



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.  
FACULTAD DE ARQUITECTURA.  
TALLER UNO.**



“ESTRATEGIAS URBANO-ARQUITECTÓNICAS PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE  
SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO, MÉXICO.”

PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE.

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA:  
**ROBERTO ALVARADO PUIG.**

SINODALES:  
PRESIDENTE: ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN.  
SECRETARIO: ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES.  
VOCAL: ARQ. MIGUEL ÁNGEL MÉNDEZ REYNA  
SUPLENTE: ARQ. PABLO CARREON LÓPEZ.  
SUPLENTE: ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO.



CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



# AGRADECIMIENTOS

A mi padre, José Francisco Alvarado Herrera.

Por ser la persona que siempre me apoyó, sin importar las adversidades y las dudas que pudieron existir en mí, tú jamás dudaste, me enseñaste lo que es tener confianza y a nunca rendirme, a creer en mí y que a pesar de lo difícil que pueda ser un sueño, me enseñaste a nunca permitir que nada ni tampoco nadie me detenga a lograr lo que me propongo, siempre fuiste mi ejemplo a seguir y hoy más que nunca te digo gracias.

A mi madre, María Graciela Puig Bravo.

Por enseñarme a ser siempre yo mismo, ser honesto y tener una ética y una moral inquebrantables, tú me enseñaste que las personas siempre hablarán a tus espaldas y que no debo de darle importancia a esas palabras, porque mis acciones y mi trabajo hablan por mí. Siempre que esté actuando de manera correcta y sea sincero conmigo mismo, podré estar en equilibrio con mi vida.

A mi hermano, Jorge Francisco Alvarado Puig.

Por haberme mostrado el camino que tenía que seguir, ser esa persona que me inspiraría a lograr la misma clase de éxito y ser un ejemplo como estudiante y futuro profesional, quiero decirte que me alegra que entre nosotros siempre existió una sana competencia ya que eso me mostró que yo también quiero tener un futuro brillante como el tuyo.

A José Apolinar Sánchez Chávez.

Por ser una gran persona, mi compañero, mi profesor, pero sobre todo por ser mi amigo, alguien que me ha acompañado durante todos estos años de la carrera y me ayudó a convertirme en profesionalista, una persona que siempre me alentó y me apoyó, despejó mis dudas y me impulsó a seguir adelante, parte del trabajo en esta tesis es gracias a ti, eres mi amigo, pero hoy también eres mi colega.

A mis amigos.

Quiero agradecerles a todos mis compañeros y amigos, pero principalmente quiero agradecerle a Juan de Dios Luna Ortega, Mayra Montaña Colon, Víctor Alfredo Flores López y Yanin Andrea Rosales González, a todos ustedes los conocí al inicio de la carrera y aunque no todos se hicieron mis amigos de manera inmediata, con el pasar de los años, pudimos forjar una amistad, ustedes siempre me demostraron apoyo y preocupación a su manera, siempre me ayudaron, me siento afortunado por tener a personas como ustedes en mi vida.

A mis profesores.

Quiero agradecerles a los profesores que hicieron posible este logro en mi vida, principalmente a Gilberto Martínez Paredes, José Miguel González Moran, Miguel Ángel Méndez Reyna, Marco Antonio Padilla Salgado, Kaisia Martínez Mercado y Pablo Carreón López; sé que el trabajo de un profesor no es nada fácil, a veces nosotros como estudiantes somos necios y nos negamos a aprender todo lo que ustedes nos ofrecen, sin embargo y a pesar de que algunos tuvieron sus dudas, ustedes siempre me apoyaron y nunca se rindieron para que yo me convirtiera en profesionalista, me di cuenta que si ustedes no se rendirían, yo tampoco podía darme el lujo de rendirme para lograr completar esta meta en mi vida.

Al Taller UNO.

Soy sincero y cuando entré a la facultad de arquitectura, yo no quería ingresar al Taller UNO, sin embargo terminé incorporándome a él, y la verdad no sé si fue suerte o destino pero me siento muy agradecido por haber iniciado como estudiante en este taller y haber concluido mis estudios en él, es un lugar lleno de profesores competentes, en donde ellos te enseñan el valor y el significa ser comprometido con el estudio, las comunidades, los profesores, la familia y con uno mismo, este taller me quitó la venda de los ojos y me enseñó lo que es la realidad de nuestro país y lo importante que es poner mi granito de arena para cambiar esa realidad, una realidad en la que muchas personas sufren y dependen de mí para hacer su vida mejor; nunca olvidaré la frase que leía todos los días por la mañana antes de ingresar a mi salón, “Atreverse a pensar, actuar, triunfar” una frase que hoy más que nunca cobra sentido en mi vida.

A la UNAM.

Quiero agradecer a la máxima casa de estudios por permitirme ingresar y ser un estudiante, alguien que desde que recibió su carta de aceptación, siempre se ha sentido orgulloso por pertenecer a esta universidad. Se convirtió en mi segunda casa y me enseñó a ser un profesionalista, algo que aprendí durante todos estos años en las aulas y fuera de ellas. Hoy orgullosamente soy egresado de esta universidad.





## PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE.

### ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.....	10
1. ÁMBITO REGIONAL.....	15
1.1 Regionalización.....	17
1.2 Sistema de enlaces.....	20
1.3 Sistema de ciudades.....	21
1.4 Importancia de la zona de estudio.....	22
2. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	23
3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	28
3.1 Historia político-social de San Miguel de Allende.....	29
3.2 Aspectos demográficos.....	30
3.3 La extranjerización y su acumulación de capital.....	31
3.4 Deserción educativa en San Miguel de Allende.....	32
3.5 Población económicamente activa y población ocupada.....	33
3.6 San Miguel de Allende y la terciarización económica.....	35
3.7 Hipótesis poblacional, un crecimiento gradual.....	37
4. MEDIO FÍSICO NATURAL.....	39
4.1 Clima.....	40
4.2 Aspectos topográficos y análisis de pendientes.....	40
4.3 Edafología.....	41
4.4 Geología.....	42
4.5 Hidrología.....	43
4.6 Vegetación y fauna.....	49
4.7 Propuestas de uso de suelo.....	50



5. ÁMBITO URBANO.....	53
5.1 Estructura urbana actual.....	54
5.2 Traza urbana.....	54
5.3 Imagen urbana.....	57
5.4 Crecimiento histórico.....	61
5.5 Tendencia de crecimiento.....	64
5.6 Tenencia de la tierra.....	66
5.7 Valor del suelo.....	68
5.8 Vialidad y transporte.....	70
5.9 Infraestructura.....	70
5.10 Vivienda.....	75
5.11 Equipamiento urbano.....	80
5.12 Problemática urbana.....	93
6. ESTRATEGIA DE DESARROLLO.....	100
6.1 Alternativas de desarrollo.....	101
6.2 Objetivos tácticos.....	103
6.3 Propuesta de estructura urbana.....	104
6.4 Proyectos prioritarios.....	115
7. PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE.....	117
7.1 Planteamiento del problema.....	118
7.2 Justificación.....	118
7.3 Concepto.....	119
7.4 Estudio de mercado.....	119
7.5 Análisis de factibilidad.....	119
7.6 Pago de salarios.....	121
7.7 Relación del proyecto con el medio.....	123
7.8 Determinantes y condicionantes del proyecto arquitectónico.....	123
7.9 Normatividades para el proyecto arquitectónico.....	124
7.10 Requerimientos físicos y de las instalaciones.....	125
7.11 Proceso de producción.....	130
7.12 Organigrama de constitución de sociedad cooperativa en la industria panificadora.....	133
7.13 Diagrama general de producción.....	134



7.14 Programación arquitectónica.....	135
7.15 Ejemplo de programación.....	135
7.16 Análisis de áreas.....	136
7.17 Partido compositivo.....	143
8. DESARROLLO DEL PROYECTO A NIVEL EJECUTIVO.....	145
9. DESARROLLO DE MEMORIAS DESCRIPTIVAS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	222
9.1 Predio.....	223
9.2 Partido arquitectónico.....	223
9.3 Estructura y cimentación.....	225
9.4 Instalaciones.....	226
9.5 Acabados.....	226
10. MEMORIAS DE CÁLCULO.....	229
10.1 Análisis de cargas.....	229
10.2 Cálculo de largueros.....	230
10.3 Cálculo de vigas.....	248
10.4 Cálculo de columnas.....	333
10.5 Cálculo de cimentación.....	345
10.6 Cálculo hidráulico.....	372
10.7 Cálculo sanitario.....	436
10.8 Cálculo eléctrico.....	443
11. ESTUDIO DE FINANCIAMIENTO.....	577
11.1 Costo del proyecto.....	578
11.2 Costo de maquinaria.....	579
11.3 Financiamiento.....	579
12. VISTAS DEL PROYECTO.....	584
13. CONCLUSIONES.....	595
14. BIBLIOGRAFÍA.....	597



# INTRODUCCIÓN

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

San Miguel de Allende es una localidad que a pesar de tener la denominación “Patrimonio Mundial de la Humanidad”, que no es más que una denominación comercial, presenta un proceso gradual de pérdida de identidad y soberanía cultural, económica y alimentaria.

La ciudad tiene una expulsión de población originaria en pro de la extranjerización del casco histórico, principalmente población norteamericana y europea, propiciando una expansión de la mancha urbana, a veces a zonas planeadas, a veces a zonas ejidales que han pasado a deprimentes zonas urbanas sin servicios y en zonas no aptas para desarrollo urbano.

La zona apta para desarrollo urbano y dotada de servicios, ha cambiado su giro habitacional a zona comercial, principalmente de capital extranjero o nacional de clase media-alta, destruyendo a los pequeños negocios tradicionales que existían y compitiendo con los existentes, también presentando una subutilización del suelo, muchas casas no son habitadas.

Causa de estos fenómenos es el estancamiento del campo y la búsqueda de oportunidades de empleo, a causa de la implantación de la idea que el turismo extranjero es lo mejor que le puede pasar a San Miguel de Allende, principalmente en un mal pagado sector terciario, como empleados de extranjeros, lo que ha generado la conformación de este cinturón de pobreza que se presenta sobre las elevaciones circundantes a la ciudad central.

Las tierras desocupadas por campesinos quedan ociosas o para desarrollo urbano irregular sin servicios de calidad, rompiendo la cadena productiva, antaño y aun actualmente de gran importancia en el sector avícola, pero que se encuentra estancado, compitiendo contra la falacia del sector turístico.

Por lo tanto, el problema a abordar en la localidad, abarca los tres sectores, el primario para crecer; el secundario para transformar los productos y el terciario para tener turismo y actividad cultural con goce para la población local y nacional.

## PLANTEAMIENTO TEÓRICO CONCEPTUAL.

Para poder entender esta fenomenología hay que entender el modelo de estado neoliberal en el que nos encontramos insertos.

El neoliberalismo propone<sup>1</sup>:

**Desregulación y libre mercado:** Eliminación de control estatal en la economía, en beneficio del capital y los monopolios, bajo el pretexto de la libre competencia.

**Desincorporación de empresas públicas y producción estatal:** Venta de la industria pública bajo el pretexto de la improductividad, en decremento del ingreso al gasto público.

**Eliminación de subsidios y gasto social:** Con una menor recaudación se eliminan apoyos y gasto social, bajo el pretexto de que la población cuenta con mejores ingresos.

**Adelgazamiento del aparato burocrático:** Reducción de la población empleada por el estado, principalmente en educación, salud y empleo.

**Creación de un ejército obrero industrial de reserva:** La falta de empleo crea una fuerza productiva flotante desempleada.

A pesar de que el modelo neoliberal está cada vez más consolidado en México, es vital para que San Miguel de Allende no siga el camino que ha experimentado los últimos 20 años y generar alternativas de acción.

<sup>1</sup> Humberto García Bedoy, Neoliberalismo en México: Características, límites y consecuencias, ITESO y Apuntes realizados en clase de Investigación VII, Taller UNO.

El actual contexto de estancamiento económico de México con crecimientos cercanos al 1% anual<sup>2</sup>, situación agravada más aún en el sector primario y secundario, son consecuencia también del modelo neoliberal, creador de dependencias económicas entre los países esto acentuado en México a partir de la firma de tratados de libre comercio, en el gobierno de Ernesto Zedillo, lo que abrió las puertas a los monopolios extranjeros, causantes del estancamiento y abandono de la producción agrícola e industrial en la zona de estudio.

Cuando las empresas monopólicas se introdujeron al país y producen en mayor cantidad y mejor rentabilidad, al tener los medios de producción y tecnología extranjera propicia para ello, el estado deja de invertir y dar préstamos para maquinaria a la población local, por la falta de capital, esto causa un atraso tecnológico del campo nacional, que no puede competir con el monopolio, lo que lo hace abandonar sus tierras, o en el mejor de los casos, producir para autoconsumo y con pocos excedentes que le generen un buen ingreso, cortando también la cadena productiva, a favor de unas cuantas empresas transnacionales.

En la ciudad de San Miguel de Allende la situación es diferente, desde la década de 1960 ha tenido una constante migración de población extranjera, situación que se agudiza tres décadas después cuando esta empieza a desplazar notablemente a la población local hacia las afueras.

Los terrenos y casas aumentan su plusvalía y se vuelven incosteables tanto para adquisición de una vivienda como para renta comercial, solo la población de altos ingresos puede costearlo y la población de menos recursos se ve imposibilitada.

En conclusión, vemos que los problemas presentes en San Miguel de Allende son consecuencia del modelo económico predominante y promovido por el estado, manifestándose en un estancamiento del campo, un nulo desarrollo de industria y un enfoque erróneo al sector turístico y de servicios.

Esto también es un problema ideológico cultural, de un modelo impuesto a través de los aparatos de estado, haciendo creer aún a la población local y a la población en general, que este es un modelo viable de desarrollo que beneficia a la población, cuando en realidad solo beneficia a unos pocos sectores privilegiados.

El futuro de la zona de estudio, si bien no es tan deprimente como el del grueso del territorio nacional, si es gris, con un estancamiento económico, un bajo poder adquisitivo, un deterioro en calidad de vivienda y servicios, por lo tanto, de educación, cultura y salud, alimentación, trabajo, etc.

## **HIPÓTESIS.**

### **Hipótesis Descriptiva.**

La instauración del modelo neoliberal y los tratados de comercio, principalmente el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en materia agrícola, la falta de regulación estatal ha roto el equilibrio existente en los sectores productivos de San Miguel de Allende.

### **Hipótesis Predictiva.**

De continuar bajo el modelo neoliberal y sin planear una alternativa al desarrollo económico, los sectores productivos se seguirán monopolizando, junto con una polarización de los ingresos y la calidad de vida, un crecimiento urbano sin planeación y un creciente déficit de servicios.

El campo gradualmente se empezará a contraer, dejando tierras ociosas presas de la especulación inmobiliaria obligando a la población a emplearse como mano de obra barata en el sector terciario.

<sup>2</sup>Nora Lustig, Crecimiento económico y equidad, Colección “Los grandes problemas de México”, El Colegio de México, 2012.

## **JUSTIFICACIÓN.**

San Miguel de Allende presenta desde hace 2 décadas síntomas graves de la aplicación del modelo neoliberal, agravándose cada vez más y con un estado cada vez menos preocupado, es por eso que es necesario definir una alternativa, mediante una investigación de diagnóstico y propuesta, que pueda atacar de lo particular a lo general los problemas más graves que se presentan en la Z.E.

Por ello se propone que la investigación sea a nivel de la Z.E., para poder aplicarse posteriormente como una estrategia piloto en la microrregión.

Se espera que la investigación sirva para conjuntamente con los esfuerzos de muchas otras organizaciones y la población, poder crear ese contrapeso que sea una real alternativa al actual sistema económico solapado por el estado, que genere desarrollo y estabilidad a nuestra población nacional.

## **OBJETIVOS.**

En lo general: Determinar una alternativa viable de desarrollo económico y cultural que integre los 3 sectores productivos, para la población local.

En lo particular: Determinar proyectos específicos que aminoren los problemas de la Z.E., presentando herramientas para ser una alternativa, de acuerdo con la estrategia general de desarrollo.

## **METODOLOGÍA.**

Para hacer el diagnóstico y las posteriores propuestas en San Miguel de Allende, se realiza un estudio integral y holístico de las condiciones de la Z.E. para su posterior análisis, creación de hipótesis y propuesta de soluciones, de acuerdo con los objetivos marcados.

Este análisis abarca aspectos de medio físico natural, artificial, ámbito general e indicadores socioeconómicos que se analizarán para hacer un diagnóstico de deficiencias y problemas de la Z.E., posteriormente con base a objetivos determinados, se planteará una estrategia para contener, controlar y prever los problemas detectados, a corto, mediano y largo plazo, llegando hasta el año 2030.

Las propuestas resultado de la investigación son presentadas a detalle para su ejecución y puesta en práctica.

## **DELIMITACIÓN FÍSICA Y TEMPORAL DE LA INVESTIGACIÓN.**

Física: La Zona de Estudio se encuentra dentro del municipio de San Miguel de Allende, Guanajuato, se delimita una poligonal en base a crecimientos poblacionales futuros.

Temporal: En base a un análisis de crecimientos y contextos pasados, acciones a tomar y el enfoque propuesto se definen 3 enfoques futuros, a partir del año 2020.

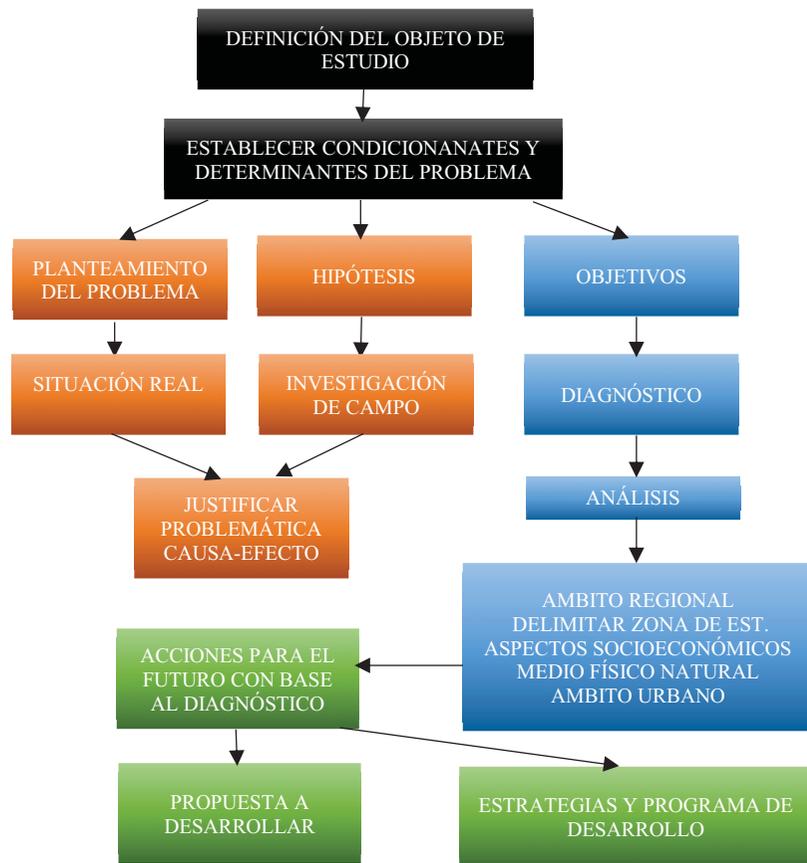


Figura 1. Esquema de definición del objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia basada en apuntes de clase.



# 1. ÁMBITO REGIONAL

## 1. ÁMBITO REGIONAL.

El objetivo de hacer un análisis de ámbito regional es el de conocer las características cualitativas y cuantitativas de la zona de estudio analizando sus condiciones socio-económicas y político-ideológicas para conocer el papel que juega a nivel regional y nacional.

México, como muchos otros países de América Latina, es un país cuyo subdesarrollo está dado para conservar el estado de bienestar del gran imperio norteamericano, gracias a su riqueza de recursos naturales estratégicos como el petróleo y a la gran diversidad de ecosistemas con los que cuenta es capaz de generar una amplia variedad de productos, siendo uno de los principales productores a nivel mundial de aguacates, cebollas, chayotes, limones y limas y semillas de cártamo, así como carne de res, frutos secos, chiles, frijoles y maíz, entre otros. Su economía está compuesta con un porcentaje del 3.5% para el sector primario, 33.8% para el sector secundario y el 62.7% para el sector terciario<sup>3</sup>.

Teniendo una visión general de las amplias potencialidades que tiene México como nación soberana se podrá identificar la ubicación dentro de la zona y definir el papel que juega en ella.



Imagen 1. América Latina/Fuente: Google.com.mx

<sup>3</sup> [www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2012.html#mx](http://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2012.html#mx) estimaciones actualizadas al 2014.

## 1.1 Regionalización.

La metodología que se utilizó para hacer la regionalización fue con base a un análisis comparativo de los indicadores socioeconómicos, principalmente el comportamiento de la Población Económicamente Activa (PEA) y en las aportaciones al Producto Interno Bruto (PIB) por sectores económicos.



Zona norte		Zona centro		Zona Sur	
Región I		Región I		Región I	
Región II		Región II		Región II	
Región III		Región III		Región III	
Región IV					

Imagen 2. Regionalización Nacional. Fuente: Elaboración propia en base a datos censales de INEGI 2000 Y 2010.

A comparación de las regionalizaciones económicas que plantean 8 regiones, esta se desglosó a mayor profundidad por las condiciones económicas actuales de los distintos estados, la fuente de referencia más cercana es la regionalización creada por Ángel Bassols en 1979. En tanto a continuación se caracterizan las distintas que componen la regionalización presentada en esta investigación.

**Zona Centro:** Está compuesta por la Ciudad de México, Estado de México y los estados de Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala. Los cuales tienen características similares en cuanto a ubicación geográfica y actividad económica. En esta zona se concentra la mayor cantidad de población del país (42,733,261 habitantes, 38.04% a nivel nacional), un importante porcentaje del PIB nacional (75.1%) y la concentración de servicios principalmente educativos y de salud e infraestructura<sup>4</sup>. En esta tabla se confirma lo expuesto en la introducción sobre el fenómeno de la terciarización de la economía, esto se genera a partir de la reducción de presupuesto para la inversión en el campo, reduciendo así la producción nacional independiente. A eso se le suma la poca tecnología que se tiene en el sector transformador dependiendo de las industrias extranjeras para procesar los productos, siendo ellos quienes se encargan de poner los precios en el mercado en los cuales las empresas nacionales no pueden competir. Gracias a esto la población busca emplearse en el sector servicios por ser el único que cubre sus necesidades básicas, además de que el alza de la población demanda más recursos humanos en este sector.

Estado	Población	%PEA			%PIB		
		1	2	3	1	2	3
Distrito Federal	8,851,080	0.68	16.48	80.72	0.06	12.77	87.16
Estado de México	15,175,862	5.1	25.63	67.62	1.57	35.5	62.86
Guanajuato	5,486,372	12.72	32.01	54.53	4.21	36.9	58.8
Hidalgo	2,665,018	5.1	38.07	56.82	19.09	25.4	69.71
Morelos	1,777,227	10.03	22.49	66.71	3.22	34.75	62.03
Puebla	5,779,829	22.35	26.09	50.84	4	34	62
Querétaro	1,827,937	7.49	31.74	51.47	4.72	29.97	65.31
Tlaxcala	1,169,936	15.55	32.44	51.47	4.72	29.97	65.31

Tabla 1. Población económicamente activa y Producto interno bruto Estatal de la Zona Centro. Fuente: Elaboración propia, realizada a partir de datos censales de INEGI 2010.

<sup>4</sup> Fuente: INEGI, Datos estadísticos a nivel estatal, Plataforma digital.

Este fenómeno se repite en los siguientes bloques de regiones y microrregiones que se estudiarán para el desarrollo de este documento, debido a que la zona depende principalmente del sector turístico y de comercios y servicios por las ciudades que en ellos se desarrollan.

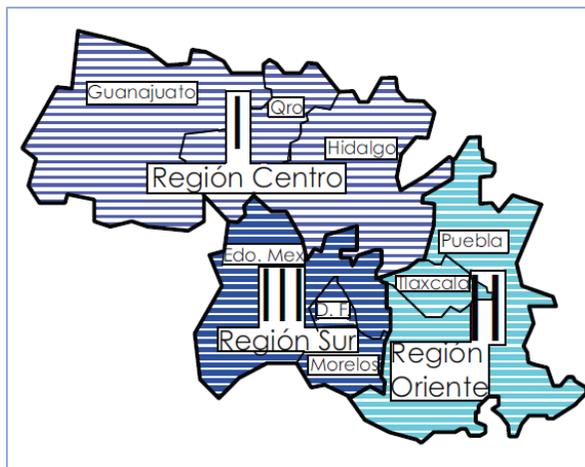


Imagen 3. División regional y estatal de la Zona Centro de la república. Fuente: Elaboración propia con base en PEA, PIB, 2010.

**Región I Centro:** La región está constituida por los estados de Guanajuato, Hidalgo y Querétaro; cuenta con una extensión territorial de 63,119km<sup>2</sup>, y representa un 3.19% del territorio a nivel nacional. Está caracterizada por ser una importante región manufacturera (30% de la PEA a nivel regional) y turística (55% de la PEA a nivel regional) presenta clima semiárido y poca tecnificación del campo, lo que se refleja en la baja producción agrícola. Así mismo, el sector manufacturero se ha desarrollado debido a su ubicación estratégica en el flujo de mercancías, aunado a una buena conectividad con las zonas norte y centro siendo una vía forzada de conexión norte-sur del territorio nacional. El sector turístico es una de las actividades más importantes, destacándose el turismo cultural e histórico. Estado de Guanajuato: Cuenta con 30,607 km<sup>2</sup>, esto representa el 1.55% de la extensión del territorio nacional y 48.49% a nivel regional; colinda al norte con San Luis Potosí y Zacatecas, al oeste con Jalisco, al este con

Querétaro y al sur con Michoacán de Ocampo. Tiene una población de 5,486,372 habitantes (54.97% a nivel regional). Guanajuato es el 6to lugar a nivel nacional en aportación al Producto Interno Bruto, el sector que más aporta al PIB estatal es el terciario (Ver tabla 1) en las actividades de comercio, hotelería y restaurantes, sin embargo, la actividad con mayor aportación del PIB estatal es en el sector secundario con las industrias manufactureras. Destaca la producción de elementos agrícolas, siendo el primer lugar a nivel nacional en la producción de fresa (58.1% del total nacional), cebada grano (42.0% del total nacional), brócoli (60.2% del total nacional) y lechuga (23.1% del total nacional), en el sector pecuario destaca la producción de leche bovina con un 14% del total nacional, convirtiéndolo en el tercer lugar en producirla.

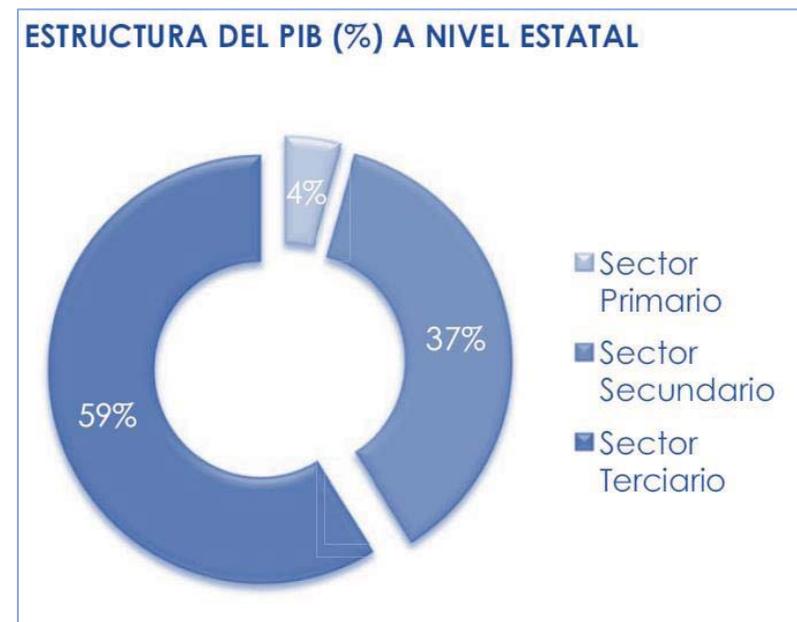


Gráfico 1. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2013.

El estado de Guanajuato está dividido en 46 municipios, los cuales en base a su posición geográfica, situación socioeconómica y actividad

productiva se agrupan en 6 microrregiones. A continuación, en la siguiente imagen se puede ver la división de estas microrregiones dentro del estado de Guanajuato, concentrándonos en la Microrregión Norte (II) ya que es donde se encuentra ubicada la zona de estudio

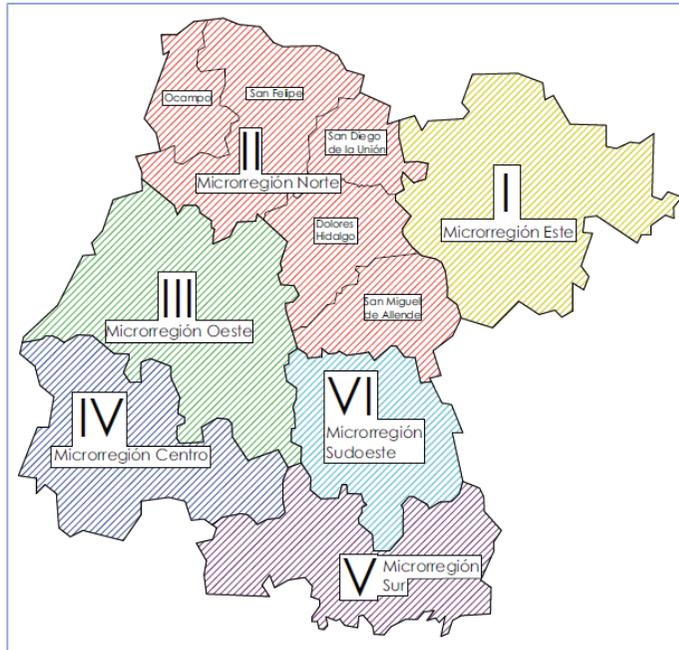


Imagen 4. División microrregional del estado de Guanajuato, Fuente: Marco Geoestadístico Municipal, INEGI 2008.

**Microrregión Norte (II):** Está conformada por los municipios de Ocampo, San Felipe, San Diego de la Unión y San Miguel Allende, juntos tienen una población de 327,121 habitantes, esto representa el 5.96% a nivel estatal. Se caracteriza por su importancia artesanal y turística, así como por su gran cantidad de poblaciones rurales. En esta microrregión destacan los ingresos por el sector de servicios, con un 11.01% del PIB a nivel estatal. San Miguel Allende es el municipio que más aporta a este porcentaje con un 8.23%. A pesar de que el municipio no es una ruta obligada, cuenta con una carretera a

Querétaro, por la que llega el turismo del Distrito Federal, Estado de México, y el turismo internacional que llega por el aeropuerto de Querétaro. Es importante mencionar que, aunque por geografía y actividades económicas no se catalogan dentro de la misma microrregión, San Miguel de Allende tiene una relación estrecha con municipios de Guanajuato y León, ubicados en la Microrregión oeste ya que juntos generan el recorrido turístico más importante del estado.

La localidad urbana de San Miguel de Allende cuenta con una población de 69,811 habitantes (53% del total municipal), compuesta de una población económicamente activa de 57,733 habitantes que representa un 49.45% de la población total del municipio; siendo a su vez un total de 53,477 habitantes los que conforman la población ocupada y un total de 545 habitantes dentro de la población desocupada, el mayor número de la población ocupada se emplea en el sector terciario, en los servicios de comercio, hotelería y actividades gastronómicas.

A pesar de ser una zona propicia para la producción agropecuaria por su riqueza en terrenos libres para la cosecha, así como su facilidad de producción artesanal, por la sinergia y tradición de la zona, estas actividades están orientadas únicamente como una escenografía de la cual sólo se beneficia la burguesía local.



Gráfico 2. Fuente: Perfil económico de San Miguel de Allende, Secretaría de desarrollo social y humano.

## **1.2 Sistema de enlaces.**

En esta sección se presenta las vías principales de conexión que enlazan a la zona de estudio con diversos estados o municipios, así como la relación que tienen con cada uno de ellos y su importancia. Guanajuato cuenta con una de las principales carreteras de la nación que atraviesa la región noreste del estado, la carretera federal 57, conocida como México-Querétaro, que cuenta con 1248 km de longitud. Ésta comunica desde el Distrito Federal hasta Coahuila y en ella cruzan muchas de las arterias principales de la nación. Esta carretera atraviesa una parte del estado de Guanajuato cruzando los municipios de San Luis de la Paz, San Diego de la Unión, Doctor Mora y San José Iturbide. Al Este entronca con la entrada de Santiago de Querétaro y al norte con San Luis Potosí. Por medio de esta ruta se llega a los municipios de San Miguel de Allende, Guanajuato y Dolores Hidalgo, cuyo recorrido tiene como principal importancia el ser un recorrido turístico para la ruta histórica del estado de Guanajuato.

Para llegar a la localidad se cuenta con tres accesos principales; el primer acceso, que entra por el libramiento de Querétaro siendo la carretera 111 y que conecta directamente con Buenavista, este libramiento se conecta directamente con la avenida principal “Ancha de San Miguel”, esta vía es utilizada para el paso del comercio proveniente del centro y sur de la república, principalmente productos agrícolas para su consumo en la localidad, por esta carretera también se surten de servicios educativos y de salud, ya que la concentración de clínicas especializadas está en el centro de la República, principalmente en Querétaro y Distrito Federal, por otro lado, es importante mencionar que por este acceso se da la mayor cantidad de flujo del turismo nacional y extranjero, proveniente del centro del país.

El segundo acceso es el que va a la carretera de Celaya y es la carretera 51, este acceso también desemboca en la avenida principal “Ancha de San Miguel”; éste se ha convertido en una especie de boulevard comercial que alberga todo tipo de negocios y talleres para coches. El acceso por esta vía es de vital importancia ya que es otra vía de

conexión al centro de la ciudad y permite el intercambio de productos y servicios en el sector educativo y de salud, ya que San Miguel tiende a surtir a los municipios cercanos a él por el lado suroeste (Juventino de Rosas y Comonfort), también es una vía de acceso de llegada de población que labora en la zona de estudio provenientes de dichos municipios.

El tercer acceso es por la carretera de Dolores Hidalgo, siendo la carretera 51, esta vía desemboca en la avenida principal “Aurora”; en este acceso, predomina de igual el intercambio comercial de productos industriales provenientes de la zona norte del país y es la principal vía de intercambio del comercio entre San Miguel de Allende y Dolores Hidalgo, además de que en esta surten de servicios educativos y de salud, ya que la concentración de clínicas especializadas está en el centro de la República, principalmente en Querétaro y Distrito Federal, por otro lado, es importante mencionar que por este acceso se da la mayor cantidad de flujo del turismo nacional y extranjero, proveniente del centro del país.

El segundo acceso es el que va a la carretera de Celaya y es la carretera 51, este acceso también desemboca en la avenida principal “Ancha de San Miguel”; éste se ha convertido en una especie de boulevard comercial que alberga todo tipo de negocios y talleres para coches. El acceso por esta vía es de vital importancia ya que es otra vía de conexión al centro de la ciudad y permite el intercambio de productos y servicios en el sector educativo y de salud, ya que San Miguel tiende a surtir a los municipios cercanos a él por el lado suroeste (Juventino de Rosas y Comonfort), también es una vía de acceso de llegada de población que labora en la zona de estudio provenientes de dichos municipios.

El tercer acceso es por la carretera de Dolores Hidalgo, siendo la carretera 51, esta vía desemboca en la avenida principal “Aurora”; en este acceso, predomina de igual el intercambio comercial de productos industriales provenientes de la zona norte del país y es la principal vía de intercambio del comercio entre San Miguel de Allende y Dolores Hidalgo, además de que en esta carretera se genera la ruta histórica de

la Independencia Nacional, teniendo un constante flujo turístico nacional e internacional que atraviesa desde Querétaro a San Miguel de Allende, Dolores Hidalgo, Guanajuato y León<sup>5</sup>.



Imagen 5. Mapa de sistema de ciudades, se muestran las vías principales de conexión y su importancia para la localidad.

El sistema de enlaces de San Miguel de Allende es eficiente a nivel básico porque lo conecta con las ciudades y poblados vecinos, pero es conflictivo para un desarrollo económico a nivel nacional, ya que no tiene conectividad con los principales núcleos comerciales, fomentando cierta dependencia de Dolores Hidalgo y Celaya.

### 1.3 Sistema de ciudades.

Para entender el papel que juega la zona de estudio es necesario analizar también el sistema de ciudades, en conjunto con el sistema de enlaces, nos permitirá conocer la importancia y la relación que San Miguel de Allende guarda con otros municipios a nivel regional, estatal e incluso nacional.

San Miguel de Allende es una ciudad que tiene relaciones con importantes ciudades agropecuarias del sur del país (Oaxaca y Chiapas con la llegada de productos agrícolas de estas zonas), industriales de la zona norte (transporte de productos industrializados de tecnología y manufactura de los estados de Monterrey, Sonora, Sinaloa y Coahuila), comerciales del centro (Ciudad de México, Estado de México y Querétaro) y turísticas de la región, estas relaciones le permiten adquirir los productos para su consumo y posterior distribución en los municipios periféricos. Por su población se encuentra en un rango de servicio medio. San Miguel depende a nivel estatal de la ciudad de Celaya en cuanto a servicios educativos y de salud, ambos a su vez dependen a nivel regional de la ciudad de Querétaro por ser el centro económico más cercano y por lo tanto donde se encuentra la mayor concentración de servicios, además de que ahí se encuentran asentados los centros de distribución y transformación de productos procesados y bienes de consumo, también depende de Querétaro como vía de acceso de turismo nacional e internacional.

A nivel de servicio medio tiene muy fuerte relación comercial con la ciudad de Dolores Hidalgo, por donde salen y entran los productos agropecuarios, como carne bovina, pieles y textiles provenientes de León, semillas y maíz, trigo y sorgo. Algunos de estos productos provienen principalmente del propio Dolores Hidalgo y el municipio de San Luis de la Paz. Al ser un importante atractivo turístico, tiene una intensa relación con las ciudades de Guanajuato, Dolores Hidalgo y San Luis de la Paz, formando parte de la ruta de la Independencia, que continúa hacia Guanajuato y León, esta ruta es una de las más importantes a nivel nacional en turismo cultural e histórico, que abarca 10 ciudades de Guanajuato y varios estados de la república.

Finalmente, a nivel básico, San Miguel tiene parcial influencia con los poblados de Comonfort, San José Iturbide y Juventino de Rosas en el intercambio comercial por ser una ruta obligada para llegar a las ciudades del norte, lo que genera un fácil intercambio de productos. Las concentraciones rurales totalmente servidas por San Miguel son Los Rodríguez y San Luis Rey, en el sector salud, educación y empleo. En la imagen 6 del sistema de ciudades se puede apreciar el grado de

<sup>5</sup> Fuente: CONACULTA, [www.conaculta.gob.mx/turismocultural/destino\\_mes/san\\_miguel.html](http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/destino_mes/san_miguel.html)





## **2. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

## 2. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

Está comprendida por el área inscrita dentro de la poligonal y es el resultado del establecimiento de límites físicos y temporales según el comportamiento de las características económicas y sociales.

El método de investigación utilizado para la delimitación temporal y definición de tendencias de crecimiento en la Zona de Estudio fue por medio del cálculo de la tasa de crecimiento poblacional por medio del siguiente procedimiento:

- 1.- Delimitación de la Zona Urbana.
- 2.- Ubicación del centro geométrico de la mancha urbana.
- 3.- Análisis de tasas de crecimiento poblacional.
- 4.- Identificación de las tendencias de crecimiento poblacional.
- 5.- Proyecciones de crecimiento poblacional.
- 6.- Proyecciones de crecimiento urbano.

Se eligió este método debido a que la localidad cuenta con una gran reserva de zona natural alrededor y la tasa nos dará una aproximación al comportamiento del crecimiento urbano y poblacional y la transformación que tendrá la traza urbana actual y las modificaciones a las zonas naturales.

La delimitación temporal de la zona de estudio se tomó en base a las políticas de contención, regularización y anticipación, divididas de la siguiente forma:

- Corto Plazo: 2020 (políticas de contención).
- Mediano Plazo: 2024 (políticas de regularización).
- Largo Plazo: 2030 (políticas de anticipación).

Para la delimitación se tomó en cuenta el cálculo a largo plazo, para contemplar el crecimiento máximo de la localidad según las proyecciones de población y poder garantizar la correcta distribución de todos los elementos resultantes dentro de la estrategia de desarrollo, las tasas diferenciadas se determinaron así por el proceso gradual en el que se irá incrementando la población.

$$2020: 69811((1+0.017)10) = 82,629 \text{ hab.}$$

$$2024: 82629((1+0.020)4) = 89,440 \text{ hab.}$$

$$2030: 89440((1+0.027)6) = 104,944 \text{ hab.}$$

$$NVCP = 104,944/69811 = 1.51$$

$$\text{Crecimiento} = 3.66\text{km} \times 0.51 = 1.86 \text{ km.}$$

Radio total= 5.52km = 7,639 hectáreas.

Finalmente, se obtuvo un área total de 7,639 has, de las cuales 3,042 has son urbanas y 4,597 has son natural, quedando el polígono constituido por los siguientes 8 puntos:

1.- En el eje del acceso de la villa “Luna Serena”, a 1.66 km de la carretera San Miguel de Allende, Dr. Mora.

2.- En el eje del acceso al rancho ganadero “El Girasol” en su intersección con la carretera Dolores - San Miguel de Allende.

3.- En el eje del camino a “La Cienaguita”, en su entronque con el eje del acceso a “Santuario Tierra Negra”.

4.- En el eje del camino a San Miguel El Viejo a 2.44 km del eje del acceso al Restaurante “De Temporada Farm”.

5.- En el eje de la carretera Celaya – San Miguel de Allende, a 2.05 km del entronque con la calle “Parroquia” en dirección a Celaya.

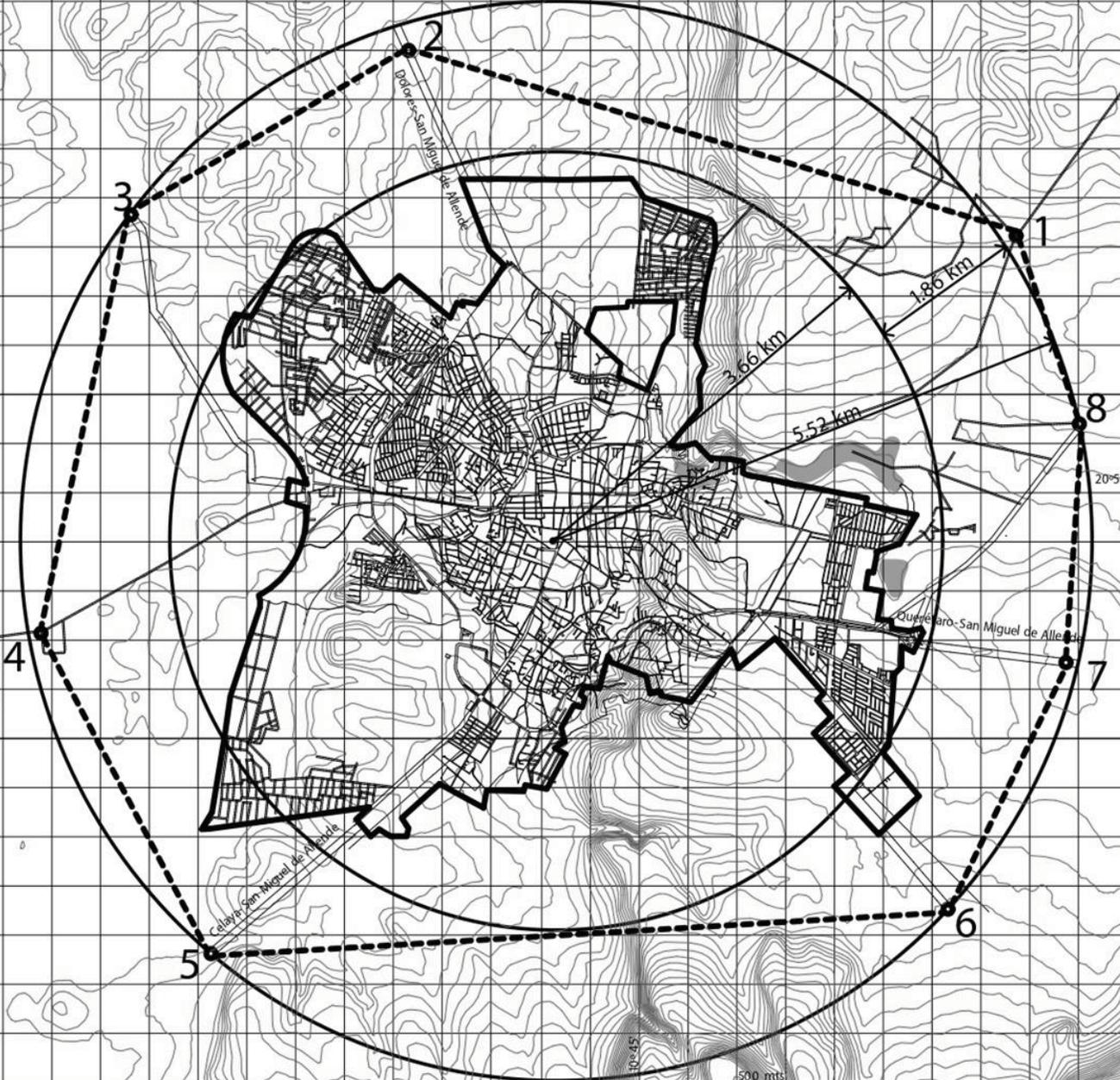
6.- En el eje de la carretera a Alcocer en el entronque con el eje de acceso a “Villa Isabela”.

7.- En el eje de la carretera Querétaro – San Miguel de Allende en el entronque con el eje del camino Rancho Obregón.

8.- En el eje de la carretera San Miguel de Allende – Dr. Mora a 500 m de su entronque con el eje de la calle “Cervando López”.

A B C D E F G H I K L M N Ñ O P Q R S T U V W X

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



**ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE  
SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO**

**UDA taller**  
ASOCIACIÓN DE URBANISTAS

Norte

Simbología

- 1.- En el eje del acceso a la villa "Luna Serena", a 1.66Km. de la carretera San Miguel de Allende, Dr. Mora.
- 2.- En el eje del acceso al rancho ganadero "El Girasol" en su intersección con la carretera Dolores-San Miguel de Allende.
- 3.- En el eje del camino a "La Cienaguita", en su entronque con el eje del acceso a "Santuario Tierra Negra".
- 4.- En el eje del camino a San Miguel El Viejo a 2.44Km. del eje del acceso al Restaurante "De Temporada Farm".
- 5.- En el eje de la carretera Celaya-San Miguel de Allende, a 2.05Km. del entronque con la calle "Parroquia" en dirección a Celaya.
- 6.- En el eje de la carretera a Alcocer en el entronque con el eje de acceso a "Villa Isabela".
- 7.- En el eje de la carretera Querétaro-San Miguel de Allende en el entronque con el eje del camino Rancho Obregón.
- 8.- En el eje de la carretera San Miguel de Allende-Dr. Mora a 500 mts de su entronque con el eje de la calle "Cervando López".

