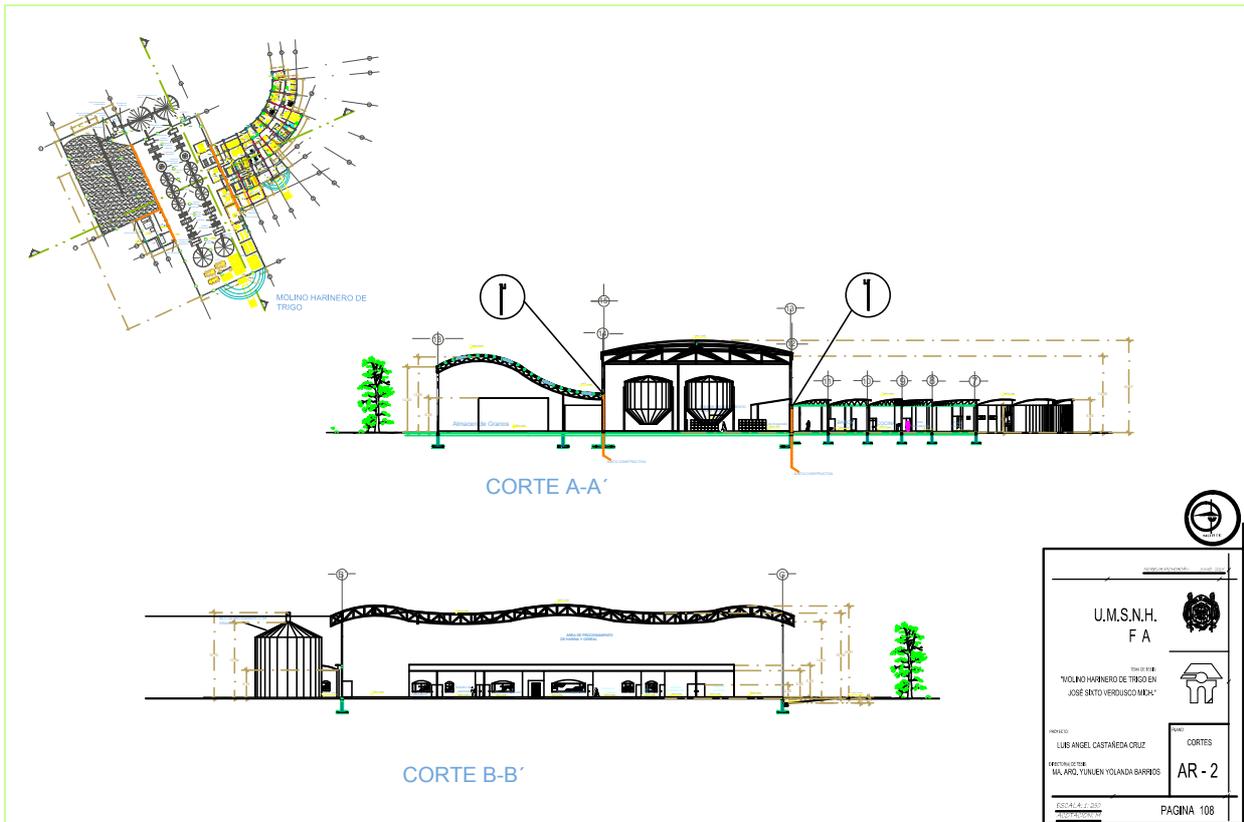


PLANTA DE CONJUNTO - AZOTEA

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



PERSPECTIVAS EXTERIORES

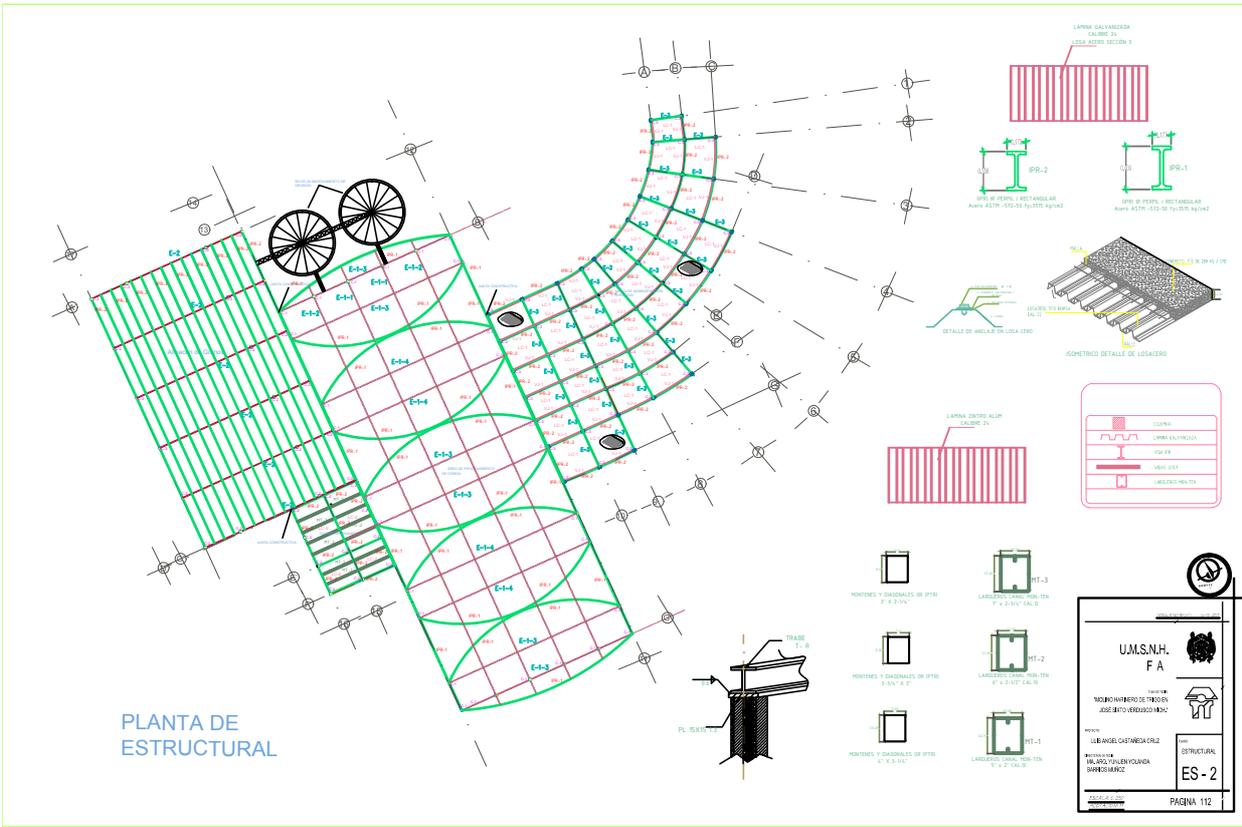


PERSPECTIVAS INTERIORES

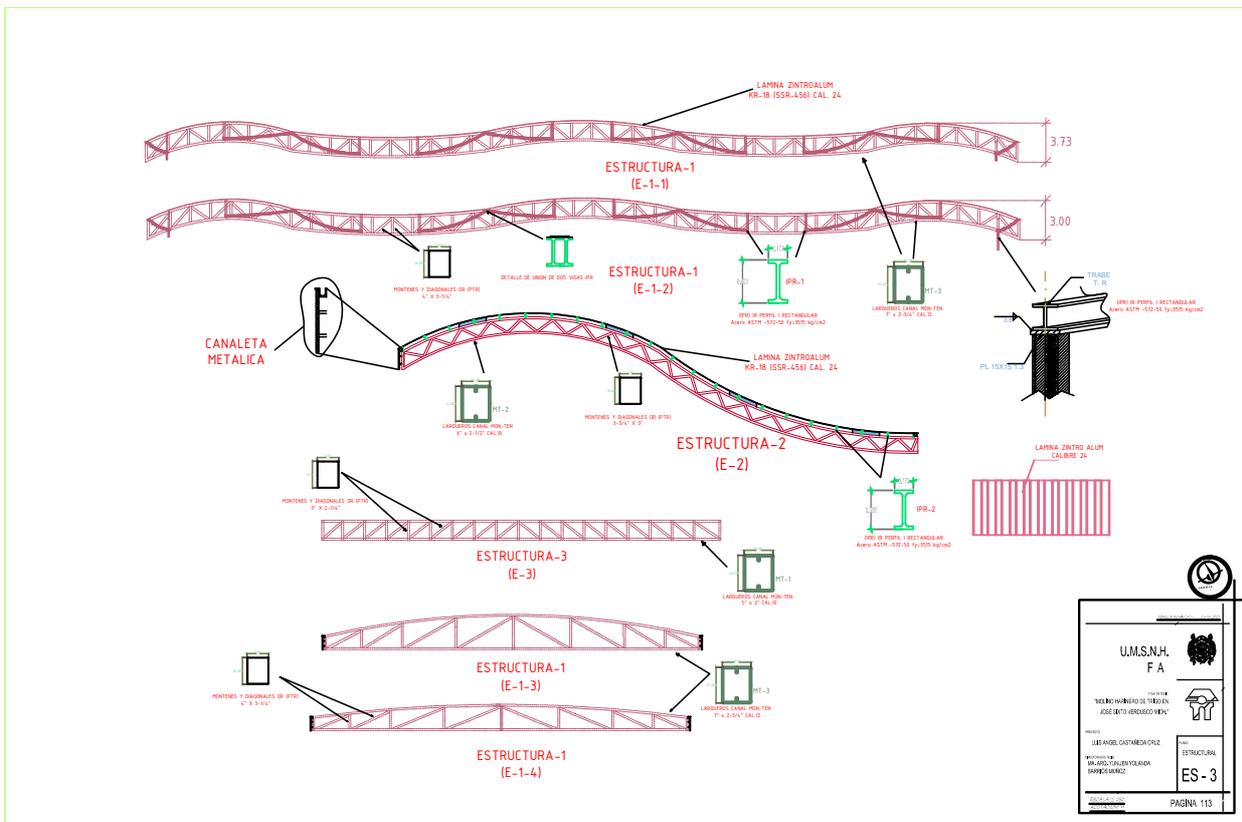


U.M.S.N.H. F A	
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN	
PROFESOR: LUIS ANGEL CASTAÑEDA CRUZ	PROFESORA: VALERIA YOLANDA BARRIOS
AR - 4	
ESCALA: 1:200	PAGINA 110

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
 MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



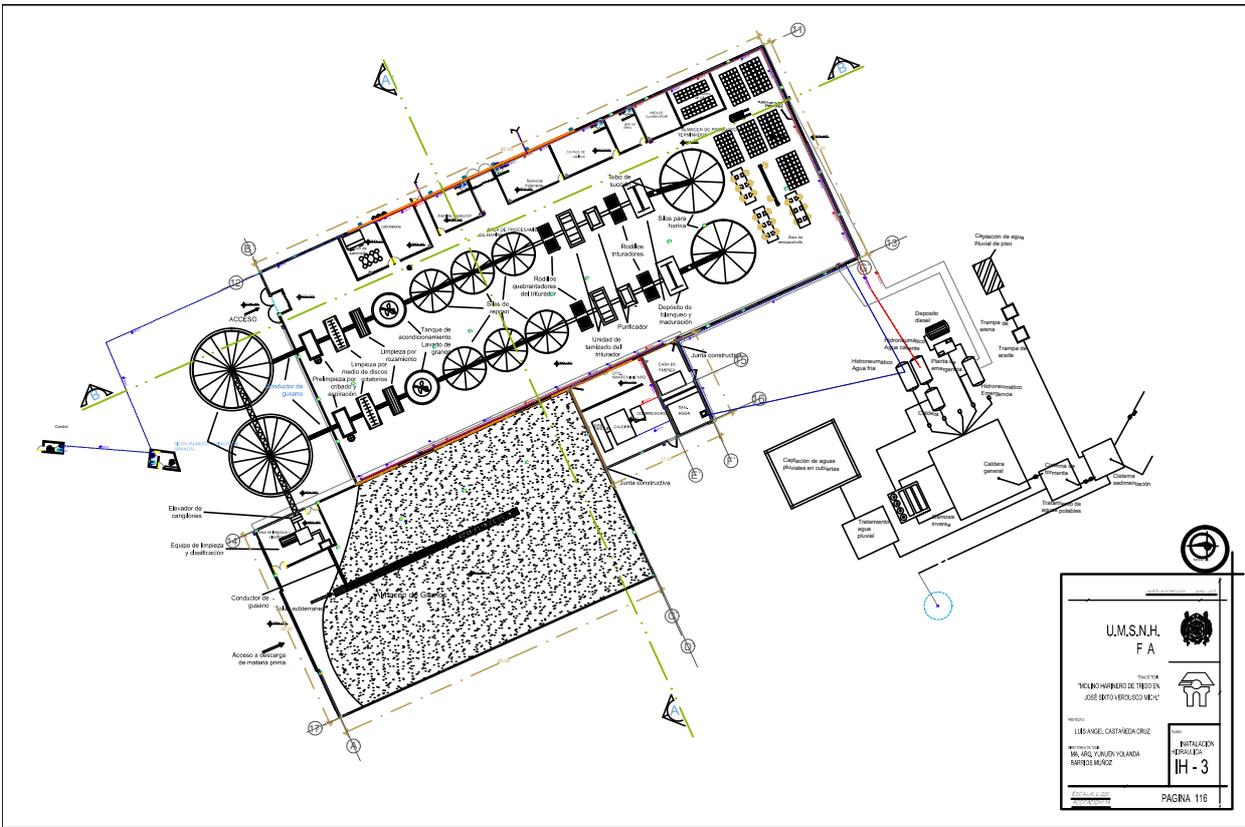
LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



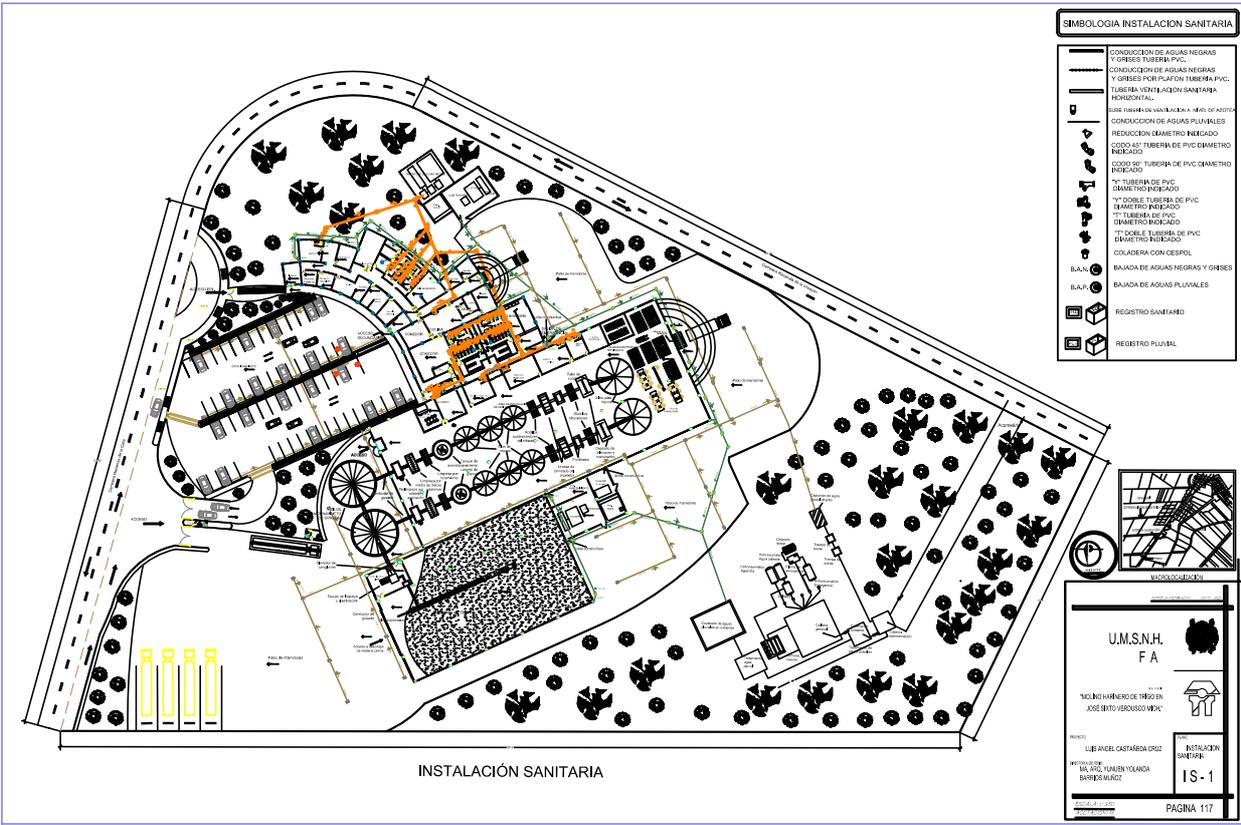
LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