Traza urbana actual 3,042 has. \_\_\_\_\_

Zona de estudio 7,639 has. \_\_\_\_\_

Traza urbana \_\_\_\_\_

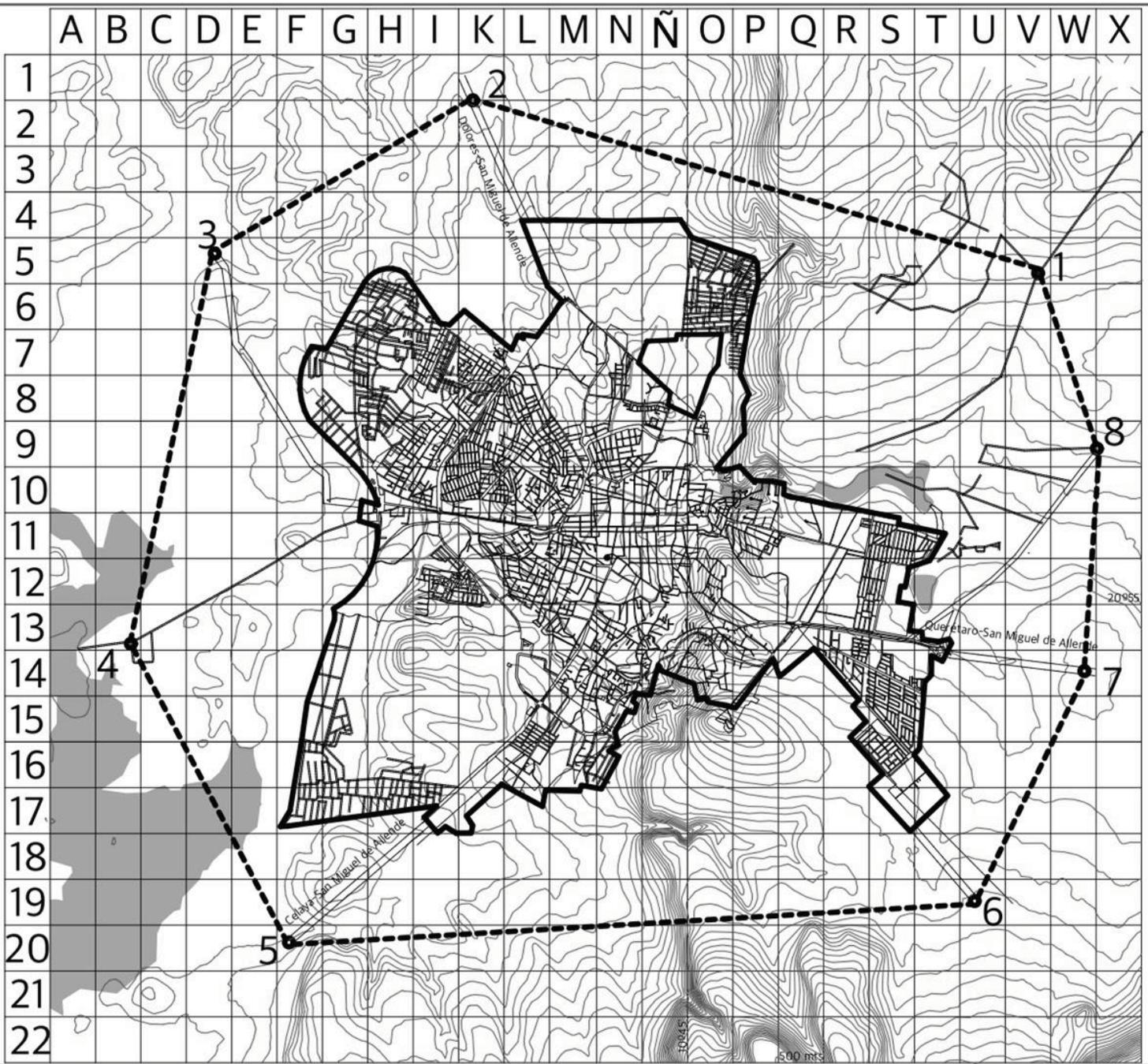
Pendientes \_\_\_\_\_

Carreteras y avenidas principales \_\_\_\_\_

Ríos y cuerpos de agua \_\_\_\_\_

Piano 1 de 1

Tipo de Plano	Clave
Polígono	U1
Realizó	
Alvarado Puig Roberto	
Carrasco Lozano M. Fernanda	
Fragoso Pérez Laura	
González Villanueva Rodrigo	
Escala	1:61,000
Cotas-Metros	Fecha
	NOVIEMBRE 2013



**ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE  
SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO**

**UDO Falla**  
ARQUITECTURA  
INTERDISCIPLINARIA

Norte

Simbología

Traza urbana actual 3,042 has.	Zona de estudio 7,639 has.
Traza urbana	Pendientes
Carreteras y avenidas principales	Ríos y cuerpos de agua

Plano  
1 de 1

Tipo de Plano	Clave
Plano Base	U2
Realizó	
Alvarado Puig Roberto Carrasco Lozano M. Fernanda Fragoso Pérez Laura González Villanueva Rodrigo	
Escala	
1:61,000	
Fecha	
NOVIEMBRE 2013	
Cotas-Metros	



### **3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

### 3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

Con el fin de comprender aquellos aspectos sociales, económicos, políticos e ideológicos que se encuentran latentes en la localidad, se analizarán una serie de datos que permitirán hacer hipótesis poblacionales predictivas para conocer su comportamiento futuro y proponer soluciones óptimas para un sano desarrollo integral.

#### 3.1 Historia político-social de San Miguel de Allende.

Hacia el año 1542 fue asentado en las cercanías de la localidad una pequeña villa que servía de refugio a los mercaderes que transitaban del centro al norte del país, esta villa fue conocida como Itzcuinapan, como todas las ciudades de la Nueva España, el asentamiento se realizó sobre territorio indígena, en este caso fue sobre la nación Chichimeca, quienes constantemente la asediaban en busca de la recuperación de su territorio. Debido a estos constantes ataques y a los problemas de abastecimiento hidrológico el asentamiento se trasladó kilómetros al noreste, a este nuevo asentamiento se le daría el nombre en 1555 de “Villa de San Miguel el Grande”. En esta nueva colonia se asentaron permanentemente pobladores españoles haciendo acuerdos con los jefes de la población Chichimeca con el fin de frenar los ataques y vivir en aparente armonía.

Para el año de 1826 el Estado la modificó su rango a ciudad y se le otorgó el nombre de San Miguel de Allende, en honor al capitán Insurgente Ignacio Allende, quien nació en el sitio en 1769<sup>6</sup>.

En sus inicios su economía se basaba casi en su totalidad en la actividad minera, es así que para el año de 1900 estuvo a punto de convertirse en un pueblo fantasma debido a la baja en este sector, tanto fue la pérdida económica que para el año de 1926 el gobierno

mexicano le dio el nombramiento de “Monumento Histórico” impulsando así el turismo nacional en la localidad, esto fue gracias a que la localidad formó parte del recorrido independentista (1810-1821), lo que le dio carácter e importancia en la historia nacional de México.

Al final de la segunda guerra mundial, muchos soldados norteamericanos buscaban refugio para su retiro, en la década de los 1950 se descubrió a San Miguel de Allende como uno de los principales atractivos turísticos del país, y los soldados, entonces retirados, establecieron sus residencias en la ciudad.

Teniendo como referente estos aspectos se puede establecer que la evolución económica, social y cultural ha sufrido grandes altibajos, bajo la máscara de una aparente estabilidad económica basada en el sector terciario en sus actividades turísticas, sin embargo, la crisis cultural que presenta es gracias a la intromisión extranjera, tomando la arquitectura de la Nueva España y su trazo urbano como una fachada cultural que genera enormes derramas económicas para los sectores beneficiados de la población.

En los aspectos políticos y sociales se aprecia que actualmente (año 2013) se encuentra regido por el gobierno del PRI, con proyectos neoliberales de ultraderecha globalizadora, lo que facilita la implantación de políticas económicas que facilitan la apertura al capital extranjero.

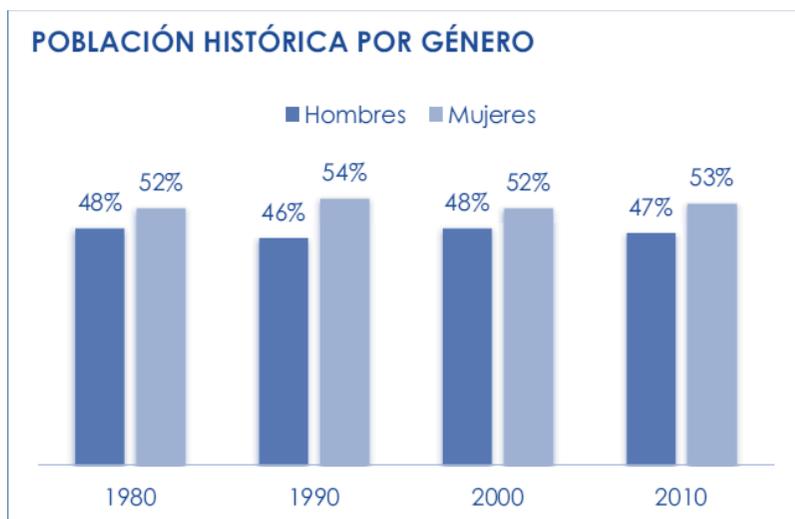
Existen organizaciones ejidales que aún contribuyen a la producción agrícola, sin embargo, se ven cada vez más asediados por la competencia contra las grandes industrias monopólicas, sobre todo de leche y pollo.

<sup>6</sup> Publicación: [www.mexicodesconocido.com.mx/san-miguel-de-allendeguanajuato.html](http://www.mexicodesconocido.com.mx/san-miguel-de-allendeguanajuato.html)

### 3.2 Aspectos demográficos

A continuación, se realizará el estudio demográfico del comportamiento poblacional, presentando las tasas de crecimiento que se retomarán más adelante para generar las hipótesis de crecimiento a los diferentes plazos.

De acuerdo con los resultados del último censo de INEGI 2010, la localidad contó con una población de 69,811 habitantes, de los cuales 43% son hombres y 57% mujeres, estos porcentajes se han mantenido estables históricamente desde el año 1980, manteniendo una proporción de género similar.



Gráfica 4. Fuente: Elaboración propia basada en datos de INEGI 1980-2010.

Según la pirámide de edades, se puede observar una tendencia a la inversión según la comparativa que se hizo del año 2000 al 2010, en estos años la Población Económicamente Activa aumentó un 7.44%, referenciándola a la pirámide se observa que el mayor crecimiento se

da en hombres de 15-19 años (2.2%) y en mujeres se presentó hasta los 35-39 años (2.11%). Estos datos arrojan que los hombres, al llegar a su edad productiva, migran hacia otros centros económicos para la obtención de recursos económicos, siendo las mujeres y los adolescentes quienes se quedan en sus lugares de residencia trabajando para la economía en San Miguel de Allende. La pirámide se comporta de manera constante en la población de mayor edad lo que habla de un estancamiento y baja población en esos sectores, producto del nulo crecimiento de población y la migración mencionada en décadas pasadas. El análisis de estos datos permite divisar la carencia de empleos para la población.

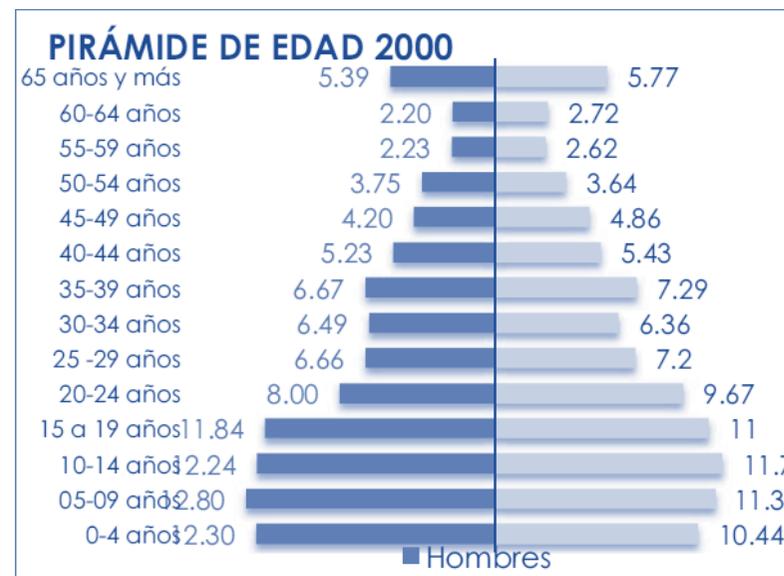


Gráfico 5. Fuente: Elaboración propia a base de datos de INEGI 2010.



Gráfico 6. Fuente: Elaboración propia a base de datos de INEGI 2000.

La natalidad y mortalidad también han tenido cambios considerables en comparación con las décadas pasadas. Debido a la reforma agraria culminada en 1992<sup>7</sup>, con el posterior abandono del campo, las familias han presentado una disminución en su número de integrantes, la lógica radica en que para mantener el campo se requiere una mayor mano de obra, al dejar de producir se reduce la economía y, por tanto, el número de personas que se pueden mantener en un hogar. A pesar de que el porcentaje de nacimientos es mayor al estatal y al nacional, se redujo drásticamente del año 2000 al 2010, con un porcentaje del 33.28% a 23.07%<sup>8</sup>.

Estas mismas condiciones aplican para la tasa de mortalidad, la implementación de servicios de salud al convertirse en una ciudad turística que busca mantener la llegada de capital por medio del flujo y residencia de personas cuyo poder adquisitivo es mayor al promedio, el sector salud presenta una calidad superior, a pesar de que pueda presentar una posible falta de equipamiento. A pesar de la reducción de la mortalidad se hizo imperioso investigar la cantidad de derechohabientes del servicio de salud, siendo el 34.43%<sup>9</sup> quienes no cuentan con uno, es decir, deben pagar para ser atendidos.

### 3.3 La extranjerización y su acumulación de capital.

A lo largo de la investigación se ha hablado de la residencia de personas extranjeras dentro de la zona de estudio, en este apartado se hablará del papel que juega dentro de la localidad y sus posibles repercusiones.

De los 69,811 habitantes, aproximadamente el 8.12% son de origen extranjero, principalmente de Estados Unidos y Canadá<sup>10</sup> así como de origen europeo (franceses principalmente). Como se ha mencionado anteriormente, la mayoría de las personas extranjeras llegan después de la segunda guerra mundial, buscaban un retiro para su vejez en algún punto apartado que les pudiera seguir brindando todas las comodidades a un bajo costo. Este fenómeno se da a nivel mundial, siendo los países Latinoamericanos los principales destinos debido a sus precios y la fácil adquisición de bienes.<sup>11</sup> Este flujo apunta a un incremento con la construcción de una sede de casa de retiro de alto nivel. Como se da en el régimen neoliberal, la población minoritaria es quien tiene el control de la economía, en la localidad, ésta no es una

<sup>7</sup> Warman, Arturo, La Reforma Agraria Mexicana, una visión de largo plazo, FAO, Corporate Document Repository. El documento muestra el discurso de progreso de la reforma agraria y sus supuestos beneficios desde la perspectiva de uno de sus ex ministros.

<sup>8</sup> Datos estadísticos INEGI 2000-2010.

<sup>9</sup> Ídem.

<sup>10</sup> El Financiero, Los Baby Bloomers, Revista el financiero, 1998.

<sup>11</sup> Ídem.

excepción, ya que los comercios, hoteles y restaurantes de renombre son propiedad de capitales extranjeros.

Por otro lado, la población que emigra a otro país a laborar es mínima, generalmente los movimientos se dan a nivel nacional en los centros económicos cercanos (Querétaro y Ciudad de México) siendo el 2.20% de la población quien emigró a los Estados Unidos<sup>12</sup>.



Gráfico 7. Fuente: Elaboración propia en base a datos de INEGI 2010.

Mientras tanto la población flotante que se da en temporadas altas (vacacionales) tiene un alto impacto en la derrama económica, recibiendo un promedio de 293,649 turistas al municipio por promedio anual, lo que genera una ocupación de 35.94% y cuya derrama económica fue de \$3,014,242,391 de pesos para el 2012<sup>13</sup>.

### 3.4 Deserción educativa en San Miguel de Allende.

El tema Educativo es muy importante a nivel mundial, cada vez es más preocupante la deserción que se tiene en las escuelas por la necesidad de obtener recursos económicos, generando una sociedad cuyos mundos están cerrados a mantener la estabilidad de un sistema de dominación y control. Es por ello que en la investigación no se dejó de lado el tema. En el mismo caso que la salud, la educación ha tenido progresos considerables, la población alfabetizada es de 94.15% aumentando el 3.64% desde el año 2000 (90.51%)<sup>14</sup> y esto fue gracias a la promoción de la cultura en materia educativa.

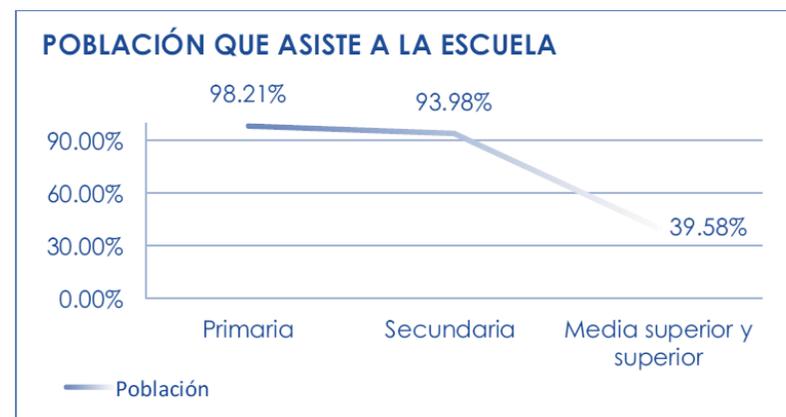


Gráfico 8. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEGI 2010.

<sup>12</sup> Censos estadísticos de INEGI 2010.

<sup>13</sup> Fuente: Datatur, Sectur Guanajuato, Estudio del Perfil del Visitante 2012.

<sup>14</sup> Datos estadísticos de INEGI 2010

Como se aprecia en la gráfica anterior, existe un declive en la asistencia a las instituciones educativas conforme se va incrementado el grado de estudios, a pesar de se incrementó desde el año 2000 en un promedio del 5% <sup>15</sup>. La deserción a nivel medio superior y superior tiene dos posibles explicaciones, la primera es la falta de instituciones educativas de este nivel en la localidad existiendo 6 escuelas de nivel medio superior de las cuales 5 son privadas mientras que en la educación superior sólo existe una institución privada; el segundo es la necesidad de contribuir con los ingresos económicos en las familias, generando que la población joven busque empleos en lugar de estudiar. Como consecuencia de lo anterior, existe poca gente capacitada y especializada, limitando las oportunidades laborales en los sectores primario y secundario.

### 3.5 Población económicamente activa y población ocupada.

Con el fin de determinar el comportamiento de las actividades productivas, se hará un análisis de los principales indicadores socioeconómicos, uno de ellos es la Población Económicamente Activa (PEA) por ser el indicador de la oferta de mano de obra en una localidad. En las siguientes tablas se dividen las poblaciones por edad en porcentajes, para mostrar el rango de PEA existente en la localidad.

Localidad	Grupos de edad	Población total	%	
San Miguel de Allende	0-04 años	3752 hab.	5.37	7.39%
	05-09 años	1406 hab.	2.01	
	10-14 años	1671 hab.	2.39	
	15-19 años	1810 hab.	2.59	77.41
	20-24 años	2250 hab.	3.22	
	25-29 años	2843 hab.	4.07	
	30-34 años	3571 hab.	5.12	
	35-39 años	4529 hab.	6.49	
	40-44 años	5225 hab.	7.48	
	45-49 años	6103 hab.	8.74	
	50-54 años	7138 hab.	10.22	
	55-59 años	8534 hab.	12.22	
60-64 años	10364 hab.	14.85		
65 años y más	10615 hab.	15.21	15.21%	
<b>TOTAL</b>		<b>69,811 Hab</b>	<b>100%</b>	

Tabla 2. División de la población por edad en porcentaje. Fuente: Elaboración propia a base de datos estadísticos de INEGI 2010.

Según los datos que arroja INEGI la PEA es de 77.41% dejando un bono demográfico de 7.39% siendo mayor la PEI de 65 años y más. Del total de la PEA se tiene una población ocupada de 77.55%, empleándose principalmente en el sector terciario, en las actividades turísticas, hoteleras y de comercio (Ver gráfico 2, Pag.14).

A continuación, se presenta una gráfica que muestra la población ocupada según su división ocupacional, en ella se aprecia la predominancia de la actividad hotelera, gastronómica y comercios diversos como principal fuente de empleo, desplazando a la agricultura.

<sup>15</sup> Datos estadísticos de INEGI 2000 y 2010.



Gráfico 9. Fuente: Perfil económico de San Miguel de Allende, Secretaría de Desarrollo Social y Humano.

Históricamente han existido variaciones en la PEA por sector, con una tendencia de decremento de la actividad terciaria, como se muestra en las siguientes gráficas, este fenómeno se pudo detectar desde la década de 1990 hasta el año 2010.

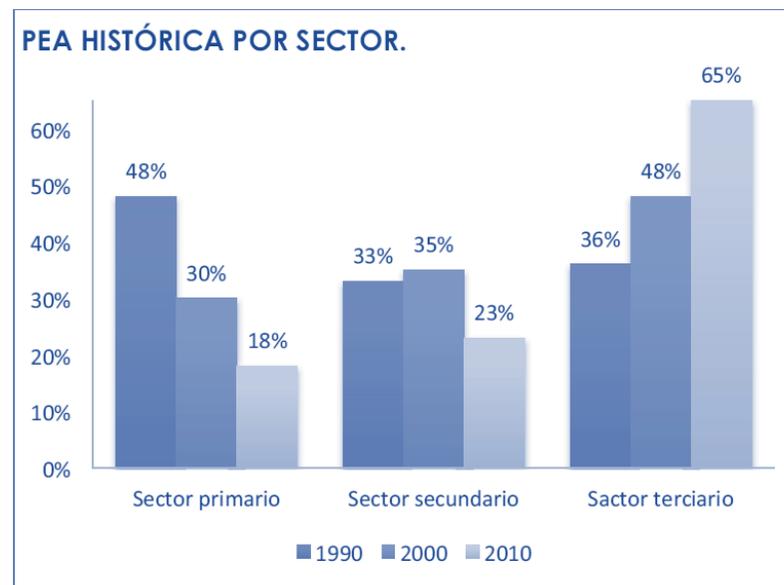


Gráfico 10. Fuente: Perfil económico de San Miguel de Allende, Secretaría de Desarrollo Social y Humano.

En las gráficas 8 y 9 se puede observar una clara tercerización de la economía, a pesar que no se cuenta con los datos históricos de ingresos, la perspectiva de ingresos, que en la mayoría están basados en el sector terciario, 53% son de 2 veces el salario mínimo, si analizamos que sólo para vivienda se recurre al 30% del salario para satisfacer esta necesidad hablamos de \$3,067.60 para subsistir. Más adelante se hablará de los programas de vivienda, donde se profundizará del impacto de los bajos salarios latentes no sólo en la zona, sino en todo México. Retomando el tema central, la actividad primaria descendió en la década de 1990 a partir de toda la serie de políticas de privatización del campo, la baja a los recursos agropecuarios y al abandono del mismo por el alto costo de producción, ésta se encuentra estancada en alrededor del 10% y tendiente a la baja, la actividad secundaria ha descendido desde el año

2000 donde tuvo su punto más alto 35% gracias a la llegada de industrias transformadoras de productos avícolas y bovinos de carácter transnacional, pero ha sido la actividad terciaria la que tuvo el mayor crecimiento al pasar de un 36.10 % en 1990 a un 65.66% en 2010, lo que significó que la demanda laboral la absorbió este sector, principalmente en el sector público y el restaurantero/turismo.

Mientras tanto los salarios que perciben la población muestran una constante ya que desde el año 2000 sólo se presentó un incremento del 5.6% en el sector secundario y terciario, no obstante, se debe tomar en cuenta la pérdida del poder adquisitivo en términos reales, debido al alza de los costos de todos los productos, incluyendo la canasta básica. Este fenómeno se repite incluso a nivel nacional, donde suben los impuestos, pero no el salario a nivel real, sino que es estable y sólo se modifica en proporción a la especulación financiera. Como se aprecia en la gráfica 10, el 53% de la población económicamente activa percibe alrededor de \$4,328.68 pesos mensuales para cubrir sus gastos. Si habláramos del caso de una persona se retoma el dato de destinar el 30% para vivienda (\$1,314.72), tenemos nuestro primer conflicto. En la investigación de campo realizada (año 2013) se pudo determinar que la renta mínima de departamentos es de \$2,000.00 mensuales. Por lo tanto, no pueden financiar su vivienda, por lo tanto, no pueden dejar el hogar familiar y éste sufre adaptaciones de autoconstrucción, que es la única opción de tener un espacio si consideramos los costos de terreno y construcción, así como las condiciones que los bancos presentan para ser acreedor a una vivienda<sup>16</sup>.

Por otro lado, para adquirir una canasta básica semanal (considerando los productos básicos de alimentación únicamente a precios de 2015 con tendencia al aumento de costos) mensualmente considerando huevo, azúcar, jitomate, aguacate y limón, carne roja, carne blanca y agua se tiene \$1100 mensuales. El costo del pasaje mínimo es de \$10.00. Si consideramos sólo un transporte al día de ida y vuelta serían \$600.00 de pasajes mensuales. Es decir, que sin considerar gastos

extraordinarios (educación, salud y servicios profesionales) al sujeto le quedan \$1,313.11 pesos para sus gastos personales. Es importante reiterar que no se están considerando costos de medicinas, higiene, etc. Por lo que fácilmente se puede deducir que este dinero aún tiende a la baja, sin permitir el ahorro que todos deberíamos tener para el retiro.

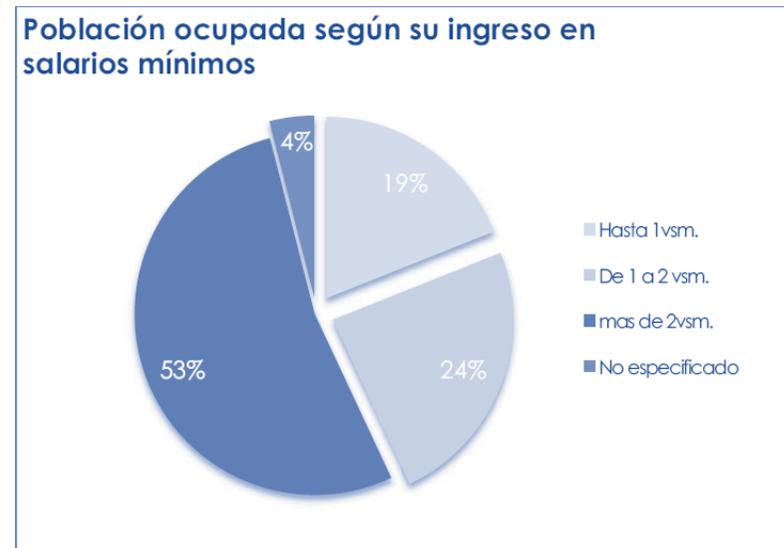


Gráfico 11. Fuente: Perfil económico de San Miguel de Allende, Secretaría de desarrollo social y humano.

### 3.6 San Miguel y la terciarización económica.

El P.I.B Nacional del año 2012, se encuentra comprendido por la cifra de 13,137,172 millones de pesos, del cual se derivan las aportaciones de cada estado de la República. El estado de Guanajuato aporta un P.I.B de 4% en el total nacional, colocándolo en el sexto lugar de los estados que más aportan a la estructura económica del país en este mismo año.

<sup>16</sup> En la mayoría de las instituciones bancarias y estatales se debe ganar alrededor de 5 vsm para ser acreedor a un crédito.

La Zona de estudio tiene una relativa conexión con los valores del PIB a nivel estatal, ya que se encuentra conformado por un 81.6% en el sector terciario, seguido por un 10.7% en el sector primario y, por último, un 7.8% en el sector secundario<sup>17</sup>.

En el siguiente gráfico se muestra el comportamiento del PIB por actividad económica.

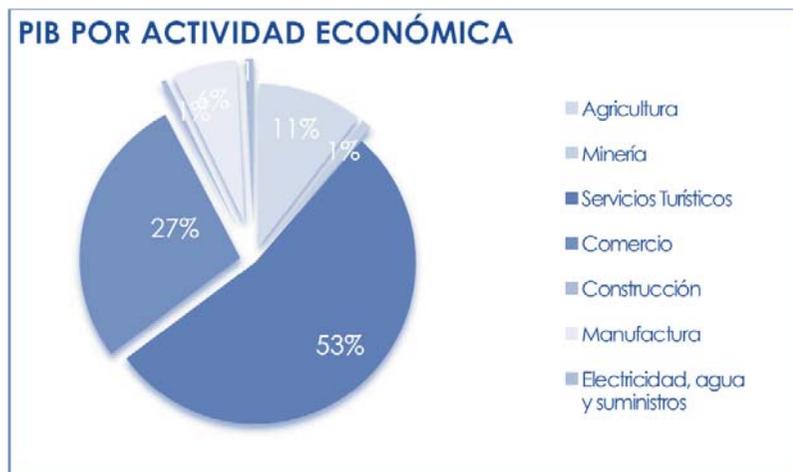


Gráfico 12. Fuente: Elaboración propia basada en datos obtenidos del estudio San Miguel de Allende en cifras, INEGI 2012.

Una vez que integramos las actividades económicas, es posible determinar los productos que destacan en su producción. El primero de ellos es la alfalfa verde forrajera, cuya producción es de 140,056 toneladas, lo que representa el 3.78% del total estatal. Otros productos que se cosechan en la localidad es la avena forrajera con 10,474 toneladas, el chile verde con 1,210 toneladas y el maíz grano 8340 toneladas. Estas cifras sin embargo en agricultura no son tan representativas a nivel estatal como lo es la alfalfa. Los productos pecuarios que destacan en la zona de estudio son la producción de

carne de gallináceas con un volumen de 24,714 toneladas, esto es el 14.36% de la producción estatal, la carne bovina con 1,711 toneladas con un 4.49% del total estatal. La leche de origen bovino cuenta con una producción de 29,454 miles de litros lo que es el 3.7% a nivel estatal, la producción de huevo es de 5,499 toneladas, y es el 7.09 % a nivel estatal<sup>18</sup>. Según las nuevas predicciones hay una nueva propuesta productiva basada en la transformación vinícola, pretende convertirse en la más grande del país, sin embargo, antes del año 2015 no se tenía contemplado como un producto representativo en la localidad, sin embargo, se analizará si es posible contemplarlo según los aspectos del medio físico natural.

Esto abre un panorama a la comercialización de los productos que ahí se generan y una aproximación a la derrama económica que se podría generar si se estimulara la reactivación de las actividades primarias y se lograra un equilibrio entre los tres sectores económicos.

En este punto que hablamos de la comercialización es pertinente hablar de la reorientación del sector servicios, puesto que es el más representativo con el 53% en turismo y sus derivados y el 27% en comercio. Es necesario hacer una reorientación que genere una mayor derrama económica en la población, mediante proyectos que aprovechen el potencial turístico y de servicios en la zona a manos de los trabajadores en ella, de este modo la repartición de las ganancias que se generen se repartirá equitativamente y no sólo se quedará en el sector privilegiado de la población. Esta reorientación debe darse en todos los niveles de concientización mediante proyectos cooperativistas, recorridos históricos organizados por la población endémica, retomar nuevamente la identidad nacional en la gastronomía, etc. Actualmente, como se ha estado hablando, la hotelería, los restaurantes y el entretenimiento están manejados por familias o empresas dedicadas al turismo histórico. Muchas de ellas tienen la concesión otorgadas por el estado.

<sup>17</sup> Censo económico de INEGI 2010.

<sup>18</sup> Ídem.

### 3.7 Hipótesis poblacional, un crecimiento gradual.

Después de haber estudiado todos los datos presentados desde el comportamiento demográfico hasta los aspectos económicos se generarán una hipótesis poblacional basados en los posibles escenarios que se podrían presentar en la localidad, para ello primero debemos hablar de las tasas históricas poblacionales y su escenario histórico, tomando tres de ellas para generar la hipótesis predictiva del comportamiento poblacional y económico.

Nuestra investigación tomó datos a partir de 1980 hasta el 2010, la tasa más grande que se presentó fue del 5.01% del año 1980 a 1990, donde los beneficios del Estado benefactor aún eran visibles y todavía no afectaba de manera sustancial la implementación de los nuevos impuestos, por lo tanto, apenas se estaban presentando las repercusiones hacia la economía nacional y se contaba con recursos al campo para su producción además de que el sector turístico se encontraba en su auge y era un importante destino para residir, el disparo productivo fue mayor en esta década, sin embargo, esta punta de lanza era el principio del fin para la economía del sector productivo, sin mencionar que la baja popularidad que sufrió la minería casi desactivó por completo el sector secundario. Del año 1990 al 2000 donde se pretendió descentralizar el poder de la economía en el sector primario para centralizarla en el sector terciario, el decremento de la tasa fue al 2.00% y posterior a ello hacia el año 2010 la tasa se disminuyó aún más presentando la negativa de un -1.55% debido a que con el paso del tiempo y el avance neoliberal las políticas generan una baja económica y poblacional<sup>19</sup>.

1980-1990	1990-2000	2000-2010
5.01	2.00	-1.55

Tabla 3. Hipótesis poblacional. Fuente: Elaboración propia basada en datos de INEGI de 1980 a 2010.

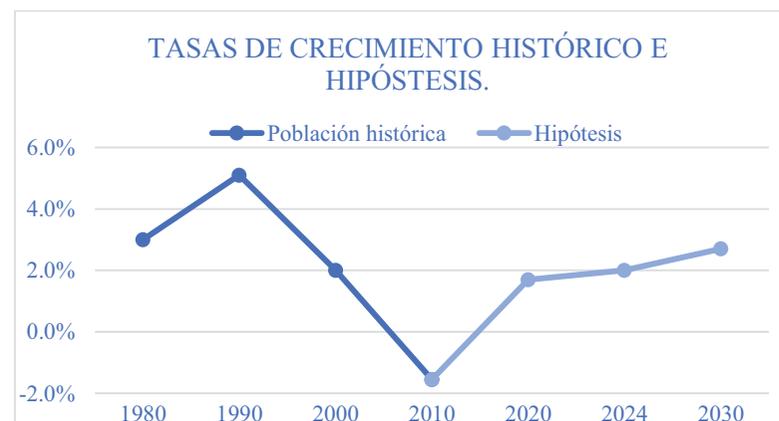


Gráfico 13. Fuente: Elaboración propia basada en datos de INEGI de 1980 a 2010.

Como se muestra en la gráfica 11, las hipótesis realizadas no son aisladas, sino que se basan en escenarios graduales según las tácticas planteadas a corto, mediano y largo plazo y la evolución económica en cada una de sus etapas.

La tasa baja de 1.7% es una propuesta basada en que la situación de la caída poblacional que hubo de 2000 a 2010 y que puede recuperarse por la propuesta de la creciente actividad económica en el sector terciario, se presenta hacia el 2020, donde las políticas de contención aún no reactivan la economía en los tres sectores productivos por completo, por lo tanto, no se ve una derrama económica en el sector primario y secundario importante para atraer a la población obrera a residir en el sitio, sino que regula el incremento poblacional de forma gradual.

<sup>19</sup> Datos obtenidos de INEGI 2012 para su posterior cálculo y comparación.

La tasa media del 2% se tomó en base a la histórica del año 1990 al 2000, siendo esta media el equilibrio en las economías en el que la balanza se está orientando hacia el sector productivo y transformador en estos años. Se planea que en 2024 ya no exista una discrepancia tan marcada como se ve anteriormente debido a que el sector primario y secundario en esta etapa estarán siendo reactivados y generarán un despunte gracias a los proyectos urbano-arquitectónicos que intervendrán en el lugar.

Por último, la tasa alta del 2.7% surge como propuesta que contempla una situación realista de no sobre poblar la localidad y que funcione de manera óptima en el sector económico con las fuentes de empleo necesarias en los tres sectores. Esta tasa se presentará en el largo plazo culminando con los objetivos tácticos donde se encuentren finalmente establecidas la industria, la producción y los servicios con sus respectivas características sociales y económicas.

Estos escenarios no se darán de un día para otro, así como el crecimiento, por el contrario, el cambio será paulatino lo que no generará un impacto demográfico trascendental de un día para otro ya que los niveles de servicio en infraestructura colapsarían por la creciente demanda, al ser gradual permite que la ciudad se vaya adaptando y reorganizando para albergar a la población ya existente y al incremento futuro, garantizando los servicios básicos para todos ellos. Es por eso que se escogen estas tres tasas por etapas. Es un comportamiento demográfico realista que pretende regular a través de la oferta de empleos y servicios el despunte económico de San Miguel de Allende.



Gráfica 14. Elaboración propia basada en datos históricos de INEGI 1989-2010.

En la gráfica 13 se observa el proceso gradual de crecimiento poblacional en 2020 la tasa baja con un 1.7%, en 2024 la tasa media con un 2.00% y en 2030, la tasa alta a largo plazo con el 2.7% final. Estos plazos corresponden a políticas de contención del problema (2020), regulación (2024) y anticipación (2030).

Partiendo de estas propuestas se pueden realizar los cálculos urbanos de equipamiento y servicios y de este modo ser la guía que apunte nuestros objetivos tácticos dentro de la estrategia de desarrollo.



## **4. MEDIO FÍSICO NATURAL**

## 4. MEDIO FÍSICO NATURAL.

El medio físico natural permitirá conocer los recursos naturales con los que cuenta la zona de estudio, permitiendo así aprovecharlos de manera racional, además de tener en consideración aquellos que por su impacto requieran algún tipo de intervención. Permitirá conocer las características físicas existentes para que a partir de ellas podamos proponer los usos y destinos del suelo, esto basado en una serie de análisis de recopilación que comprende la topografía, edafología, geología, hidrología, clima y factores de riesgo. La zona de estudio tiene una superficie total de 7,639 hectáreas, mismas que serán analizadas por cada uno de los temas.

### 4.1 Clima.

Los factores medioambientales son cruciales en cualquier sitio, ya que definen el tipo de vegetación y producción que reside en la zona de estudio, si bien la naturaleza es impredecible en su comportamiento, conocer la climatología permite predecir el comportamiento y fijar parámetros para una correcta utilización del mismo como parte del diseño en la búsqueda de la sostenibilidad.

El clima en San Miguel de Allende es semicálido subhúmedo y se caracteriza por tener una alta evaporación que en general excede a la precipitación, con temperaturas máximas de 34 grados en el mes de abril-junio y mínimas de menos 3 grados en diciembre-enero. En cuanto a la precipitación pluvial se tiene que los meses de máxima incidencia de lluvia son de junio a septiembre con valores de 70 a 150 mm mensuales. Por el contrario, los de mínima precipitación son los meses de diciembre y enero con valores inferiores a los 10mm. La precipitación media anual oscila entre los 550mm.

Los vientos dominantes corren en dirección Noroeste durante el verano y noreste durante el invierno. Como se ha dicho en la

introducción estos elementos definen en gran medida el tipo de especies vegetales y animales aptos para la zona.

Además de esto el clima influirá en el diseño de los elementos urbano-arquitectónicos y las posibles ecotecnias aprovechando que los índices de contaminación no son tan elevados como en otras zonas del país a implementar en ellos para hacer un modelo de sostenibilidad.

Mes	Máxima Promedio (°C)	Máxima (°C)	Mínima Promedio (°C)	Mínima (°C)	Noches Bajo Cero	Precipitación (mm)	Días De Lluvia
Enero	23.1	28.1	2.8	-3.9	6	0	0
Febrero	26.2	30.6	4.9	-0.9	1	5	2
Marzo	27.1	32.3	6.7	-1.3	2	0	0
Abril	30.4	34.6	10.2	6.1	0	5	4
Mayo	30.6	34.6	12.1	9.3	0	36	8
Junio	28.0	33.6	12.5	10.1	0	66	8
Julio	25.2	28.2	12.9	7.2	0	193	17
Agosto	25.6	28.7	13.2	9.1	0	191	19
Septiembre	23.7	27.5	11.9	3.5	0	53	12
Octubre	24.2	27.8	8.3	1.5	0	3	2
Noviembre	23.5	26.9	4.9	-2.3	2	0	0
Diciembre	23.8	27.8	1.4	-3.9	9	0	0
		34.6		-3.9	20	554	72

Tabla 4. Fuente: Mapa verde de San Miguel de Allende.

### 4.2 Aspectos topográficos y análisis de pendientes.

Para generar las propuestas se debe considerar la fisionomía del suelo de la localidad, realizando un análisis de pendientes se entenderán las potencialidades que presentan y otorgarles un uso a los terrenos que están insertos dentro de la delimitación, aprovechando al máximo su capacidad y sus formas. Contrastándolos con los demás elementos del medio físico natural podremos obtener una visión clara de cada uno de los usos que se les puede dar a los terrenos que se encuentren insertos en esta investigación.

### **Pendientes aptas para producción.**

**Pendientes del 0 al 2%:** Zonas aptas para la agricultura en tramos cortos, recarga acuífera, construcciones de baja densidad, recreación intensiva y preservación ecológica. Presenta problemas para el tendido de redes subterráneas de drenaje, problemas de encharcamientos por agua. Son susceptible a reforestar y controlar problemas de erosión. Estas pendientes tienen un total de 3,714 hectáreas de la zona de estudio (48.61% del total).

**Pendientes del 2 al 5%:** Zonas aptas para la agricultura, recarga acuífera, habitacional de densidad alta y media, de recreación intensiva y preservación ecológica. Pendiente óptima para usos urbanos. No presenta problemas de drenaje natural, ni al tendido de redes y subterráneas de drenaje-agua, tampoco genera problemas a las vialidades ni a la construcción de obra civil. Se cuenta con 2,146.15 hectáreas (28.09%).

### **Pendientes aptas para desarrollo urbano.**

**Pendientes del 5 al 15%:** Zona apta para construcción habitacional de densidad media, industrial y recreación. Adecuada pero no óptimo para usos urbanos por sus elevados costos en la construcción y la obra civil. Tienen ventilación adecuada, asoleamiento constante, erosión media, drenaje fácil y buenas vistas. Existen 994.9 hectáreas con estas características (13.02% de la totalidad de la zona de estudio).

### **Pendiente de amortiguamiento.**

**Pendientes del 15 al 30%:** Zona apta para habitacional de mediana y alta densidad, equipamiento, zonas recreativas y de reforestación. Son accidentadas por sus variables pendientes, buen asoleamiento, suelo accesible para la construcción, requiere de movimientos de tierra, cimentación irregular, visibilidad amplia, ventilación aprovechable.

Presenta dificultades para la planeación de redes de servicio, vialidad y construcción entre otras. Se cuenta con 193.83 hectáreas con esta pendiente (2.53%).

### **Pendientes de conservación**

**Pendientes mayores del 30%:** Zonas útiles para la reforestación, recreación pasiva y conservación. Inadecuadas para la mayoría de los usos urbanos, por sus pendientes extremas, su uso redundante en costos extraordinarios, laderas frágiles, son zonas deslavadas, de erosión fuerte, asoleamiento extremo y buenas vistas. Conforme sube la pendiente son también zonas aptas para la reforestación, recreación pasiva, es un rango de pendiente considerado en general como no apto para el uso urbano por los altos costos que implican la introducción, operación y mantenimiento de las obras de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos. Estas pendientes tienen un 589.8 hectáreas.

Dentro de San Miguel de Allende se presentan una amplia variedad de pendientes, sin embargo, predominan aquellas que van del 5 al 15%, esto habla de un posible crecimiento poblacional hacia esas zonas, aprovechando la accesible urbanización de esa zona y las ventajas que se generan para la población al alejarlos de las zonas de reserva ecológica, conservando las zonas de mayor pendiente para reforestación y un cinturón verde que contenga el crecimiento demográfico hacia las zonas de riesgo en la zona montañosa.

## **4.3 Edafología.**

El suelo es la capa superficial que rodea la corteza terrestre y es la que alberga la capa vegetal del planeta. La edafología es el estudio de los suelos a partir de su composición química lo que permite conocer sus usos posibles recomendados a partir de dicha composición.

A las capas que conforman el suelo se le conocen como horizontes; éstas se pueden apreciar al realizar un corte en un terreno (excavación). Las capas se clasifican por una letra mayúscula, que es la que define sus características y propiedades.

Los suelos principales en la zona de estudio son:

**1.- VRplen + PHlep:** Capa superficial Conformada por Vertisol Pélico (Vp) y Regosol (R), mientras que la capa interna está compuesta por Podzol (P) con Feozem Lúvico lo cual conforma una capa rica en materia orgánica y nutrientes. Los usos son variados, se utilizan para agricultura de riego o de temporal, con altos rendimientos. Esta característica está presente en la zona con 2,943.79 hectáreas (38.53% del total de la zona). Por estas condiciones se propone el cultivo de sorgo, alfalfa, maíz y uva.

**2.- CHlen + PHCalen:** La capa superficial se conforma por Chernozem Lúvico y Feozem Lúvico, y su capa interna se conforma con Podzol Húmico y Feozem Calcarico Conforman una capa rica de materiales acarreados por el agua. Son suelos poco desarrollados que presentan cierta debilidad al ser muy sueltos debido a la cantidad de partículas de arena que poseen. Existen 2,762.17 hectáreas con estas condiciones. Estos suelos pueden albergar matorral Xerófilo y pueden ser condicionados para su uso de pastizal para ganado.

**3.- PHlep + PHvlep:** La capa Superficial está conformada por Podzol (P) con Feozem Lúvico, mientras que la capa interna la conforma Podzol (P) con Feozem Háplico. Genera un suelo poco nutritivo para la siembra, sin embargo, su uso puede ser aplicado para suelo urbano. 2,074.83 hectáreas (27.15% del total). Este tipo de suelos son propicios para su uso urbano con el retiro de la casi nula capa vegetal.

A partir de estos componentes nos acercamos un poco más a la propuesta de uso de suelo, teniendo claridad en dónde se concentran los terrenos con mayores nutrientes benéficos para la agricultura y las actividades pecuarias, así como los que no son productivos. Nuestro siguiente análisis será el de sus componentes físicos.

#### 4.4 Geología.

La composición física del subsuelo es estudiada por la geología, quien determinará los usos recomendados en base a la estructura y comportamiento del terreno.

La zona de estudio está dentro de una zona llamada “Microcuenca de San Miguel de Allende”, está compuesto por una rica variedad de está constituida principalmente por:

**1.- Aluvión:** Material transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones, este tipo de suelo se encuentra en la zona donde hay mayor cantidad de escurrimientos.

**2.- Andesita:** La andesita es una roca de color gris medio, de grano fino y de origen volcánico, su nombre procede de los andes de América del Sur, donde numerosos volcanes están formados por este tipo de roca.