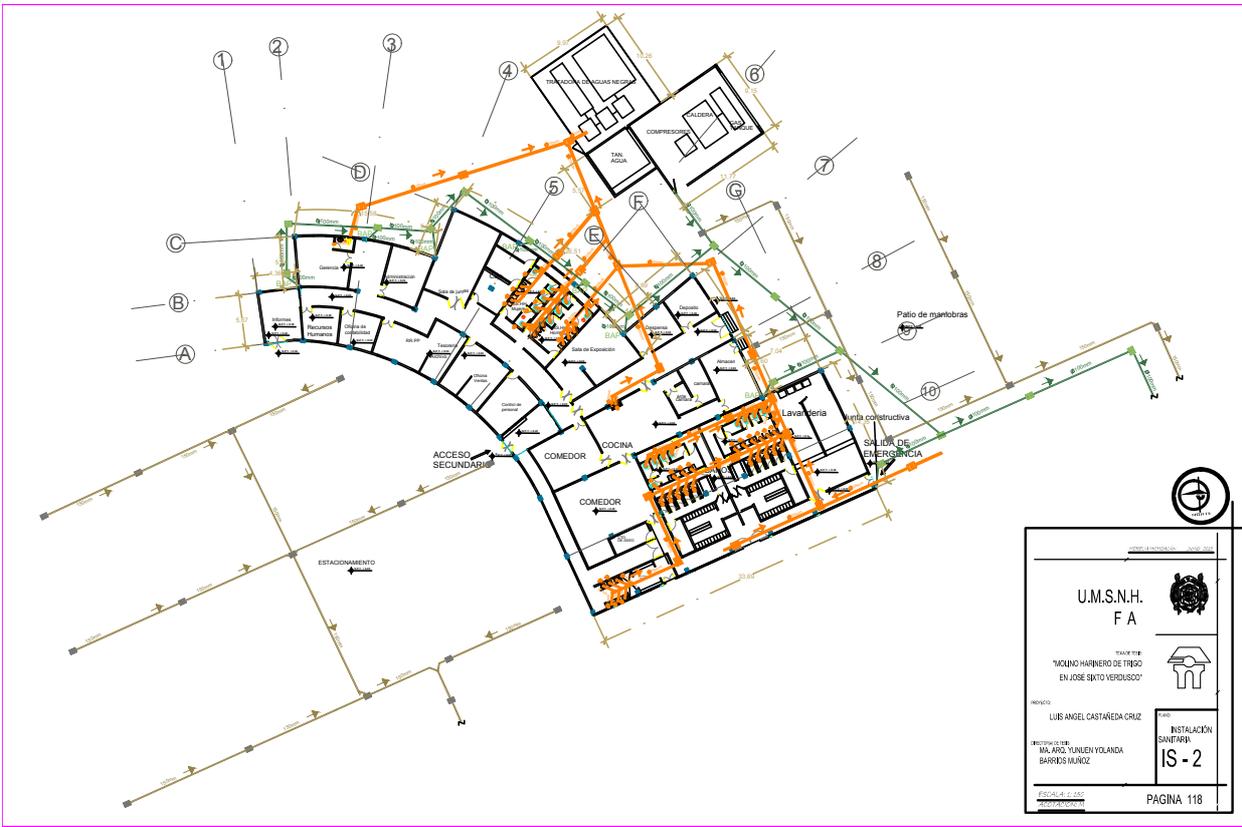
LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
 MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
 MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

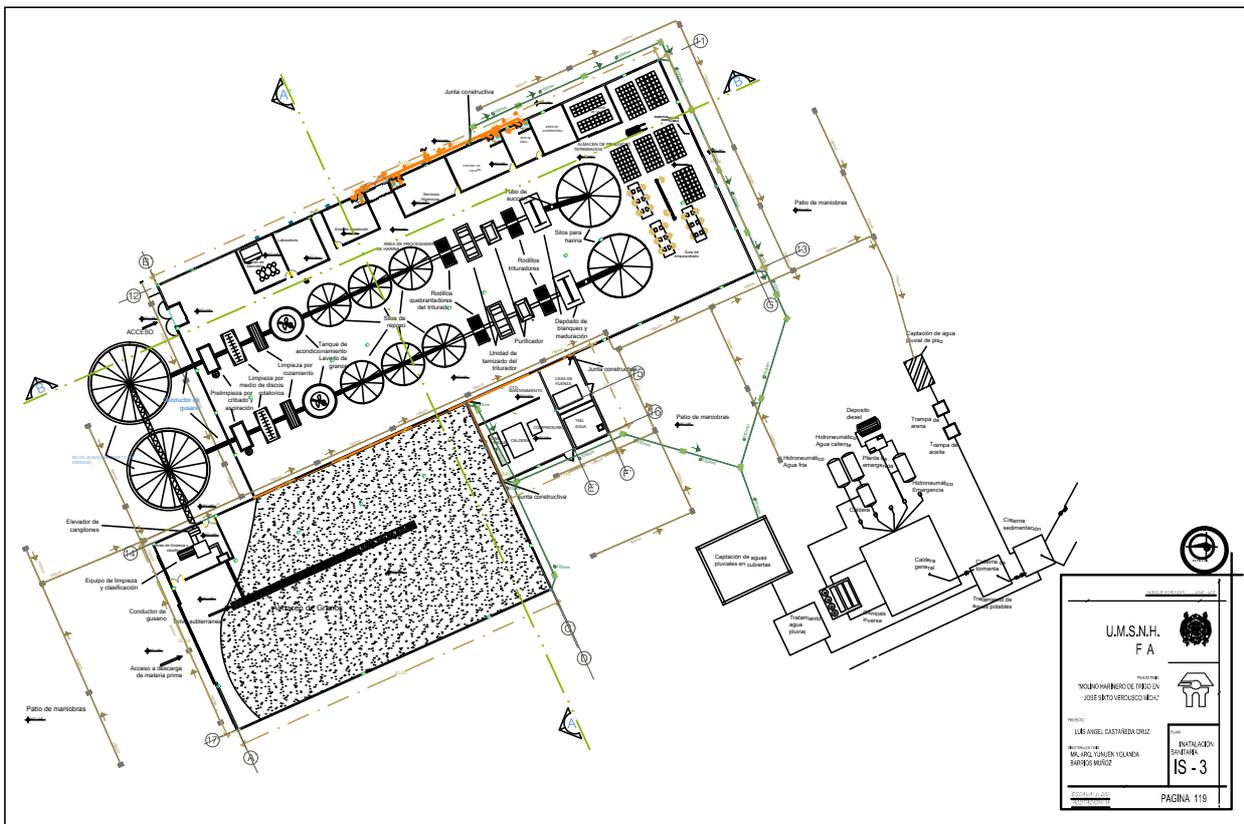


LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
 MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