**3.- Lutita:** Es una roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y del limo. Estas rocas detríticas de grano fino constituyen más de la mitad de todas las rocas sedimentarias.

**4.- Ignimbritas:** Estos materiales son sedimentaciones de corrientes expulsadas por un volcán.

**5.- Sedimentaria Arenisca Conglomerada:** Estas partículas son mayoritariamente minerales resistentes a la meteorización (cuarzo principalmente, micas, feldespatos y óxidos) y fragmentos de rocas. Cuando no están cementadas se denominan arenas.

**6.- Lita Toba Ácida Ígnea Extrusiva:** Las tobas son rocas sedimentarias calcáreas, porosas y esponjosas, formadas por la precipitación y depósito del carbonato cálcico que llevan en solución las corrientes fluviales. También se aplica a los materiales volcánicos consolidados, formado por cenizas y arenas.

Como se puede apreciar en la composición de los suelos se obtiene una alta resistencia a la compresión, debido a las características mecánicas de este tipo de elementos geológicos, por lo que la ubicación de los diferentes elementos urbanos no tendrá mayor problema estructural, salvo aquellos que estén en una zona de gran pendiente, su presencia en la zona natural no repercute sobremanera a los demás destinos del suelo ya que no interfieren con su riqueza y potencial agrícola o ganadero.

#### 4.5 Hidrología.

Como es bien sabido, uno de los recursos estratégicos para la planeación de las ciudades es el agua. Este recurso es vital para los seres vivos, y es de suma importancia mantenerlo en condiciones para su uso, es por esto que, dentro de la investigación urbana, se toman en cuenta los recursos hidrológicos que estén presentes dentro de la zona de estudio, tanto para aprovecharlos como para preservarlos, o bien, hacer planes de saneamiento.

Los cuerpos de agua dentro de la zona de estudio se dividen en: Aguas superficiales: Los recursos hidrológicos superficiales con los que cuenta San Miguel de Allende son:

- Río Laja
- Presa Allende
- Presa Ignacio Allende
- Presa del Obraje

Existe un deterioro en la zona del volcán Palo Huérfano conocida como Los Picachos. En la medida en la que se tomen las precauciones necesarias representará una fortaleza o bien, una amenaza, ya que, si se conserva, se disminuirá la probabilidad de inundaciones y ello prolongaría la vida de la Presa Allende. Sin embargo, sin las medidas necesarias (estructuralmente hablando) aumenta la probabilidad de riesgo hidrológico, lo cual resta funcionalidad a la presa y modificará en menor escala el microclima de la ciudad, alterando el flujo normal del agua y generando inundaciones y corrientes de agua externas.

Así mismo Los Picachos están compuestos por tres microcuencas:

- Alcocer
- Santa Teresita de Don Diego
- San Marcos de Begoña

Dichas microcuencas actualmente se encuentran en planes de reconstrucción y conservación ya que muestran un riesgo de moderado a fuerte en avenidas, que puede aumentar si se continúa con las pautas actuales de manejo.

**Escurrimientos:** En la zona natural los escurrimientos pluviales se dan de manera natural a las laderas de las elevaciones, mientras que en la zona urbana las corrientes de agua se dirigen en las vialidades por medio de una canaleta a los ríos cercanos no se tienen actualmente zonas de riesgo.

**Aguas subterráneas:** En el municipio el agua subterránea es poco salina, pero puede presentar contaminación geológica (flúor, arsénico,

plomo) debido al mal manejo de la basura, así como contaminación fecal por falta de una red de drenaje.

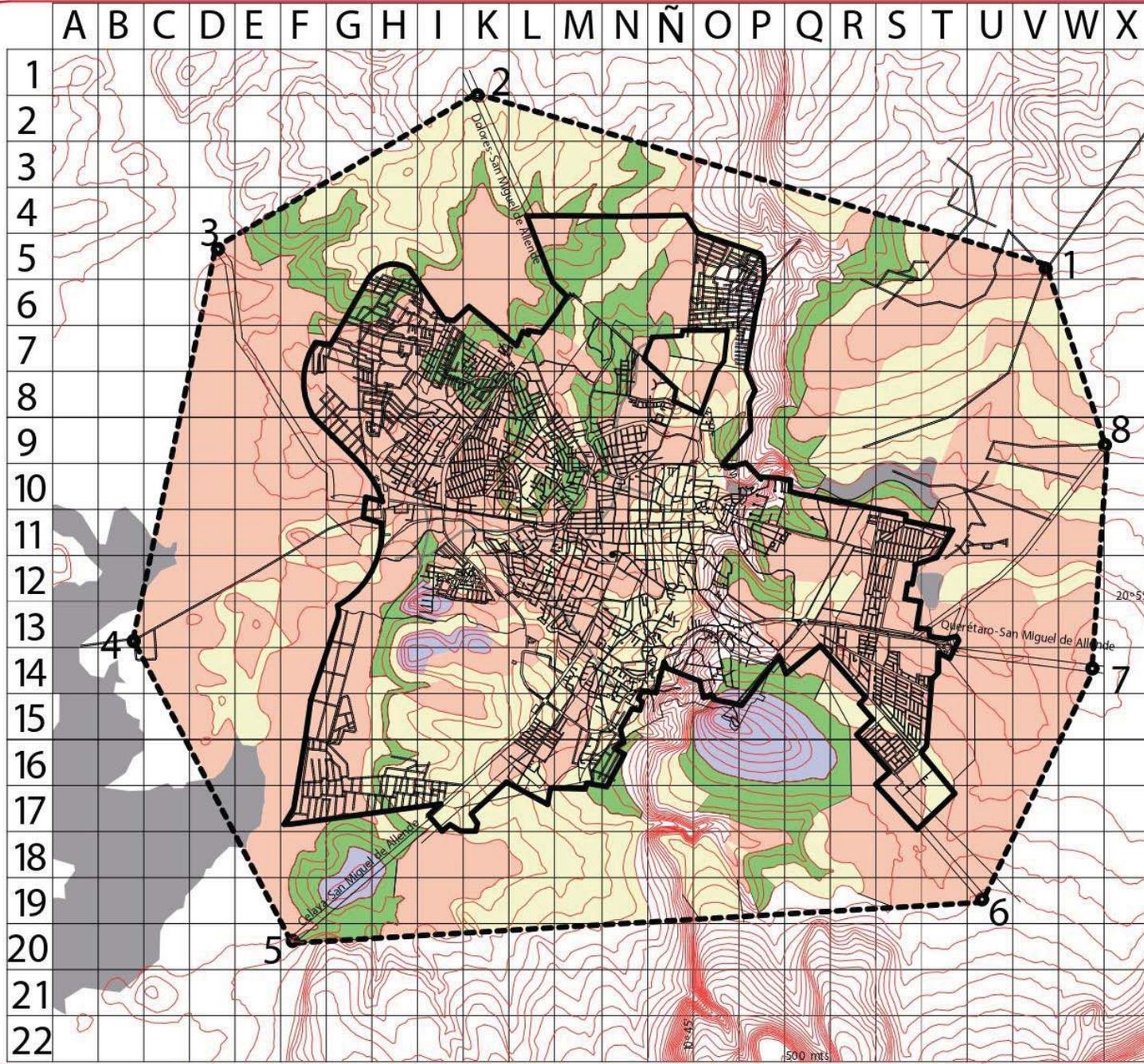
Actualmente la extracción del agua subterránea es mayor que la recarga del manto acuífero y éste no será suficiente para cubrir las necesidades en un futuro. Consecuencia de esto se ve reflejada en la pérdida de producción agrícola y ganadera cerca del río Laja, ya que, sin abundancia del recurso en los terrenos, los nutrientes se ven claramente afectados.

### **Calidad del agua en San Miguel de Allende.**

Es necesario tocar el tema de la contaminación acuática en la zona de estudio debido a que es un tema que afecta a toda la población inserta en ella. En el año 2001 se comenzaron a hacer estudios en la cuenca Independencia y el río Laja y se determinó que el agua está contaminada con altos niveles de arsénico y fluoruro<sup>20</sup>, siendo preocupante que la población consuma este recurso con esas características por las repercusiones que puedan tener en su salud. Aunado a esto se encuentra el hecho de que no existe como tal una conciencia social que permita el desalojo adecuado de la basura y los contaminantes químicos de algunas industrias que irresponsablemente desalojan sus residuos en ellos. A partir de esto se creó el Observatorio Ciudadano del Agua y Saneamiento en San Miguel de Allende, una organización social cuyo objetivo es el de concientizar y monitorear las actividades que se realizan sobre este tema.

A continuación, se presentan los planos correspondientes a cada uno de los subtemas anteriores, mismo que al analizarlos ayudarán a generar las propuestas de uso de suelo natural que mejor se adecúen a las particularidades de la zona de estudio. Estos planos fueron producto de elaboración propia, realizando el vaciado de la información anteriormente presentada.

<sup>20</sup> Sandra Ríos, Contaminación del agua en San Miguel, Atención San Miguel 2010.



## ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO



**Simbología**

Pend. del 0 al 2%	3,74.32 has. (48.61%)
Pend. del 2 al 5%	2,146.15 has. (28.09%)
Pend. del 5 al 15%	994.9 has. (13.02%)
Pend. del 15 al 30%	193.83 has. (2.53%)
Pend. + del 30	589.8 has. (7.72%)

Traza urbana actual 3,042 has.

Zona de estudio 7,639 has.

Traza urbana

Pendientes

Carreteras y avenidas principales

Ríos y cuerpos de agua

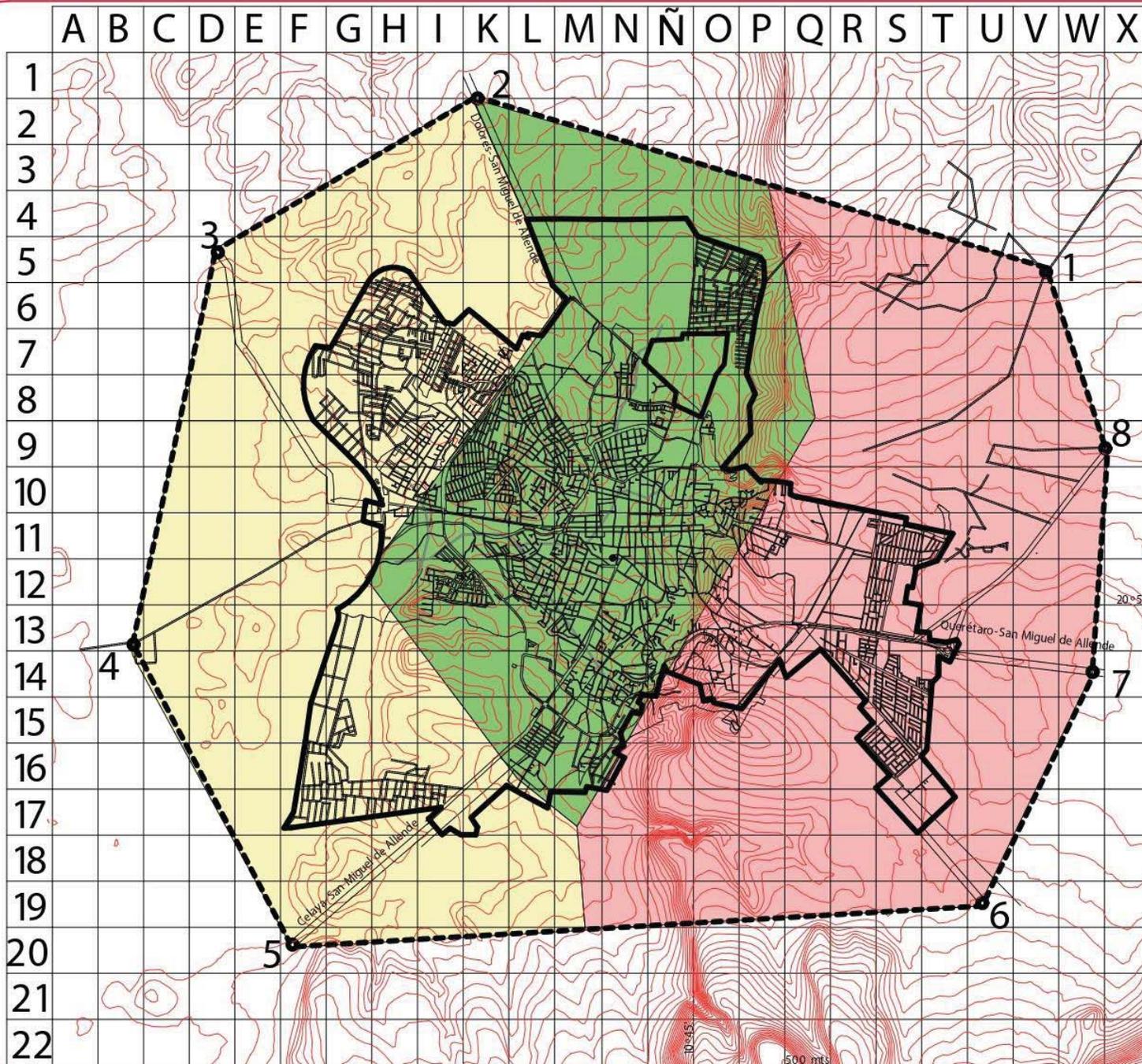
Plano 1 de 1

Tipo de Plano: Topografía U3

Realizó: Alvarado Puig Roberto, Carrasco Lozano M., Fernanda, Fragoso Pérez Laura, González Villanueva Rodrigo

Escala: 1:61,000

Fecha: NOVIEMBRE 2013



# ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO



Norte



### Simbología

VRpelen+PHlep	2,943.79 has. (38.53%)
PHlep+PHvlep	2,762.17 has. (36.19%)
CHlen+PHcalen	2,074.83 has. (27.16%)

Traza urbana actual 3,042 has.

Zona de estudio 7,639 has.

Traza urbana

Pendientes

Carreteras y avenidas principales

Ríos y cuerpos de agua

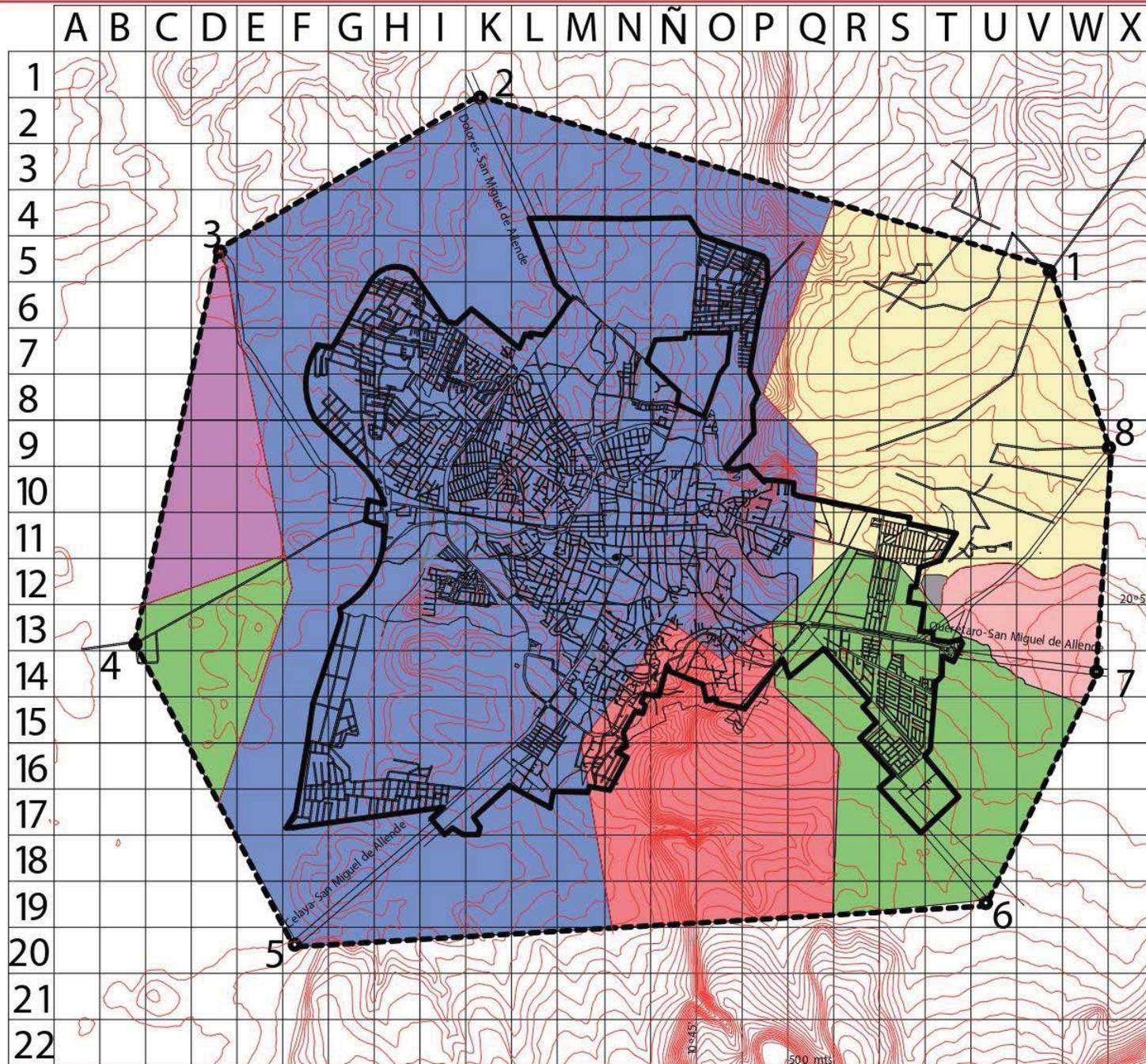
Plano  
1 de 1

Tipo de Plano: Edafología  
Clave: U4

Realizó:  
Alvarado Puig Roberto  
Carrasco Lozano M. Fernanda  
Fragoso Pérez Laura  
González Villanueva Rodrigo

Escala: 1:61,000  
Fecha: NOVIEMBRE 2013

Cotas-Metros



## ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO

Norte

Simbología

	Sedimentaria-arenisca 187.24 has. (2.45%)
	Lita-tova ácida, ignea extrusiva 1, B 187 has. (14.8%)
	Andesita ignea extrusiva 1, 039.78 has. (13.6%)
	Sedimentaria-arenisca conglomerada 4380.79 has. (57.34%)
	Caliza lítica sedimentaria 716.38 has. (9.37%)
	Aluvión 284.77 has. (3.72%)

Traza urbana actual 3,042 has. \_\_\_\_\_

Zona de estudio 7,639 has. \_\_\_\_\_

Traza urbana \_\_\_\_\_

Pendientes \_\_\_\_\_

Carreteras y avenidas principales \_\_\_\_\_

Ríos y cuerpos de agua \_\_\_\_\_

Plano 1 de 1

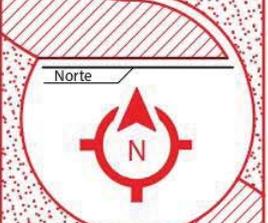
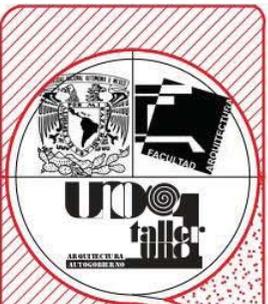
Tipo de Plano	Clave
Geología	U5

Realizado por:  
 Alvarado Puig Roberto  
 Carrasco Lozano M. Fernanda  
 Fragozo Pérez Laura  
 González Villanueva Rodrigo

Escala 1:61,000  
 Cotas-Metros

Fecha: NOVIEMBRE 2013

A B C D E F G H I K L M N Ñ O P Q R S T U V W X



**Simbología**

- Cuerpo de agua (presa)
- 1- Presa "Las colonias"
- 2- Presa "El obraje"
- Vaso regulador
- Río Laja
- Corriente de agua permanente

Traza urbana actual 3,042 has. \_\_\_\_\_

Zona de estudio 7,639 has. \_\_\_\_\_

Traza urbana \_\_\_\_\_

Pendientes \_\_\_\_\_

Carreteras y avenidas principales \_\_\_\_\_

Ríos y cuerpos de agua \_\_\_\_\_

Plano 1 de 1

Tipo de Plano: Hidrología      Clave: U6

Realizó: Alvarado Puig Roberto, Carrasco Lozano M. Fernanda, Fragoso Pérez Laura, González Villanueva Rodrigo

Escala: 1:61,000

Fecha: NOVIEMBRE 2013

**ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO**

#### 4.6 Vegetación y Fauna.

En el municipio de San Miguel de Allende prevalece un conjunto de serranías y mesas, pertenecientes a una subdivisión de la provincia morfo-tectónica de altiplanicie central. La Ciudad y sus alrededores están ubicados en el margen septentrional de una región conocida como El Bajío, donde no se alza más allá de los 2,500 metros de altitud.

El uso del suelo con fines agrícolas y los procesos de erosión eólica e hídrica, han propiciado que el bosque tropical caducifolio apenas exista en pequeños islotes cuya área no sobrepasa los 20 kilómetros cuadrados. Las condiciones actuales mantienen, además, una sucesión de matorral subtropical, pero sin capacidad de evolucionar, en cambio el matorral xerófilo avanza sobre áreas de pastizales.

En los alrededores del municipio también se pueden observar vegetación como nopaleras, pastizal medio con arbusto. Entre las especies forrajeras se pueden ubicar el trigoillo, lobero, zacatón, navajita, búfalo, granilla, colorado, lanudo y popotillo plateado.

Algunos usos que se les dan a estas especies son: leña, medicinales, comestibles y domésticos. La producción agrícola se presenta sobre las periferias, al noroeste y noreste del municipio, algunos de los cultivos que predominan es la generación de alfalfa verde, espárrago, frijol, maíz amarillo y avena forrajera. Actualmente se está aprovechando la riqueza del terreno para la siembra de viñedos. Entre el conjunto de especies animales de producción, podemos encontrar el ganado bovino, caprino ovino y porcino, también se pueden observar granjas avícolas de gallina y guajolote con uso diversos, ya que se aprovecha la carne y el huevo. Mientras tanto en las presas podemos encontrar especies acuáticas como, carpa, tilapia, sardinita y charal, sin embargo, la pesca no es un recurso que se practique ahí ya que el agua no está en óptimas condiciones para alimentarse de los animales que la habitan.



Imagen 7. Creciente siembra de viñedos en San Miguel de Allende. Fuente: <http://www.saborearte.com.mx/wp-content/uploads/2014/08/Vi%C3%B1edo.jpg>



Imagen 8. Diversidad vegetal de matorrales xerófilos. Además del nopal que puede producirse para el consumo. Fuente: [sanmigueldeallende.gob.mx](http://sanmigueldeallende.gob.mx)



Imagen 9. Impulso de la producción pesquera en San Miguel de Allende. Fuente: [www.google.com/sanmiguel-pesca](http://www.google.com/sanmiguel-pesca)



Imagen 10. La composición del suelo y el clima son propicios para la siembra de especies cactáceas como el nopal y su fruto, la tuna. Fuente: [www.google.com.mx/sanmigueldeallende/products](http://www.google.com.mx/sanmigueldeallende/products)

#### 4.7 Propuestas de uso de suelo.

Basándonos en el análisis de los datos recopilados anteriormente se realiza una propuesta donde se plantean una serie de zonas que albergarán los distintos elementos urbano-arquitectónicos necesarios para el correcto desarrollo de la localidad.

Contraponiendo todos los elementos presentes dentro del medio físico natural se propone que las zonas de crecimiento urbano se den hacia la zona oriente y norponiente de la cabecera municipal, debido a que el rango de pendientes se encuentra entre 2% y 5%. La densidad propuesta dentro de este crecimiento es de habitacional media y ligado a este crecimiento se incrustan áreas para equipamiento urbano de educación, salud, cultura y deporte, que den servicio a los déficits actuales y futuros, los equipamientos serán colocados al interior de la localidad en vías de fácil acceso para que los lapsos sean menores de 15-30 minutos. Se realizó la investigación en campo pertinente para asegurar que estas zonas se encontrarán fuera de riesgo tanto de inundaciones como de deslaves. Las zonas aptas de reserva son de 22.40 hectáreas.

La zona industrial se definió colocarla al poniente y nororiente de la cabecera municipal con el fin de detener el crecimiento urbano hacia estos lugares, zonas aptas para este uso son de aproximadamente 31 hectáreas.

Junto con este crecimiento urbano se implementa la creación de una nueva zona comercial para la los de personase incidirá en la apertura de nuevas rutas de comunicación al interior de la localidad y una mejora en la infraestructura hidráulica, eléctrica y sanitaria, beneficiando a los pobladores de estos nuevos asentamientos.

Las zonas agrícolas se ubican según la propuesta de producción de la siguiente manera: Al nororiente la zona de productos como la alfalfa,

el sorgo y la uva; al sur para la producción de nopal y/o agave; finalmente en la zona poniente se define la producción de maíz, espárrago frijol y avena forrajera. Las propuestas se definieron por la traducción de los datos edafológicos y climáticos, ya que esas zonas son óptimas para la cosecha de los productos mencionados. La zona de producción se encuentra relativamente cerca de la zona de industrial, con el fin de reducir los costos del transporte y permita que la transformación de los productos obtenidos se realice dentro de la zona de estudio, generando un lazo estrecho entre los sectores económicos primario y secundario.

La zona pecuaria se propone en al sur, por tener un clima apropiado para las especies animales que se explotarán de manera racional en la localidad. Las zonas de producción dan un total de 2,320 hectáreas aproximadamente, mientras que las ganaderas cuentan con 242 hectáreas. La zona de reforestación corre en el centro norte y sur, por ser una zona de pendientes mayores al 30% y muchas de ellas presentan problemas de deslave, estas zonas podrán también tener un uso de elementos de recreación activa. Se tiene un rango de 1,128 hectáreas para desarrollar esta actividad de reforestación.

**Tabla síntesis del Medio Físico Natural.**

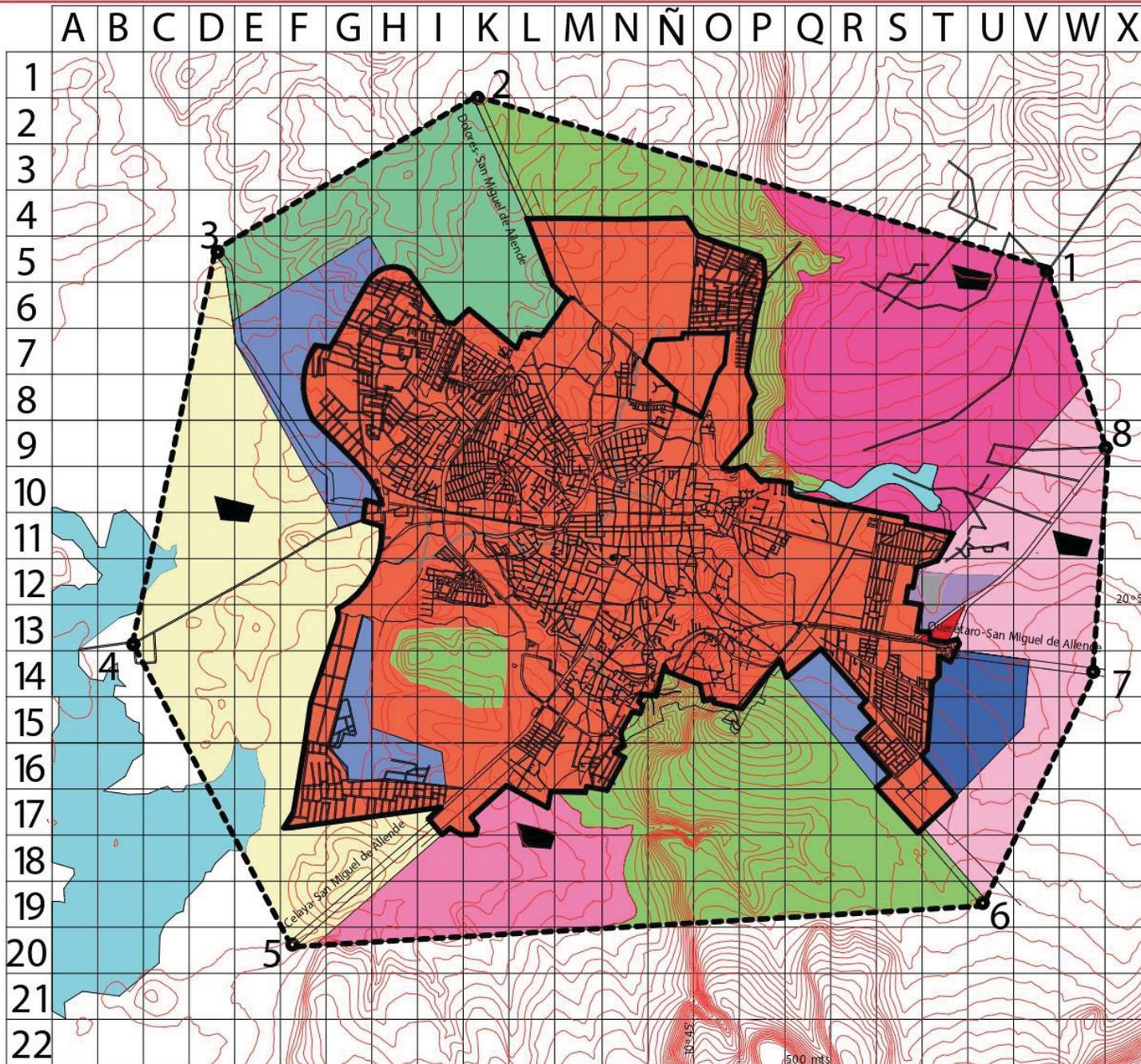
Elemento	Hectáreas	Apto	No Apto	Condicionado
Zonas para desarrollo urbano	438.62	X	-	-
Producción agrícola para cultivo de alfalfa y sorgo	861.04	X	-	-
Producción agrícola para cultivo de maíz y uva	966.25	X	-	-

Producción agrícola de matorral xerófilo	493.42	X	-	-
Reserva ecológica	1128.48	-	-	X
Parque Urbano	470.19	-	-	X
Actividades pecuarias avícola, bovina y ovicaprina	242.25	-	-	X
Agroindustrias	31	-	-	X

Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 4, no hay elementos no aptos en la zona de estudio, aquellos que se manejan como “condicionados” tiene que ver sobre todo con la mejora del terreno y la intervención de recursos urbanos (carreteras y vialidades) para su acceso y contención.

Esta tabla síntesis será desglosada y vertida en el siguiente plano de propuestas de uso de suelo, en el que se podrán apreciar con mayor facilidad las zonas que se proponen para crecimiento urbano con distintos fines y usos.



## ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO

Norte

Simbología

	Zona urbana 2976.48 has 38.96%
	Prod. Agrícola (Alfalfa y sorgo) 861.04 has 11.27%
	Prod. Agrícola (maíz y vino) 966.25 has 12.64%
	Prod. Agrícola (Mat. Xerófilo) 493.42 has 6.45%
	Reserva ecológica 1128.48 has 14.77%
	Parque urbano 470.19 has 6.15%
	Actividades pecuarias (avícola y bovino y ovinapríno) 242.25 has 3.17%
	Reserva para equipamiento 22.40 has 0.29%
	Nodo urbano 7.32 has 0.09%
	Zona comercial 25.43 has 0.33%
	Zona de producción pesquera 25 has 0.32%
	Viviendas Interés social y autocons. 183.27 has 2.36%
	Viviendas Residenciales y medias 200.20 has 2.59%
	Agronegocios 31 has 0.40%

Traza urbana actual 3,042 has. \_\_\_\_\_

Zona de estudio 7,639 has. \_\_\_\_\_

Traza urbana \_\_\_\_\_

Pendientes \_\_\_\_\_

Carreteras y avenidas principales \_\_\_\_\_

Ríos y cuerpos de agua \_\_\_\_\_

Plano  
1 de 1

Tipo de Plano \_\_\_\_\_ Clave \_\_\_\_\_  
Propuesta uso de suelo U7

Realizó Carrasco Lozano M. Fernanda

Escala 1:61,000  
Cotas-Metros

Fecha  
NOVIEMBRE  
2013



## **5. ÁMBITO URBANO**

## 5. ÁMBITO URBANO.

Para poder realizar una propuesta de desarrollo urbano es necesario conocer la composición de la estructura urbana correspondiente a la zona de estudio, lo que permitirá comprender los problemas que inciden en la calidad de vida de la localidad y a partir de ello generar programas que apuntalen estas carencias.

### 5.1 Estructura urbana actual.

Para conocer la forma en la que se organizan las actividades dentro de una ciudad, es necesario hacer un análisis de la estructura urbana, ya que ella se encargará de definir cómo se relacionan las distintas actividades dentro del territorio.

En la zona de estudio, el órgano encargado de regular la estructura urbana es la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de San Miguel de Allende, esta institución expide los documentos pertinentes y necesarios para cada uno de los distintos elementos urbanos incluidos dentro del programa de desarrollo urbano.

La cabecera municipal tiene 47 colonias, las cuales comparten problemas similares entre ellas, como el conflicto vial en las colonias del centro y la carencia de infraestructura en las periferias.

Los servicios y comercios se encuentran en el primer cuadro de la localidad, siendo la zona de mayor auge turístico por los elementos arquitectónicos que residen en ella. Alrededor de esta zona se encuentran distribuidos los equipamientos de salud y educación, quienes sirven a los pobladores de las colonias aledañas. Por otro lado, los elementos de producción y transformación existentes se encuentran localizados en los extremos de la periferia, facilitando el transporte de los productos a las localidades aledañas, generando intercambios

comerciales y derramas económicas que podrían ser de alto impacto económico.

A partir de la estructura urbana actual, se podrá analizar cuál es la problemática que surge a partir de su traza urbana y acompañado de todos los elementos de análisis se generará una nueva propuesta que contemple los crecimientos que se tendrán a futuro, así como la distribución de los elementos de equipamiento urbano que se requerirán para dotar de servicio a las zonas que se establezcan con una planeación previa.

### 5.2 Traza urbana.

La traza urbana es el resultado de la expansión territorial de una localidad, a partir de su distribución, ésta se genera respondiendo a las características del asentamiento sobre el territorio, mismas como la topografía, la cercanía con los centros económicos o recursos naturales, los servicios o bien, por los accesos que la conectan. De esta manera se da la expansión de la traza urbana, dando como resultado una acomodo radial, lineal, reticular, etc.

La localidad de San Miguel de Allende se compone de una traza de malla reticular al centro de la localidad, para entender esto se recuerda que, como muchas otras ciudades creadas en la nueva España, las vialidades estaban pensadas para el tránsito de equinos y personas, la zona centro se encuentra asentada en un terreno sin pendientes pronunciadas, dando la apertura a este tipo de traza, sin embargo, debido al crecimiento que ha sufrido y a su topografía esta malla se expande y se crea una conformación de plato roto en la mayoría de las colonias, cabe mencionar que en los nuevos asentamientos que se encuentran en la periferia se retoma nuevamente la composición reticular.

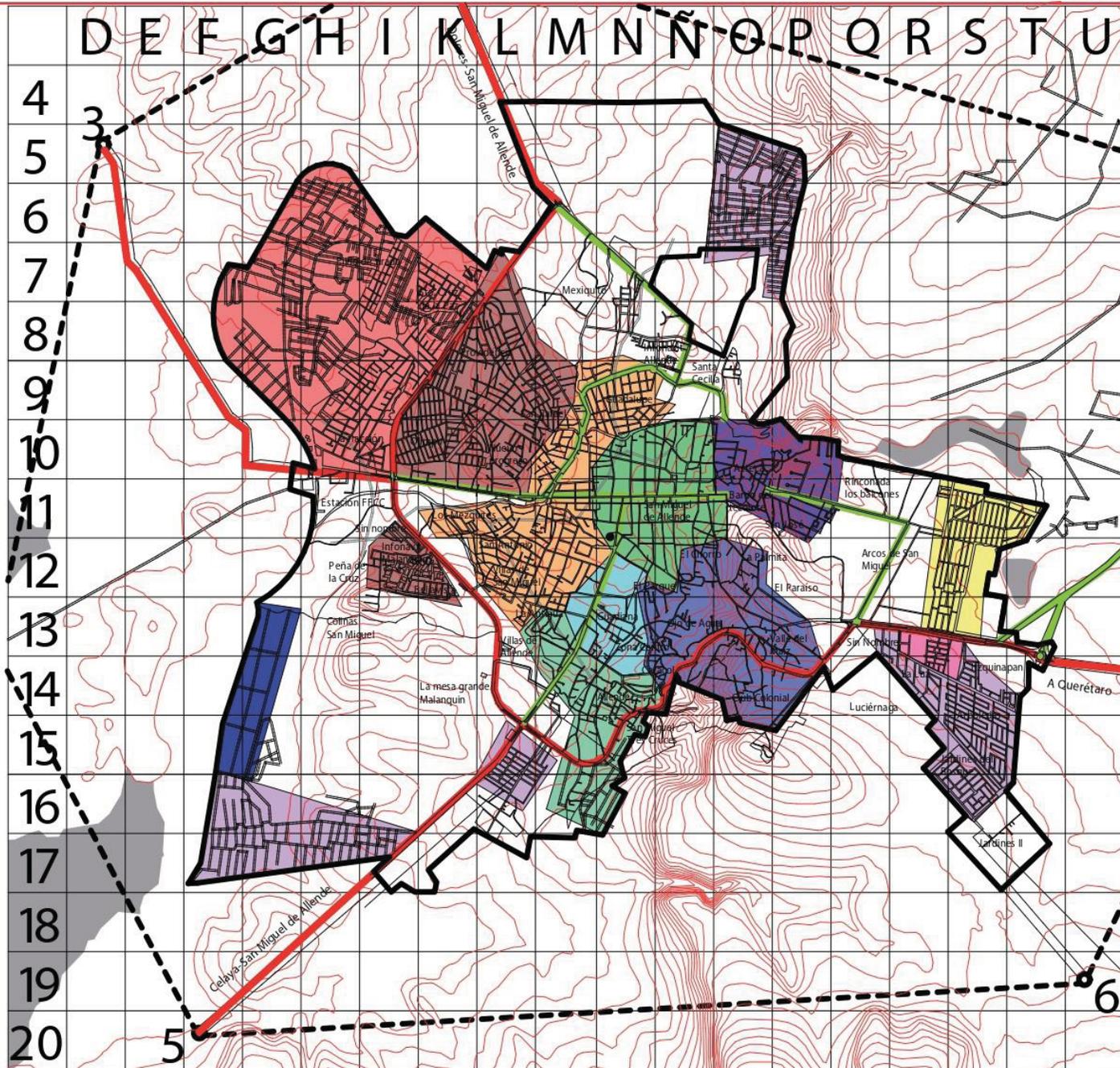


A pesar de que la traza urbana actual genera problemas viales y grandes dificultades para dotar de infraestructura y servicios por la complejidad que resulta acceder a ella, es sumamente atractiva visualmente para el peatón, ya que se propician caminatas y recorridos que crean algunas vistas urbanas excepcionales, evitando la monotonía y albergan espacios públicos en cada colonia.

A esto se le suman algunos aspectos urbanos como los bordes, sendas y las sorpresas que se crean de manera natural debido a la organización de la ciudad, los cuales serán considerados para la nueva zona de expansión, para que se integre de manera óptima a lo ya existente.

En el siguiente plano se muestra la estructuración por colonias y se amplía la zona urbana actual para apreciar las zonas de las diferentes trazas urbanas que existen en la localidad, además se jerarquizan las principales vialidades que la atraviesan.

Las ventajas que se tienen de una composición lineal es que los recorridos son cortos, se puede contemplar claramente la arquitectura colonial del centro de la ciudad y los vehículos tienen mayor accesibilidad, generalmente los problemas en el centro se deben a los cierres de calles para uso peatonal, no son prolongadas, por lo que no se tornan monótonas y cuentan con remates visuales en sus puntos centrales. La interacción con la traza irregular genera sorpresas y bordes en un recorrido peatonal dándole movimiento al recorrido.



# ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO

**UDA taller**  
ARQUITECTURA  
ALTERNATIVA

Norte

Simbología

Vías primarias	
Vías secundarias	
Z.H.1. Densidad 1500 hab/ha	
Z.H.2. Densidad 500 hab/ha	
Z.H.3. Densidad 2000 hab/ha	
Z.H.4. Densidad 6050 hab/ha	
Z.H.5. Densidad 1800 hab/ha	
Z.H.6. Densidad 1030 hab/ha	
Z.H.7. Densidad 1050 hab/ha	
Z.H.8. Densidad 1000 hab/ha	
Z.H.9. Densidad 1080 hab/ha	
Z.H.10. Densidad 2200 hab/ha	
Z.H.10. Densidad 3500 hab/ha	
Z.H.10. Densidad 2500 hab/ha	
Traza urbana actual 3,042 has.	
Zona de estudio 7,639 has.	
Traza urbana	
Pendientes	
Carreteras y avenidas principales	
Ríos y cuerpos de agua	

Plano 1 de 1

Tipo de Plano: Estructura Urbana U8  
Clave: Actualiz. U8

Realizó: Avarado Puig Roberto  
Carrasco Lozano M. Fernanda  
Fragoso Pérez Laura  
González Villanueva Rodrigo

Escala: 1:47800

Fecha: NOVIEMBRE 2013

### **5.3 Imagen urbana.**

Entendiendo por imagen urbana el conjunto de elementos que integran e intervienen en la composición de una ciudad, articulando su arquitectura, paisaje, elementos naturales y artificiales que reflejan sus tradiciones, actividades y características socio-culturales y político-económicas.

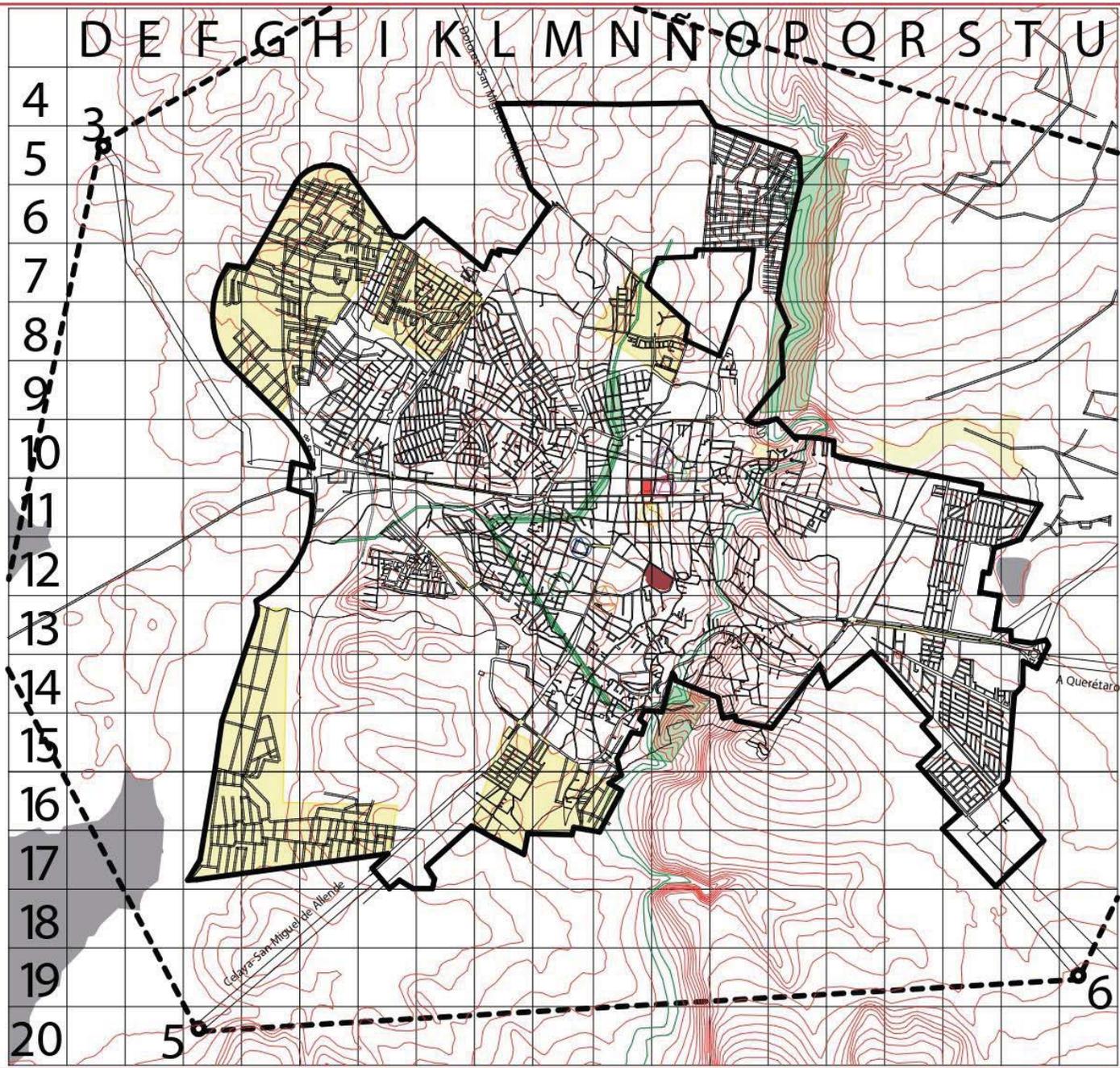
Para realizar el análisis de la imagen urbana se tomaron en cuenta las potencialidades existentes en la zona de estudio al ser un lugar de carácter patrimonial, se pretende conservar la identidad del sitio rescatando los colores y materiales, por lo que se evaluará el estado sendas, bordes, hitos, nodos, tipologías de construcción, remates visuales y la traza urbana para identificar las zonas que entren en programas de restauración, sobre todo los edificios que estén catalogados en el INAH, aquellos que aún se encuentren en buenas condiciones y sólo se realicen mantenimientos periódicos para evitar su deterioro, los que puedan utilizados como atractivos turísticos y también aquellas zonas que requieran un mejoramiento de la imagen urbana.

San Miguel de Allende cuenta con sendas al interior de la localidad, calles de usos múltiples según la actividad que se realice. En su centro las calles pueden ser vehiculares o peatonales, esto depende del cierre de las mismas. Existen callejuelas que por sus características topográficas y de dimensiones impiden el paso vehicular, convirtiéndose en pasajes llamativos para los peatones, ya que las calles que conectan suelen tener sorpresas y remates visuales.

Existen también puentes que sortean las corrientes de agua formadas por las presas existentes, lo que le da otro atractivo más al paseo peatonal.

En cuanto a los bordes naturales se tiene el arroyo de “Las Cachinches” delimita en una parte la traza urbana y a su vez separa las colonias del poniente (de bajos recursos) con las edificaciones del centro y norte de la ciudad que son de tipología colonial de clase media-alta. El arroyo continúa hasta la presa “Del Obraje”, donde se vuelve borde entre la zona urbana y agrícola. Otros bordes naturales son las elevaciones montañosas que circundan la ciudad por tres de sus lados. Sin embargo, en el lado sur se ha habitado con viviendas de baja calidad y situación de riesgo por la nula planificación urbana.

En el siguiente plano se muestran las características de imagen urbana existentes para considerar en los programas de planeación.



# ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO

**UDA taller**  
ARQUITECTURA URBANA

Norte

Simbología

- Nodos
  - Parroquia de San Miguel Arcángel
  - Templo de San Francisco
  - Templo de la Salud
  - Templo de San Felipe Neri
  - Parroquia de San Antonio de Padua
  - Iglesia Anglicana de San Pablo
- △ Hitos
  - ▲ Atrio de San Miguel Arcángel
  - ▲ Atrio de Templo de San Francisco
  - ▲ Atrio de Templo de San Felipe Neri
  - ▲ Atrio de San Antonio de Padua
- Plaza de San Miguel Arcángel
- Parque Juárez
- Bordes naturales
- Sendas peatonales en buen estado
- Zonas de deterioro visual
- Zonas con potencial de imagen
- Traza urbana actual 3 042 has.
- Zona de estudio 7 639 has.
- Traza urbana
- Pendientes
- Carreteras y avenidas principales
- Ríos y cuerpos de agua

Plano 1 de 1

Tipo de Plano **Imagen Urbana** Clave U9

Realizó Carrasco Lozano M. Fernanda

Escala 1:47800 Fecha NOVIEMBRE 2013

Cotas-Metros

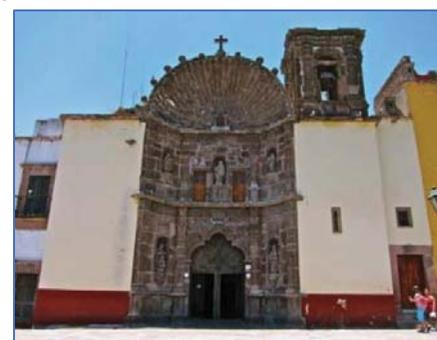
## Hitos y Nodos



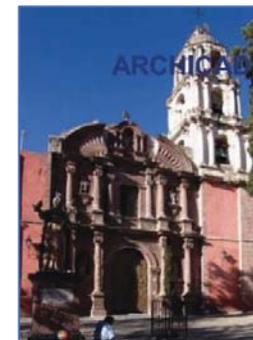
Parroquia de San Miguel Arcángel



Templo de San Francisco



Templo de la Salud



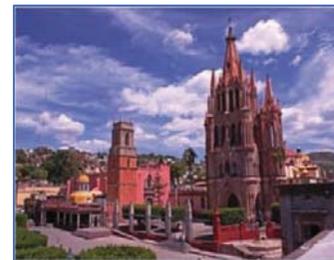
Templo de San Felipe Neri



Parroquia de San Antonio de Padua



Iglesia Anglicana de San Pablo



Atrio de San Miguel Arcángel



Atrio de Templo de San Francisco



Atrio de Templo de San Felipe



Plaza de San Miguel Arcángel



Parque Juárez



Parque Juárez



Bordes naturales: Arroyo de las Cachinches



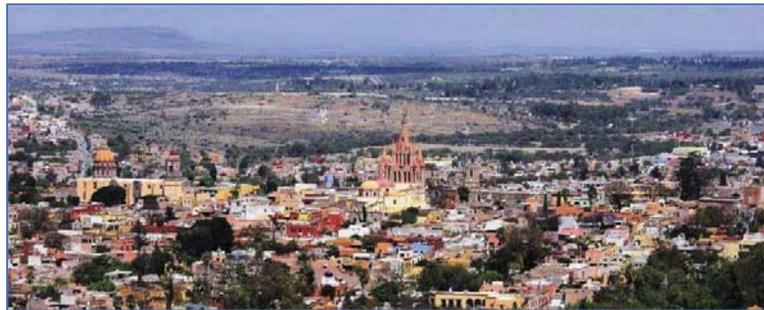
Sendas peatonales



Sendas peatonales



Vistas principales



Vistas principales



Calles



Remates visuales



Vistas/paisajes



Zonas de deterioro



Zonas de deterioro



Zonas de deterioro

## 5.4 Crecimiento histórico.

A consecuencia de los cambios sociales, políticos y económicos que contextualizan temporal y espacialmente a la localidad en su historia se presentan cambios demográficos considerables.

Estableciendo que generalmente las ciudades o poblados se fundan históricamente en zonas propicias para el desarrollo urbano, cerca de recursos naturales estratégicos como el agua, entre otras consideraciones, San Miguel de Allende fue fundada por la producción existente en la ciudad y la localización geográfica estratégica que permite ser un paso obligado para comercializar al norte del país.

La ciudad se fundó en 1542 con el nombre de San Miguel el Grande, era parte del camino real de “tierra dentro” que conectaba a la Ciudad de México con Zacatecas. A partir de su fundación existen cinco momentos históricos destacables.

1.- De su fundación al siglo XVIII: En esta etapa San Miguel gozaba de un gran poder comercial y administrativo ya que era el paso obligado de la plata y productos textiles provenientes de Zacatecas y Guanajuato a la ciudad de México, se desarrolló la zona del centro histórico y alrededor de los caminos comerciales. Se construyeron obras públicas como la Plaza Parroquial, acueductos, caminos, el pozo del Chorro, así como edificios religiosos como la Parroquia de San Miguel de Allende, el templo de San Rafael y las primeras mansiones españolas, como la casa en que nació Ignacio Allende<sup>21</sup>.

2.- Durante el siglo XVIII y hasta la independencia se tuvo un crecimiento de población notable debido a la recuperación de la industria minera que está en manos de familias españolas, así como la construcción de carreteras que conectarán a mayor velocidad a las ciudades aledañas. Es su época de mayor apogeo y crecimiento, se

construyeron grandes mansiones y se dotó de infraestructura a las familias acaudaladas que residían en la localidad.

La urbanización de la localidad tuvo progresos considerables al tomar en cuenta la topografía para la construcción de las nuevas vialidades<sup>22</sup>.

3.- De la independencia al año de 1950, con la caída de la industria minera y una situación política inestable, San Miguel de Allende perdió su importancia en el sector secundario, al no recibir inversión pública fue migrando la población hasta casi convertirse en un pueblo fantasma de menos de 3000 habitantes para el año 1900, en 1926 es declarada Ciudad Histórica, lo que la protegió de las intervenciones urbano arquitectónicas permitiéndole conservar su carácter colonial que la caracteriza. Al otorgarle ese título la recuperación económica en el sector terciario se enfocó en ofrecer hospedaje y alimentos al turismo nacional y extranjero, recuperando así su economía y población.

4.- De 1950 a 1980 los veteranos de guerra estadounidenses se empezaron a interesarse por San Miguel de Allende como ciudad de descanso, el Instituto Allende es reconocido por los norteamericanos como una institución educativa, con lo que se vuelven a poblar las zonas de clase alta, quienes además comenzaron a manejar los servicios turísticos de la zona aumentando la riqueza de los residentes extranjeros. A la par de esta situación San Miguel de Allende presentó un alza en las actividades culturales, lo que atrae un mayor número de visitantes<sup>23</sup>.

5.- De 1980 a la actualidad se declara a San Miguel de Allende como Ciudad Patrimonio Mundial de la Humanidad, lo que actúa como catalizador para el aumento demográfico y de población flotante, se desarrollan nuevas colonias (en su mayoría populares) fuera del centro,

<sup>21</sup> [www.mexicodesconocido/sanmigueldeallende-guanajuato](http://www.mexicodesconocido/sanmigueldeallende-guanajuato)

<sup>22</sup> Ídem

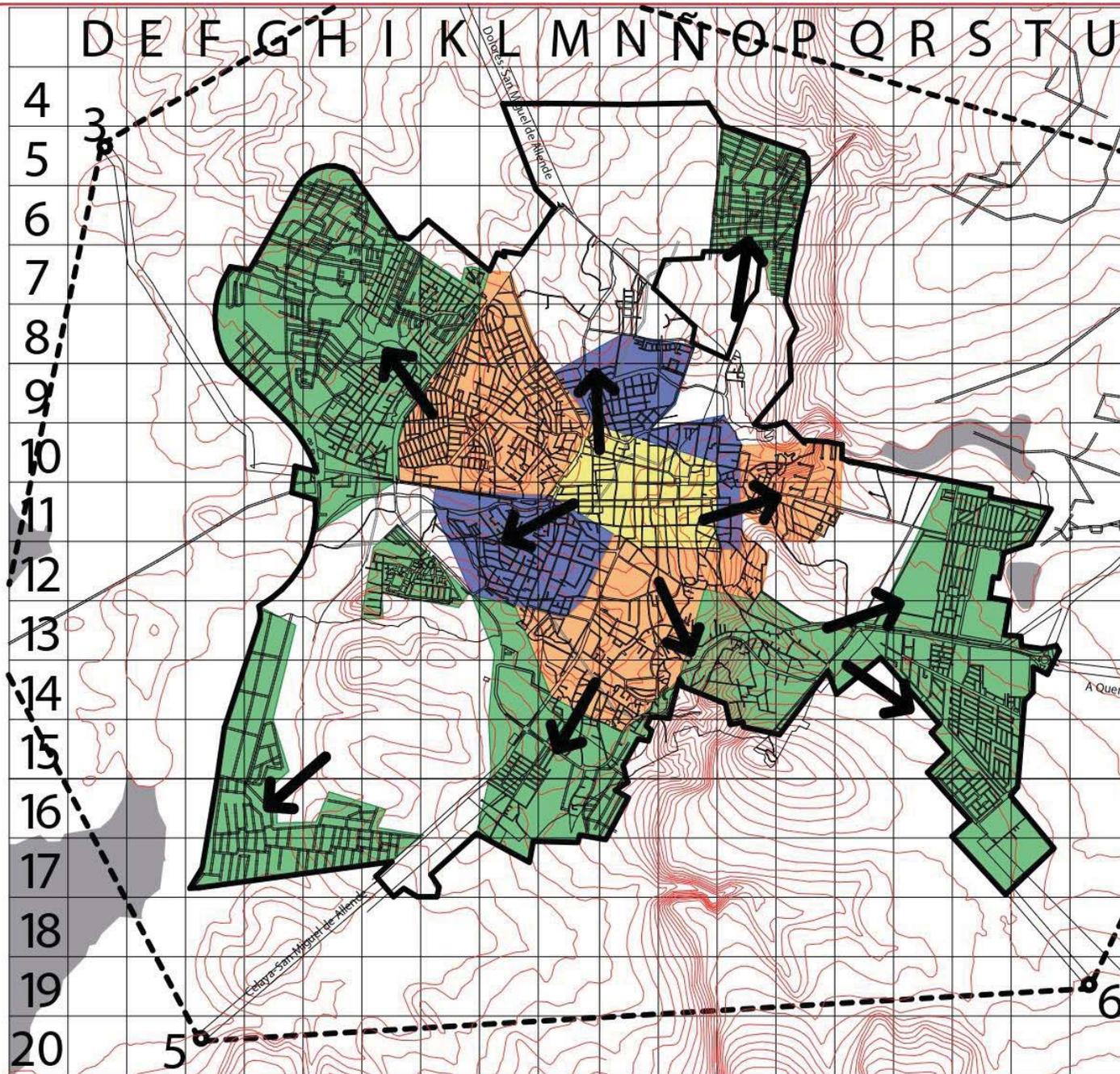
<sup>23</sup> <http://eleconomista.com.mx/sociedad/2014/07/15/veteranos-guerra-otrosdeportados>



recibiendo gente de comunidades aledañas que buscan laborar en el creciente centro económico de la zona. A causa de este crecimiento las colonias populares presentan un notable déficit en el abastecimiento de servicios y en muchas zonas se pierde el desarrollo urbano planeado por la autoconstrucción de viviendas. Por otro lado, se abren las puertas a la especulación inmobiliaria para generar fraccionamientos privados para las clases medias, así como la consolidación de las nuevas zonas residenciales que a su vez se apropian de los recursos naturales que ofrece la localidad.

El crecimiento que se dio posterior se da de manera irregular como se muestra en el siguiente plano, donde algunos de los puntos de expansión se encuentran incluso alejados de la mancha urbana actual, esto porque las nuevas viviendas que se generan las ubican cerca de los lugares de trabajo, especialmente al sur con las agroindustrias de carácter privado<sup>24</sup>. Para la elaboración del plano se consultaron mapas de la localidad en diferentes años, la superposición de todos ellos nos definió el crecimiento en las distintas etapas.

<sup>24</sup> [https://www.sanmigueldeallende.gob.mx/transpa\\_prueba/docs/22/](https://www.sanmigueldeallende.gob.mx/transpa_prueba/docs/22/)



ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE  
SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO

**UDA taller**  
ARQUITECTURA  
ENTORNO URBANO

Norte

Simbología

→ Dirección del crecimiento

1542-1700	10 5.93 has
1700-1810	40 4.38 has
1810-1980	217.16 has
1980-2010	1230.07 has

Traza urbana actual 3,042 has.

Zona de estudio 7,639 has.

Traza urbana

Pendientes

Carreteras y avenidas principales

Ríos y cuerpos de agua

Plano 1 de 1

Tipo de Plano Clave  
**Crecimiento U12**

Realizó **Historico**  
Alvarado Puig Roberto  
Carrasco Lozano M. Fernanda  
Fragoso Pérez Laura  
González Villanueva Rodrigo

Escala 1:47800

Fecha **NOVIEMBRE**  
2013

Cotas-Metros

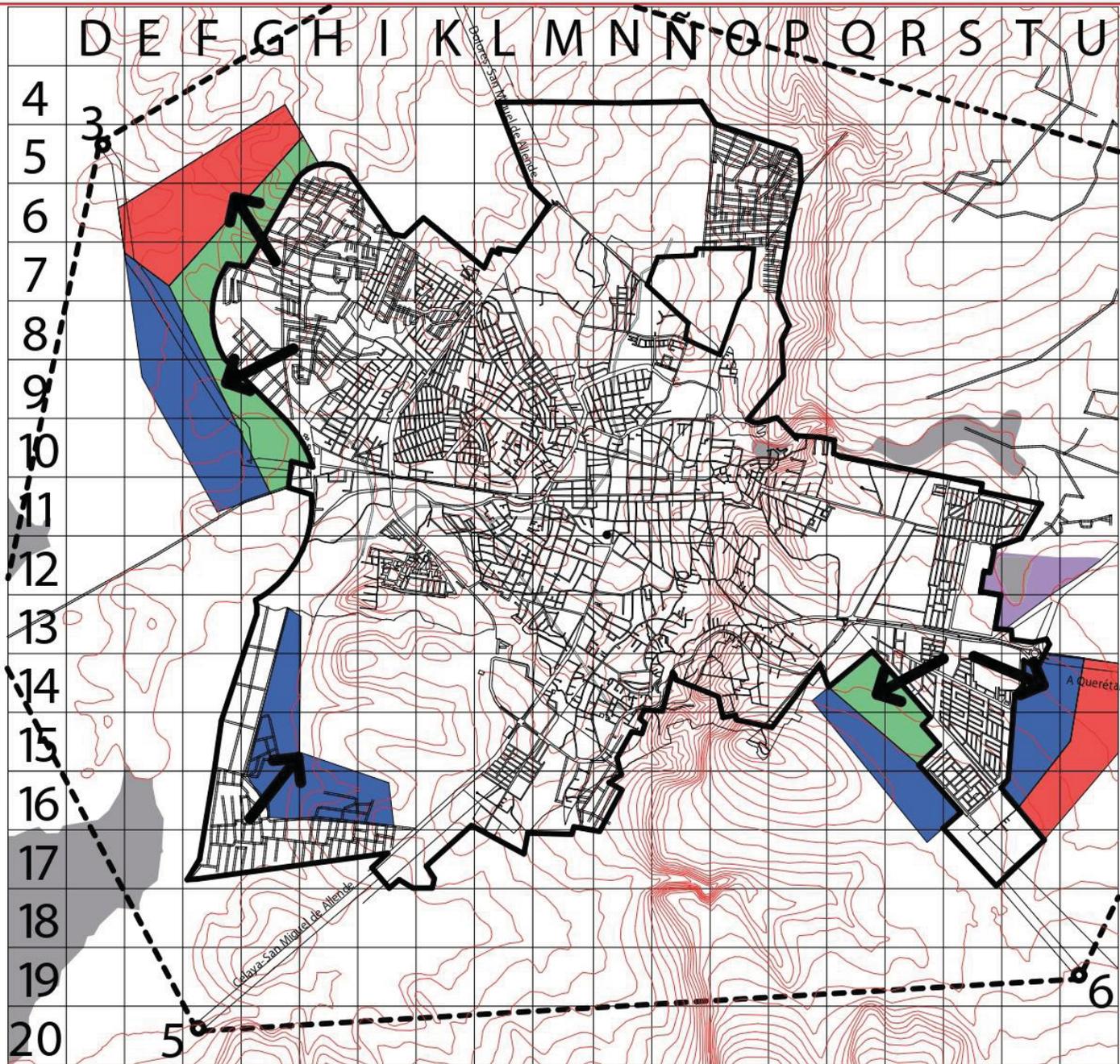
## 5.5 Tendencias de crecimiento.

Como se ha mencionado anteriormente, el crecimiento de San Miguel de Allende se ha dado de manera irregular por los factores políticos, económicos e ideológicos a lo largo de la historia. Actualmente la tasa de crecimiento poblacional se encuentra baja por el escaso desarrollo económico en los sectores primario y secundario<sup>25</sup>, que además carecen de suficientes centros de capacitación para laborar en las actividades que albergan estos sectores, empleando mano de obra de otros sitios. A raíz de ello y como producto de las hipótesis presentadas del crecimiento poblacional se maneja una tasa diferenciada a diferentes plazos:

- Tendencia de crecimiento baja: Se presenta en la zona noroeste, donde los terrenos se encuentran de manera accidentada, sin embargo, aún es posible ampliarse a esa zona por el crecimiento natural. Los terrenos no representan ningún riesgo para la población, sin embargo, habrá que mejorar la infraestructura y el equipamiento para que sean adecuados para el desarrollo urbano. En esta tendencia también habrá un crecimiento en la zona sureste, sin embargo, las características son distintas ya que la infraestructura está más consolidada y los terrenos tienen una fisionomía regular presentando pendientes que van del 0 al 2%. Esta tendencia de crecimiento se puede presentar en los años de 2018.
- Tendencia de crecimiento media: Se presenta al mediano plazo y se dirige hacia las mismas zonas mencionadas en la tasa anterior, se suma a ella el crecimiento de la zona suroeste dirigida hacia el centro de la localidad. Este crecimiento tiende a surgir por el crecimiento al año 2014.
- Tendencia de crecimiento alta: Se presenta nuevamente en las dos primeras zonas, noroeste y sureste, sin embargo, para el largo plazo las

políticas de acción en la localidad permitirán que el desarrollo de esas zonas cumpla de manera integral los estándares en la calidad de vida de la población. Esta zona se poblará tentativamente en el año 2030. En el plano se muestran las tendencias de crecimiento a los diferentes plazos, de manera tal que se aprecia la transformación de la traza urbana producto de los movimientos demográficos.

<sup>25</sup> Datos estadísticos de INEGI para la localidad urbana de San Miguel de Allende presentados en el gráfico 2, donde especifica el 14% para actividad primaria y el 24% para la actividad secundaria.



**ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO**

**UDO**  
UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
**taller**  
ARQUITECTURA URBANA

Norte

Simbología

→ Dirección del crecimiento

Crecimiento a corto plazo (2018) 136.43 has

Crecimiento a mediano plazo (2024) 294.51 has

Crecimiento a largo plazo (2030) 155.07 has

Nueva zona comercial 25.43 has

---

Traza urbana actual 3.042 has.

Zona de estudio 7,639 has.

Traza urbana

Pendientes

Carreteras y avenidas principales

Ríos y cuerpos de agua

Plano  
1 de 1

Tipo de Plano  
Tendencias de  
Realizo crecimiento U13

Alvarado Puig Roberto  
Carrasco Lozano M. Fernanda  
Fragoso Pérez Laura  
González Villanueva Rodrigo

Escala 1:47800

Fecha  
NOVIEMBRE  
2013

## 5.6 Tenencia de la tierra.

Para implementar propuestas alternativas de utilización del suelo es necesario conocer la tenencia de la tierra, es decir, a quién le pertenece. El tipo de propiedad permitirá detectar las zonas en las que se pueden implementar los distintos proyectos que se deriven de la estrategia de desarrollo, esto con un acercamiento a las organizaciones o población que tengan beneficio directo de ellos.

Antes de comenzar con la descripción es imperioso hacer mención de la serie de cambios de propiedad que se han establecido, principalmente por el deterioro de las actividades agrícolas y las facilidades que otorga el estado para el deslinde de los terrenos comunales y ejidales. Estos cambios permiten que se conviertan a propiedad privada y se ponen a la venta haciéndolos blanco de la especulación inmobiliaria disolviendo así cualquier organización que de antaño se pudiera generar entre los ejidatarios. No obstante, aún hay terrenos ejidales que se organizan para seguir produciendo como se mencionó en el capítulo de aspectos socioeconómicos.

La tenencia de la tierra presente en la zona de estudio son<sup>26</sup>:

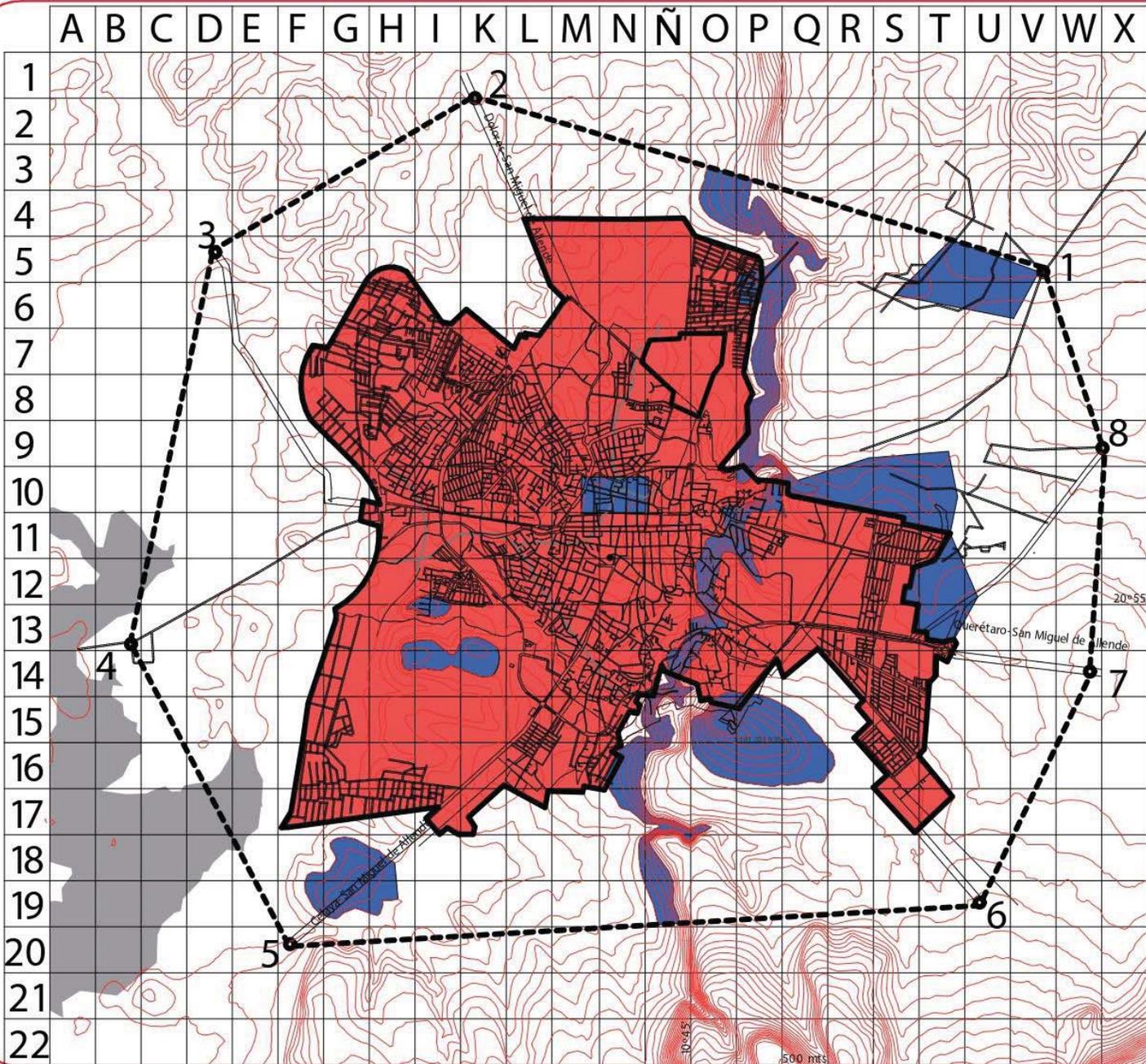
- Propiedad privada: Cuando existen escrituras legalmente registradas a favor de un propietario, quien aprovecha los usufructos del predio libremente. Se tiene una cuantificación de 2,910.64 hectáreas para este sector.
- Propiedad federal: Tierras de uso común pertenecientes al estado, son bienes de dominio público del cual el estado tienen el control para sus usos y destinos. Existen 3,069.59 hectáreas con esta característica.
- Propiedad ejidal: Uno o varios terrenos que se encuentran en copropiedad de varios individuos, donde hay beneficios colectivos del

usufructo de el o los terrenos. Es la que tiene menor presencia en la zona de estudio con 1658.77 hectáreas.

Al ser los ejidos propiedades de organizaciones colectivas, es más fácil establecer en ellas una relación de colaboración para el desarrollo integral de la localidad, a comparación de los terrenos privados, siendo ellos además a quienes la terciarización les afecta directamente al dejar terrenos sin producción por los escasos estímulos estatales. Es por ello que dichas organizaciones pueden ser un motor importante que se establezcan lazos políticos, ideológicos, sociales y económicos que a través de cooperativas puedan reapropiarse de las actividades productivas para la reactivación del campo y la transformación de los productos, que en conjunto pueden derivarse después en la comercialización de los mismos a manos de quienes los trabajan, beneficiando directamente a la población de mayor vulnerabilidad.

En el siguiente plano se muestra una aproximación de los terrenos con sus respectivas tenencias, proporcionando una idea de la situación actual de la localidad y la repartición del territorio.

<sup>26</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículos relacionados con los títulos de propiedad Art. 27



**ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE  
SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO**



Norte



Simbología

Propiedad privada	2910.64 has
Propiedad federal	3069.59 has
Propiedad ejidal	1658.77 has

Traza urbana actual 3,042 has.

Zona de estudio, 7,639 has.

Traza urbana

Pendientes

Carreteras y avenidas principales

Ríos y cuerpos de agua

Plano: 1 de 1

Tipo de Plano: Tenencia

Clave: U14

Realizó: Carrasco Lozano M. Fernanda

Escala: 1:61,000

Fecha: NOVIEMBRE 2013

## **5.7 Valor del suelo.**

Al ser una zona de valor patrimonial y con una alta demanda de terrenos para la construcción de viviendas y hoteles de carácter privado, la especulación inmobiliaria es un factor importante en la localidad. Los terrenos de cualquier tipo de tenencia aumentan su valor año tras año con una tasa del 3.5%<sup>27</sup> gracias a la globalización, siendo empresas extranjeras y transnacionales las que ganan las licitaciones de construcción de cadenas importantes de hoteles, restaurantes y plazas comerciales, por ello se debe realizar un estudio para tener parámetros de los costos por metro cuadrado en las diferentes áreas de uso.

La zona urbana se divide en diferentes cuadros, la zona central es la más valiosa de ellos debido a su importancia histórica, los terrenos de carácter privado pertenecen a familias extranjeras que tienen sus locales comerciales en los lugares de mayor afluencia turística. Un predio dentro de este cuadro se vende en dólares, teniendo un costo aproximado mayor de \$1900.00 m<sup>2</sup>.

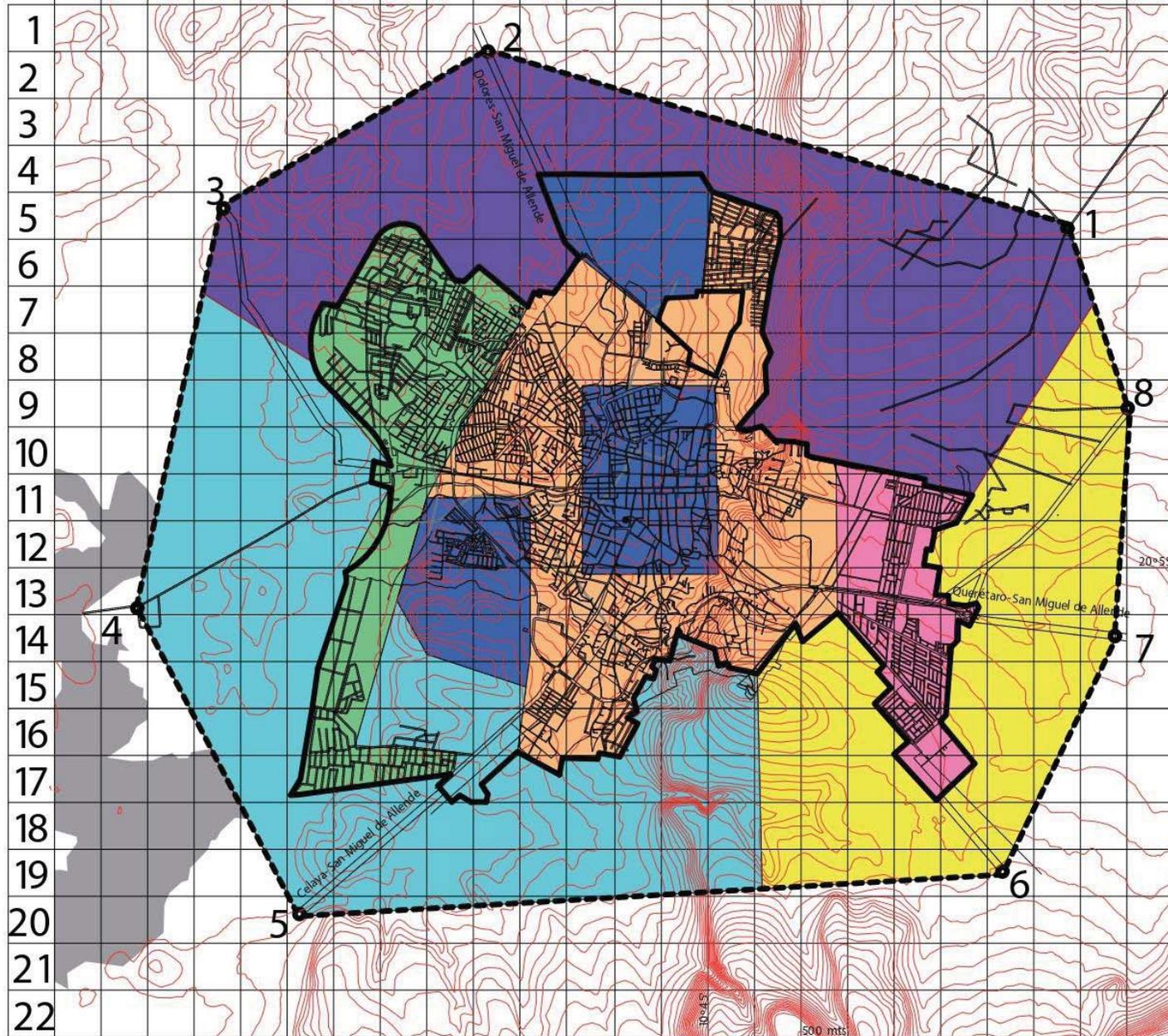
Mientras tanto las zonas que tienen un menor costo son las propiedades ejidales que están fuera de la mancha urbana, ya que estos terrenos son ociosos y por lo tanto víctimas de la especulación, en estrategias para bajar los precios del suelo lo marginan cada vez más dejándolos con un precario desarrollo de infraestructura. Los terrenos más económicos van aproximadamente de \$700.00 a los \$150.00 por metro cuadrado.

Es importante mencionar que para realizar el muestreo de los costos fue necesario investigar los terrenos en venta para sacar un promedio en las diferentes zonas, ya que en la visita de campo el órgano del Estado encargado de proporcionar la información presentó la negativa de facilitarlos, argumentando el desconocimiento de su uso, a pesar de presentar el documento proporcionado por el Taller UNO, que informaba de la realización de este documento de tesis.

En el siguiente plano se muestra el resultado de esta investigación con el promedio de costos por zona. Se aprecia de manera más clara la diferenciación de costos de aquellos de carácter público y ejidal.

<sup>27</sup> Desarrollo Económico de San Miguel de Allende, Guanajuato. Alza de costos por inflación de los terrenos en la localidad.

A B C D E F G H I K L M N Ñ O P Q R S T U V W X



**ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO**

Norte

Simbología

Valor aproximado \$190 00.00m <sup>2</sup> 720.56has
Valor aproximado \$1033.05m <sup>2</sup> 1163.40has
Valor aproximado \$533.73 605.68has
Valor aproximado \$870.96m <sup>2</sup> 316.70 has
Valor aproximado \$150m <sup>2</sup> 183.102has
Valor aproximado \$70.121m <sup>2</sup> 1184.58has
Valor aproximado \$250 m <sup>2</sup> 1940.20has

Traza urbana actual 3,042 has.

Zona de estudio 7,639 has.

Traza urbana

Pendientes

Carreteras y avenidas principales

Ríos y cuerpos de agua

Plano 1 de 1

Tipo de Plano: Valor de suelo U15  
Clave: Realizo

Carrasco Lozano M. Fernanda

Escala: 1:61,000  
Cotas-Metros

Fecha: NOVIEMBRE 2013

## 5.8 Vialidad y transporte.

Uno de los elementos básicos más importantes dentro del desarrollo y comunicación de una población y que debe ser considerado en la estrategia de desarrollo de la misma son las vialidades, puesto que a partir de ellas se pueden desplazar personas y productos generando lazos sociales y económicos con diferentes localidades.

Las vialidades principales marcadas en la estructura urbana actual son la carretera a Querétaro, que atraviesa de oriente a poniente la localidad y es la de mayor capacidad, mientras que el libramiento a Dolores Parte de la zona norte y se convierte en un anillo periférico que rodea la zona de estudio por el lado sur.

Como vialidades secundarias se encuentran aquellas que tienen importancia en la comunicación interna, principalmente que se dirigen desde los distintos puntos a las zonas turísticas y comerciales. En su mayoría estas vialidades tienen doble uso, vehicular y peatonal, dependiendo de la festividad se cierran para concentrar actividades culturales al aire libre.

En cuanto a las rutas de transporte San Miguel de Allende cuenta con diez rutas urbanas de camiones dentro de las cuales tres rutas comunican la zona centro de San Miguel de Allende, una ruta comunica con Querétaro, otra con Dolores y la última a Celaya.

A pesar de ser una zona turística dirigida a gente desahogada económicamente, el servicio es precario, las unidades están en mal estado y el costo del peaje más económico oscila entre los \$8.00 a \$15.00 pesos sin embargo es un traslado rápido debido a la cercanía de los puntos.

Finalmente se encuentra la Central de Autobuses que conecta a San Miguel de Allende con el resto del país, ya que tiene servicios de traslado de norte a sur y de poniente a oriente.



Imagen 11. Estación de autobuses de San Miguel de Allende, Guanajuato, ubicada a 10 minutos del centro turístico.

## 5.9 Infraestructura

Para realizar una propuesta de reestructuración se deben tener claras las características urbanas, entre ellas la infraestructura, para ello se analiza la situación de suministro y calidad de ella en la zona de estudio, a fin de hacer un diagnóstico y detectar las deficiencias y necesidades actuales para responder a ellas y considerarlas en el futuro, estos estudios abarcan el agua potable, drenaje y suministro eléctrico.

- Agua potable: Es la dotación de agua para consumo humano de calidad y en cantidad necesaria para satisfacer las necesidades y poder realizar las actividades humanas en vivienda o unidades productivas. El abastecimiento de agua es predominante a partir de pozos profundos de las cuencas hidrológicas subterráneas.

La zona de estudio se encuentra dentro del Distrito Municipal 1 y forma parte de la región hidrológica Lerma-Santiago, en la cuenca del

Río Laja con cauce intermitente hasta llegar a la presa Ignacio Allende destinada para el Distrito de riego de la Begoña de los municipios de Celaya, Villagrán y Comonfort.

La ciudad está abastecida por medio de veinte pozos, de los cuales 15 se encuentran actualmente en funcionamiento, de estas fuentes se obtiene un caudal de 281.64 lts/s, cantidad que podría ampliarse a 343.32 lts/s si se activaran los cinco restantes.

De acuerdo con la información proporcionada por parte del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San Miguel de Allende (SAPASMA) las tomas domésticas suman el 94.03% del total de las tomas, con el 83.15% del consumo. Las tomas del tipo comercial significan el 5.74% del total, consumiendo 13.61% de agua. Por último, las tomas de servicio industrial son sólo del 0.23%. Existen 23 tanques superficiales, con una capacidad total de 10,626m<sup>3</sup> de agua, cuatro de ellos no se encuentran en funcionamiento debido a agrietamientos. La red de distribución total de San Miguel de Allende tiene una longitud aproximada de 192 kilómetros constituida por tubería que va desde la 1" hasta las 10", con materiales de asbesto, cemento y PVC. Debido al bajo mantenimiento y a la contaminación causada por el hombre, los pozos tienen una baja calidad de agua y existe un 28% de desperdicio por fugas en la red<sup>28</sup>.

- Drenaje y alcantarillado: La cobertura actual del alcantarillado es del 90% del asentamiento, considerando que se pierde el 20% de la dotación del agua se tiene que la red existente recibe 105 lts/s como aportación media. La longitud de la red de alcantarillado es de 116 kilómetros. La red de aguas negras cuenta con diámetros y pendientes adecuadas, a excepción de un tramo en la zona oriente de la ciudad. Se tiene un total de 16113 conexiones de alcantarillado sanitario registradas, lo cual es alrededor del 95% de las tomas de agua potable. Se cuenta además con una planta de tratamiento de agua en la presa Allende que tiene una capacidad de 120 lts/s en su primera etapa.

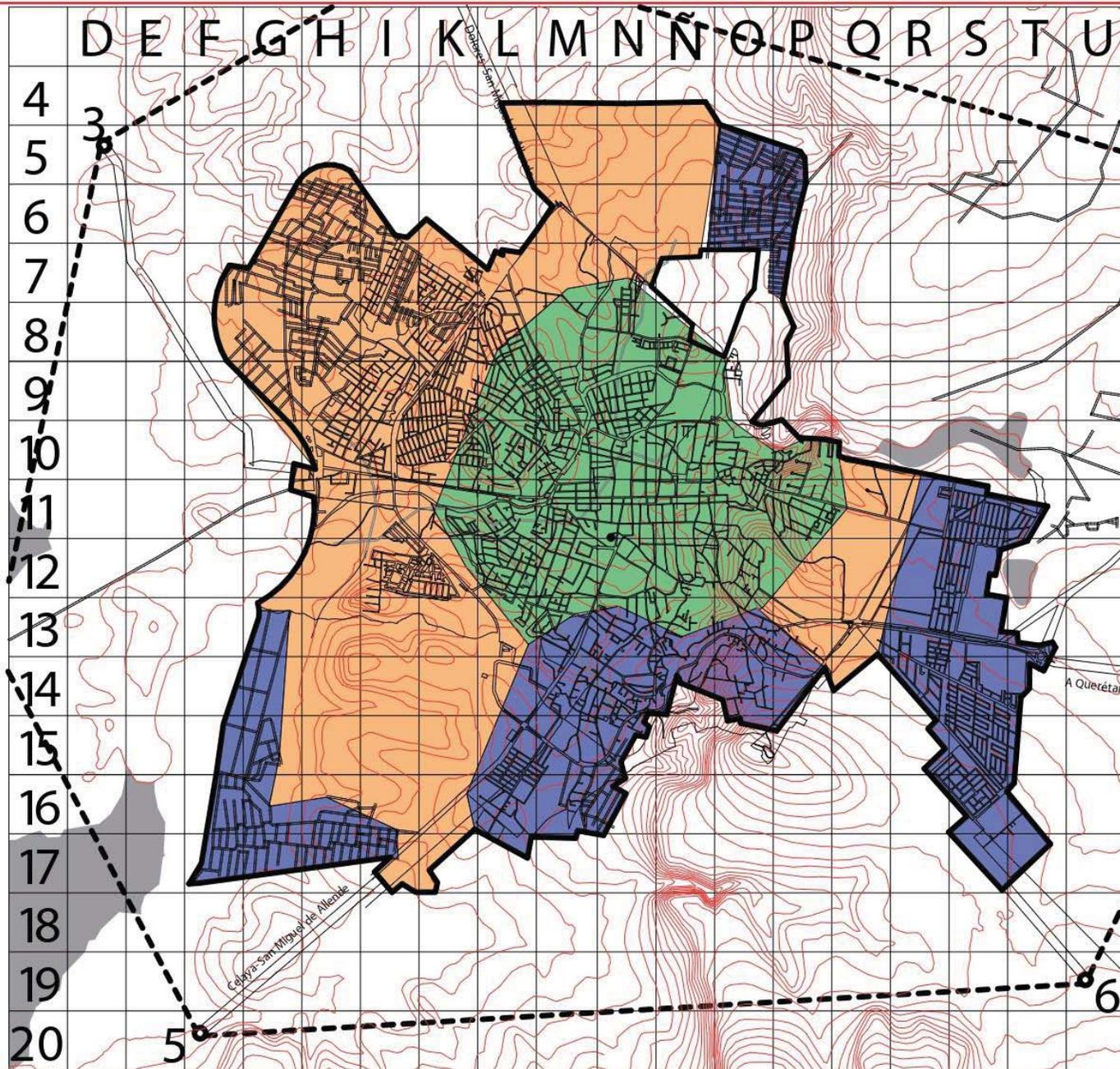
Existen algunas zonas cuyo servicio no es constante en todas las colonias, empeora mientras más se alejan del centro urbano, cuya dotación baja del 50% al 20%, utilizando fosas sépticas y baños secos como sistema.

- Energía eléctrica y alumbrado público: El servicio eléctrico que se le proporciona al Municipio de San Miguel de Allende pertenece a la división del bajo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el cual cuenta con dos subestaciones en la ciudad de Celaya. De acuerdo con la información disponible en el año 2000, 97.85% de las 11,865 viviendas de San Miguel de Allende contaban con energía eléctrica. Esta información se complementa con los datos estadísticos más recientes, que informan que la localidad cuenta con 28,507 contratos, de los cuales 19,627 pertenecen a la zona urbana. No existen zonas urbanas que carezcan de servicio durante mucho tiempo, sin embargo, las que se registran son por retrasos en la instalación, manejadas en el plano con una mala calidad en esta infraestructura. En resumen, se tiene que la energía eléctrica no implica graves problemas para la realización de las actividades.

Gracias a este diagnóstico se puede establecer que los servicios son buenos en los principales cuadros de la localidad, y presentan carencias y deterioros en las zonas periféricas.

Para resumir todo lo dicho en este apartado se muestran los siguientes planos, en los cuales se explica gráficamente la calidad del servicio en las distintas áreas de la zona de estudio.

<sup>28</sup> Plan de desarrollo turístico de San Miguel de Allende, Guanajuato. Infraestructura.



**ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE  
SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO**

Norte

Simbología

Zona con dotación y servicio al 90% 695.69 has	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #4CAF50; border: 1px solid black;"></span>
Zona con dotación y servicio al 70% 1337.77 has	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #FF9800; border: 1px solid black;"></span>
Zona con dotación y servicio al 50% 866.50 has	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #3949AB; border: 1px solid black;"></span>
Zona con dotación y servicio menor al 50% 479.04 has	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #FFFFFF; border: 1px solid black;"></span>

Traza urbana actual 3,042 has \_\_\_\_\_

Zona de estudio 7,639 has \_\_\_\_\_

Traza urbana \_\_\_\_\_

Pendientes \_\_\_\_\_

Carreteras y avenidas principales \_\_\_\_\_

Rios y cuerpos de agua \_\_\_\_\_

Plano  
1 de 1

Tipo de Plano  
**Agua Potable**

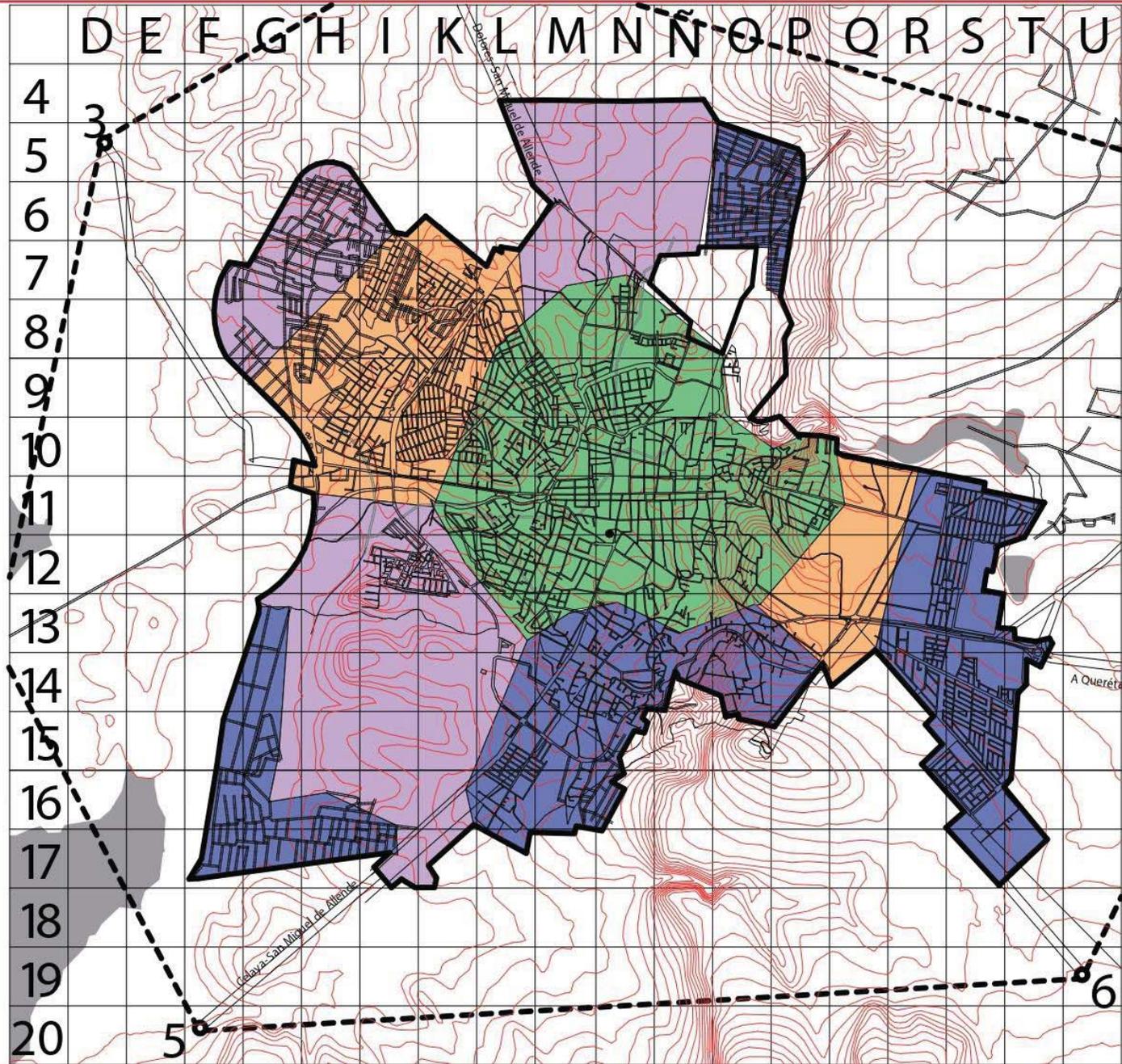
Realizó  
Alvarado Puig Roberto  
Carrasco Lozano M. Fernanda  
Fragoso Pérez Laura  
González Villanueva Rodrigo

Clave  
**U16**

Escala  
1:47800

Fecha  
NOVIEMBRE  
2013

Cotas-Metros



**ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO**

**UDO fall8**  
ARQUITECTURA URBANISMO

Norte

Simbología

Zona con servicio al 90% 695.69 has
Zona con servicio al 50% 478.12 has
Zona con servicio al 20% 839.50 has
Zona con servicio menor al 20% 853.11 has
Zona sin servicio 4772.58 has

Traza urbana actual 3,042 has.