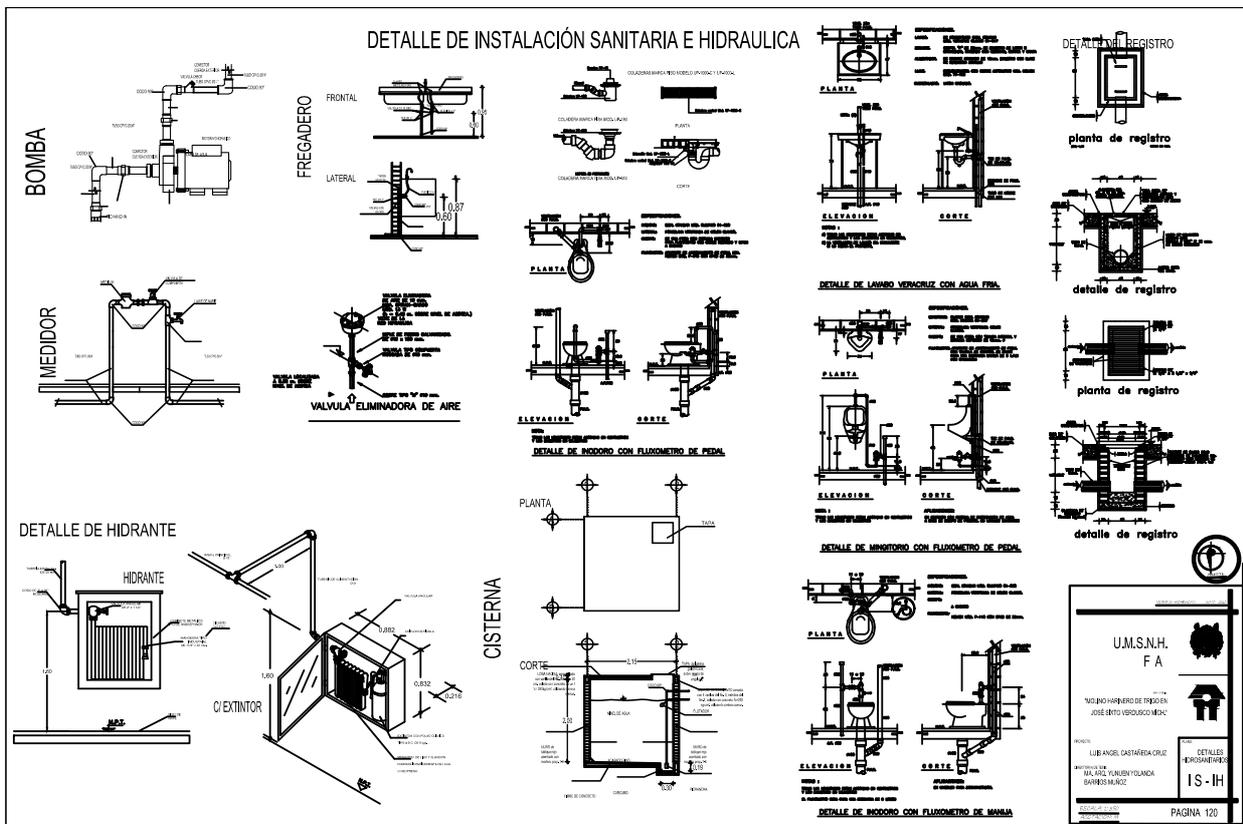


 U.M.S.N.H. F A	
 TÍTULO DEL PROYECTO "MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO"	
PROYECTO LUIS ANGEL CASTAÑEDA CRUZ	CANTON IS-2
SECCION DEL PLAN MA. ARZ. YUNUEN VOLANDA BARRIOS MUNOZ	
ESCALA: 1:100 PAGINA 118	