Zona de estudio 7,639 has.

Traza urbana

Pendientes

Carreteras y avenidas principales

Rios y cuerpos de agua

Plano 1 de 1

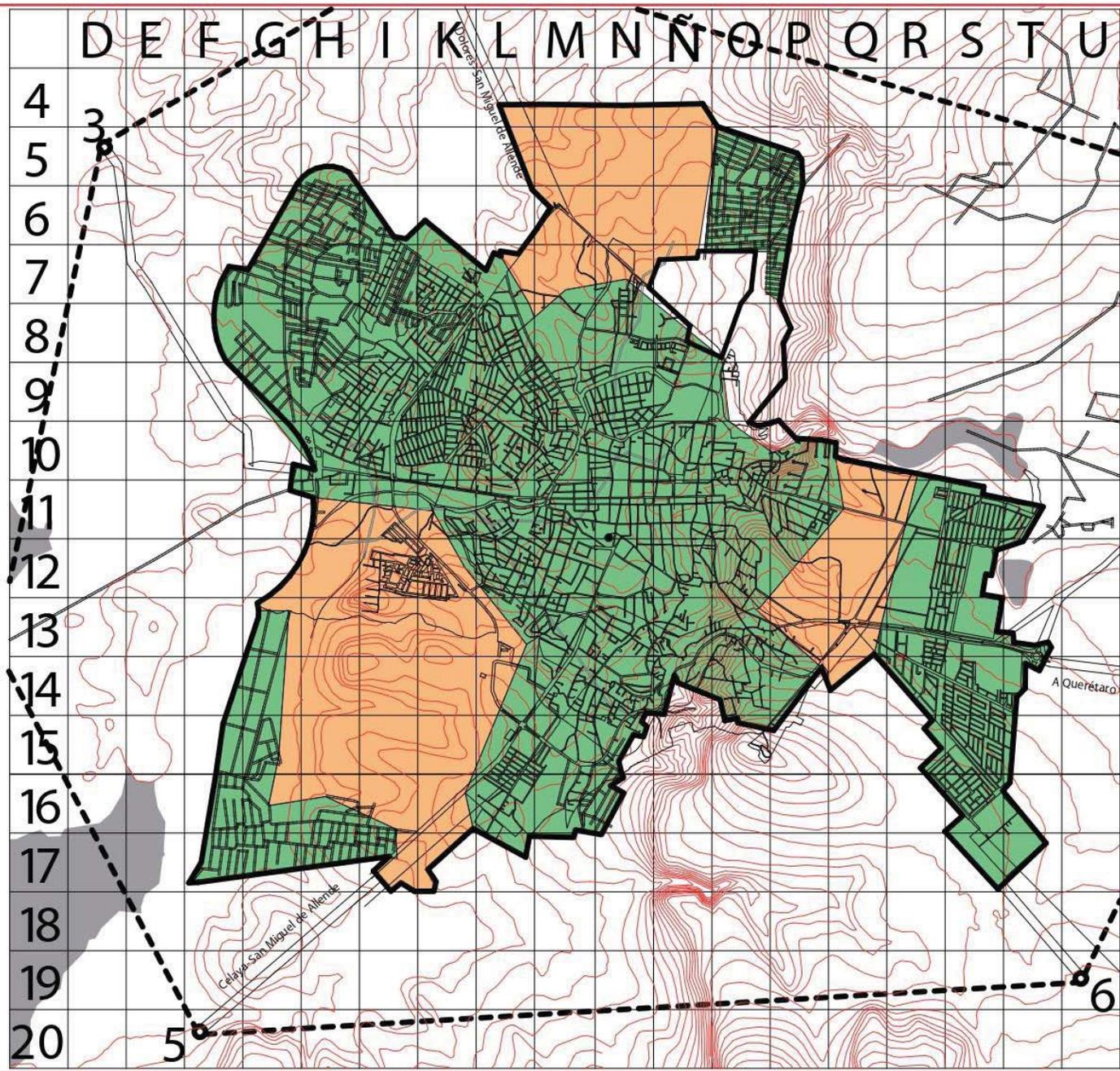
Tipo de Plano Drenaje

Clave U17

Realizó Alvarado Puig Roberto Carrasco Lozano M. Fernanda Fragoso Pérez Laura González Villanueva Rodrigo

Escala 1:47800

Fecha NOVIEMBRE 2013



**ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO**

GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO  
**UDO taller**  
 ARQUITECTURA  
 ESTUDIOS DE URBANISMO

Norte

Simbología

Servicio continuo 2024.88 has	
Servicio intermitente 848.17 has	
Servicio en desuso parcial 4765.95 has	

Traza urbana actual 3.042 has

---

Zona de estudio 7.639 has

Traza urbana

Pendientes

Carreteras y avenidas principales

Ríos y cuerpos de agua

Plano  
1 de 1

Tipo de Plano	Clave
Eléctrica	U18
Realizó	
Alvarado Puig Roberto Carrasco Lozano M. Fernanda Fragoso Pérez Laura González Villanueva Rodrigo	
Escala	Fecha
1:47800	NOVIEMBRE 2013

Cotas-Metros

## 5.10 Vivienda.

“Artículo 25.1 Declaración Universal de los Derechos Humanos: Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.”<sup>29</sup>

Al hacer un estudio urbano se debe considerar vital realizar el análisis de la vivienda, ya que es el elemento donde se realiza la reproducción simple de la fuerza de trabajo, el espacio donde se realizan todas las actividades básicas para subsistir y que es considerada como un derecho humano fundamental, sin embargo dentro del modo de producción actual y la gran desigualdad que este genera será el nivel adquisitivo y la lucha de clases quienes definirán la calidad de ella, sus dimensiones, materiales y calidad de servicios y acabados. En San Miguel de Allende se aprecia claramente este fenómeno. Para entenderlo hablaremos del primer cuadro de la ciudad, cuyo valor se incrementa por el patrimonio histórico que lo precede, por lo mismo los locales comerciales, hoteles y restaurantes de alto grado están ubicados en esta zona y pertenecen a personas que pueden cubrir los altos costos que los inmuebles presentan. El alto costo y la concentración del trabajo generan que la clase trabajadora establezca su vivienda en la periferia de los primeros dos cuadros de la ciudad, cuyo valor de lote disminuye por la calidad de servicios e infraestructura que tienen.

Teniendo en cuenta las características físicas de una vivienda es posible clasificarla según su tipología, estableciendo los siguientes criterios.

Vivienda Tipo 1: Serán aquellas construcciones que tengan piso de loseta cerámica de buena calidad o mármol, muros de tabique con aplanado y pintura vinílica con acabados finos, o bien con tabique aparente barnizado y con acabados finos, mientras que la cubierta será una losa de concreto con acabado en teja o enladrillado. Lo que nos habla de una vivienda residencial con un alto valor económico. En la localidad 3,104 viviendas están catalogadas en este rubro.

Vivienda Tipo 2: El acabado en piso será de loseta, muros de tabique con aplanado o barniz, pero con mala calidad en acabados y en cubierta será teja o enladrillado. Estas viviendas presentarán una calidad menor en sus materiales, por lo que estarán catalogadas en un interés medio. Se tienen 5,100 viviendas con estas características.

Vivienda Tipo 3: El piso será un firme de concreto sin acabados, los muros de tabique aparente sin barnizar y la cubierta será una losa de concreto con impermeabilizante. Su clasificación será vivienda de interés social. Existen 5,543 viviendas en esta clasificación.

Vivienda Tipo 4: En ella están consideradas las viviendas cuyos materiales son de baja calidad, el piso será de tierra o firme de concreto sin ningún tipo de acabado, tabique de concreto aparente y cubierta de concreto sin impermeabilizar. En esta clasificación en particular se consideran también aquellas que no cuentan con algún servicio de agua o drenaje. Con 8,428 viviendas, este tipo de viviendas es el más común de encontrar en la zona de estudio.

Otra clasificación de la vivienda se dará en cuanto a la calidad de su estructura, es importante hacer la aclaración de que tanto los tipos y calidades de vivienda se traducirán más adelante en programas de mantenimiento, mejoramiento o reposición dentro de nuestras propuestas de reestructuración.

<sup>29</sup> Declaración Universal de los Derechos Humanos. Artículo 25 París 1948.



Para clasificar las viviendas en cuanto a su calidad se tomaron los siguientes parámetros:

Calidad buena: Son aquellas cuya estructura se encuentra en buen estado, no presenta ningún tipo de fallas, hay buena calidad de materiales y ayudan a la imagen urbana. Con esta calidad se tienen 8,449 viviendas.

Calidad regular: Presentan cuarteaduras en aplanados y losas (sin ser de gravedad) hay ausencia de pintura y materiales en deterioro. Existen 10,986 viviendas que requieren ser mejoradas.

Calidad mala: Presentan fallas considerables en su estructura, muros, pisos y cubiertas, varillas aparentes y ausencia de acabados. Se requerirá la reposición de 2,740 viviendas que se considerarán al momento de proponer el crecimiento futuro de vivienda.

Tabla de Déficit de Vivienda						
Año de estudio	Población Actual	Composición Familiar	Viviendas Existentes	Densidad Domiciliaria	Viviendas Necesarias	Déficit
2010	69,811	4.25	16,254	4.21	16,311	57

Tabla 6. Fuente: Elaboración propia.

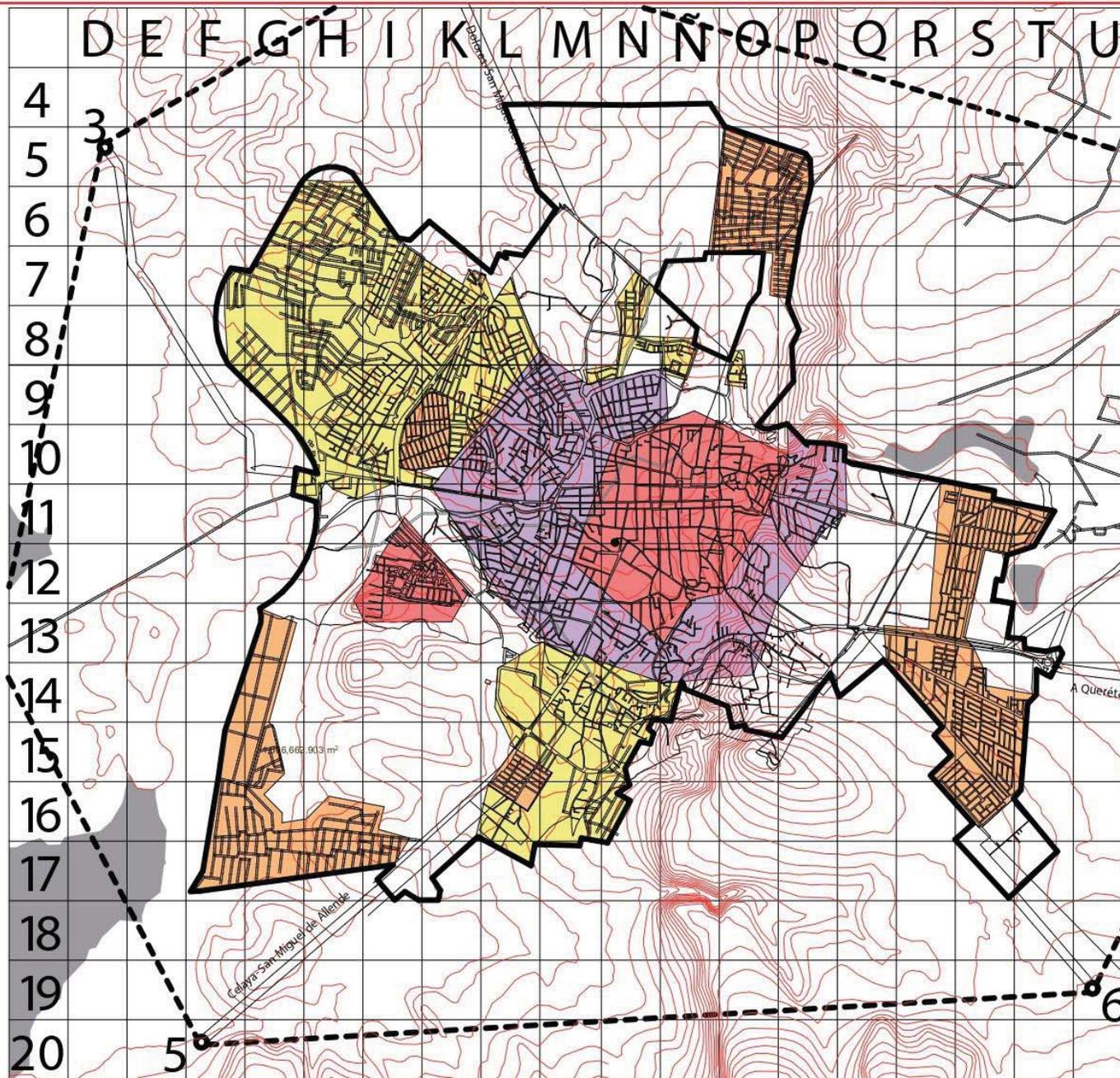
Para las viviendas existentes se tomó el dato de las viviendas habitadas en la zona de estudio, ya que si se tomaban las viviendas totales también entrarían aquellas que son vacacionales y las de interés social o viviendas de inmobiliarias que no se han ocupado aún. Este dato nos da un parámetro más real de la gente que habita ahí de manera permanente.

Tabla de Necesidades Futuras				
Plazo	Año	Incremento Poblacional	Composición Familiar	Viviendas Necesarias
Corto	2020	12,818	4.21	5,190
Mediano	2024	6,811	4.21	2,397
Largo	2030	15,504	4.21	3,704

Tabla 7. Fuente: Elaboración propia.

En el corto plazo se consideraron las viviendas del déficit más las que se deben reemplazar por sus condiciones estructurales en el análisis de calidad de vivienda.

Como se aprecia en los siguientes planos, los fenómenos de desplazamiento poblacional de las personas de bajos ingresos se da hacia las zonas cuya infraestructura aún no está desarrollada al 100%, y donde los lotes tienen un relativo bajo costo, a comparación de las otras zonas. Para identificar la localización donde predominan los diferentes tipos y calidades de vivienda se realizaron los siguientes planos en donde se muestra una cuantificación de las viviendas existentes en cada clasificación.



**ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE  
SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO**



Norte



Simbología

VIVIENDA TIPO 1. 3104 viviendas (14%)

Piso. Acabado de loseta cerámica o mármol.  
Muro. Tabique con aplastado y capas de pintura vinílica o barnizado con acabados finos.  
Cubierta. Losa de concreto con acabado en teja o enladrillado.

VIVIENDA TIPO 2. 5100 viviendas (23%)

Piso. Acabado de loseta cerámica.  
Muro. Aplastado con pintura o barnizado.  
Cubierta. Losa de concreto con teja o enladrillado.

VIVIENDA TIPO 3. 5543 viviendas (25%)

Piso. Losa de concreto sin acabados.  
Muro. Tabique aparente sin barnizar.  
Cubierta. Losa de concreto con impermeabilizante.

VIVIENDA TIPO 4. 8428 viviendas (38%)

Piso. Losa de concreto sin acabados.  
Muro. Tabique aparente sin barnizar.  
Cubierta. Losa de concreto.

Traza urbana actual 3,042 has.

Zona de estudio 7,639 has.

Traza urbana

Pendientes

Carreteras y avenidas principales

Ríos y cuerpos de agua

Plano 1 de 1

Tipo de Plano Clave

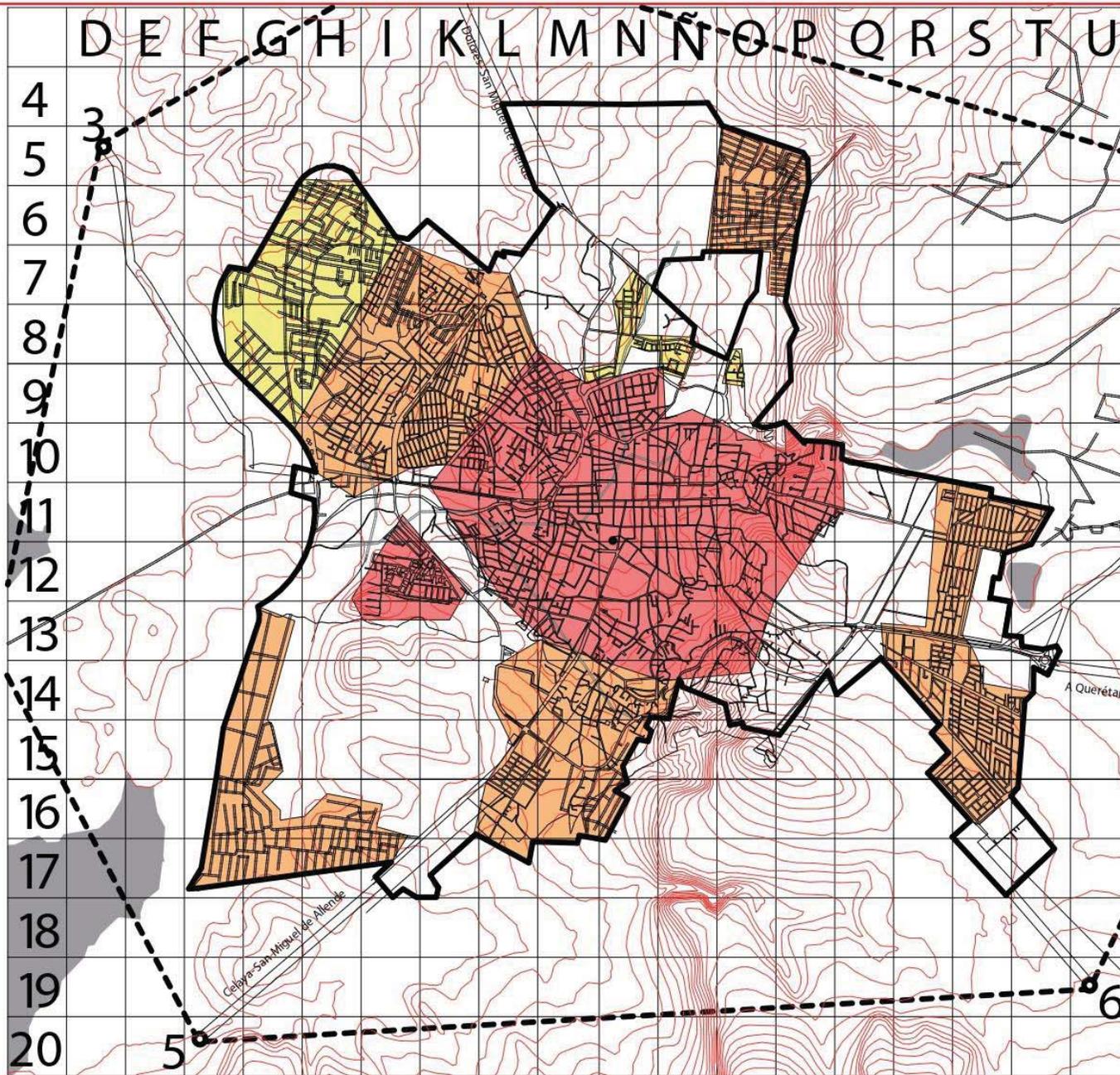
Tipos de vivienda U20

Realizó Carrasco Lozano M. Fernanda

Escala 1:47800

Fecha NOVIEMBRE 2013

Cotas-Metros



**ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE  
SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO**

Norte

Simbología

<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span>	<b>CALIDAD BUENA</b> 8449 viviendas (38.10%)
Presenta una buena estructura, sin ningún tipo de fallas, los acabados son de buena calidad y ayudan a la imagen urbana	
<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span>	<b>CALIDAD REGULAR</b> 10,986 viviendas (49%)
Acabados en deterioro, cuarteadas en aplandados y losas, ausencia de pintura, mal mantenimiento de pisos y cubiertas	
<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span>	<b>CALIDAD MALA</b> 2740 viviendas (13%)
Fallas: considerables productos de autoconstrucción, ausencia de acabados, losas flechadas, castillos y cadenas con varillas aparentes, tabiques rotos	

Traza urbana actual 3 042 has. \_\_\_\_\_

Zona de estudio 7 639 has. \_\_\_\_\_

Traza urbana \_\_\_\_\_

Pendientes \_\_\_\_\_

Carreteras y avenidas principales \_\_\_\_\_

Ríos y cuerpos de agua \_\_\_\_\_

Plano 1 de 1

Tipo de Plano: Calidades de vlv (U2) Clave

Realizado por: Carrasco Lozano M. Fernanda

Escala: 1:47800

Cotas - Metros: \_\_\_\_\_

Fecha: NOVIEMBRE 2013

### **5.11 Equipamiento urbano.**

Entendemos al equipamiento urbano como las áreas para la reproducción ampliada de la fuerza de trabajo, es decir, al conjunto de espacios y edificaciones, predominantemente de uso público, en las que se realizan actividades complementarias a la habitación, es decir que pueden realizar trabajos, servicios o de bienestar y apoyo social. En el análisis urbano, el equipamiento urbano ayuda a conocer los componentes de estos subsistemas y la calidad de sus servicios. Para ello se realizará un inventario de los equipamientos existentes para determinar los déficits y superávits que se presentan en las distintas unidades básicas de servicio.

En la zona de estudio se observa que el núcleo del equipamiento se concentra en la zona centro, siendo la más urbanizada y con mayor cantidad de población. Esto no quita que existan elementos aislados que brinden servicios a las colonias que se encuentran en la periferia. Los inmuebles de educación se encuentran distribuidos de manera uniforme y la mayoría de ellos cuenta con una calidad regular de edificación, sin embargo, las unidades básicas de servicio a nivel secundaria y preparatoria son insuficientes como se muestran en las tablas, ya que no se contaron la gran cantidad de escuelas particulares debido a que los costos son elevados y no están al alcance de la mayoría de la población. En lo que se refiere a cultura se presenta que el acceso a este sector está limitado, ya que se tiene un importante déficit de espacios culturales, a pesar de ser una zona que se jacta de ser un centro cultural, la mayoría de los espacios culturales se encuentran ubicados en la zona centro. Por otro lado, el ámbito deportivo presenta superávit.

El subsistema de salud, a pesar de que existen Hospitales Generales, el número de camas es insuficiente para la cantidad de población, por otro lado, también existen clínicas privadas a las que las masas mayoritarias no pueden acceder por sus altos costos. En tanto el

comercio cuenta con déficit de locales y por ubicación, ya que se encuentran concentrados al centro de la localidad. Los mercados existentes tienen deterioro físico considerable, ya que sus construcciones son de mala calidad y como consecuencia de ello tienen poca higiene.

A continuación, se presentan las tablas de inventario de equipamiento urbano, cuya fuente es de realización propia del equipo de investigación, en el caso del corto plazo contempla también el déficit actual.

## INVENTARIO DE EQUIPAMIENTO URBANO (ACTUAL).

### Subsistema: Educación.

JARDÍN DE NIÑOS							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Club de Leones	Calle Huitzilopochtli #1A Col. Azteca	Aula	8	2,546	936	280	Buena
Aldama	Calle San Antonio Abad #2, Col. San Miguel de Allende	Aula	14	3,155	2,129	490	Buena
Federico Froebel	Calle Neoclásica #4, Col. Infonavit Malanquin	Aula	4	2,519	775	140	Buena
Francisco Gabilondo Soler	Calle Ma. De Herbas y Flores #1, Col. Insurgentes	Aula	6	4,095	724	210	Buena
México Creo en Ti	Av. Real salida a Querétaro #153, Col. Valle del Maíz	Aula	4	858	563	140	Buena
Tiyoli	Calle Prolongación 5 de Mayo #67 Col. Caracol	Aula	5	3,051	2,204	175	Buena
Sócrates	Calle Mercurio #22, Col. Olimpo	Aula	3	1,763	978	105	Buena

Tabla 8. Fuente: Elaboración propia.

PRIMARIA							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Virginia Anguiano	Calle Las Moras #37, Col. Guadiana	Aula	14	8,925	5,531	490	Buena
El Nigromante	Calle Insurgentes #64, Col. Villas de Allende	Aula	14	8,925	5,531	490	Buena
Fernando Montes de Oca	Calle Chipito San Marcos #7, Col. Aztecas	Aula	3	1,894	1,134	105	Buena
Primaria #4	Av. Libramiento a Querétaro s/n Col. Valle del Maíz	Aula	9	8,694	4,347	315	Buena
Ignacio Allende	Calle La Aurora s/n, Col. Guadiana	Aula	20	10,743	8,059	700	Buena
Independencia	Calle Independencia #58, Col. San Rafael	Aula	9	3,725	2,083	315	Buena

Libertad y Educación	Calle Las Torres s/n, Col. Infonavit Malanquin	Aula	10	3,371	1,876	350	Buena
Lucas Balderas	Calle Allende #6, Col. La Aldea	Aula	10	1,249	749	350	Buena
Patria y Libertad	Calle San Rafael #7 Col. Barrio de San Juan de Dios	Aula	12	4,358	3,590	420	Buena
Ricardo Flores Magón	Calle Principal La Luz s/n, Col. Infonavit La Luz	Aula	39	15,705	10,550	1,365	Buena

Tabla 9. Fuente: Elaboración propia.

SECUNDARIA							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Fuego Nuevo	Calle Las Moras s/n, Col. Guadiana	Aula	48	14,491	8,889	1,920	Buena
León Leobino Zabala	Calle San Rafael #4, Col. Barrio de San Juan de Dios	Aula	11	2,163	1,570	440	Buena
Secundaria Técnica #42	Calle La Aurora s/n, Col. Guadiana	Aula	20	10,743	8,059	700	Buena

Tabla 10. Fuente: Elaboración propia.

PREPARATORIA/BACHILLERATO							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Bachillerato CBTIS #60	Carretera Dolores-Hidalgo Km 2, Col. Mexiquito	Aula	12	15,423	4,628	480	Buena
Preparatoria El Pípila	Calle 5 de Mayo s/n, Col. Guadiana	Aula	28	10,436	2,765	1,120	Buena

Tabla 11. Fuente: Elaboración propia.

## Subsistema: Salud.

CLÍNICA							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Clínica del Dolor	Calle Eclipse #5 A, Col. La Lejona	Consultorio	13	2,823	1,728	59,876 (derechohab)	Media

Clínica de Especialidad	Calzada de la Estación #108, Col. Centro	Consultorio	8	6,780	845	420	Media
Clínica de Especialidad	Calle Ancha de San Antonio 125-A, Col. La Antigua	Consultorio	8	5,470	775	420	Media
Clínica Familiar IMSS	Av. La Aurora s/n, Col. La Aurora	Consultorio	14	4,635	1772	59,876	Media
Clínica Familiar ISSSTE	Calle Francisco José Landeta #1, Col. Insurgentes	Consultorio	12	3,890	1570	59,876	Media

Tabla 12. Fuente: Elaboración propia.

HOSPITAL							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Hospital General "Casa"	Calle Indalecio Allende #4 Col. San Rafael	Cama	5	18,023	423	6.04	Media
Hospital General	Calle 1ro. De Mayo #7, Fraccionamiento Ignacio Ramírez	Cama	74	20,124	6,667	79.92	Media

Tabla 13. Fuente: Elaboración propia.

### Subsistema: Recreación.

PLAZAS/PARQUES							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Plaza cívica "Jardín Allende"	Av. Principal s/n, Col. Centro	m <sup>2</sup> de Plaza	800	2,800	246.7	17,500	Buena
Parque Urbano "Parque Juárez"	Calle Aldama esq. Diezmo Viejo, s/n, Col. Centro	m <sup>2</sup> de Plaza	90,909	37,500	6,000	20,625	Buena

Tabla 14. Fuente: Elaboración propia.

### Subsistema: Administración Pública.

ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Ministerio Público	Salida a Querétaro, Boulevard de la Conspiración Km. 1.5, Col. Insurgentes	m <sup>2</sup> de Construcción	8,000	10,000	8,000	2,000,000	Buena
Agencia del Ministerio Público (PGR)	Calle De la Presa #10. Col. Centro	Agencia del MP	5	20,000	15,000	Circunstancial	Buena
Oficinas de Correo del Gobierno Federal (SEPOMEX)	Calle Correo #16, Col. Centro	m <sup>2</sup> de Construcción	9,000	10,000	9,000	45,000	Buena
Delegación Municipal	Salida a Querétaro, Boulevard de la Conspiración Km. 1.5, Col. Insurgentes	m <sup>2</sup> de Construcción	12,000	12,000	12,000	60,000	Buena

Tabla 15. Fuente: Elaboración propia.

### Subsistema: Cultura.

MUSEO/BIBLIOTECA							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Biblioteca Pública	Calle Insurgentes #25, Col. San Miguel de Allende	Silla en Sala de Lectura	85	60,000	50,000	51,000	Buena
Museo Local "Museo Histórico de San miguel de Allende"	Calle Cuna de Allende #1, Col. Centro	Área de Exhibición	840	15,000	1,200	1,600	Buena

Tabla 16. Fuente: Elaboración propia.

MUSEO/BIBLIOTECA							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Biblioteca Pública	Calle Insurgentes #25, Col. San Miguel de Allende	Silla en Sala de Lectura	85	60,000	50,000	51,000	Buena
Museo Local "Museo Histórico de San miguel de Allende"	Calle Cuna de Allende #1, Col. Centro	Área de Exhibición	840	15,000	1,200	1,600	Buena

Tabla 17. Fuente: Elaboración propia.

CASA DE CULTURA/TEATRO							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Centro Cultural Ignacio Ramírez "El Nigromante"	Calle Hernández Macías #75, Col. Centro	m <sup>2</sup> de Área de Servicios Culturales	27,000	40,000	27,000	17,500	Buena
Centro de arte y diseño "La Aurora"	Calle Aurora s/n, Col. Centro	m <sup>2</sup> de Área de Servicios Culturales	1,200	15,000	1,200	1,600	Buena
Teatro "Ángela Peralta"	Calle Mesones # 82, Col. Centro	Butaca	208	30,000	24,375	99,840	Buena
Café/Teatro "El viejo Topo"	Calle Stearling Dickinson #28 Col. San Antonio	Butaca	104	600	300	49,220	Media

Tabla 18. Fuente: Elaboración propia.

### Subsistema: Abasto.

RASTRO							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Rastro para aves	Av. De la Estación s/n, Col. San Miguel de Allende	Área de Matanza	158	2,644	770	133,036	Media

Tabla 19. Fuente: Elaboración propia.

### Subsistema: Comercio.

TIANGUIS/MERCADO PÚBLICO							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Tianguis	Av. Buenavista s/n, Col San Miguel de Allende	Espacio para Puesto	71	6,405	-	8,591	Mala
Mercado Público	Callejón de Loreto s/n. Col. Centro	Local o Puesto	28	837	837	3,388	Mala
Mercado Público	Calle San Rafael s/n. Col. Centro	Local o Puesto	77	2,323	2,323	9,317	Mala
Mercado Público	Av. Guadalupe s/n. Col Centro	Local o Puesto	121	3,623	3,623	14,624	Mala

Tabla 20. Fuente: Elaboración propia.

### Subsistema: Transporte.

TERMINAL DE AUTOBUSES							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Terminal de Autobuses	Calzada de la Estación s/n, Col. San Miguel de Allende	Cajón de Abordaje	25	51,092	-	8,591	Mala

Tabla 21. Fuente: Elaboración propia.

### Subsistema: Deporte.

MÓDULOS DEPORTIVOS							
ELEMENTO	UBICACIÓN	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO	# DE UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		POBLACIÓN ATENDIDA	CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
				TOTAL	CONSTRUIDA		
Módulo Deportivo	Calle Obraje s/n, Col. Aztecas	m <sup>2</sup> de Cancha	7,372	7,372	-	106,894	Mala
Módulo Deportivo	Calle Origel Farfán s/n, Col. Guadalupe	m <sup>2</sup> de Cancha	59,229	59,229	-	858,820	Mala
Módulo Deportivo	Calle Ulises s/n, Col. Olimpo	m <sup>2</sup> de Cancha	31,485	31,485	-	456,532	Mala
Módulo Deportivo	Calle Bellavista s/n. Col. Nuevo Progreso	m <sup>2</sup> de Cancha	2,190	2,190	-	31,775	Mala

Módulo Deportivo	Calle Rivera s/n, Col. Valle del Maíz	m <sup>2</sup> de Cancha	2,280	2,280	-	33,060	Media
Módulo Deportivo	Calle 5 de Mayo s/n, Col. Allende	m <sup>2</sup> de Cancha	3,680	3,680	-	53,360	Media
Unidad Deportiva	Calle 16 de Septiembre s/n, Col. Guadiana	m <sup>2</sup> de Cancha	34,636	34,636	-	259,770	Media
Centro Deportivo	Carretera Celaya San Miguel de Allende s/n, Col. La mesa grande Malanquin	m <sup>2</sup> de Cancha	392,218	392,218	-	1,764,981	Buena
Espectáculo Deportivo	Calle Las Américas s/n, Col Arcos de San Miguel	Butaca	57,679	156,383	-	1,441,977	Buena

Tabla 22. Fuente: Elaboración propia.

### Tablas de Déficit Actual de Equipamiento Urbano (69,811 Habitantes) (2015)

SUBSISTEMA	ELEMENTO	UBS	% POBL TOTAL	POB. ATEND. POR NORMA	HAB/UBS POR NORMA (CAPACIDAD)	UBS		DÉFICIT	SUPERÁVIT
						EXSISTENTE	NECESARIO		
RECREACIÓN	Plaza Cívica	m <sup>2</sup> de Plaza	100%	69,811	6.25 usuarios	2,800	11,119	8,369.76	-
	Parque Urbano	m <sup>2</sup> de Parque	100%	69,811	0.55 usuarios	39,000	126,929	87,929	-
	Jardín Vecinal	m <sup>2</sup> de Parque	100%	69,811	1 usuario	9,560	69,811	66,250	-
	Parque de Barrio	m <sup>2</sup> de Parque	100%	69,811	1 usuario	1,500	69,811	68,311	-
	Área de Ferias y Exposiciones	m <sup>2</sup> de Terreno	100%	69,811	10 usuarios	7,800	6,981.1	-	818.9
EDUCACIÓN	Jardín de Niños	Aula	5.60%	3,910	35 alum/aula por turno	53	112	59	-
	Primaria	Aula	11.54%	8,056	35 alum/aula por turno	204	231	27	-
	Secundaria General	Aula	3.71%	2,590	40 alum/aula por turno	59	65	6	-
	Secundaria Técnica	Aula	2.15%	1,501	40 alum/aula por turno	12	27	15	-
	Preparatoria General	Aula	2.98%	2,080	40 alum/aula por turno	28	52	24	-
	CBTIS	Aula	0.5%	350	40 alum/aula por turno	12	8	-	4
SALUD	Centro de Cap. Para el Trabajo	Taller	0.48%	3,350	40 alum/taller por turno	0	8	8	-
	Centro de Salud	Consultorio	100%	69,811	12,500 hab/UBS	0	6	6	-
	Clínica de Primer Contacto	Consultorio	100%	69,811	43,123 hab/UBS	12	2	-	10
COMUNICACIÓN	Hospital General	Cama	100%	69,811	117 pacientes/UBS	79	596	517	-
	Admin. De Correos	Ventanilla	100%	69,811	9,000 hab/UBS	14	8	-	6
TRANSPORTE	Central de Autobuses	Cajón de Abordaje	100%	69,811	6,500 hab/UBS	25	11	-	14

SERVICIOS URBANOS	Central de Bomberos	Cajón de Autobomb.	100%	69,811	100,000 hab/UBS	1	1	-	-
	Cementerio	Fosa	100%	69,811	200 hab/UBS	13,751	349	-	13,402
ASISTENCIA SOCIAL	Centro de Desarrollo Comunitario	Aula y/o Taller	52%	36,301	1,400 hab/UBS	0	26	26	-
	Guardería Infantil	Cuna	1.4%	977	1,150 hab/UBS	0	1	1	-
	Asilo de Ancianos	Cama	0.07%	4,886	1,500 hab/UBS	0	3	3	-
COMERCIO	Mercado Público	Local o Puesto	100%	69,811	121 hab/UBS	226	576	350	-
	Tianguis	Espacio para Puesto	100%	69,811	121 hab/UBS	71	576	505	-
CULTURA	Biblioteca	Silla en Sala de Lectura	80%	55,848	600 hab/UBS	85	93	8	-
	Casa de Cultura	m <sup>2</sup> de Servicios Culturales	85%	59,339	71 hab/UBS	700	835	135	-
	Museo Local	m <sup>2</sup> de exhibición	90%	62,829	100 hab/UBS	840	628	-	212
	Teatro	Butaca	85%	59,339	480 hab/UBS	312	123	-	189
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	Ministerio Público	m <sup>2</sup> construidos	100%	69,811	250 usuarios	440	279.2	-	160.8
	Agencia del Ministerio Público	Agencia del MP	100%	69,811	134 resoluciones	670 resol.	520 resol.	-	150
	Oficinas de Gobierno Federal	m <sup>2</sup> construidos	100%	69,811	50 hab/UBS	450	1,396	946	-

Tabla 23. Fuente: Elaboración propia.

## Tablas de Necesidades Futuras.

### Corto Plazo 2020 (82,629 Habitantes)

SUBSISTEMA	ELEMENTO	UBS	% POBL TOTAL	POB. ATEND. POR NORMA	HAB/UBS POR NORMA (CAPACIDAD)	UBS		DÉFICIT	SUPERÁVIT
						EXSISTENTE A 2015	NECESARIO A 2020		
EDUCACIÓN	Jardín de Niños	Aula	5.60%	4,627	35 alum/aula por turno	53	132	79	-
	Primaria	Aula	11.54%	9,535	35 alum/aula por turno	204	272	68	-
	Secundaria General	Aula	3.71%	3,066	40 alum/aula por turno	59	77	18	-

	Secundaria Técnica	Aula	2.15%	1,777	40 alum/aula por turno	12	44	32	-
	Preparatoria General	Aula	2.98%	2,462	40 alum/aula por turno	28	62	34	-
	CBTIS	Aula	0.5%	399	40 alum/aula por turno	12	10	-	2
	Centro de Cap. Para el Trabajo	Taller	0.48%	3,830	40 alum/taller por turno	0	10	10	-
SALUD	Centro de Salud	Consultorio	100%	82,629	12,500 hab/UBS	0	7	7	-
	Clínica de Primer Contacto	Consultorio	100%	82,629	43,123 hab/UBS	12	2	-	10
	Hospital General	Cama	100%	82,629	117 pacientes/UBS	79	706	627	-
SERVICIOS URBANOS	Central de Bomberos	Cajón de Autobomb.	100%	82,629	100,000 hab/UBS	1	1	-	-
	Cementerio	Fosa	100%	82,629	200 hab/UBS	13,751	413	-	13,338
CULTURA	Biblioteca	Silla en Sala de Lectura	80%	66,103	600 hab/UBS	85	110	25	-
	Casa de Cultura	m <sup>2</sup> de Servicios Culturales	85%	70,235	71 hab/UBS	700	989	289	-
	Museo Local	m <sup>2</sup> de exhibición	90%	74,366	100 hab/UBS	840	744	-	96
	Teatro	Butaca	85%	70,235	480 hab/UBS	312	146	-	166
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	Ministerio Público	m <sup>2</sup> construidos	100%	82,629	250 usuarios	440	331	-	109
	Agencia del Ministerio Público	Agencia del MP	100%	82,629	134 resoluciones	670 resol.	617 resol.	-	53
	Oficinas de Gobierno Federal	m <sup>2</sup> construidos	100%	82,629	50 hab/UBS	450	1,653	1,203	-

Tabla 24. Fuente: Elaboración propia.

### Mediano Plazo 2024 (89,440 Habitantes)

SUBSISTEMA	ELEMENTO	UBS	% POBL TOTAL	POB. ATEND. POR NORMA	HAB/UBS POR NORMA (CAPACIDAD)	UBS		DÉFICIT	SUPERÁVIT
						EXSISTENTE A 2020	NECESARIO A 2024		
EDUCACIÓN	Jardín de Niños	Aula	5.60%	5,009	35 alum/aula por turno	132	143	11	-
	Primaria	Aula	11.54%	10,321	35 alum/aula por turno	272	295	23	-
	Secundaria General	Aula	3.71%	3,318	40 alum/aula por turno	77	83	6	-
	Secundaria Técnica	Aula	2.15%	1,923	40 alum/aula por turno	44	48	4	-
	Preparatoria General	Aula	2.98%	2,665	40 alum/aula por turno	62	67	5	-
	CBTIS	Aula	0.5%	447	40 alum/aula por turno	12	11	-	1

	Centro de Cap. Para el Trabajo	Taller	0.48%	429	40 alum/taller por turno	10	11	1	-
SALUD	Centro de Salud	Consultorio	100%	89,440	12,500 hab/UBS	7	7	-	-
	Clínica de Primer Contacto	Consultorio	100%	89,440	43,123 hab/UBS	12	10	-	2
CULTURA	Hospital General	Cama	100%	89,440	117 pacientes/UBS	706	764	58	-
	Biblioteca	Silla en Sala de Lectura	80%	71,552	600 hab/UBS	110	119	9	-
	Casa de Cultura	m <sup>2</sup> de Servicios Culturales	85%	76,024	71 hab/UBS	989	1071	82	-
	Museo Local	m <sup>2</sup> de exhibición	90%	80,496	100 hab/UBS	840	805	-	35
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	Teatro	Butaca	85%	76,024	480 hab/UBS	312	158	-	154
	Ministerio Público	m <sup>2</sup> construidos	100%	89,440	250 usuarios	440	358	-	82
	Agencia del Ministerio Público	Agencia del MP	100%	89,440	134 resoluciones	670 resol.	667 resol.	-	3
	Oficinas de Gobierno Federal	m <sup>2</sup> construidos	100%	89,440	50 hab/UBS	1,653	1,789	136	-

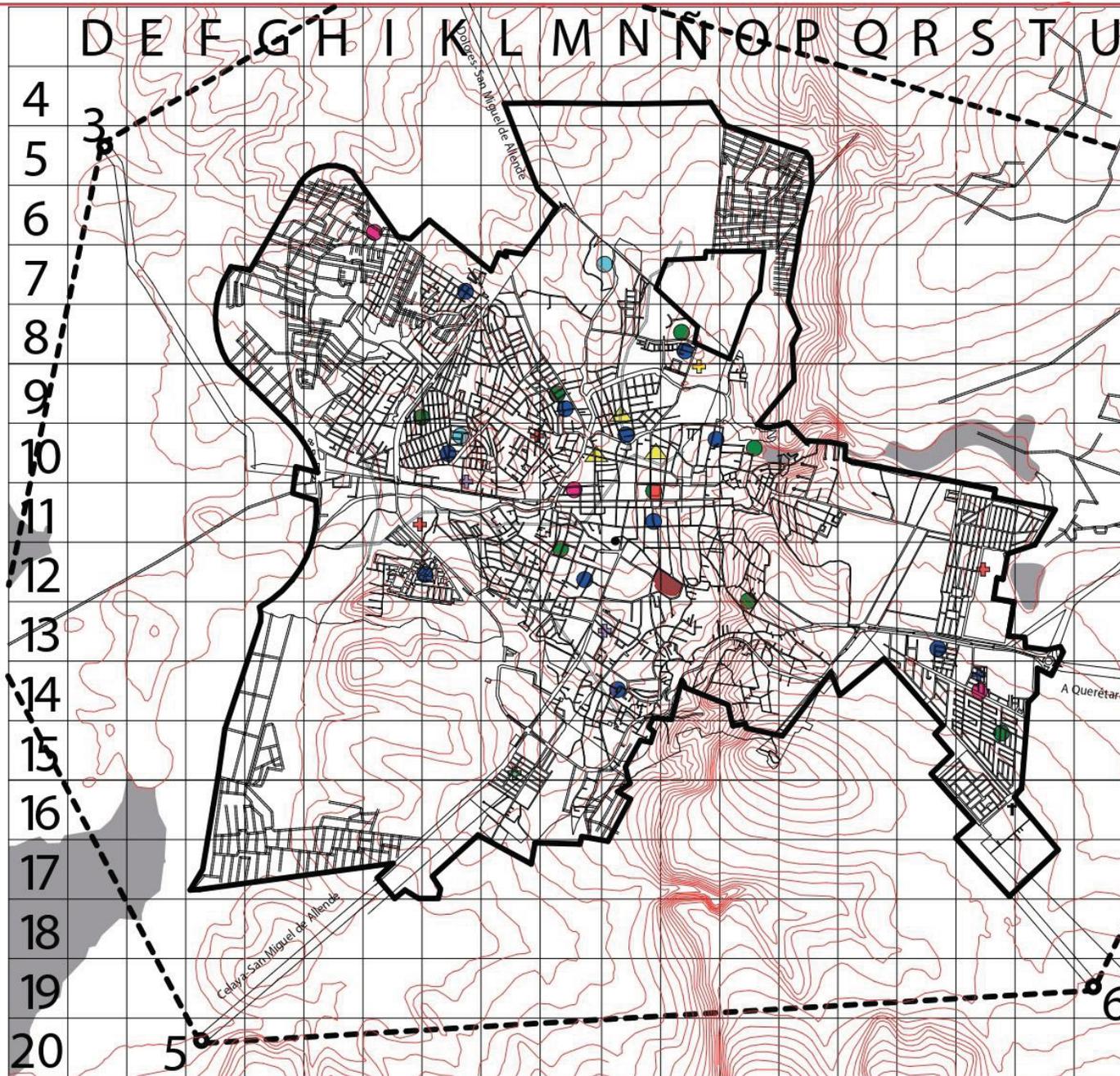
Tabla 25. Fuente: Elaboración propia.