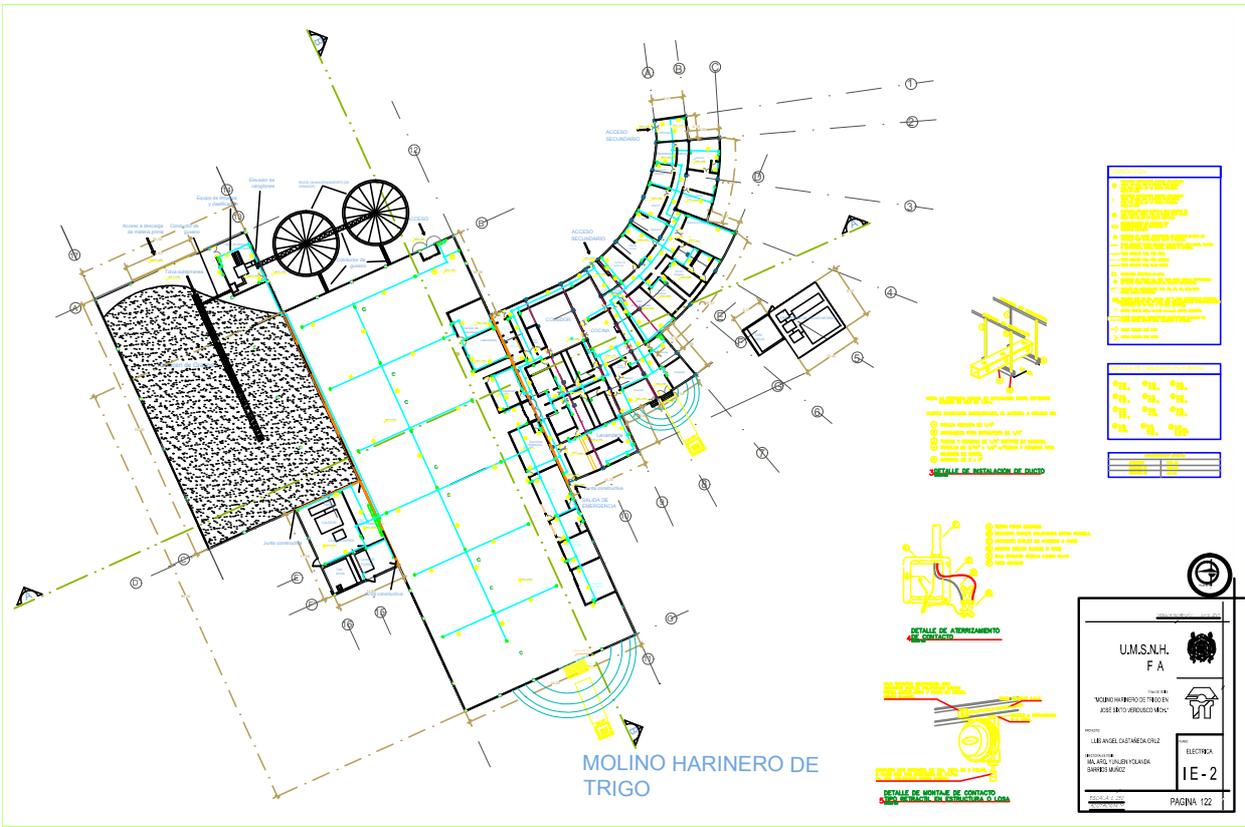
LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
 MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



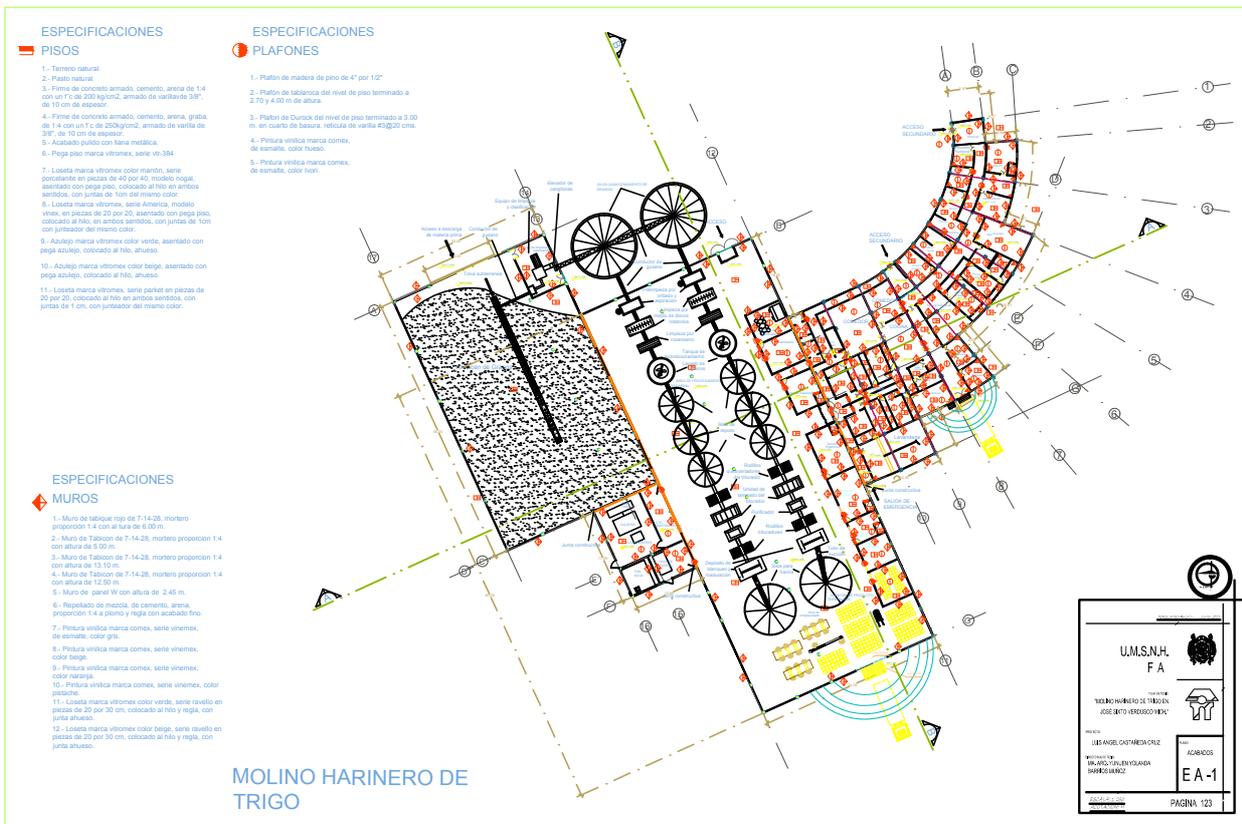
LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