### Largo Plazo 2030 (104,944 Habitantes, Cambio de Rango de Intermedio a Estatal)

SUBSISTEMA	ELEMENTO	UBS	% POBL TOTAL	POB. ATEND. POR NORMA	HAB/UBS POR NORMA (CAPACIDAD)	UBS		DÉFICIT	SUPERÁVIT
						EXSISTENTE A 2024	NECESARIO A 2030		
RECREACIÓN	Plaza Cívica	m <sup>2</sup> de Plaza	100%	104,944	6.25 usuarios	2,800	16,791	13,991	-
	Parque Urbano	m <sup>2</sup> de Parque	100%	104,944	0.55 usuarios	39,000	190,807	151,807	-
	Jardín Vecinal	m <sup>2</sup> de Parque	100%	104,944	1 usuario	9,560	104,944	95,384	-
	Parque de Barrio	m <sup>2</sup> de Parque	100%	104,944	1 usuario	1,500	104,944	103,444	-
	Área de Ferias y Exposiciones	m <sup>2</sup> de Terreno	100%	104,944	10 usuarios	7,800	10,494	2,694	-
EDUCACIÓN	Jardín de Niños	Aula	5.60%	5,877	35 alum/aula por turno	143	168	25	-
	Primaria	Aula	11.54%	12,111	35 alum/aula por turno	295	346	51	-
	Secundaria General	Aula	3.71%	3,893	40 alum/aula por turno	83	97	14	-
	Secundaria Técnica	Aula	2.15%	2,256	40 alum/aula por turno	48	56	8	-
	Preparatoria General	Aula	2.98%	3,127	40 alum/aula por turno	67	78	11	-
	CBTIS	Aula	0.5%	525	40 alum/aula por turno	12	13	1	-

	Centro de Cap. Para el Trabajo	Taller	0.48%	504	40 alum/taller por turno	11	13	2	-
SALUD	Centro de Salud	Consultorio	100%	104,944	12,500 hab/UBS	7	8	1	-
	Clínica de Primer Contacto	Consultorio	100%	104,944	43,123 hab/UBS	12	10	-	2
	Hospital General	Cama	100%	104,944	117 pacientes/UBS	764	897	133	-
TRANSPORTE	Central de Autobuses	Cajón de Abordaje	100%	104,944	6,500 hab/UBS	25	16	-	9
SERVICIOS URBANOS	Central de Bomberos	Cajón de Autobomb.	100%	104,944	100,000 hab/UBS	1	1	-	-
	Cementerio	Fosa	100%	104,944	200 hab/UBS	13,751	525	-	13,226
ASISTENCIA SOCIAL	Centro de Desarrollo Comunitario	Aula y/o Taller	52%	54,571	1,400 hab/UBS	26	39	13	-
COMERCIO	Mercado Público	Local o Puesto	100%	104,944	121 hab/UBS	576	867	291	-
	Tianguis	Espacio para Puesto	100%	104,944	121 hab/UBS	576	867	291	-
CULTURA	Biblioteca	Silla en Sala de Lectura	80%	83,955	600 hab/UBS	119	140	21	-
	Casa de Cultura	m <sup>2</sup> de Servicios Culturales	85%	89,202	71 hab/UBS	1,071	1,256	185	-
	Museo Local	m <sup>2</sup> de exhibición	90%	94,450	100 hab/UBS	840	944	104	-
	Teatro	Butaca	85%	89,202	480 hab/UBS	312	186	-	126
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	Ministerio Público	m <sup>2</sup> construidos	100%	104,944	250 usuarios	440	420	-	20
	Agencia del Ministerio Público	Agencia del MP	100%	104,944	134 resoluciones	670	783	113	-
	Oficinas de Gobierno Federal	m <sup>2</sup> construidos	100%	104,944	50 hab/UBS	1,789	2,099	310	-

Tabla 26. Fuente: Elaboración propia.



## ESTRATEGIA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO

**UDG**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Norte

Simbología

- Subsistema educación
- Jardín de Niños UBS: 44 aulas
- Primaria UBS: 149 aulas
- Secundaria UBS: 86 aulas
- Preparatoria UBS: 40 aulas
- Subsistema Salud
- Hospital UBS: 84 camas
- Clínica de especialidades
- UBS: 16 consultorios
- Clínica del dolor UBS: 13 consultorios
- Clínica ISSSTE UBS: 14 consultorios
- Clínica IMSS UBS: 12 consultorios
- △ Abasto
- ▲ Mercado Público UBS: 226 locales o puestos
- † Cementerio
- Plaza de San Miguel Arcangel UBS: 80 0m<sup>2</sup>
- Parque Juárez UBS: 90 009m<sup>2</sup>
- Traza urbana actual 3 042 has.
- Zona de estudio 7 639 has.
- Traza urbana
- Pendientes
- Carreteras y avenidas principales
- Ríos y cuerpos de agua

Plano 1 de 1

Tipo de Plano: **Inventario de Equipamiento**

Realizado: **NOVIEMBRE 19**

Carrasco Lozano M. Fernanda

Escala: 1:47800

Fecha: **NOVIEMBRE 2013**

Cotas-Metros

### 5.12 Problemática urbana.

Después de realizar la recopilación de información y el análisis de los datos, se pueden definir entonces cuáles son los problemas urbanos a atender.

Por un lado, están aquellos que corresponden a la imagen urbana, el problema es exclusivo de las periferias, ya que la polarización de la economía genera que en estas zonas se descuiden por no ser el centro turístico, manteniendo en los primeros cuadros una escenografía perfecta para vender la imagen de patrimonio histórico.



Imagen 12. Zona de deterioro visual tipo en las zonas periféricas, mala imagen urbana y falta de carpeta asfáltica en vialidad.

En cuanto a la tenencia y valor del suelo tenemos que la poca inversión al campo y la disolución de las propiedades ejidales hacen más fácil la compraventa de terrenos para la especulación inmobiliaria, aumentando el valor del suelo en la localidad, haciéndola una zona de élite para vivir o vacacionar, esto genera a su vez que la vida sea más costosa, desplazando y marginando a la población originaria y

confinándola a empleos de bajo ingreso y equipamiento deficiente ya que la intromisión de edificios de salud y educación privados son quienes tienen una buena calidad en cuanto a construcción.



Imagen 13. Desarrollos inmobiliarios establecidos en la localidad, potencialmente para los sectores acaudalados de la población.



Imagen 14. Inmuebles en mal estado producto de la segregación social.

Es importante mencionar también que la falta de planeación urbana ha generado conflictos viales en las calles del centro de la localidad, así como en las salidas a las carreteras principales.



Imagen 15. Problemática urbana en una de las avenidas principales de la localidad.

Otra problemática, que se puede apreciar en la imagen 12.

Siguiendo con los problemas urbanos que se presentan son aquellos que tienen que ver con la infraestructura, el funcionamiento de la red de agua potable presenta deficiencias por las características topográficas de la localidad, por lo cual se ha optado por sectorizar y tandeear el servicio. En general el sistema es adecuado, sin embargo, en las colonias más elevadas presenta baja presión debido a la insuficiencia de los diámetros. SAPASMA (Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San Miguel de Allende) indica con un 100% de eficiencia en sus procesos de desinfección<sup>30</sup>, pero la realidad es que la calidad del agua de los pozos y cuerpos de agua no es buena<sup>31</sup>, otro problema es la cantidad de agua que se desperdicia por la falta de mantenimiento en el sistema, representando esta un 28%<sup>32</sup>. La capacidad de conexión y dotación del servicio está por detrás de las necesidades de la población.

Otra de las carencias más marcadas se refiere a la falta de redes de drenaje en la mayoría de las nuevas colonias y fraccionamientos, en algunos casos se utilizan fosas sépticas y los sitios de descarga son improvisados, sin previo saneamiento y a cielo abierto, contaminando así el medio ambiente. El 70% de las barrancas y arroyos están contaminadas ya que actualmente reciben casi todas las descargas residuales de la ciudad. Se requiere el saneamiento de estos cauces con colectores marginales y en algunos casos embovedados. Existe una planta de tratamiento con una capacidad de 4 litros por segundo (es decir, el 3.8% del total del agua residual) que se denomina “El Parque”, la cual se encuentra cerca del parque principal y no opera debido a conflictos sociales. De funcionar esta planta recibiría los residuos de la parte alta de San Miguel y tiene contemplado descargar en el arroyo Cachinches.

En cuanto a la energía eléctrica tenemos que no implica un problema sin embargo debe hacerse un mejoramiento en la dotación y calidad del servicio.

La problemática principal de los equipamientos se presenta en las tablas, en donde se muestra que principalmente los subsistemas de educación, salud y cultura son los más afectados. La vivienda por otro lado los porcentajes de viviendas que requieren mantenimiento son elevados, es importante que tanto el equipamiento y la vivienda sean atendidos en los programas de reestructuración.

Un tema importante actualmente son los que tienen que ver con la preservación del medio ambiente, el golpe, los asentamientos urbanos ubicados cercanamente a los ríos existentes afectan gravemente a estos, ya que por falta de drenaje los desechos y basura han sido arrojados en ellos, provocando una severa contaminación del agua.

<sup>30</sup> <http://sam.guanajuato.gob.mx/document/diagnostico2008/allende>

<sup>31</sup> Productos Geoestadísticos INEGI,

<sup>32</sup> Plan de desarrollo turístico de San Miguel de Allende

En el centro de San Miguel de Allende se tiene una alta concentración de contaminación auditiva creada por vehículos y concentración de población. Esto se debe a que las vías de circulación vehicular son muy angostas y no existen calles alternativas para mejorar la circulación.

Estas problemáticas serán atendidas en la estrategia de desarrollo, donde la reestructuración urbana se encargará de buscar las opciones más adecuadas para la resolución de todos los conflictos presentados en este capítulo.

El deterioro Ambiental se refleja en lo que se ha mencionado con anterioridad, la contaminación más preocupante es la que está relacionada con las fuentes de agua de la zona de estudio, debido a las descargas sanitarias que desalojan en ellas, no sólo de viviendas particulares y edificios, sino de algunas industrias cuyos desechos tóxicos implican un peligro ambiental para las personas que consumen agua de ahí. Caminando por las laderas de los cuerpos de agua se puede apreciar una enorme cantidad de basura que sin duda contribuye al deterioro visual y ambiental, por lo que será necesario implementar acciones de activación de la conciencia social en el ámbito ecológico. Siguiendo con este tema otro de los puntos preocupantes es la concentración de gases tóxicos debido a los conflictos viales en el centro de la ciudad. La erosión que han sufrido los terrenos debido al abandono de la agricultura es un problema que se puede visualizar a lo largo del recorrido.

En el plano se muestran los principales problemas de la Zona de Estudio.



**TABLA SÍNTESIS DE PROBLEMÁTICA URBANA.**

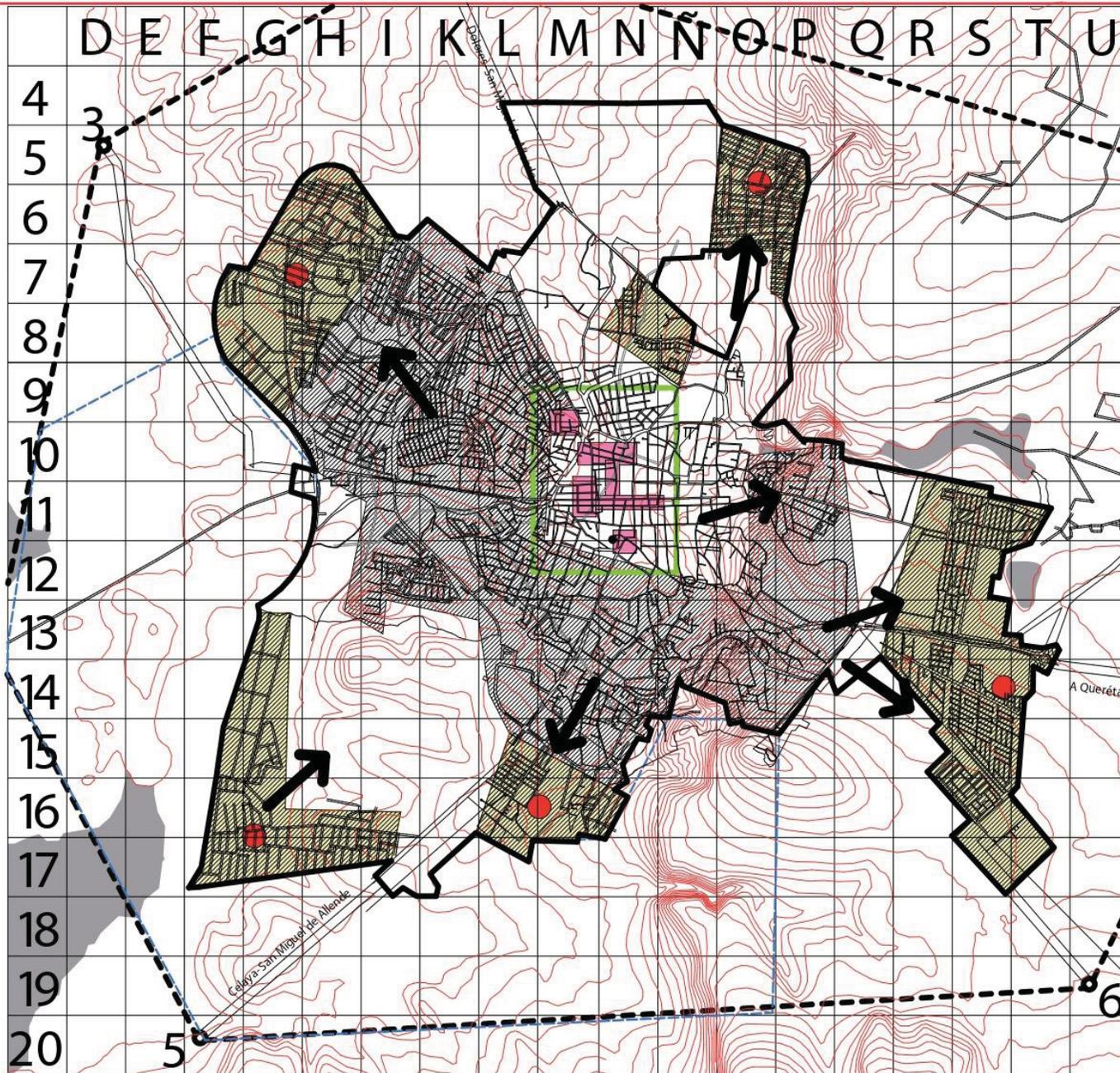
TEMA	PROBLEMÁTICA
Estructura Urbana Actual	<p>Las vialidades “Gral. Francisco Ramírez”, “Colón”, “González Gallo” y “Portal Hidalgo” es donde se generan mayores conflictos viales debido al cambio intermitente vehicular-peatonal.</p> <p>La dotación de servicios en las colonias “La Tinajita”, “Bajío”, “La Sagrada Familia”, se dificultan por la topografía de la zona.</p>
Imagen Urbana	<p>Las zonas periféricas se encuentran zonas de deterioro visual por contaminación, sobre todo en terrenos baldíos y cuerpos de agua permanentes.</p> <p>En algunas calles y colonias se debe mejorar la imagen de las fachadas ya que muchas han sido víctimas de pandillerismo.</p> <p>Los monumentos históricos fuera del centro de la localidad deben ser restaurados por erosión.</p> <p>El parque Juárez debe recibir mejora y mantenimiento para que vuelva a ser un atractivo turístico.</p>
Tenencia de la Tierra	<p>La apertura a los cambios de uso de suelo con facilidad ha agotado casi en su totalidad la cantidad de terrenos ejidales.</p> <p>Gracias a la facilidad de los trámites de deslinde los terrenos son ahora zonas de especulación inmobiliaria para empresas turísticas y constructoras transnacionales.</p>
Valor del Suelo	<p>Gracias al nombramiento obtenido por el INAH como Ciudad Patrimonio de la Humanidad, la creciente demanda de viviendas de descanso para la sociedad acaudalada ha generado un alza en los costos de terrenos y construcción en la zona de estudio.</p> <p>El aumento en la plusvalía del sitio ha polarizado la situación económica de la zona, en la cual se aprecia claramente la lucha de clases en las colonias populares, donde las condiciones de vida son precarias en cuanto a vialidades, infraestructura y equipamiento contrastando con los lujos de las zonas residenciales.</p> <p>El aumento en el valor de suelo genera la venta de terrenos agrícolas para el cambio de uso de suelo comercial o residencial.</p>
Vialidad y Transporte	<p>Existen unidades de transporte público en mal estado.</p>



	<p>El servicio es costoso si lo comparamos con el del centro del país, ya que varía desde los \$8.00 a \$15.00 como mínimo. Lo que es costoso por el recorrido que hacen dentro de la zona.</p>
	<p>Las vialidades del centro tienen un buen aspecto y mantenimiento, sin embargo en las periferias aún se pueden encontrar calles con caminos de terracería.</p>
	<p>En las zonas del centro se generan embotellamientos por el cierre de vialidades y por el tipo de traza en el que se amplían y reducen los tamaños de calle.</p>
<p>Infraestructura</p>	<p>El agua de los pozos presenta una mala calidad debido a la contaminación de los cuerpos de agua cercanos.</p>
	<p>La dotación en las colonias “La Tinajita”, “Cantería”, “Sagrada Familia” y “Bajío” aún hay lotes que no cuentan con el servicio de agua potable, surtiendo con pipas de agua el llenado de sus tanques.</p>
	<p>El servicio en otros sectores de esta misma colonia que tienen sus conexiones establecidas suele ser tandeado por la dificultad que genera superar las pendientes y dotar de agua los nuevos asentamientos.</p>
	<p>El sistema viejo de aguas tiene pérdidas por fuga del 28%.</p>
	<p>Los sistemas de drenaje en algunas colonias desembocan en los cuerpos de agua, contaminando el agua que pudiera ser utilizada para consumo y arrastrando desechos tóxicos al suelo.</p>
	<p>El servicio de drenaje en algunos sectores de las colonias mencionadas no tiene conexión a la red de drenaje, utilizando medios alternativos de desalojo de desechos humanos, como tanque séptico y baños secos.</p>
	<p>El alumbrado público en algunas calles debería de homologarse con las del centro para tener la misma intensidad de iluminación, haciendo al usuario sentirse seguro al transitar por ahí.</p>
<p>Vivienda</p>	<p>Conjuntándose con la imagen urbana, deberán de mejorarse las fachadas de las viviendas clasificadas como Tipo 3 y 4 (5,543 y 8,428 respectivamente) que tengan una calidad aceptable para el uso.</p>
	<p>Existen 2,740 viviendas que presentan problemas estructurales serios. Mientras que 10,986 deben tener mantenimiento para optimizar el funcionamiento de los sistemas constructivos.</p>

	A pesar de que el déficit actual de vivienda no es tan marcado, se deben contar a aquellas familias que no cuentan con una vivienda, así como las proyecciones marcadas a futuro.
Equipamiento	Como se aprecia en las tablas el estado de los equipamientos es de regular a bueno, en casos especiales es malo en cuanto a mantenimiento. Se deben atender los servicios básicos de educación y salud por ser derechos fundamentales para los seres humanos. Se contemplan las necesidades futuras con incrementos poblacionales.

Tabla 27. Fuente: Elaboración propia con base en el análisis del ambiente urbano 2015.



**ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO**



Norte



Simbología

- Tendencia de crecimiento
- Zona de conflictos viales
- Zona de deterioro visual
- Zona con carencias de infraestructura hidráulica, drenaje o electricidad
- Zona de déficit de equipamiento de educación y salud
- Zona sin urbanizar
- Zona de mayor valor económico
- Zona de menor valor económico

Traza urbana actual 3 042 has.

Zona de estudio 7 639 has.

Traza urbana

Pendientes

Carreteras y avenidas principales

Ríos y cuerpos de agua

Plano

Tipo de Plano: Problem. Urb. / U22 / Realizo / Clave

Carrasco Lozano M. Fernanda

Escala: 1:47800

Fecha: NOVIEMBRE / 2013

Cotas-Metros



## **6. ESTRATEGIA DE DESARROLLO**

## 6. ESTRATEGIA DE DESARROLLO.

Después de conjuntar todos los datos de investigación y analizar el planteamiento del problema se generará una estrategia de desarrollo, cuyo objetivo será generar una estructura económica sólida y equilibrada, basada en una integración de los tres sectores económicos, apoyada por una estructura urbana eficiente a las necesidades de producción, industria, comercio y viviendas actuales y a futuro, haciendo de San Miguel de Allende una ciudad sostenible que tenga impacto en lo social-político-económico y ambiental. Lo que significa que aprovechará el potencial productivo, se buscará impulsar y tecnificar la industria cooperativa y los servicios turísticos estarán en manos del pueblo. Además de renacer como una ciudad piloto para casos similares que puedan adaptarse en el país.

### 6.1 Alternativas de desarrollo.

Históricamente el hombre ha buscado resolver sus necesidades básicas, las cuales son vivienda y alimentación, para ello busca el lugar más adecuado para poder desarrollarlas, como consecuencia de esto, aparece la necesidad de buscar los mejores lugares para el desarrollo social, económico y político.

A partir de lo anterior se crean relaciones productivas, generando así los modos de producción, que determinan el desarrollo de los pueblos sin dejar de lado las características físico naturales y sociales de cada lugar, a pesar de los tipos de explotación que ejerce el hombre.

En este capítulo se genera la integración social, política y económica, así como físico-natural de San Miguel de Allende para llevar a la zona de estudio a una mejora de la calidad de vida, a través del desarrollo de propuestas integrales de mejoramiento urbano, que permitan el desarrollo e integración de los sectores primario, secundario y terciario.

En el sector primario se presenta una situación de monopolización en el sector pecuario y de estancamiento en la actividad agrícola, provocando un abandono del campo por la baja productividad y salarios. Los productos no se procesan y no hay una continuidad en la cadena productiva. El sector secundario es incipiente, la poca industria existente pertenece a empresas extranjeras que aprovechan la producción del lugar sin ofrecer un beneficio consistente a la población ni una derrama económica entre la población local.

El objetivo entonces es generar una estructura equilibrada que dará continuidad a la producción agropecuaria, transformación y comercialización de los principales productos locales que son potenciales para su explotación, como la leche, alfalfa, huevo, lana, pasto, frijol, nopal, uva y maguey.

Se debe reorientar la actividad turística, comercial y cultural a favor de la recuperación de las tradiciones y productos mexicanos que permita defenderse del impacto cultural extranjero y generar una identidad nacional.

Con esto se podrá llevar a la zona de estudio a un adecuado desarrollo, privilegiando la atención de las clases menos favorecidas, dándole la posibilidad de resolver sus necesidades básicas de vivienda y alimentación desarrollándose integralmente con trabajo, educación, salud y recreación.

## Políticas de contención, regulación y anticipación.



Fuente: Elaboración propia.

## 6.2 Objetivos tácticos.

Los elementos arquitectónicos por sí mismos como objetos aislados fuera de una estrategia, no son suficientes para transformar la realidad de una comunidad. Esto se determina desde una base económica, es la que regirá el desarrollo de la comunidad, sin embargo, es el Estado el que administra y destina los recursos para los diferentes elementos urbanos.

Es necesario aprovechar el potencial que tiene la Zona de Estudio para la producción y transformación de los productos locales y generar una base económica que permita el desarrollo integral. Es por ello que se proponen tácticas que deberán ser determinadas temporal y espacialmente, que permitan el desarrollo y ejecución de manera adecuada, a fin de cumplir con los objetivos estratégicos generales y particulares que se acotarán a diferentes plazos.

### Corto Plazo 2020

- Generar un reordenamiento de la estructura urbana, acorde con las posibilidades de crecimiento, preservación y desarrollo de la Zona de Estudio.
- Mejorar y rehabilitar la infraestructura deficiente existente.
- Creación de la nueva infraestructura necesaria donde existe un déficit de servicios básicos.
- Localización y uso de lotes baldíos en zonas donde carezcan de equipamiento urbano.
- Adecuación y construcción de vialidades donde sean deficientes y donde se requieran para el desarrollo económico.
- Reorientación de la vocación agropecuaria de la población, a través de diversas acciones que estimulen y reactiven la actividad económica.
- Promover el desarrollo urbano sustentable mediante programas de vivienda popular.

- Promover el rescate de la cultura local a través de acciones de capacitación y promoción cultural;

### Mediano Plazo 2024

- Acompañar el crecimiento urbano, dotándolo de infraestructura y equipamiento requerido para un adecuado desarrollo.
- Tratamiento y reutilización de los recursos naturales existentes (pozos, ríos, recursos forestales y reservas territoriales).
- Capacitación técnica para el desarrollo de agroindustria y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Dotar y mejorar los espacios públicos de acuerdo al carácter urbano-histórico-arquitectónico de San Miguel de Allende.
- Recuperar la identidad propia de la comunidad y hacer productiva económicamente a la actividad cultural.

### Largo Plazo 2030

- Consolidar la vivienda y la estructura urbana en todos los ámbitos.
- Generar espacios adecuados para la comercialización y promoción de productos agropecuarios y procesados de la cadena productiva de la zona de estudio.
- Generar un equilibrio económico en el sector comercial y turístico que promueva la cultura local a nivel nacional e internacional.

Se debe tener en cuenta que la generación de empleos fomentará el aumento en la PEA por sector, tomando como referencia las tablas actuales el equilibrio deberá estar aproximadamente en un 25% para el sector primario, 30% para el sector secundario y 45% para el sector terciario, considerando que los servicios serán siempre más requeridos por los elementos de equipamiento, mientras que la propuesta de salarios dignos deberá estar regido bajo la premisa de la adquisición de vivienda, subiendo un 45% del salario actual de \$73.04. Dándonos

como resultado un salario mínimo de \$105.90, estando aún por debajo del salario mínimo en los Estados Unidos.

### **6.3 Estructura urbana propuesta.**

La estructura urbana es el resultado de todo el análisis de la estrategia de desarrollo, pues es donde se aplican las acciones planteadas dentro de la estrategia de desarrollo. Por medio de ella se van definir las características, usos y destinos que tendrá la zona de estudio en el presente y futuro, para preparar lo existente a las necesidades futuras en materia urbana, industrial, habitacional y turístico.

En materia de vialidad a corto plazo se propone la pavimentación de calles sin asfalto ubicadas en las colonias de: Ejido de Tirado, Independencia, Santa Cruz de la Paz, San Martín, San Felipe Neri, Providencia, Olimpo, Nuevo progreso, Santa Julia, San Rafael y Allende. Además de se propone la creación de nuevas vialidades ubicadas del lado oriente y norponiente de la Zona de Estudio, que es hacia donde se planea el crecimiento urbano a mediano y largo plazo. Las vialidades ubicadas en el centro y las vialidades secundarias tendrán mantenimiento y mejoramiento del arroyo vehicular y peatonal. Todas las banquetas serán adecuadas para los peatones, además de que se colocará la señalización correspondiente.

A mediano plazo se generarán corredores urbanos en la calle de Umarán y en el curso del arroyo de las Cachinches a la par de estacionamientos en los límites del centro, a fin de descongestionarlo.

A largo plazo se reubicará el comercio informal en estos corredores, así mismo se unificará la imagen urbana del perímetro histórico.

En el extremo poniente en la intersección de la carretera a Querétaro y el libramiento a San Luis Rey, se creará un nuevo nodo urbano, que servirá de articulador del nuevo crecimiento urbano. Se dotará una vivienda mediante programas a la población de bajos recursos y se

dotará del equipamiento adecuado según la estrategia y plan de desarrollo.

Se crearán zonas de reforestación donde la pendiente no sea adecuada para otros usos urbanos y se equipará a la ciudad de áreas verdes, se regularizarán los servicios básicos y equipamientos en las zonas que carezcan de ellos. Para esto se utilizarán lotes baldíos existentes, se protegerán los cuerpos de agua para que sean útiles para la agricultura, a mediano plazo se hará una planta de tratamiento de agua, como alternativa de abastecimiento al futuro crecimiento poblacional.

A nivel urbano se dotará a la ciudad de la infraestructura necesaria para su correcto funcionamiento y desarrollo social. Se contará con infraestructura y se capacitará a la población para el establecimiento de agroindustrias e inmuebles que puedan potenciar la distribución y comercialización de los bienes producidos.

Se propondrá la nueva zona de crecimiento urbano según las necesidades en hectáreas que surgen de los cálculos de programas de vivienda. En total se necesitarán 261.17 hectáreas para nuevos asentamientos divididos en los diferentes programas. Es por ello que las densidades ahí planteadas serán quienes registrarán este crecimiento. Por otro lado, a la zona existente ya no se le considera redensificar. Puesto que los terrenos y lotes baldíos son de propiedad privada y no se sabe cuál será su uso. Los terrenos de propiedad federal encontrados como zonas para “equipamiento” será donde se desarrollen las zonas comerciales y de equipamientos necesarios.

En las siguientes tablas se calculan los programas de vivienda, posterior a ello se presenta el proyecto del nuevo nodo urbano.

### Programas de Vivienda a Corto Plazo (5,190 Viviendas Necesarias).

PROGRAMAS DE VIVIENDA	CAJÓN SALARIAL	PORCENTAJE DE POBLACIÓN	VIVIENDAS ASIGNADAS	TAMAÑO DE LOTE	DENSIDAD DE VIVIENDA	DENSIDAD DE POBLACIÓN	HECTÁREAS NECESARIAS
Lotes y Servicios	0 a 1 vsm	19%	986	65 m <sup>2</sup>	92 viv/ha	394 hab/ha	10.71 has
Vivienda Progresiva	1 a 2 vsm	24%	1245	75 m <sup>2</sup>	80 viv/ha	342 hab/ha	15.56 has
Vivienda Unifamiliar Popular	3 a 5 vsm	53%	2,752	90 m <sup>2</sup>	66 viv/ha	282 hab/ha	41.69 has
Vivienda Familiar Media	7 a 9 vsm	3%	155	120 m <sup>2</sup>	50 viv/ha	214 hab/ha	3.1 has
Vivienda Residencial	+ de 9 vsm	1%	52	300 m <sup>2</sup>	20 viv/ha	86 hab/ha	2.6 has

Tabla 28. Fuente: Elaboración propia.

### Programas de Vivienda a Mediano Plazo (2,397 Viviendas Necesarias).

PROGRAMAS DE VIVIENDA	CAJÓN SALARIAL	PORCENTAJE DE POBLACIÓN	VIVIENDAS ASIGNADAS	TAMAÑO DE LOTE	DENSIDAD DE VIVIENDA	DENSIDAD DE POBLACIÓN	HECTÁREAS NECESARIAS
Lotes y Servicios	0 a 1 vsm	19%	455	65 m <sup>2</sup>	92 viv/ha	394 hab/ha	4.94 has
Vivienda Progresiva	1 a 2 vsm	24%	576	75 m <sup>2</sup>	80 viv/ha	342 hab/ha	7.2 has
Vivienda Unifamiliar Popular	3 a 5 vsm	53%	1,271	90 m <sup>2</sup>	66 viv/ha	282 hab/ha	19.25 has
Vivienda Familiar Media	7 a 9 vsm	3%	72	120 m <sup>2</sup>	50 viv/ha	214 hab/ha	1.44 has
Vivienda Residencial	+ de 9 vsm	1%	23	300 m <sup>2</sup>	20 viv/ha	86 hab/ha	1.15 has

Tabla 29. Fuente: Elaboración Propia.

### Programas de Vivienda a Largo Plazo (3,704 Viviendas Necesarias).

PROGRAMAS DE VIVIENDA	CAJÓN SALARIAL	PORCENTAJE DE POBLACIÓN	VIVIENDAS ASIGNADAS	TAMAÑO DE LOTE	DENSIDAD DE VIVIENDA	DENSIDAD DE POBLACIÓN	HECTÁREAS NECESARIAS
Lotes y Servicios	0 a 1 vsm	19%	703	65 m <sup>2</sup>	92 viv/ha	394 hab/ha	7.6 has
Vivienda Progresiva	1 a 2 vsm	24%	889	75 m <sup>2</sup>	80 viv/ha	342 hab/ha	11.11 has
Vivienda Unifamiliar Popular	3 a 5 vsm	53%	1,964	90 m <sup>2</sup>	66 viv/ha	282 hab/ha	29.75 has
Vivienda Familiar Media	7 a 9 vsm	3%	111	120 m <sup>2</sup>	50 viv/ha	214 hab/ha	2.22 has
Vivienda Residencial	+ de 9 vsm	1%	37	300 m <sup>2</sup>	20 viv/ha	86 hab/ha	1.85 has

Tabla 30. Fuente: Elaboración Propia.

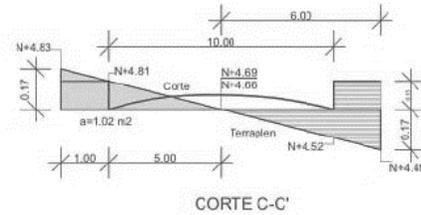
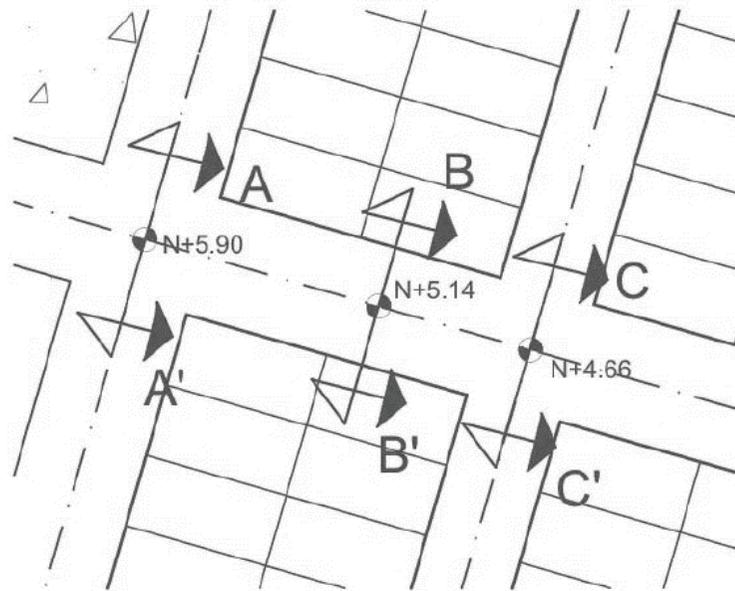
A continuación, se presentan las propuestas de lotificación, así como los planos técnicos desarrollados. El programa de vivienda elegido para esta lotificación fue la vivienda progresiva de 1245 viviendas, sin embargo, esta se generó por secciones en distintas zonas. En particular ésta se encuentra asentada en un terreno en la intersección de las calles “Cuesta de San José” y “Heroico Cuerpo de Bomberos”. En este terreno de 3.755 hectáreas se asientan 305 lotes.



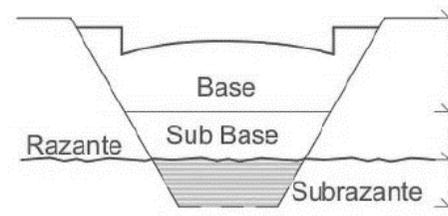
MANZANA TIPO  
60M LARGO POR 12M DE ANCHO  
20 LOTES TIPO POR MANZANA  
TIPO

LOTE TIPO  
6M FRENTE POR 12M DE FONDO  
82M2 POR LOTE

Imagen de la lotificación propuesta. Fuente: Elaboración propia.



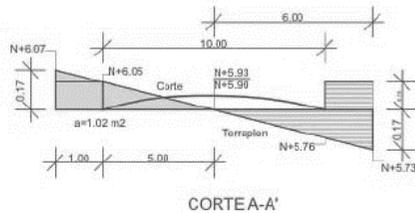
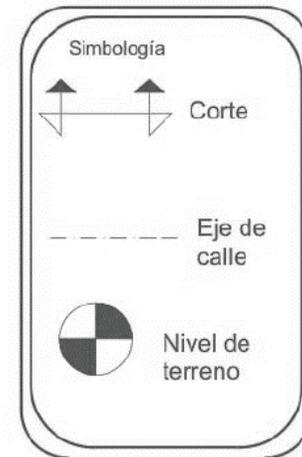
Corte: 20.4 m3  
Terraplen: 20.4 m3



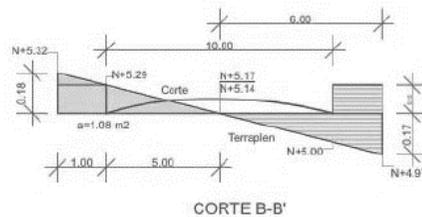
Resistencia del terreno: 6 t/m2

Graulometría: 10.0 mm (grava)

Características del suelo:  
feozem luvico



Corte: 20.4 m3  
Terraplen: 20.4 m3



Corte: 20.4 m3  
Terraplen: 20.4 m3

ORIENTACION: NORTE	PROYECTO: TERRACERIA	ESCALA: 1:1000	CLAVE:
ESCALA GRAFICA:	ESTRUCUTURA: MTS	FECHA: NOV 2011	IMAGEN DE SELECCION DE CALLE DE LA LOTIFICACION
ELABORADO: ALVARADO PIUG ROBERTO, CARRASCO LOZANO FERNANDA, PERAZOQUI PEREZ LAURA, GONZALEZ VILLANUEVA RODRIGO	TERRACERIA		

Imagen de selección de calle de la lotificación. Fuente: Elaboración propia.

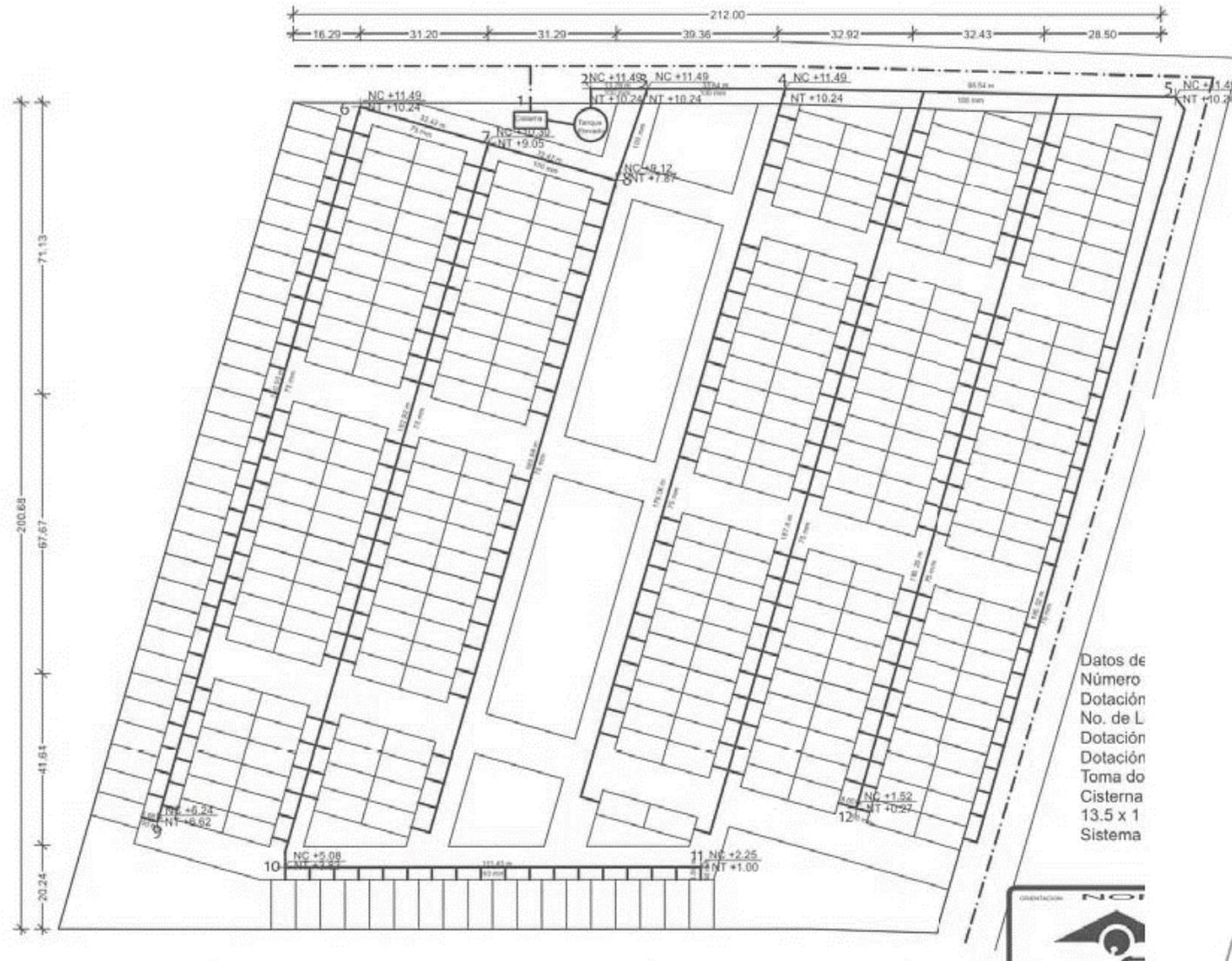


Imagen de aspectos técnicos de la lotificación. Fuente: Elaboración propia.

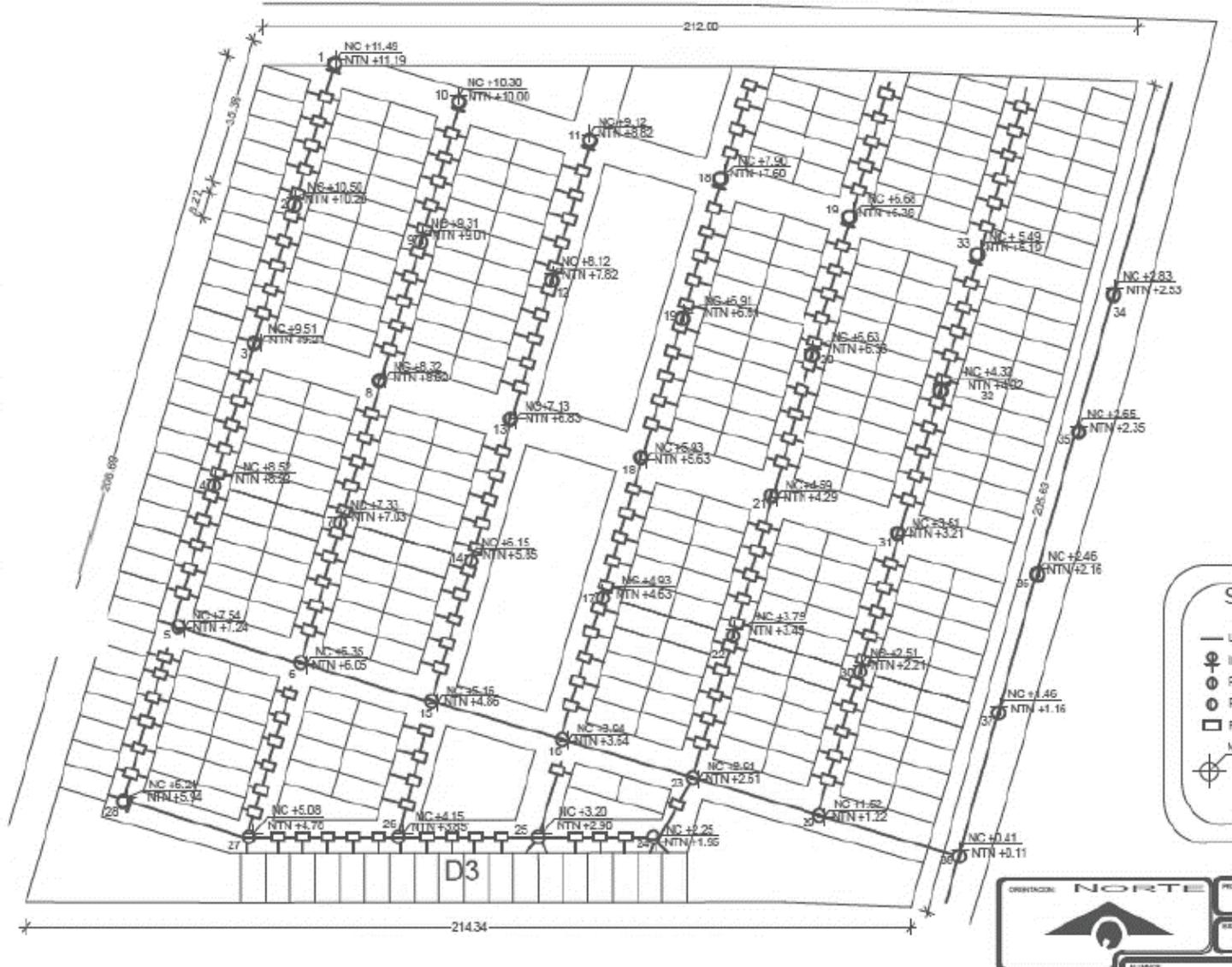
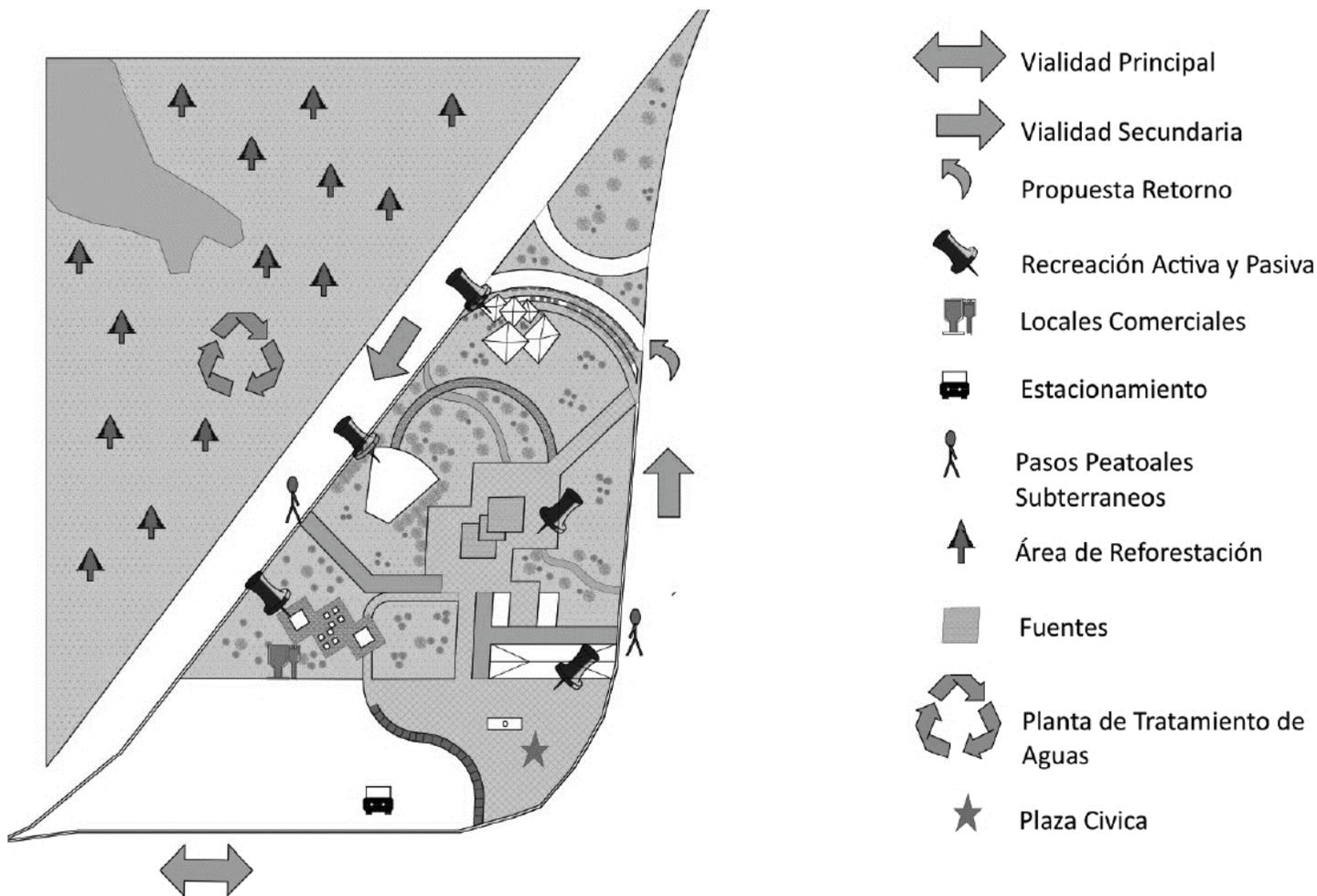


Imagen de aspectos técnicos de la lotificación. Fuente: Elaboración propia.