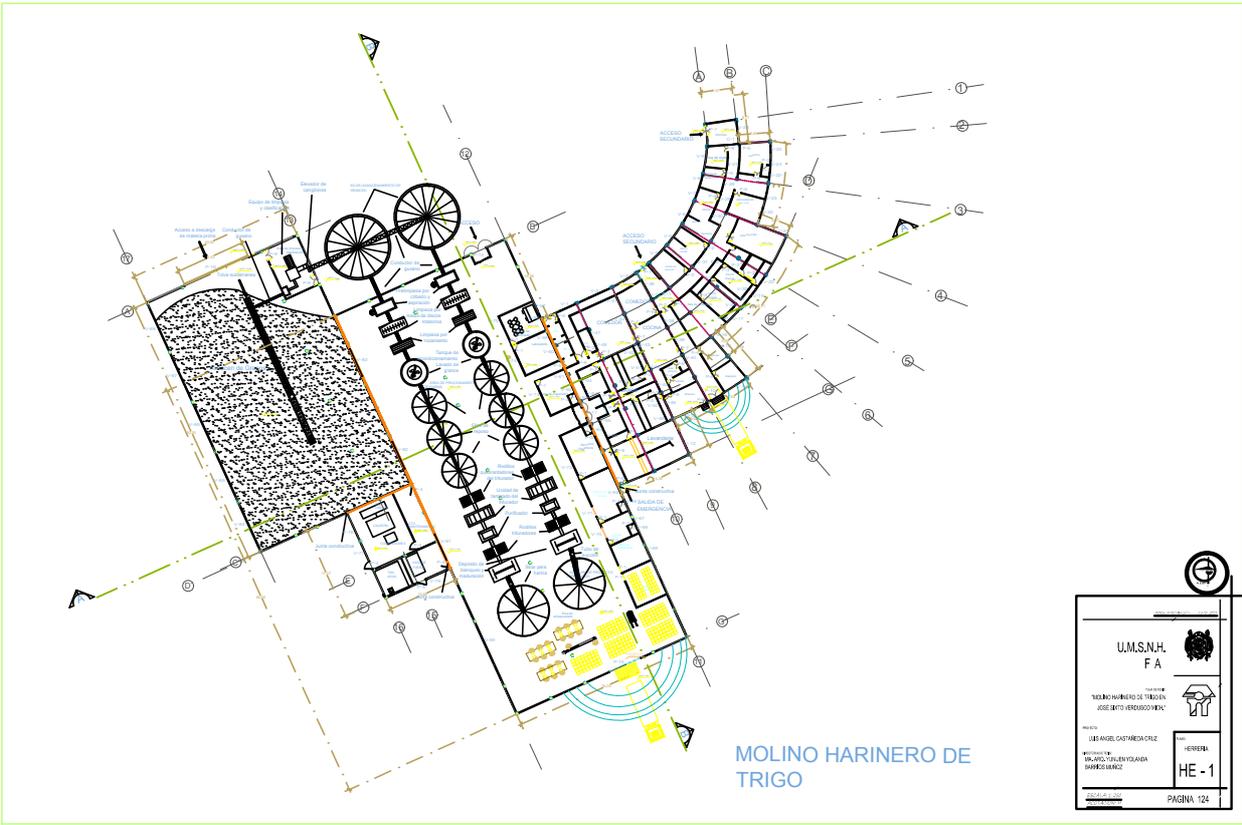
LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
 MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN



U.M.S.N.H. F A	
TALLER DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE TRIGOS JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN	
PROFESOR LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ	HEBERRA HE - 1
PROFESOR MIGUEL TALENTOLANDA BARRETO MARCELO	PÁGINA 124

11. ANTEPRESUPUESTO

ARANCELES DE LA FEDERACIÓN DEL COLEGIO DE ARQUITECTOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA A.C.

Artículo Vigésimo: El valor estimado de la obra a costo directo (CO), el factor de superficie (FS) y el factor regional (FR); de los que se hace referencia en el artículo anterior, se determinan conforme a las siguientes formulas y consideraciones.⁴⁷

$$CO = S \times CBM \times FC \quad CO = 5510.88 \times 4,635,00 \times 5.01 = 127,970,073.288$$

En donde:

S: Representa la superficie estimada de proyecto en metros cuadrados, determinada por el programa arquitectónico preliminar.

CBM: Representa el costo base por m2. De construcción y que en la Tabla No.1-A se aprecia (\$ 4,635,00).

FC: Representa un Factor de ajuste al costo base por m2. según el género de edificio, dicho factor también se aprecia en la Tabla No.1-A.

TABLA I-A:		
CÓDIGO:	FACTOR DE COSTO:	GENERO CONSTRUCTIVO:
K		PLANTAS INDUSTRIALES
K-1	0.06	AREAS EXTERIORES
K-2	0.55	BODEGAS Y ALMACENES
K-3	1.22	LABORATORIOS
K-4	0.86	NAVES INDUSTRIALES
K-5	1.18	OFICINAS
K-6	1.14	SERVICIOS DE PERSONAL
K-7	0.57	TALLERES

Tabla 13. Tabla de factores de costo. Fuente: Tomada de: http://www.colegiodearquitectosdecelaya.org/Documentos_PDF/DOCUMENTO%20ARANCEL%202009.pdf. Pag.22.

⁴⁷ ARANCELES DE LA FEDERACIÓN DEL COLEGIO DE ARQUITECTOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA A.C. *Capítulo III de los Honorarios por Diseño Arquitectónico*. Art. 20, 2009 Fuente: Tomada de: http://www.colegiodearquitectosdecelaya.org/Documentos_PDF/DOCUMENTO%20ARANCEL%202009.pdf

12. CONCLUSIÓN GENERAL

La finalidad de este proyecto a través de la investigación, recopilación y análisis de información de acuerdo a las necesidades que repercuten en el municipio de José Sixto Verduco Michoacán como es la escasa fuente de empleo y considerando la fuente económica en que se sustenta el municipio como es la agricultura, se tomó en cuenta la creación de un proyecto arquitectónico que cubra las necesidades de los usuarios en base a la funciones de cada área.