### NODO URBANO:

Como parte de la nueva estructura urbana se propone la creación de un nuevo nodo urbano que articule la zona existente con el nuevo crecimiento, además de articular las zonas agrícolas e industriales con la zona comercial de la localidad.



**PROGRAMA DE DESARROLLO.**

PROGRAMA	SUBPROGRAMA	ACCIÓN	UNIDAD	LOCALIZACIÓN	PLAZO	INSTANCIA RESPONSABLE	PRIORIDAD
IMAGEN URBANA	Reorganización Urbana	Mejoramiento de los elementos de imagen urbana	m <sup>2</sup>	Existentes en toda la zona de estudio	Corto	Municipio	2
	Tipología Urbana	Creación de corredores urbanos	m <sup>2</sup>	Calle Umarán y Arroyo de las Cachinches	Mediano	Municipio	1
		Unificación de la tipología	m <sup>2</sup>	Zona centro y colonias aledañas y nuevas zonas de desarrollo urbano	Mediano	Municipio	2
SUELO	Reordenamiento Urbano	Cambios de uso de suelo	Has.	Existentes en toda la zona de estudio	Corto	Municipio	1
	Conservación	Reservar terreno para el futuro equipamiento	Has.	Existentes en toda la zona de estudio	Corto	Municipio	1
	Desarrollo Urbano	Propuestas de nuevos usos de suelo y densidades	Has.	Existentes en toda la zona de estudio	Corto	Municipio	1
	Vivienda	Programa de vivienda	Casas	Zona norponiente y oriente de la Zona de Estudio	Corto	Municipio	1
VIALIDAD Y TRANSPORTE	Adecuación y Mejoramiento	Reencarpetamiento	m	En las deficientes que lo requieran	Corto	Municipio	1
		Ampliación de secciones	m	En las deficientes que lo requieran	Corto	Municipal y estatal	2
		Cambio de sentidos	m	En las que se requiera	Corto	Municipio	2
		Clausura de vialidades	m	En las deficientes que lo requieran	Corto	Municipio	2
		Creación de nuevas vialidades	m	Calle Umarán	Mediano	Municipio	1
	Creación y Planeación	Adquisición de derechos	m	Zonas de crecimiento urbano futuro	Mediano	Municipal y estatal	2



MEDIO AMBIENTE	Creación y Rescate	Creación de zonas de amortiguamiento ambiental	Has.	Elevaciones y cuerpos de agua	Corto	Municipio	1
		Rescate de zona de valor ecológico	Has.	Zonas de valor ecológico	Corto	Municipio	1
	Mantenimiento y Aprovechamiento	Aprovechamiento de recursos hídricos	l	Presa Allende y Arroyo	Mediano	Municipio	1
		Reforestación	Has.	Toda la zona de estudio	Corto	Municipio	2
		Reutilización de desechos	Ton	Toda la zona de estudio	Mediano	Municipio	2
INFRAESTRUCTURA	Agua Potable	Mejoramiento del servicio existente	m	Totalidad de la zona urbana actual	Mediano	SAPASMA	2
		Ampliación del servicio a las zonas no abastecidas	m <sup>3</sup> de gasto	Las periferias de la zona urbana	Corto	SAPASMA	1
		Colocación de nuevas redes de abastecimiento en las zonas propuestas para crecimiento urbano	m <sup>2</sup> en suelo ocupado	Zona oriente y norponiente del crecimiento futuro	Corto	SAPASM	1
		Mejoramiento del servicio existente	m	La totalidad de la zona urbana actual	Mediano	Municipio	2
	Drenaje	Habilitación del servicio en las zonas de riesgo	m <sup>3</sup> de gasto	Las periferias de la zona	Corto	Municipio	1
	Energía Eléctrica	Colocación del servicio en crecimiento a futuro	m <sup>2</sup> en suelo ocupado	Zona oriente y norponiente del crecimiento a futuro	Corto	Municipio	1
		Mejoramiento del servicio existente	kw/h	Toda la zona de estudio	Mediano	CFE	2
		Colocación de nuevo sistema de abastecimiento en las zonas	m <sup>2</sup> en suelo ocupado	Zona oriente y norponiente del crecimiento a futuro	Mediano	CFE	2



		propuestas para crecimiento urbano					
CULTURA	Casa de Cultura	Construcción en zonas de déficit	UBS	Zonas de déficit	Corto	Municipio	2
	Biblioteca	Mantenimiento y mejora de lo existente	m <sup>2</sup>	Toda la zona de estudio	Corto	Municipio	1
	Museo Local	Promoción y ampliación de programas y presupuesto	m <sup>2</sup>	Toda la zona de estudio	Corto	SEDESOL y CONACULTA	1
SERVICIOS	Agencia del Ministerio Público	Construcción en zona de déficit	Agencia	Zona de uso urbano	Corto	SSP	1
ADMINISTRACIÓN	Centro Tutelar	Construcción en zona de déficit	Espacio por interno	Zona no urbana	Mediano	SSP	3
EDUCACIÓN	Kínder	Construcción en zonas que presenten déficit del equipamiento	Aula	Lotes baldíos y zonas destinada a equipamiento	Corto	Municipio	1
	Primaria	Construcción en zonas que presenten déficit del equipamiento	Aula	Lotes baldíos y zonas destinada a equipamiento	Corto	Municipio	1
	Secundaria	Construcción en zonas que presenten déficit del equipamiento	Aula	Lotes baldíos y zonas destinada a equipamiento	Corto	Municipio	1
	Bachillerato	Equipamiento y mantenimiento de infraestructura existente	Aula	Zonas de proyectos de lotificación y desarrollo urbano	Mediano	SEP	2
	Bachillerato Tecnológico	Equipamiento y mantenimiento de infraestructura existente	Aula	Zonas de proyectos de lotificación y desarrollo urbano	Mediano	SEP	1
	Universidad	Equipamiento y mantenimiento de	Aula	Zonas de proyectos de lotificación y	Mediano	SEDESOL	2



		infraestructura existente		desarrollo urbano			
RECREACIÓN	Plaza Cívica	Mejora y equipamiento de lo actual	m <sup>2</sup>	Lotes baldíos y zonas de crecimiento futuro	Mediano	Municipio	1
	Jardín Vecinal	Creación en zonas que lo requieran	m <sup>2</sup>	Lotes baldíos y zonas de crecimiento futuro	Mediano	Municipio	3
	Parque de Barrio	Creación en zonas que lo requieran	m <sup>2</sup>	Lotes baldíos y zonas de crecimiento futuro	Corto	SEDESOL	2
	Parque Urbano	Creación en zonas que lo requieran	m <sup>2</sup>	Lotes baldíos y zonas de crecimiento futuro	Mediano	SEDESOL	2
COMERCIO Y ABASTO	Locales de Tianguis	Reubicación y adecuación	Local	Corredores urbanos	Mediano	Municipio	1
	Locales de Mercado Público	Construcción de locales	Local	Nodo Urbano	Mediano	Municipio	2
SALUD	Centro de Salud	Creación de infraestructura necesaria	Consultorio	Zonas con déficit y lotes baldíos y de crecimiento urbano	Corto	SSA	1
	Hospital General	Mantenimiento y equipamiento de la existente	Camas	Zonas con déficit y lotes baldíos y de crecimiento urbano	Mediano	Municipio	2

Tabla 31. Fuente: Elaboración propia.

## **6.4 Proyectos prioritarios.**

Durante el desarrollo de esta tesis se han analizado los aspectos de la Zona de Estudio, con el objetivo de hacer un diagnóstico que permita determinar el origen de los problemas presentes en la localidad producto de políticas ajenas a la realidad y contexto de San Miguel de Allende.

Se ha diseñado una estrategia que mediante objetivos tácticos nos determinen las acciones a seguir para llevar a la zona de estudio a una mejor situación, desarrollo y mejora de sus problemas.

La estrategia es impulsar y lograr un equilibrio en los sectores productivos primario y secundario para que la reorientación del terciario permita una mejora en la calidad de vida de la población local, para lograrlo son de mayor necesidad ciertos proyectos en cada plazo planteado.

Los proyectos prioritarios son:

A corto plazo:

- Programas de vivienda y lotificación.
- Fábrica de Artes y Oficios de San Miguel de Allende.
- Nuevo nodo urbano

A mediano plazo:

- Centro de educación agroecológica
- Planta de tratamiento de agua

- Restauración y rehabilitación de Imagen Urbana.

- Reubicación y creación de espacios comerciales en corredores urbanos.

- Agroindustrias transformadoras y procesadoras de: Leche, huevo, alfalfa, frijol, pollo, ganado bovino, ovinocaprino y sus derivados.

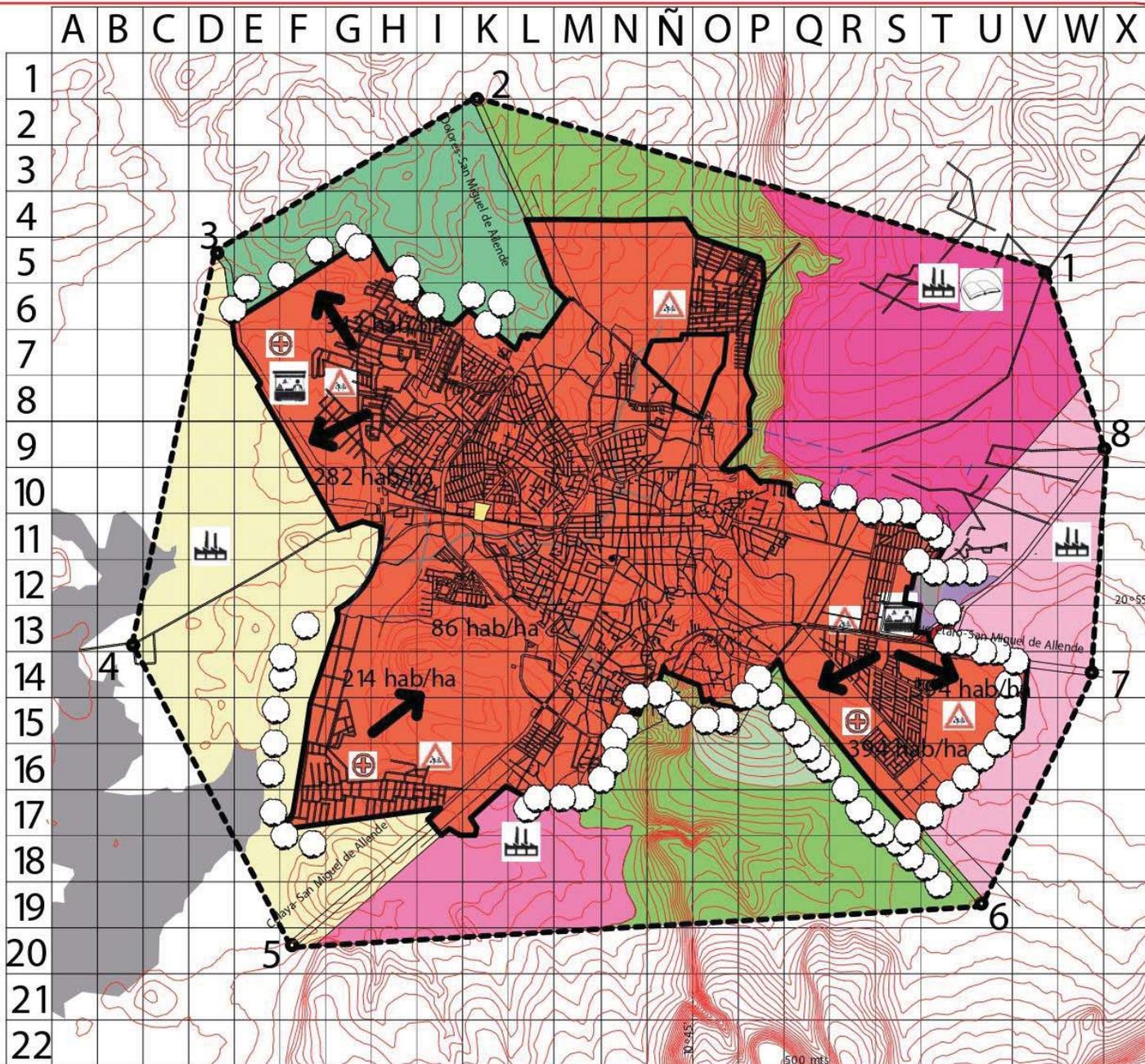
A largo plazo:

- Centro de comercialización de artesanías y productos agropecuarios.

- Centro cultural de San Miguel de Allende, cuna de la Independencia.

Estos proyectos se desarrollarán de manera individual como proyecto de tesis, en este caso el proyecto prioritario elegido es el centro de capacitación. En el siguiente apartado del documento se presentarán todas las características que conformarán el centro educativo.

En el siguiente plano correspondiente en la estructura urbana propuesta se hace una posible imagen de lo que será la ciudad a largo plazo con todos los elementos urbano-arquitectónicos que se pretenden implementar.



## ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO

**UDG**  
UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

**U21**  
PROPUESTA

Norte

Simbología

Proyecto de lotificación

Zona urbana	3360.42 has. 43.98%
Prod. Agrícola (Alfalfa y sorgho)	868.79 has. 11.37%
Agroecológica transformadora de alfalfa	
Centro de capacitación en agroecología	
Prod. Agrícola (maíz y vino)	974.99 has. 12.76%
Agroecológica transformadora de maíz	
Prod. Agrícola (Mat. Xerófilo)	523.58 has. 6.85%
Agroecológica procesadora de nopal	
Reforestación	1128.48 has. 13.28%
Parque urbano	470.19 has. 6.15%
Turismo extremo	470.19 has. 1.54%
Actividades pecuarias (avícola y bovino y ovinocaprino)	340 has. 4.45%
Agroecológica procesadora de leche de vaca	
Reserva para equipamiento	22.40 has. 0.29%
Nodo urbano	7.32 has. 0.09%
Zona comercial cooperativa	25.43 has. 0.33%

Clínica de primer contacto   
 Escuela  
 Vialidad nueva  
 Mercado   
 Crecimiento  
 Traza urbana actual 30.42 has.

Zona de estudio, 7639 has. \_\_\_\_\_  
 Traza urbana \_\_\_\_\_  
 Pendientes \_\_\_\_\_  
 Carreteras y avenidas principales \_\_\_\_\_  
 Rios y cuerpos de agua \_\_\_\_\_

Plano

Tipo de Plano

Estruct. Urb. U21

Realizado por propuesta

Alvarado Puig Roberto  
Carrasco Lozano M. Fernanda  
Fragoso Pérez Laura  
González Villanueva Rodrigo

Escala 1:61000    Fecha NOVIEMBRE 2013

Cotas-Metros



## **7. PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

## 7. EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

A partir la creación de la estrategia de desarrollo y en base a los proyectos prioritarios propuestos, se eligió el proyecto que, a criterio personal, aporte de manera más importante y con una mayor prontitud con los objetivos tácticos propuestos, tomando en cuenta esto, el proyecto a desarrollar fue la agroindustria procesadora y transformadora de leche.

### 7.1 Planteamiento del problema.

El municipio de San Miguel de Allende es una localidad que históricamente tiene una denominación inclinada principalmente hacia el sector turístico, esto junto con el correspondiente título entregado por la UNESCO como “Patrimonio Mundial de la Humanidad”, siendo un título únicamente comercial, ha generado una pérdida gradual de identidad por parte de la población, así como de su soberanía cultural, económica y gastronómica.

Actualmente la localidad sufre por la expulsión de la población nativa para así poder favorecer a la población extranjera, esta población extranjera está compuesta principalmente por pobladores norteamericanos y europeos, generando un crecimiento en la mancha urbana de manera desproporcionada y sin planeación alguna, ocupando zonas urbanas deprimentes, carentes de servicios y que no satisfacen el desarrollo urbano.

Las principales zonas de la localidad han optado por un cambio de uso de suelo, principalmente para convertirse en zonas comerciales, respaldadas en su mayoría por capital extranjero o en su defecto por capital nacional de clase alta, devastando de este modo los pequeños negocios de carácter tradicional.

A partir de concentrarse en el sector turístico, se ha generado un estancamiento del sector agrícola y en muchos casos su abandono, y generando una búsqueda de oportunidades de empleo hacia un sector terciario mal pagado y con una sobre explotación de parte de los empleadores extranjeros.

El abandono de terrenos de producción agrícola queda a merced de ocupación de un desarrollo urbano irregular, con falta de servicios de calidad y rompiendo así la cadena productiva, principalmente en el sector ovino y lechero que, históricamente en la localidad, así como actualmente ha demostrado gran importancia, y que se encuentra excluido y estancado, tratando de competir contra el sector turístico.

Aunado a esto, existe la difícil competencia contra empresas y marcas neoliberales, ya que estas empresas, tratan de abarcar la compra y la venta de manera exclusiva para sus productos, imponiendo ellos el precio de la compra y venta del producto, y generando así una competencia desleal, a marcas o productos nuevos y más pequeños.

### 7.2 Justificación.

La localidad de San Miguel de Allende es una de las más importantes y principales productoras de leche, tanto a nivel estatal como nacional, actualmente la producción y el procesamiento de este producto se encuentra relegado por el sector turístico.

Tomando como producto base la leche bronca, el procesamiento de este mismo se puede aprovechar para la generación de distintos productos, ya sea como leche entera, light, deslactosada, leche de sabores, crema, mantequilla, yogurt, y helado, entre otros productos, y gracias al clima y a la vegetación, así como una topografía adecuada, San Miguel de Allende es un territorio adecuado para el procesamiento y la transformación de la leche.

El proyecto propuesto y que se pretende generar es una agroindustria, la cual será una **Planta Procesadora y Transformadora de Leche** en base a la investigación anterior, está ayudará a crear una alternativa en la población local, principalmente enfocado a nivel económico, esto no sólo contempla a los habitantes que participen dentro de esta agroindustria, sino que se incluye a las personas productoras de leche bronca, de quienes se obtendrá el producto bruto a un precio justo (ver tabla 32), así como la recuperación del suelo destinado para uso agrícola también con esta agro industria se espera mejorar una calidad de vida de los sectores más rezagados, generando un mayor equilibrio entre el sector primario, secundario y terciario.

Con la propuesta de este proyecto se pretende transformar la realidad de la localidad, mejorando su calidad de vida. Además del desarrollo económico el proyecto servirá para retomar una de las principales actividades del sector primario de la población siendo esta la leche.

### **7.3 Concepto.**

El proyecto presentado en este apartado denominado como Planta Procesadora y Transformadora de Leche, tiene como objetivo el recuperar la importancia del sector secundario, así como ser parte del plan de desarrollo y de esta manera lograr el equilibrio buscado en los tres sectores productivos, en base a lo anterior, con este proyecto se pretende dar un impulso económico a la zona de estudio, así como el recuperar la identidad y dar conciencia a la población de la localidad, dando mayores oportunidad de empleo, así como una capacitación y con un sueldo justo. Para lograr esto se utilizará un producto alimenticio como base, siendo éste la leche cruda, la cual su producción es de carácter principal dentro de la zona y gracias a su procesamiento y transformación se pondrá a la venta, compitiendo con empresas transnacionales y generando así un derrame económico para la zona de estudio.

### **7.4 Estudio de mercado.**

La leche es uno de los productos que se incluyen dentro de la canasta básica alimentaria en México, de acuerdo con la CANILEC (Cámara Nacional de la Industria de la Leche) 8 de cada 10 mexicanos consume leche de vaca, con un consumo per capital de 217 litros de leche al año. Con estos datos podemos deducir que:

217 litros / 365 días = 0.59 litros de leche al día promedio por persona.

México es el octavo país a nivel mundial en consumir leche después de otros países como lo son India, China, Estados Unidos, Pakistán, Brasil y Rusia.

En 2011, en México el volumen de productos lácteos fue de alrededor de 12 mil millones de litros. Estos productos lácteos incluyen leche blanca, leche para bebés, yogurt líquido, leche evaporada, leche saborizada, crema líquida, leche condensada.

El consumo per cápita de la leche en México asciende a 66 litros por año en 2011 y se estipula que en el mercado de lácteos existe una penetración del 99% en los hogares.

### **7.5 Análisis de factibilidad.**

En esta sección se presenta el cálculo realizado para demostrar la factibilidad del producto, en el cual se muestra la cantidad de materia prima que se utilizará, así como sus precios y el porcentaje de ganancias que retribuirá el proyecto de manera general.

Se pretende generar una producción de 73,000 litros de leche al día, por lo que a continuación se presenta la cantidad de leche para producir:

Al día: 73,000 litros  
 A la semana: 365,000 litros  
 Al mes: 1,460,000 litros  
 Al año: 18,980,000 litros

Además, se pretende producir mantequilla con la nata recolectada de la merma de la leche entera, la producción al día de mantequilla considerada es de 7,200 kg, por lo que a continuación se presenta la cantidad de mantequilla a producir:

Al día: 7,200 kg  
 A la semana: 36,000 kg  
 Al mes: 144,000 kg  
 Al año: 1,872,000 kg

Los precios de leche y mantequilla con los que se deben de competir son los siguiente:

Leche Lala: 20.50  
 Leche Alpura: 19.80  
 Leche Santa Clara: 20.50

Mantequilla Gloria: 40.50  
 Mantequilla Lyncott: 43.30  
 Mantequilla Lurpak: 52.50

### Tabla de Insumos y Precios.

MATERIA PRIMA	VOLUMEN	PRECIO EN EL MERCADO	CANTIDAD PARA 11 DE LECHE	REQUERIMIENTO PARA 73,000 l DE LECHE/DÍA
Leche Cruda	Litros	\$6.70 pesos	1.1 l	80300

Tabla 32. Fuente: Elaboración propia.

### Desperdicio de Leche para Producción de Mantequilla.

DESPERDICIO	CANTIDAD PARA 1kg DE MANTEQUILLA	CANTIDAD DE kg/MANTEQUILLA/DÍA
8000 l/LECHE/DÍA	1.11 l	7207

Tabla 33. Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la Planta Procesadora y Transformadora de leche se pretende manejar dos productos para su venta; estos productos son la leche entera y la mantequilla.

TIPO DE PRODUCTO	INVERSIÓN POR LITRO	VENTA	GANANCIA
Leche Entera 1l	\$6.70 pesos	\$15.50 pesos	\$8.80 pesos
Mantequilla 500 g	\$0.00 pesos	\$45.00 pesos	\$45.00 pesos

Tabla 34. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta una tabla con las diferentes cantidades de productos, el precio de producción y de venta, la inversión y la ganancia.

PRODUCTOS TOTALES/DÍA	PRESENTACIÓN	CANTIDAD DE PRODUCTO	VENTA AL PÚBLICO	INVERSIÓN EN UN DÍA	VENTA EN UN DÍA	GANANCIA
73,000 l	1 l	73,000 l	\$15.50 pesos	\$538,010.00 pesos	\$1,131,500.00 pesos	\$593,490 pesos
7,200 kg	500 g	14,414 g	\$45.00 pesos	-	\$648,630 pesos	\$648,630 pesos
<b>TOTAL</b>				\$538,010.00 pesos	\$1,780,130.00 pesos	\$1,242,120.00 pesos

Tabla 35. Fuente: Elaboración propia.

De los cálculos hechos anteriormente y después del análisis de materia prima y de producción tenemos la siguiente tabla de ganancias:

GANANCIAS TOTALES	
<b>Día</b>	\$ 1,242,120.00 pesos
<b>Semana</b>	\$ 7,452, 720.00 pesos
<b>Mes</b>	\$ 2,810,880.00 pesos
<b>Año</b>	\$ 380,088,720.00 pesos

Tabla 36. Fuente: Elaboración propia.

## 7.6 Pago de salarios.

Para la correcta operación de la Planta Procesadora y Transformadora de Leche se necesitarán un total de 41 trabajadores, los cuales cumplirán con tareas en específico, a partir de la investigación de las determinantes y condicionantes de San Miguel de Allende, el salario de la mayoría de los trabajadores es de 2 veces el salario mínimo, lo que es insuficiente para llevar una vida plena y digna. Con esto se pretende que, en el proyecto de Planta Procesadora y Transformadora de Leche, los trabajadores tengan un sueldo suficiente para llevar una vida digna y el salario que van a percibir sea mayor al que rige el municipio.

A continuación, se presenta el cálculo del FASAR (Factor de Salario Real) para todos los trabajadores de la industria, la cual está regida por la Ley Federal del Trabajador y por la Ley del IMSS.

$$\text{Salario Nominal (Salario base) X FASAR} = \text{Salario real} = \text{Salario Nominal} + \text{Prestaciones.}$$

Salario Nominal (Salario base) X FASAR = Salario real = Salario Nominal + Prestaciones.

Salario mínimo	\$88.36 pesos diarios	Tres veces el salario mínimo	\$265.08 pesos diarios
----------------	-----------------------	------------------------------	------------------------

Tabla 37. Salario mínimo. Fuente: Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.

**Tabla FASAR para Empleados de la Planta Procesadora y Transformadora de Leche.**

EMPLEADO	SALARIO BASE	SALARIO INTEGRAL	PRIMA VACACIONAL	GRATIFICACIÓN ANUAL	IMSS	GUARDERÍA	IMPUESTO DE NÓMINA	INFONAVIT	SAR	DÍAS POR COBRAR	DÍAS FESTIVOS	DÍAS LABORALES	FASAR	SALARIO INTEGRAL
Presidente	\$510.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$916.05
Secretario	\$465.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$835.22
Secretaría	\$435.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$781.34
Tesorero	\$420.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$754.40
Caja	\$360.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$646.63
Ventas	\$420.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$754.40
Recursos Humanos	\$420.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$754.40
Recepción	\$300.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$538.85
Limpeza Adm.	\$315.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$565.80
Médico	\$450.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$808.28
Ropería	\$330.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$592.74
Limpeza San.	\$315.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$565.80
Cocinero	\$375.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$673.57
Limp. de Alimentos	\$300.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$538.85
Limp. De Platos	\$300.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$538.85
Servicio de Alim.	\$300.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$538.85
Limpeza Com.	\$315.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$565.80
Laboratorista	\$450.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$808.28
Jefe de Produc.	\$450.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$808.28
Operador Tanq. Leche Cruda	\$375.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$673.57
Operador Tanq. Leche	\$375.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$673.57
Operario Product. Leche	\$375.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$673.57
Operario Product. Mantequilla	\$375.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$673.57
Operario Empacado Leche	\$375.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$673.57
Operario Bodega	\$375.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$673.57
Limpeza de Nave	\$330.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$592.74
Vigilancia	\$330.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$592.74
Velador	\$360.00	365	15	1.5	108.15	3.81	7.63	19.07	7.63	527.79	71.16	293.84	1.796182	\$646.63

Tabla 38. Tabla de FASAR en base a la Ley Federal del Trabajo y a la Ley del IMSS. Fuente: Elaboración Propia.

En la Planta Procesadora y Transformadora de Leche, los trabajadores recibirán un salario mayor del recomendado como mínimo en el municipio de San Miguel de Allende, lo que reflejará que tengan una vida digna. El gasto de salarios total para los 45 trabajadores con los que cuenta la industria será: \$18,859.91 pesos la jornada y de \$457,595.22 al mes.

## 7.7 Relación del proyecto con el medio.

El proyecto donde se pretende desarrollar el proyecto está ubicado en la zona noreste de la zona de estudio, cerca de la carretera “San Miguel de Allende – Dr. Mora.”, actualmente el uso de suelo del predio está destinado para la agricultura, sin embargo, se propone hacer el cambio a uso de suelo industrial, ya que la zona de estudio no cuenta con un espacio para un área industrial, esta propuesta corresponde con el plan de desarrollo urbano que se tiene contemplado para la localidad.

A continuación, se muestran algunas características del contexto físico natural y artificial del predio.



Image 16. Ubicación del predio. Fuente: Elaboración propia.

## 7.8 Determinantes y condicionantes del proyecto arquitectónico.

### Condicionantes físico naturales.

Localización del predio: El terreno se encuentra fuera de los límites de la mancha urbana de San Miguel de Allende, cerca de la carretera “San Miguel de Allende – Dr. Mora”, al noreste de los límites de la cabecera municipal. Las características físicas que presenta es un clima semicálido subhúmedo teniendo una alta evaporación que excede a la precipitación. La temperatura promedio mensual en la zona de estudio oscila entre 34cuatro grados centígrados para los meses de abril a junio que son los más calientes y de -3 grados para los meses de diciembre y enero que son los más fríos. El nivel promedio registrado de la precipitación anual en el municipio es alrededor de los 550 mm. En general, el clima presente en la zona de estudio se puede catalogar como no extremo, templado y saludable.

La topografía del terreno tiene pendientes menores del 10%, la cual es apta para la construcción habitacional de densidad media, industrial y recreación. Actualmente no tiene uso.

El suelo está compuesto de arcilla con algo de arena, el espesor es variable de 3 m a 5 m.

El subsuelo del sitio se puede considerar de baja permeabilidad y una capacidad de cargar 5.17 ton/m<sup>2</sup>.

La vegetación originaria del lugar es poco abundante, sin embargo, cuenta con pastizal medio con arbusto, pinos de diversas clases y encinos.

## Condiciones físico artificiales.

La calle donde se encuentra el terreno tiene comunicación directa al noreste con la carretera “San Miguel de Allende – Dr. Mora”, la cual conecta con la carretera “San Miguel de Allende – Buenavista” y la “Carretera Federal 57” las cuales conecta directamente con el estado de Querétaro.

La tenencia de la tierra es ejidal, el costo del suelo es de \$225.00 pesos el metro cuadrado.

La calle donde se encuentra el predio tiene un ancho de 8 metros y es de doble sentido, actualmente cuenta con servicio de alumbrado, pero no cuenta con servicio de drenaje ni de agua potable, pero se estima que los servicios faltantes podrían estar disponibles a un mediano plazo.

## 7.9 Normatividades para el elemento arquitectónico.

La Planta Procesadora y Transformadora de Leche es una instalación industrial dedicada al procesamiento y la transformación de materia prima que en este caso será la leche para el consumo humano, por lo cual conlleva una serie de requerimientos, normas y reglamentos los cuales harán que esta planta funcione sin ningún tipo de problema legal o de sanidad, en el cual se podrán llevar a cabo los procesos necesarios para el manejo y el almacenamiento de manera adecuada y con responsabilidad.

Los diferentes grados de tecnificación que han alcanzado las plantas lecheras, su estructura y los productos que en ellas se elaboran a partir de una materia prima que presenta peligro de contaminación variable,

requiere que se establezcan parámetros de evaluación específicos que sean comunes para estos establecimientos.

Para lograr el funcionamiento y sanidad correctos, así como la concepción arquitectónica del proyecto se tomaron en cuenta los siguientes reglamentos:

- Norma Sanitaria Para Establecimientos De Productos Lácteos Y Derivados;
- Reglamento Para La Inspección Y Certificación Sanitaria De La Leche Y Los Productos Lácteos;
- Normas Técnicas de Leche Entera Cruda;
- Normas Técnicas de Leche Entera Pasteurizada;
- Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2012, “Leche-Denominaciones, Especificaciones Fisicoquímicas, Información Comercial y Métodos de Prueba”; y
- Manual de Normas de Control de Calidad de Leche Cruda.

Las pérdidas que se pueden generar al no seguir las normatividades antes mencionadas son muchas, pero entre las más importantes se pueden mencionar:

1. Pérdida de la producción debida a las interrupciones del trabajo y disminución de la productividad;
2. Costos de la burocracia y papeleo asociados con el ausentismo laboral, reemplazo y aseguramiento;
3. Costos médicos y de aseguramiento;

4. Costos de trabajo de reemplazo;
5. Pérdida de producto;
6. Costos de retiro del producto;
7. Pérdida de reputación;
8. Costos legales y de responsabilidad; y
9. Costos asociados con la corrección de los problemas originales.

### **7.10 Requerimientos físicos y de las instalaciones.**

En este apartado a manera de concientización sobre la importancia de las posibles fuentes de contaminación; se describen las características necesarias que tendrá el proyecto arquitectónico para evitar una amenaza para la inocuidad de los alimentos.

#### **DEL TERRENO Y LOS EDIFICIOS.**

Ubicación. Este aspecto comprende las características del lugar donde se va a localizar el edificio.

El terreno debe ser consistente, que no permita infiltraciones y tener buen declive para evitar estancamiento de las aguas y debe quedar alejada de focos de contaminación que sean nocivos.

Las dimensiones del terreno serán 3 o 4 veces mayor que el área de construcción seleccionada para la planta.

El edificio de la planta debe de ser de fácil acceso y con una distancia mínima de 100 metros de la carretera.

Estar a una distancia mínima de 2 km del poblado más cercano, para las nuevas edificaciones

Estar a una distancia mínima de 1 km de las fuentes de agua de abastecimiento municipal.

Debe de estar a una distancia mínima de 1 km de los focos de contaminación (aguas residuales, basureros, etc.).

Debe tener un cerco protector en todo el perímetro del edificio.

Requerir de lavados de pedal, con jabón desinfectante en el pasillo de entrada a la sala de producción.

Los pisos deberán ser de concreto sólido, lisos impermeables y suficientemente resistentes, que no presenten huecos, pisos de resinas sintéticas especiales para plantas alimentarias o losetas de cerámicas especiales para plantas alimentarias. En aquellos casos que posean desagüe, éstos deberán tener 6 pulgadas de diámetro, estar protegidos con rejillas sanitarias y presentar buen estado de limpieza.

Las paredes estarán construidas con material liso y pintadas con base plástica, deberán poseer colores claros y preferiblemente blancos, que permitan la fácil detección de suciedad y mantenerlas en permanente estado de limpieza.

Los techos serán de material resistente a la intemperie con cielo raso, sin filtraciones y se mantendrán en completo estado de limpieza.

Las puertas y ventanas serán construidas de tal forma que impidan la acumulación de suciedad, y aquellas que permanezcan abiertas deberán tener protección (malla milimétrica) contra insectos.

El edificio tendrá una altura mínima de 3.5 m desde el piso hasta el techo.

Los establecimientos deberán contar con iluminación natural y/o artificial que garantice la realización de las labores y no comprometa la higiene de los alimentos. Las luces artificiales deberán ser tubos fluorescentes, las que se encuentren sobre la zona de manipulación en cualquiera de las fases de producción, deben estar protegidas contra roturas.

Se debe dotar al establecimiento de una ventilación adecuada que evite el calor excesivo, la condensación de vapor y la acumulación de polvo. Las corrientes de aire no deben ir nunca de una zona sucia a una limpia.

El establecimiento debe contar con un área de vestidores, éstos estarán separados de las áreas de proceso.

Encuentros, entre paredes, piso y techos, serán terminados en forma redondeada y cóncavos con el objeto de facilitar la limpieza y evitar la formación de focos de olor y contaminación microbiana.

Puertas de aluminio o materiales aprobados por la autoridad competente, de cierre rápido tipo vaivén y protegidas por sistema de aire forzado, cortinas de tiras plásticas o mallas para impedir el paso de insectos y roedores.

Ventanas de aluminio o materiales aprobados por autoridad competente, protegidas con malta a prueba de insectos y roedores.

Sistemas de drenaje de afluentes protegidos con rejillas removibles para facilitar su aseo y desinfección, de 25 cm. de ancho por 30 cm. de profundidad y con una pendiente de 1,5% hacia las cámaras receptoras.

Líneas de flujo en el manejo de materias primas, procesos y productos terminados que aseguren que no se producirán contaminaciones cruzadas entre productos y materiales no tratados con aquellos que si han sufrido tratamientos. Las líneas de flujo que aseguren que no causarán contaminación.

Todas las áreas de la planta tendrán suficiente iluminación natural o artificial de manera tal que todos los puntos estén iluminados con el objeto de facilitar las operaciones de producción, limpieza e inspección.

Todas las áreas de la planta procesadora contarán con sistemas naturales o mecanizados según la necesidad, para garantizar una renovación del aire y eliminación de vapores.

Dispondrán de un área para recibo de camiones con tamaño suficiente para que las maniobras resulten fáciles, rápidas y seguras, pavimentada o encementada y con pendiente hacia drenajes con el objeto de evitar la acumulación de aguas de lavado y de la lluvia.

La plataforma para recepción de la leche estará techada y construida en cemento pulido o revestida con cerámica resistente al ácido láctico, fácil de lavar y con pendiente hacia drenajes no inferior a 1.5%

El área para el almacenamiento de la leche cruda que cumpla con los requisitos establecidos en los Artículos 21 y 22 del presente Reglamento (Norma Sanitaria Para Establecimientos De Productos Lácteos Y Derivados).

Las áreas para el proceso de higienización, tratamiento térmico y estandarización de la leche, contarán con una superficie que asegure y facilite una segura operación de los equipos.

Las áreas para los diferentes productos elaborados, con superficies acordes con el tamaño de sus equipos y necesidades de movimiento y que cumpla con los requisitos establecidos.

El área destinada al empaque o envasado de los productos terminados estará construida de acuerdo a los requisitos establecidos en el presente artículo (Norma Sanitaria Para Establecimientos De Productos Lácteos Y Derivados) y aislada de otras áreas de la planta. Las puertas de acceso al personal que labore en esta área serán de cierre automático recomendándose la protección con cortina de aire forzado u otro sistema que impida el ingreso de agentes contaminantes. El ingreso de producto para empacar como el de salida de producto empacado deberá realizarse a través de compuertas de tamaño reducido y protegidas con cortinas de aire u otro sistema que impida el ingreso de contaminantes.

Los cuartos fríos o cámaras de almacenamiento aisladas contarán con suficiente iluminación. Los pisos tendrán pendiente y drenajes hacia el sistema de alcantarillado. Estas áreas mantendrán las temperaturas indicadas para cada producto, en caso de productos frescos entre 4° a 5° C y para otros productos los que establezcan sus pautas tecnológicas. Estos recintos deben contar con una antecámara o espacio de medidas suficiente que permita almacenar lotes de producto que deben ingresar o salir de la cámara o cuarto frío, con el objeto de reducir al mínimo las variaciones de temperatura dentro de éstas en caso de productos que requieren congelación. Las cámaras o cuartos fríos contarán con termómetros calibrados con el objeto de controlar su temperatura, ubicados en el exterior.

Habrà un àrea de vestidores para que el personal pueda cambiarse de ropa, implementados con roperos para guardar la misma y que tengan la parte superior del mismo inclinada con el objeto que no retenga suciedad o sea lugar para colocar objetos.

Contará con servicios sanitarios y duchas para el personal proporcional al número de usuarios construido con cemento o revestidos con azulejo, iluminados y con sistema de ventilación para eliminar olores. Este recinto estará ubicado en un lugar de fácil acceso, pero separado del área de producción.

El área de almacenes y depósitos. Obedecerá en su construcción a criterios similares a los señalados anteriormente, su capacidad estará en relación a la demanda asegurando que los materiales y elementos almacenados estén en orden y el recinto limpio.

El recinto destinado a comedor. Deberá cumplir con los requisitos de construcción sanitarios, estar bien iluminado y ventilado y tener un área superficial para albergar cómodamente a los usuarios.

### **PERSONAL.**

Por ser una planta procesadora de productos destinados al consumo humano, el personal que labora en ellas en las tareas directas de producción y manejo de materias primas y producto terminado deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Salud compatible con las labores a desempeñar acreditadas por el certificado correspondiente a un manipulador de alimentos.

Capacitación formal en temas relativos a la higiene y manipulación de alimentos.

Demostrará hábitos y conductas que no pongan en riesgo la inocuidad de los productos.

Dispondrá y usará en su trabajo ropa cómoda, limpia, gorro o redecilla, mascarilla y botas de hule los que serán proporcionados por la Planta Procesadora de Lácteos.

Se lavará y desinfectará manos y antebrazos al inicio del trabajo y lo repetirá todas las veces que sea necesario y de manera especial cuando regrese de los sanitarios. Para el cumplimiento de lo señalado dispondrá de las facilidades para hacerlo contando con lavamanos ubicados en lugares estratégicos, con salida de agua mediante "cuello de cisne" o tipo "lavacopas" y comando operable mediante el pie o rodilla o codo. Además, dispensador de jabón y desinfectante.

Cada vez que ingrese a un área de producción desinfectará su calzado pasando por un receptáculo denominado pediluvio que contendrá una solución desinfectante.

### **ABASTECIMIENTO DE AGUA.**

El agua que utilice la procesadora deberá reunir los siguientes requisitos:

Ser agua potable apta para el consumo humano.

En cantidad suficiente para satisfacer las necesidades del establecimiento.

Cuando se provean de pozo excavados individual, esta debe reunir los siguientes requisitos:

Debe de estar separado de la letrina al menos 20 m de distancia.

El lugar de la construcción del pozo será en la parte más alta del terreno.

El agua debe clorarse antes de su uso en la planta y mantener una vigilancia permanente de la calidad sanitaria de la misma.

En el caso de que almacene en tanques, estos deberán estar bien ubicados y en buenas condiciones higiénico sanitarias.

### **DISPOSICIONES DE RESIDUOS SÓLIDOS. AGUAS RESIDUALES Y EXCRETAS.**

Residuos Sólidos. Para la adecuada disposición de los residuos sólidos se deberá dar cumplimiento a los siguiente:

Los residuos sólidos (basura) deben almacenarse en recipientes adecuados (barriles, medios barriles, baldes plásticos, bolsas plásticas), no mayores de 90 cm. De alto, de tal modo que se facilite la manipulación y limpieza de dichos recipientes, éstos deben mantenerse tapados.

La recolección debe ser diaria, de forma sistemática y debe garantizarse una adecuada disposición final ya sea en basureros autorizado. En el caso de que no existan basureros se deben construir los soterramientos de acuerdo a especificaciones establecidas por el Ministerio del Ambiente.

Los establecimientos deberán disponer de un sistema eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales, el cual deberá mantenerse en buen estado físico y limpios.

Las aguas residuales deben ser conducidas, mediante la utilización de canales o tuberías.

Se debe garantizar la instalación de obras accesorias en la línea de conducción de los residuales, tales como

Caja de pase, provista de compuerta para derivación de aguas residuales.

Las cajas o pozos de visita tendrán un mínimo de 0.6 por 0.6 metros para mantenimiento.

Retenedor de sólidos (desarenador).

Trampa de grasa con capacidad igual al doble de la carga máxima en la hora pico.

Sistema de tratamiento (sistema anaerobio, sistema aerobio o combinado).

Para el control de los residuales líquidos se debe garantizar la disposición final adecuada de estos, mediante sistemas de tratamiento como: lagunas de oxidación, tanques sépticos etc.

Para el mantenimiento y operación de los sistemas de tratamiento, remitirse a la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 05 006 – 99 Norma Técnica Control Ambiental Plantas Procesadoras de Productos Lácteos.

Se debe garantizar la adecuada disposición de excretas a través del uso de servicios higiénicos o letrinas. Cuando se tratare de letrinas, estas deben cumplir con los siguientes requisitos:

Deberán estar ubicadas en dirección contraria al viento y a una distancia mínima de 25 metros de la planta.

Deberán tener una profundidad máxima de 2.5 m y su límite de uso será cuando las heces lleguen a una distancia de 0.60 m de la superficie del suelo.

Deben permanecer tapadas y con las puertas cerradas.

La caseta deber ser construida con materiales sólidos y resistentes a la intemperie.

Deberá existir una letrina por cada 20 personas.

Entre el fondo de la fosa y el nivel del manto freático deberá existir una profundidad vertical mínima de 1.5 m y en caso de que el manto freático se encuentre a menor profundidad, se deben construir letrinas sobre la superficie del suelo.

Debe estar a una distancia mínima de 20 m de cualquier fuente de abastecimiento de agua y en un nivel más bajo que dichas fuentes de agua.

En el caso de servicios higiénicos (inodoros), deberán ubicarse fuera del área de proceso.

### **CONTROL DE VECTORES.**

Uso de malla para insectos. Para evitar la entrada de insectos dentro de la planta deberán colocarse mallas milimétricas o de plástico en puertas y ventanas, así como en cualquier otro ambiente que se estime necesario.

No debe permitirse la presencia de animales en la planta y su entorno procesadora, para evitar la contaminación de los productos.

Se debe garantizar la limpieza frecuente y minuciosa en los alrededores.

Toda empresa debe contar con un programa de control de vectores, que cumpla con los siguientes requisitos:

El programa de control de plagas de cada planta debe abarcar, tanto las áreas internas como externas para asegurar que no existan plagas.

Cuando por algún motivo se detecten plagas a lo interno de la planta el programa debe contar con las medidas de exterminio y control. Para ello deben utilizarse productos químicos, físicos o biológicos los que se tienen que manejar adecuadamente por personal idóneo.

Todo producto químico que se utilice en el control de plagas debe haber sido aprobado por la autoridad competente del Ministerio de Salud y debidamente informado a la Inspección Sanitaria del establecimiento.

Los plaguicidas empleados en área interna deben acogerse a las regulaciones y reglamentaciones vigentes, cuando se utilicen, sobre equipos y utensilios, estos deben ser lavados antes de ser usados para eliminar los residuos que han podido quedar.

### **7.11 Proceso de producción.**

El proceso de industrialización de la leche, así como el proceso de producción de mantequilla es un conjunto de varios procesos en cadena. Es imprescindible que la leche cruda posea la máxima calidad higiénico-sanitaria y que sea controlada desde el tambo hasta su recibimiento en la planta procesadora para su industrialización y transformación.

El proceso para la leche se conforma de las siguientes actividades:

- Recepción de la materia prima;
- Almacenamiento de la materia prima;
- Descremado;
- Homogeneizado;
- Ultra-Pasteurizado; y
- Almacenamiento y empaquetado.

El proceso para la mantequilla se conforma de las siguientes actividades:

- Batido; y
- Mezclado.

#### **RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.**

No se deberá aceptar ninguna materia prima que no cumpla con la prueba química y los estándares mínimos de calidad impuestos por las normas, en estado de descomposición, que contenga microorganismos patógenos, sustancias químicas tóxicas o materias extrañas evidentes.

Los vehículos de transporte de entrega, contenedores y materiales de envase de materias primas deberán ser inspeccionados por personal capacitado en el momento de la recepción y descarga.