Se consideró los requerimientos mínimos en base a los distintos marcos que se propusieron desde las cuestiones teóricas específicas de un molino harinero, como funciona y las partes que lo integran; la parte sociocultural que integra el municipio de lo cual se emplea para el tipo de personal que laborara y en cuanto al diseño que se integre al contexto. Los aspectos de normatividad que se tomaron en cuenta para los requisitos en cuanto dimensión de espacios, las especificaciones normativas en cuanto al tipo de proyecto. La parte técnica de los materiales que se deben emplear sin dejar de lado los aspectos físico geográficos para un diseño correcto en cuanto relación y función se requiere, instalaciones adecuadas para el funcionamiento de las distintas áreas y de esta manera los usuarios puedan laborar de la manera más adecuada.

13. BIBLIOGRAFÍA

Libros y tesis consultados:

Arq. Navarro Franco Víctor Manuel, *Arquitectura de la Industria en los antiguos Urdiales de Morelia, Michoacán, 1920-1960*. Morelia, Michoacán, México, 2008.

Ir. R. Meyer Marco, *Elaboración de productos agrícolas*, México D.F., Edición Trillas. 1981,

C. Vázquez Espino Efraín, *Molino de Trigo "Reubicación Harina Michoacán"*. Morelia, Michoacán, México., Agosto del 2002.

ENLACE, ARQUITECTURA INDUSTRIAL año 8. No. 4. Abril 1998. N.C. LXVI. PC. NS 4600. Editorial CAM – SAM. El vidrio.

ENLACE, ARQUITECTURA INDUSTRIAL año 8. No. 4. Abril 1998. N.C. LXVI. PC. NS 4600. Editorial CAM – SAM. Acero industrial

Páginas de internet consultadas:

C. Teresa Hernández, García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto Verdusco, Censo de Población INGI 2000* Pastor Ortiz, Michoacán, publicado el 02/10/2009, Fuente: Tomada de: <http://es.scribd.com/doc/20538187/Programa-Municipal-de-Desarrollo-j-Sixto-Verduzco>

Definición de molino, Tomado de: <http://es.wiktionary.org/wiki/molino>

Definición de trigo, Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo. Fuente: Tomada de: <http://www.canimolt.org/home>

Historia de la Molienda, Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo. Fuente: Tomado de: <http://www.canimolt.org/trigo/historia-de-la-molienda>

Harinera ACM Michoacana. Fuente: Tomada de: <http://www.harineramichoacana.com/>

Enciclopedia de los Municipios de Michoacán, José Sixto Verdusco, Historia. Secretaria de Gobierno 2010, Fuente: Tomado de: www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/michoacan/mpios/16113a.htm

C. Teresa Hernández, García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto Verdusco, Censo de Población INGI 2000*, Estadísticas de la población, Pastor Ortiz, Michoacán, publicado el 02/10/2009 Fuente: Tomada de: <http://es.scribd.com/doc/20538187/Programa-Municipal-de-Desarrollo-j-Sixto-Verduzco>

C. Teresa Hernández, García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto Verdusco, Censo de Población INGI 2000*, Datos económicos sociales y culturales de la población, Pastor Ortiz, Michoacán, publicado el 02/10/2009, 2009 Fuente: Tomada de: <http://es.scribd.com/doc/20538187/Programa-Municipal-de-Desarrollo-j-Sixto-Verduzco>

C. Teresa Hernández, García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto Verdusco, Censo de Población INGI 2000*, Medio Físico, Pastor Ortiz, Michoacán, publicado el 02/10/2009, Fuente: Tomada de: <http://es.scribd.com/doc/20538187/Programa-Municipal-de-Desarrollo-j-Sixto-Verduzco>

C. Teresa Hernández, García, *Programa Municipal de desarrollo de José Sixto Verdusco, Censo de Población INGI 2000*, Infraestructura, Pastor Ortiz, Michoacán, publicado el 02/10/2009, Fuente: Tomada de: <http://es.scribd.com/doc/20538187/Programa-Municipal-de-Desarrollo-j-Sixto-Verduzco>

LUIS ÁNGEL CASTAÑEDA CRUZ
MOLINO HARINERO DE TRIGO EN JOSE SIXTO VERDUSCO MICHOACÁN

Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal. *Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal*. Art. 33, 1982, <http://148.206.53.231/bdcdrom/GAMV15/root/docs/EDO-120.PDF>

Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal. *Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico para el D.F.* Título quinto. 2004. <http://cgsservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/748.htm>

SEDESOL Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Tomo III Comercio y Abasto. Subsistema Abasto.(1999)

ARANCELES DE LA FEDERACIÓN DEL COLEGIO DE ARQUITECTOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA A.C. *Capítulo III de los Honorarios por Diseño Arquitectónico*. Art. 20, 2009 Fuente: Tomada de: http://www.colegiodearquitectosdecelaya.org/Documentos_PDF/DOCUMENTO%20ARANCEL%202009.pdf

14. ANEXO



DEPENDENCIA: PRESIDENCIA MUNICIPAL

DIRECCIÓN: OBRAS PÚBLICAS

OFICIO NUM: OBRAS/0025/2015

Pastor Ortiz, Mich. a 29 de Julio 2014

FACULTAD DE ARQUITECTURA
DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

PRESENTE

Por medio de la presente me dirijo a usted en respuesta a la solicitud hecha por el C. LUIS ANGEL CASTAÑEDA CRUZ, pasante de la carrera de arquitectura en esta institución, dicha solicitud hace mención sobre un proyecto de tesis para molino harinero, para el cual no hay ningún inconveniente por parte de esta dirección para que este se realice.

Sin más por el momento me despido de usted enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

ARQ. JAIME ERRAIN ROBLEDO POLINA
DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS DEL
MUNICIPIO DE JOSÉ SIXTO VERDÚZCO, MICH.

CE.Fac.Mex



MUNICIPIO DE JOSÉ SIXTO VERDÚZCO, MICHOACÁN, PLAZA PRINCIPAL SIN CCL. CENTRO C.P. 56540
Vamos todos juntos por el Progreso

TEL. 01 438 619 60054 jsixtohooy@hotmail.com