Las materias primas deberán inspeccionarse inmediatamente al recibirlas y clasificarlas antes de llevarlas a la línea de producción y efectuarse pruebas de laboratorio para establecer si son idóneas para su uso. La inspección debe ser breve pero completa, se elaborará un

registro basado en los criterios de aceptación y rechazo de materia prima.

#### **ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA.**

Las existencias de materias primas, materiales de envasado y otros materiales, deberán estar sujetos a una rotación efectiva, a fin de evitar su deterioro y/o descomposición. La rotación deberá de llevarse a cabo mediante un control de primera entrada, primera salida, tomando en cuenta la fecha de caducidad o de recepción.

Las materias primas, materiales de envasado y productos terminados deberán ser almacenados separados y a una distancia de 15 cm del piso y de 50 cm de las paredes y de los techos como mínimo. Ninguna materia prima, material de envasado o producto terminado será almacenado directamente sobre el piso. El almacenamiento separado de los pisos puede ser sobre tarimas, contenedores o estantes limpios de material inoxidable. Las estibas de materias primas, materiales de envase y producto terminado deben estar separadas unas de las otras a una distancia como mínimo de 40 cm. Esto para permitir la inspección, el monitoreo de plagas, la limpieza, etc.

#### **DESCREMADO.**

El separador centrífugo consta de discos cónicos con agujeros de distribución, los cuales están alineados verticalmente. La leche se introduce a través de los agujeros y, gracias a la fuerza centrífuga, la grasa se separa. Los glóbulos grasos, al ser menos densos que la leche descremada, se desplazan hacia el interior, mientras que la leche descremada se mueve hacia el exterior y luego hacia el recipiente.

#### **HOMOGENEIZADO.**

Este proceso consiste en la dispersión del glóbulo graso de la leche, con el fin de no permitir su separación tras un extenso período de reposo. De esta manera, los glóbulos se desintegran y se dispersan por toda la leche dándole una estructura homogénea (de allí su nombre).

#### **ULTRA-PASTEURIZADO.**

Este proceso térmico consiste en calentar la leche a más de 138°C en aproximadamente 2 segundos, y luego enfriarla a menos de 5°C, para ser colocada en envases estériles y herméticamente cerrados. La ultra-pasteurización se lleva a cabo a temperaturas más altas que el proceso de pasteurización, de manera tal que se logra la eliminación total de los gérmenes patógenos y la casi totalidad de la flora láctica.

#### **ALMACENAMIENTO Y EMPACADO.**

Este proceso no debe descuidar, al igual que en cualquier proceso lácteo, la calidad higiénica-sanitaria del producto y los estándares mínimos exigidos por la empresa. El motivo principal por el cual se utilizan los distintos tipos de envases es no alterar ningún aspecto del producto que contiene dentro de él e impedir que la acción del medio influya de forma significativa en el producto. Es fundamental que la sala de envasado, la maquinaria y el personal encargado de ese proceso conserve un nivel de higiene óptimo.

### **BATIDO.**

Durante este proceso, los glóbulos grasos se unen y se invierte el signo de la emulsión, pasando de ser una emulsión de “grasa en agua” a ser del tipo “agua en grasa”. Mediante este batido conseguimos poco a poco que los glóbulos de grasa cristalizados estallen liberando al exterior su contenido graso. Cuanto más progresa el batido, mayor contenido de grasa es expulsado, hasta el momento en que se comienzan a unir los glóbulos de grasa que han permanecido intactos y se crean los denominados granos de mantequilla que inicialmente son despreciables, pero que poco después crecen al amasarlos. En consecuencia, tendremos dos fases diferentes: una grasa (mantequilla) y otra acuosa (mazada).

### **MEZCLADO.**

Una vez hemos conseguido separar las dos fases, se eliminará la mazada mediante un dispositivo de drenaje o tamiz que retiene los granos de mantequilla y deja escapar el suero sobrante.

El proceso que viene a continuación es el de amasado, que tiene como objetivo fundamental formar una masa compacta y homogénea con los granos obtenidos anteriormente. Paralelamente conseguiremos reducir el tamaño de las gotas de agua a tan solo 10 micras, con lo que los microorganismos no tendrán espacio físico para poder multiplicarse.

Este proceso se realiza mediante amasadoras mecánicas con palas que controlarán en todo momento la intensidad del amasado, ya que un exceso podría romper la estructura inicial y liberar grasa en estado líquido resultando una textura pegajosa.

**7.12 Organigrama de constitución de sociedad cooperativa en la industria lechera.**

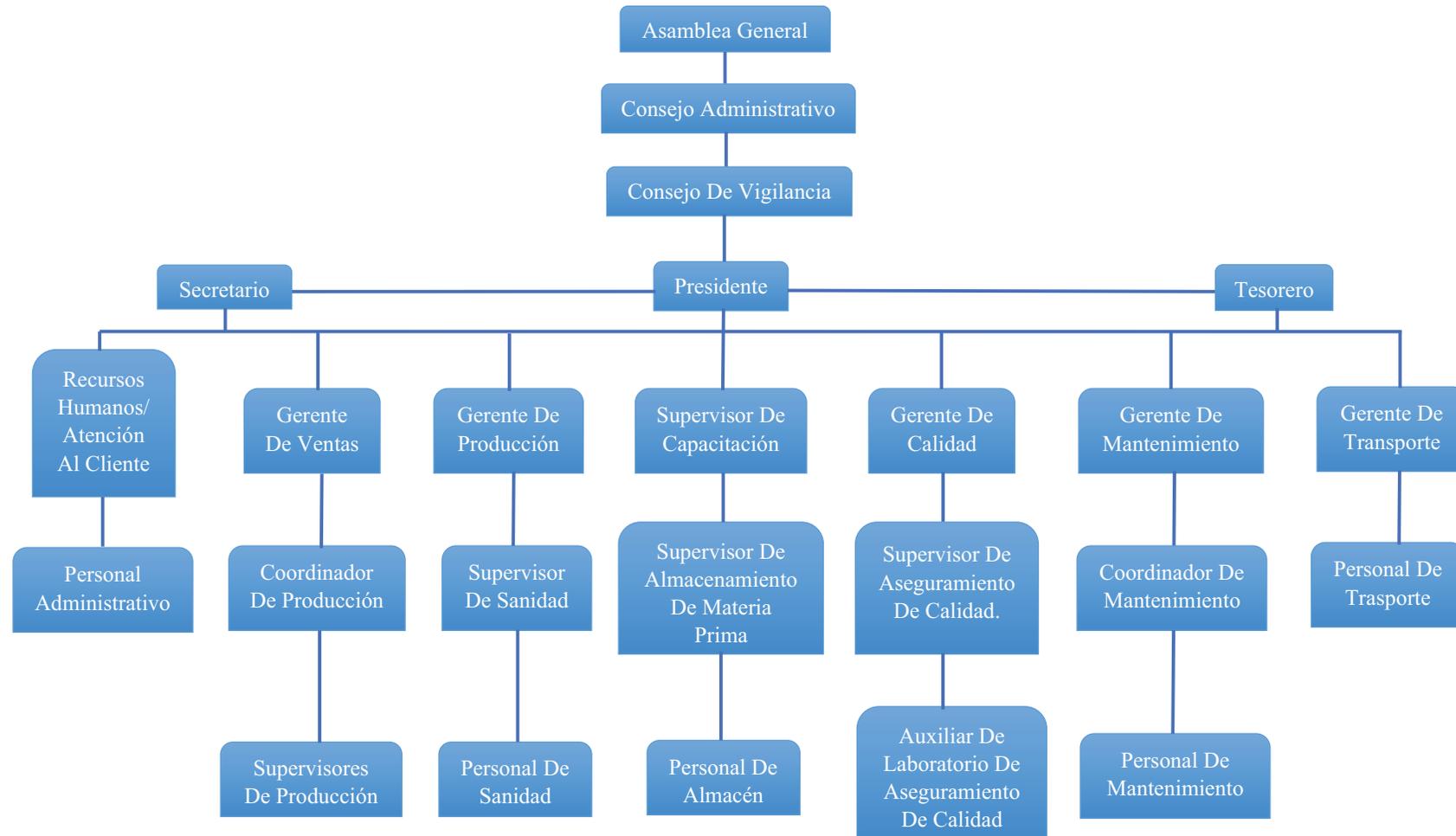


Figura 2. Organigrama administrativo de la industria. Fuente: Elaboración propia con base a Ley General de Sociedades Cooperativas.

### 7.13 Diagrama general de producción.

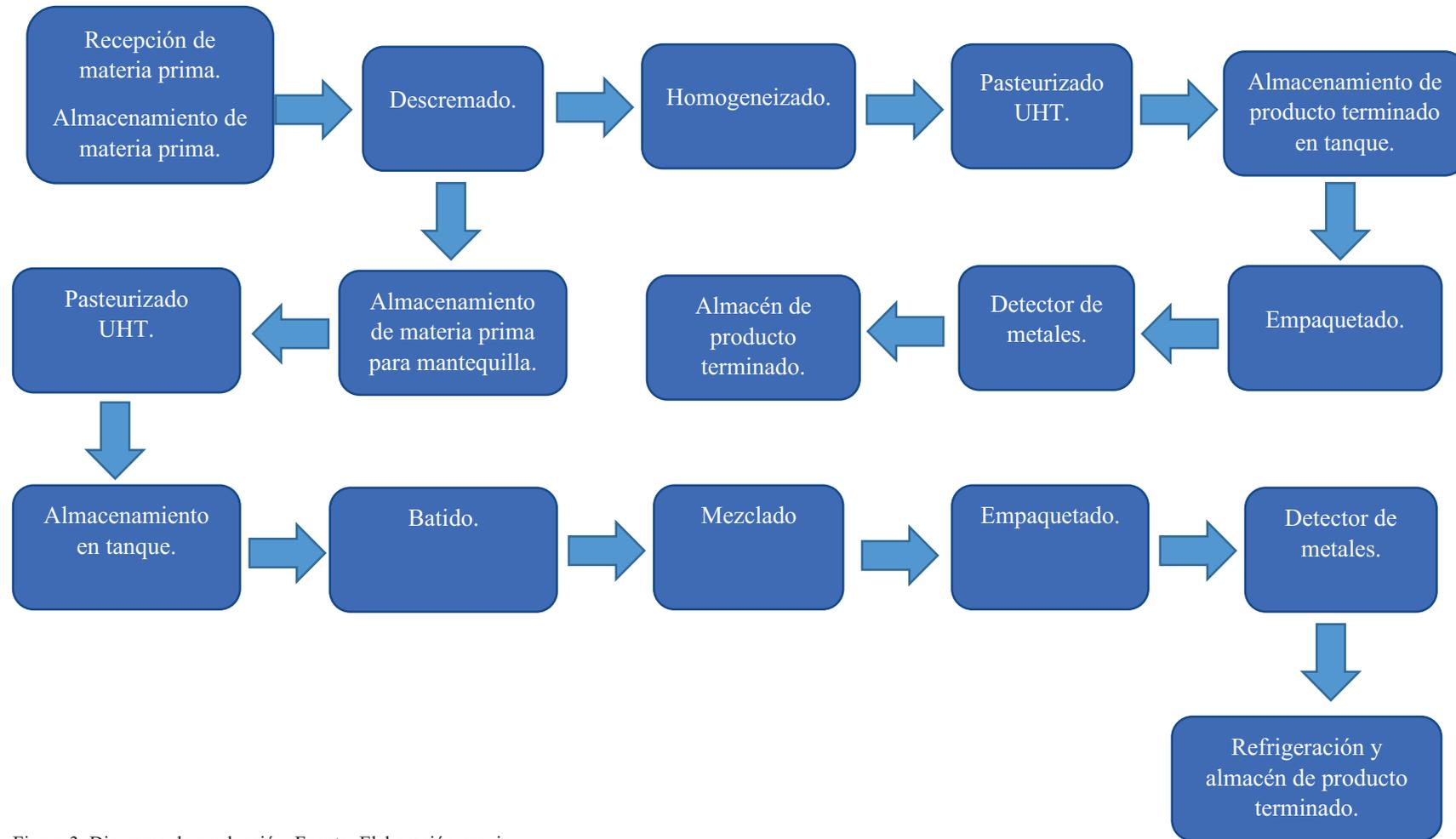


Figura 3. Diagrama de producción. Fuente: Elaboración propia.

### 7.14 Programación arquitectónica.

La programación arquitectónica funciona como guía para realizar o diseñar cualquier proyecto o anteproyecto arquitectónico, siendo básicamente un estudio y compendio de necesidades espaciales, vinculación y jerarquización de espacios y elementos. Nos obliga a pensar en las necesidades del cliente y nos hace ponernos en el lugar de los usuarios y operarios del proyecto, así como ponernos a pensar en las funciones que hará en cada uno de los espacios a diseñar.

### 7.15 Ejemplo de programación.

**Zona:** área de producción

**Área:** 2038.54 M<sup>2</sup>

**Usuarios:** 18 personas.

**Mobiliario:** tanques de almacenamiento, descremadora, homogeneizadora, ultrapasteurizadora, batidora, mezcladora, empacadora de mantequilla, llenadora de Tetrapak, acumulador, aplicador de tapas, encartonadora, acomodador de cajas, controlador, detector de metales, escritorios, sillas.

**Actividades:** analizar, descremar, ultrapasteurizar, batir, mezclar, empacar, inspeccionar y almacenar.

**Requerimientos técnicos:** instalación eléctrica, instalación hidráulica e instalación sanitaria.

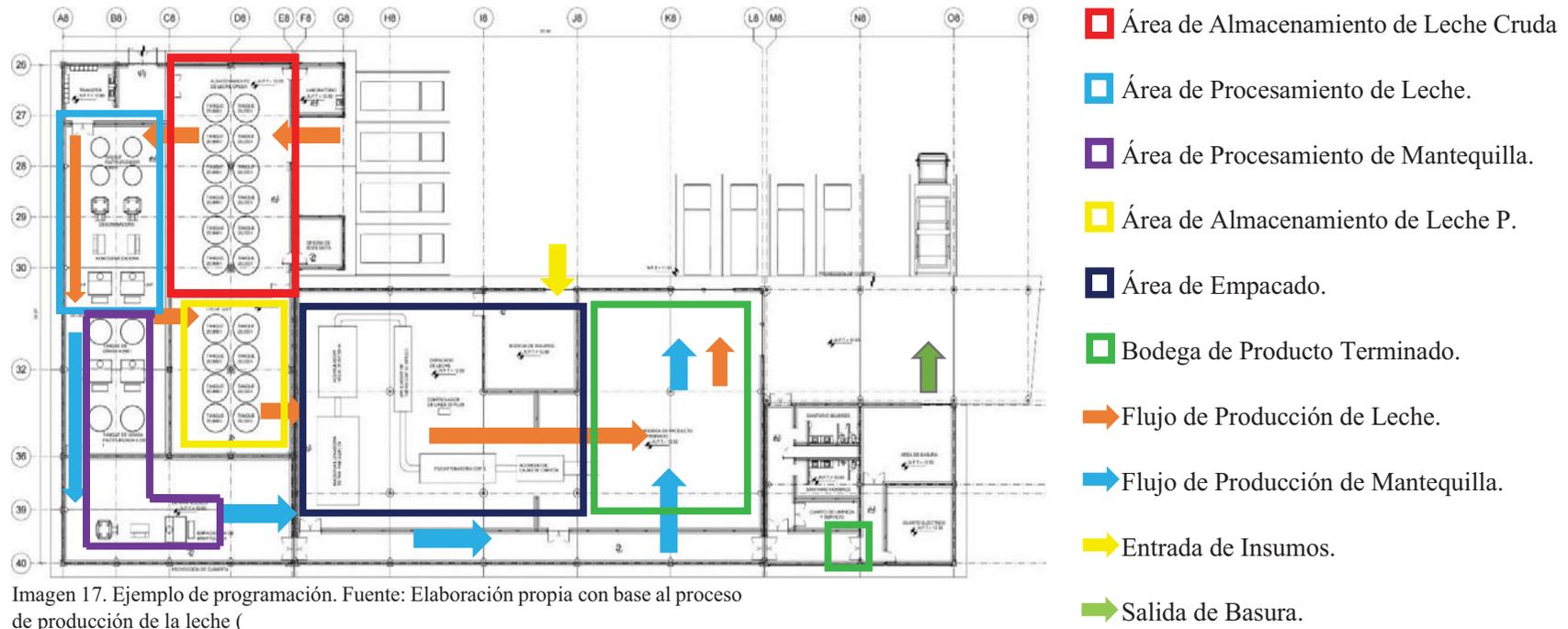


Imagen 17. Ejemplo de programación. Fuente: Elaboración propia con base al proceso de producción de la leche (

### 7.16 Análisis de área.

ZONA	ESPACIO	FUNCIÓN	REQUERIMIENTOS TECNO-CONSTRUCTIVOS	MOBILIARIO Y EQUIPO	USUARIO/OPERARIO	SUPERFICIO (m <sup>2</sup> )
<b>Área de Producción</b>						
Almacenamiento de Materia Prima	Oficina de Almacenista	Control de entrada de material.	Voz y datos, ventilación, instalación eléctrica.	Escritorio, silla, librero, archivero, estantes, impresora, computadora, teléfono, cafetera, despachadora de agua, bote de basura.	Almacenista.	15
	Laboratorio	Control de calidad del producto.	Instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria	Mesa de trabajo, escritorio, silla, lavabo, computadora, impresora, bote de basura.	Personal de inspección de materia prima.	15
	Área de Almacenado	Almacenamiento de materia prima.	Instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria	Tanques de almacenamiento.	Jefe de almacén y personal de control de calidad.	186.5
Producción	Transfer	Control de higiene para la producción.	Instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria.	Lavabos, lockers, bancas, dispensador de jabón, dispensador de papel, secadora de manos, bote de basura, tapete séptico.	Personal de área de producción.	20
	Procesado	Procesado de materia prima.	Instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria	Tanque de precalentado, descremadora, homogeneizador, ultrapasteurizador.	Personal de área de producción.	130
	Transformación	Transformación de materia prima.	Instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria	Tanque de almacenamiento, mantequera,	Personal de área de producción.	156



				empacadora de mantequilla.		
Almacén de Producto Terminado	Área de Almacenado	Almacenamiento de producto terminado.	Instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria	Tanques de almacenamiento.	Jefe de almacén y personal de control de calidad.	130
	Empacado	Empacado de producto terminado.	Instalación eléctrica.	Empacadora de Tetrapak, acumuladora hélix, aplicador de tapas, encartonadora, controlador de línea, controlador LGV, package conveyer, unit conveyer.	Personal de área de empacado.	347
	Área de Almacenado	Almacenamiento de producto empacado.	Instalación eléctrica, ventilación.	Montacargas, pallet de madera, refrigerador industrial.	Jefe de almacén y personal de control de calidad.	330.5
	Oficina de Almacenista	Control de salida de producto final.	Voz y datos, ventilación, instalación eléctrica.	Escritorio, silla, librero, archivero, estantes, impresora, computadora, cafetera, teléfono, despachadora de agua, bote de basura.	Almacenista.	15
Servicios	Bodega de Insumos	Almacenamiento y control de insumos.	Ventilación, instalación eléctrica.	Palet de madera, montacargas.	Personal de área de empacado.	61.5
	Cuarto Eléctrico	Cuarto donde se concentran los tableros eléctricos.	Instalación eléctrica.	Tableros eléctricos.	Personal de mantenimiento.	35
	Sanitario de Hombres/Mujeres	Área de limpieza personal y de desechos orgánicos.	Ventilación, instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria.	W.C., lavabo, bote de basura, espejo, dispensador de papel, dispensador de jabón, secador de manos.	Personal del área de producción.	40



	Almacén de Limpieza	Guardado de objetos para la limpieza de las áreas.	Instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria.	Lavabo, escoba, trapeador, estantes, bote de basura.	Personal de limpieza.	13
	Bodega de Basura	Almacenamiento y control de basura.	Instalación eléctrica.	Palet de madera, montacargas.	Personal de área de mantenimiento.	48
Patio de Maniobras	Patios de Maniobras	Área de carga y descarga de camiones.	Instalación eléctrica.	Bombas, camión cisterna, camión de carga.	Operadores de camiones.	1420
<b>Área de Administración</b>						
Administrativa	Presidente	Intermediario entre los clientes y la empresa.	Ventilación, voz y datos, instalación eléctrica.	Escritorio, silla, sillón para dos personas, sillón individual, mesa de centro, librero, archivero, estantes, impresora, computadora, cafetera, teléfono, despachadora de agua, bote de basura.	Encargado de los clientes y la empresa.	28
	Secretario General	Encargado de la dirección de la empresa	Ventilación, voz y datos, instalación eléctrica.	Escritorio, silla, librero, archivero, estantes, impresora, computadora, teléfono, despachadora de agua, bote de basura.	Encargado de la dirección de la empresa.	21
	Secretaria	Apoyo en cuanto a archivos y citas al personal administrativo.	Ventilación, voz y datos, instalación eléctrica.	Escritorio, silla, librero, archiveros, estantes, impresora, computadora, teléfono, bote de basura.	Encargado de archivos y citas para el personal administrativo.	17
	Tesorero	Gestión de fondos.	Ventilación, voz y datos, instalación eléctrica.	Escritorio, silla, librero, archiveros, estantes, impresora, computadora,	Encargado de la administración económica.	20



				teléfono, bote de basura.		
Recursos Humanos	Contratación, reclutamiento y capacitación del personal.	Ventilación, voz y datos, instalación eléctrica.	Escritorio, silla, librero, archiveros, estantes, computadora, teléfono, despachadora de agua, bote de basura.	Encargado de los recursos humanos.	24	
Ventas	Preparación de planes y presupuestos de ventas, así como el pronóstico de la misma.	Ventilación, voz y datos, instalación eléctrica.	Escritorio, silla, librero, archiveros, estantes, computadora, teléfono, bote de basura.	Encargado de ventas.	24	
Caja	Encargado del pago del sueldo y del cobro de compras al minoreo.	Ventilación, voz y datos, instalación eléctrica.	Escritorio, mesa de trabajo, silla, librero, archiveros, estantes, impresora, computadora, teléfono, bote de basura.	Encargado del pago de salario.	12	
Recepción	Recibir visitas, así como la orientación del área correspondiente.	Ventilación, voz y datos, instalación eléctrica.	Escritorio, silla, sillón para dos personas, sillón individual, mesa de centro, estantes, computadora, cafetera, teléfono, bote de basura.	Visitas/ Recepcionistas	40	
Sala de Juntas	Discusión de la dirección de la empresa.	Ventilación, instalación eléctrica.	Mesa para sala de juntas, sillas, proyector, pantalla, cafetera, dispensador de agua, bote de basura.	Personal administrativo	45	



	Aula de Capacitación	Capacitar tanto al nuevo personal como al existente.	Ventilación, instalación eléctrica.	Sillas, mesa, pizarrón, proyector, pantalla, bote de basura.	Personal administrativo.	29
Servicios	Sanitario de Hombres/Mujeres	Área de limpieza personal y de desechos orgánicos.	Ventilación, instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria.	W.C., lavabo, bote de basura, espejo, dispensador de papel, dispensador de jabón, secador de manos.	Personal administrativo.	38
	Almacén de Limpieza	Guardado de objetos para la limpieza de las áreas.	Instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria.	Lavabo, escoba, trapeador, estantes, bote de basura.	Personal de limpieza.	7
	Área de Copiado e Impresión	Área para realizar la impresión y copiado de documentos.	Instalación eléctrica.	Impresora, Fotocopiadora, estante, mesa de trabajo, bote de basura.	Personal administrativo.	12
	Bodega de Papelería	Guardado de objetos de papelería.	Instalación eléctrica.	Estantes.	Personal administrativo.	12.5
	Despensa/Café	Preparado y guardado de tentempié.	Instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria.	Alacena, fregadero, mesa, cafetera, microondas, despachador de agua, bote de basura.	Personal administrativo.	12
	Archivo Muerto	Guardado de documentos.	Instalación eléctrica.	Libreros.	Contador.	17
	Site	Espacio para la colocación del rack.	Instalación eléctrica, voz y datos.	Rack	Personal técnico.	12.5
<b>Área de Servicios</b>						
Sanitarios	Ropería	Entrega y recibo de equipo y uniforme.	Instalación eléctrica.	Escritorio, silla, estantes, teléfono, bote de basura.	Personal administrativo.	14.5



	Enfermería	Revisión de salud personal y primeros auxilios.	Instalación eléctrica, voz y datos, instalación hidráulica, instalación sanitaria.	Escritorio, silla, camilla, archivero, librero, gabinete, lavabo, W.C., computadora, impresora, teléfono, cafetera, dispensador de agua, bote de basura.	Médico y personal de la industria.	34
	Sanitario de Hombres/Mujeres	Área de limpieza personal y de desechos orgánicos.	Ventilación, instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria.	W.C., lavabo, bote de basura, espejo, dispensador de papel, dispensador de jabón, secador de manos.	Personal del área de producción	57
	Regadera Hombres/Mujeres	Área de aseo personal.	Ventilación, instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria, instalación de gas.	Regaderas, bancos.	Personal del área de producción	30
	Lockers	Guardado de objetos personales.	Instalación eléctrica, ventilación.	Lockers	Personal del área de producción.	14
	Almacén de Limpieza	Guardado de objetos para la limpieza.	Instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria.	Lavabo, escoba, trapeador, estantes, bote de basura.	Personal de limpieza.	4
	Mantenimiento	Área de guardado de herramientas para el mantenimiento del sitio.	Instalación eléctrica, instalación de gas.	Calentador de gas, estantes, tablero eléctrico.	Personal de mantenimiento.	4
Comedor	Cocina	Preparado de alimento.	Ventilación, instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria.	Estufa, lavabo, fregadero, alacena, preparado de agua, baño maría tipo buffet, microondas, bote de basura	Cocineros y ayudantes.	41
	Área de Comensales	Consumo de alimentos.	Ventilación, instalación eléctrica	Mesas, sillas, bote de basura.	Personal de la industria.	115

	Almacén de Fríos	Guardado de carne y lácteos.	Instalación eléctrica.	Refrigeradores industriales.	Personal de la cocina.	5
	Almacén de Alimentos	Guardado de frutas y verduras.	Instalación eléctrica.	Estantes.	Personal de la cocina.	5
	Lockers	Guardado de objetos personales.	Instalación eléctrica.	Lockers.	Personal de la cocina.	4.5
	Sanitario de Hombres/Mujeres		Ventilación, instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria.	W.C., lavabo, bote de basura, espejo, dispensador de papel, dispensador de jabón, secador de manos.	Personal de la industria.	12
Vigilancia	Caseta de Vigilancia	Control y vigilancia.	Instalación eléctrica.	Mesa de trabajo, silla, cafetera, despachador de agua, bote de basura, teléfono.	Vigilante.	12
	Sanitario	Área de limpieza personal y de desechos orgánicos.	Ventilación, instalación eléctrica, instalación hidráulica, instalación sanitaria.	W.C., lavabo, bote de basura, espejo, dispensador de papel, dispensador de jabón, secador de manos.	Vigilante.	2.7
Estacionamiento	Estacionamiento	Área de guardado de vehículos.	Instalación eléctrica.	-	Personal administrativo.	770
Subestación	Subestación	Área de control de instalación eléctrica.	Instalación eléctrica.	Subestación, transformador, gabinetes eléctricos, planta de emergencia, tanque de Diesel.	Personal de mantenimiento.	68
Cuarto de Bombas	Cuarto de Bombas	Área de control de instalación hidráulica	Instalación eléctrica, instalación hidráulica.	Hidroneumático, planta de emergencia, equipo de PCI, tanque de Diesel.	Personal de mantenimiento.	37.5

Tabla 39. Programa arquitectónico. Fuente: Elaboración propia con base al análisis de espacios y requerimientos del proyecto.

**RESUMEN DE ÁREAS.**

ESPACIO	m <sup>2</sup> CONSTRUIDOS
Área de Producción	1542.5
Área Administrativa	371
Área de Comedor	182.5
Área de Sanitarios	157.5
Vigilancia	14.7
Subestación	68
Cuarto de Bombas	37.5
Patio de Maniobras	1420
Estacionamiento	770
Área Total Construida	4563.7
Área del Predio	11754.14

Tabla 40. Resumen de áreas. Fuente: Elaboración propia.

**7.17 Partido compositivo.**

Para la creación del partido compositivo se tomaron en cuenta la topografía del terreno, así como su forma y sus colindancias, el terreno se dividió en 2 ejes compositivos principales; uno vertical y uno horizontal, respetando la topografía y la forma del terreno, con la finalidad de generar una división proporcional para los elementos que se colocaron en el proyecto, además de poder controlar la ubicación de los espacios públicos, semipúblicos y privados del proyecto arquitectónico.

A partir de los ejes de compositivos, además de un estudio realizado de vientos dominantes, soleamiento, orientación, precipitación pluvial, topografía, suelo, etc. Se pudo proponer la distribución idónea para cada elemento arquitectónico dentro del terreno, así como de plazas de distribución y accesos.

Utilizando estos ejes se generó una separación de espacios relacionados a la actividad que se va a llevar a cabo en cada elemento arquitectónico, teniendo principalmente dos zonas las cuales son: la zona administrativa y la zona de producción.

En cuanto a la composición volumétrica, al ser un proyecto industrial, se optó por darle una mayor altura y volumen a la planta procesadora, teniendo al menos el doble de altura que el resto de los edificios, utilizando para el área de producción una serie de dientes de sierra como cubierta, dando una tipología clásica de industria y utilizando materiales como son acero y lamina de manera aparente para reforzar esta imagen.

Para todos los elementos arquitectónicos se utilizaron los elementos formales como son: la simetría, la relación vano-macizo, el ritmo y una diferencia entre alturas y cubiertas para generalizar los elementos que corresponden a la zona administrativa y a la zona industrial.

Cabe destacar que hubo un gran énfasis en la creación de plazas y jardines, utilizando vegetación endémica y de bajo costo de mantenimiento, el uso de diferentes tipos de pavimentos que sirven para diferenciar cada área del proyecto.

PARTIDO COMOSITIVO.

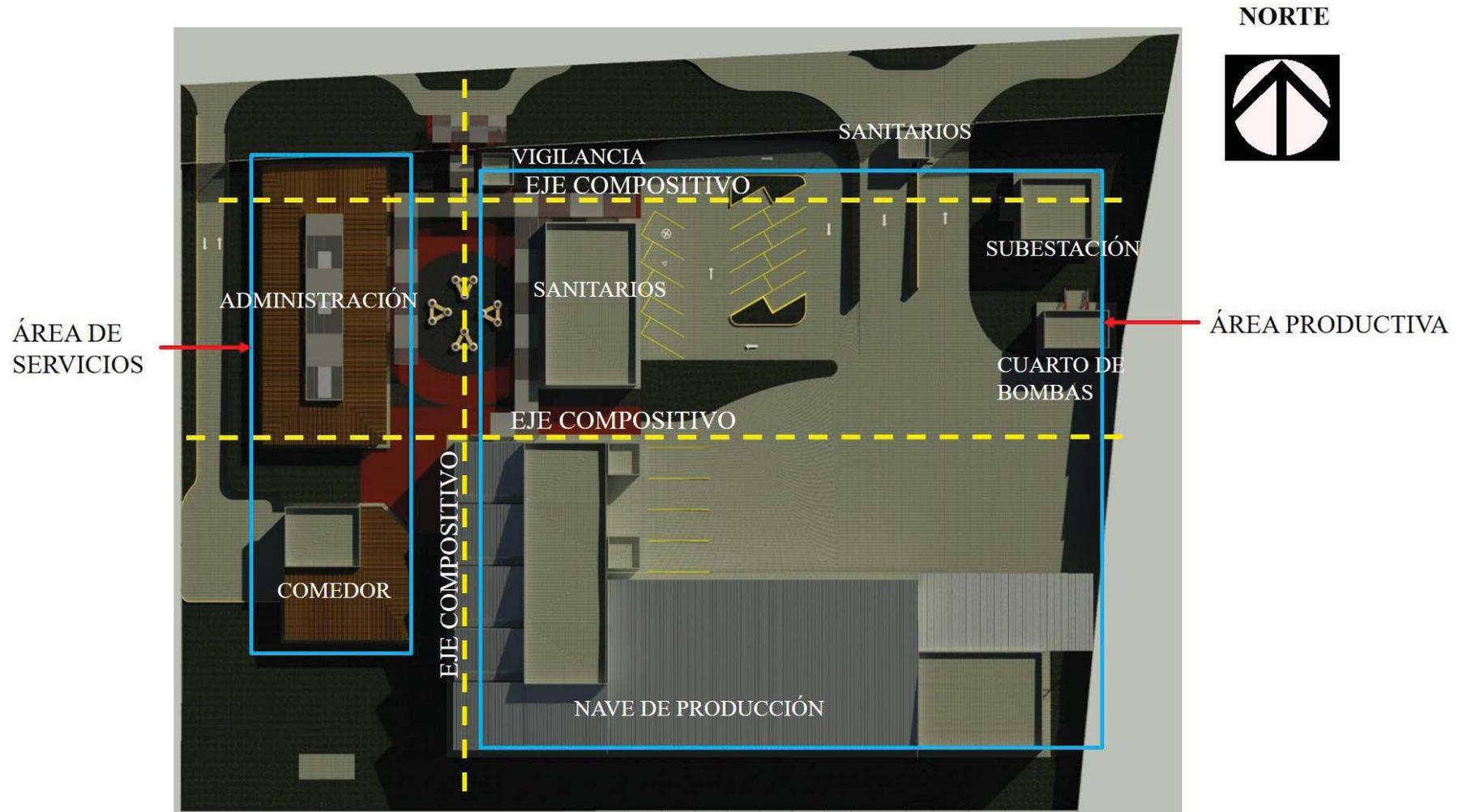


Imagen 18. Partido de conjunto en planta. Fuente: Elaboración propia.



## **8. DESARROLLO DEL PROYECTO A NIVEL EJECUTIVO**

## 8. El proyecto ejecutivo.

En esta sección se muestra el resultado de la investigación realizada para el proyecto de “**Planta Procesadora y Transformadora de Leche**”, el cuál fue realizado en base de una serie de investigaciones, como lo fueron económicas, financieras, tecno-constructivas, ambientales, etc.

El proyecto que se muestra en este apartado es la culminación de una serie de diferentes propuestas y ante proyectos, tomando como ejemplos análogos de diferentes industrias de la rama de alimentación que funcionaron como base para la comprensión, de la composición, funcionamiento, materiales constructivos, usuarios y operarios, programación, normatividad y reglamentación.

Como se ha mencionado en los apartados anteriores; el propósito de este proyecto es la reactivación del sector primario y secundario de la zona de estudio para así lograr un equilibrio para los tres sectores. Uno de los objetivos de este proyecto es funcionar como ejemplo, demostrando que se puede realizar un proyecto viable y que beneficiará al municipio sin concentrarse únicamente en el sector terciario.

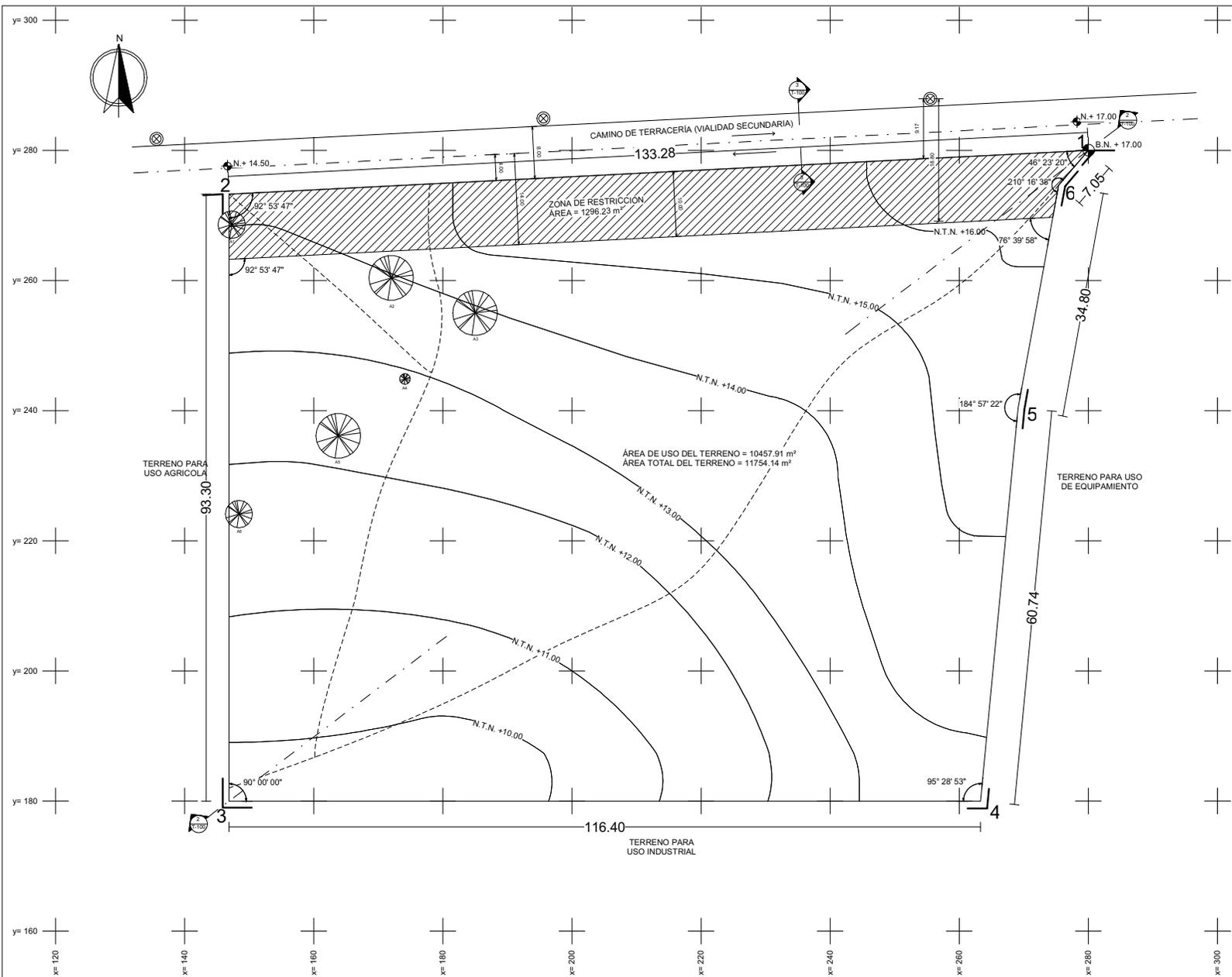
Los planos que abarca el proyecto de “Planta Procesadora y Transformadora de Leche” son los siguientes:

Clave	Plano
T-100	Plano Topográfico.
T-101	Plano de Trazo y Nivelación.
T-102	Detalles de Trazo y Nivelación.
A-100	Planta de Conjunto.
A-101	Planta de Cubiertas de Conjunto.
A-102	Fachadas de Conjunto.

A-103	Cortes de Conjunto.
A-200	Planta Arquitectónica Nave de Producción.
A-201	Planta de Cubiertas Nave de Producción.
A-202	Fachadas Nave de Producción.
A-203	Cortes Transversales Nave de Producción.
A-204	Cortes Longitudinales Nave de Producción.
A-300	Planta Arquitectónica Sanitarios.
A-301	Fachadas Sanitarios.
A-302	Cortes Sanitarios.
A-400	Planta Arquitectónica Administración.
A-401	Fachadas Administración.
A-402	Cortes Administración.
A-500	Planta Arquitectónica Comedor.
A-501	Fachadas Comedor.
A-502	Cortes Comedor.
A-600	Plano Arquitectónico Caseta de Vigilancia.
A-700	Plano Arquitectónico Cuarto de Bombas.
A-800	Plano Arquitectónico Subestación.
ST-200	Plano Estructural General de Nave de Producción.
ST-201	Plano Estructural Zona 1 Nave de Producción.
ST-202	Alzados Estructurales Zona 1 Nave de Producción.
ST-203	Plano Estructural Zona 2 Nave de Producción.
ST-204	Plano Estructural Zona 3 Nave de Producción.
ST-205	Plano Estructural Zona 4 Nave de Producción.
ST-300	Partido Estructural Sanitarios y Regaderas.
ST-400	Partido Estructural Administración.
ST-500	Partido Estructural Comedor.
CI-200	Plano de Cimentación General de Nave de Producción
CI-201	Plano de Cimentación Zona 1 Nave de Producción.
CI-202	Detalles Plano de Cimentación Zona 1.
CI-203	Plano de Cimentación Zona 2 Nave de Producción.
CI-204	Plano de Cimentación Zona 3 Nave de Producción.
CI-205	Plano de Cimentación Zona 4 Nave de Producción.
CI-206	Notas Generales de Cimentación.



IH-100	Plano de Instalación Hidráulica de Conjunto.
IH-101	Isométrico de Conjunto de Instalación Hidráulica.
IH-300	Plano de Instalación Hidráulica de Sanitarios y Reg.
IH-301	Cortes de Instalación Hidráulica de Sanitarios y Reg.
IH-302	Isométrico Instalación Hidráulica de Sanitarios y Reg.
IS-100	Plano de Instalación Sanitaria de Conjunto.
IS-101	Isométrico de Conjunto de Instalación Sanitaria.
IS-300	Plano de Instalación Sanitaria de Sanitarios y Reg.
IS-301	Cortes de Instalación Sanitaria de Sanitarios y Reg.
IS-302	Isométrico Instalación Sanitaria de Sanitarios y Reg.
IE-100	Plano de Instalación Eléctrica de Conjunto.
IE-101	Cuadro de Cargas de Alumbrado.
IE-102	Cuadro de Cargas de Contactos.
IE-103	Cuadro de Cargas de Maquinaria.
IE-104	Cuadro de Cargas General.
IE-105	Diagrama Unifilar General de Conjunto.
IE-200	Plano de Instalación Eléctrica de Nave de Producción.
IE-300	Plano de Instalación Eléctrica de Sanitarios y Reg.
IE-400	Plano de Instalación Eléctrica de Administración.
IE-500	Plano de Instalación Eléctrica de Comedor.
IP-100	Plano de Instalación Pluvial de Conjunto.
AL-200	Plano de Albañilería Nave de Prod. (Zona de Prod.).
AL-201	Alzados de Albañilería de Zona de Producción.
AL-202	Alzados de Albañilería de Zona de Producción.
AL-203	Plano de Albañilería Nave de Prod. (Zona de Empac.).
AL-204	Alzados de Albañilería de Zona de Empacado.
AL-205	Plano de Albañilería Nave de Prod. (Zona de B. y S.).
AL-206	Alzados de Albañilería de Zona de Bodega Y Sanit.
AC-200	Plano de Acabados.
AC-201	Plano de Acabados de Cubiertas.
AC-202	Plano de Alzados de Acabados.
AC-203	Plano de Alzados de Acabados.
CA-200	Plano de Cancelería.
PV-100	Plano de Pavimentos y Vegetación.



PROPIEDADES DEL SUELO:  
 SUPERFICIE DE TERRENO: 11754.14 m<sup>2</sup>  
 TENENCIA DE SUELO: EJIDAL  
 USO DE SUELO: INDUSTRIAL  
 TIPO DE TERRENO: ARCILLA CON ALGO DE ARENA  
 CLASIFICACIÓN: TERRENO DE ALTA PLASTICIDAD  
 PERMEABILIDAD: 2.15 x 10<sup>-3</sup> cm/s  
 ESPESOR DE CAPA VEGETAL: 0.50 m  
 RESISTENCIA DEL TERRENO: 5172.3 kg/m<sup>2</sup>

LADO	ÁNGULOS INTERNOS	DISTANCIA (m)	RUMBO	COORDENADAS
EST	GRADOS MINUTOS SEGUNDOS		GRADOS MINUTOS SEGUNDOS	X Y
1	2 46' 23"	133.28	S 87° 0' 13"	W 146.89 273.27
2	3 52' 53"	93.30	S 0' 0' 0"	E 146.89 179.97
3	4 50' 0' 0"	116.40	0' 0' 0"	E 263.30 179.97
4	5 50' 28' 52"	60.74	N 5' 28' 52"	E 269.10 242.44
5	6 184' 57' 22"	34.80	N 101° 30' 19"	E 276.40 274.66
6	1 210' 16' 38"	7.05	N 40° 42' 53"	E 280 280
TOTAL	720' 0' 0"			

VEGETACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN	PESO DE TERRENO (kg)	ACT. TUBOS (kg)	PROMEDIO (kg)	COORDENADAS
A1	ENCINO	0.20	0.20	4.20	147.20 285.50
A2	ENCINO	0.05	0.05	0.90	122.00 265.41
A3	ENCINO	0.05	0.05	7.20	893.00 250.01
A4	ENCINO	0.15	2.30	1.00	179.15 244.47
A5	ENCINO	0.05	0.05	1.00	359.00 258.53
A6	ENCINO	0.20	0.20	4.00	148.42 224.13

UBICACIÓN

NOTAS DEL PROYECTO:  
 INGENIERO: [Logo]  
 SIMBOLOGÍA:  
 0.00: NIVEL EN PLANTA  
 +: INDICA CORTES  
 ⊙: INDICA POSTE  
 †: COTAS EN METRO  
 ---: INDICA ESCURRIMIENTO  
 ⊗: INDICA VEGETACIÓN

NOMENCLATURA  
 N: NIVEL  
 B.N.: NIVEL BANCO DE NIVEL  
 N.T.N.: NIVEL DE TERRENO NATURAL

NOTAS GENERALES  
 - NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
 - LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.  
 - TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.  
 - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.  
 - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.  
 - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:  
 ACOTACIONES: METROS  
 NIVELES: METROS



PROYECTO:  
**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**  
 CARRERA SAN AGUSTÍN DE ALLENDE - DR. MORÁN, EDO. CALLE SAN COLOMBA SAN VICENTE GUAYAMA, P.R.

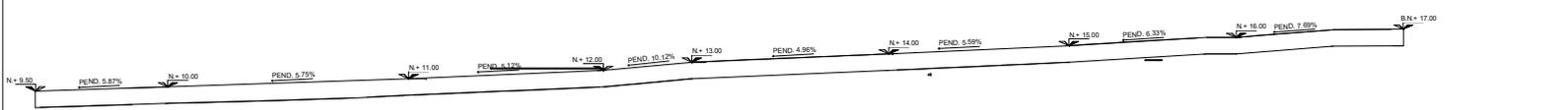
DIRECCIÓN:  
 INGENIERO: [Logo]

PROYECTO DE:  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

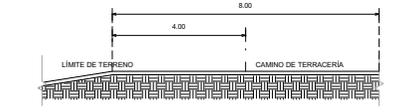
DISEÑADORES:  
 ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
 ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORA  
 ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARO. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ RIVERO  
 ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

PLANO TOPOGRÁFICO

1 PLANTA TOPOGRÁFICA  
 1:300

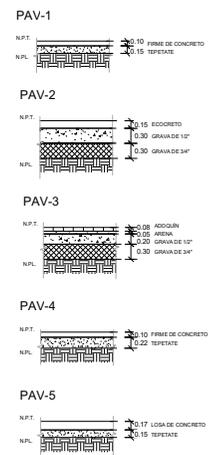
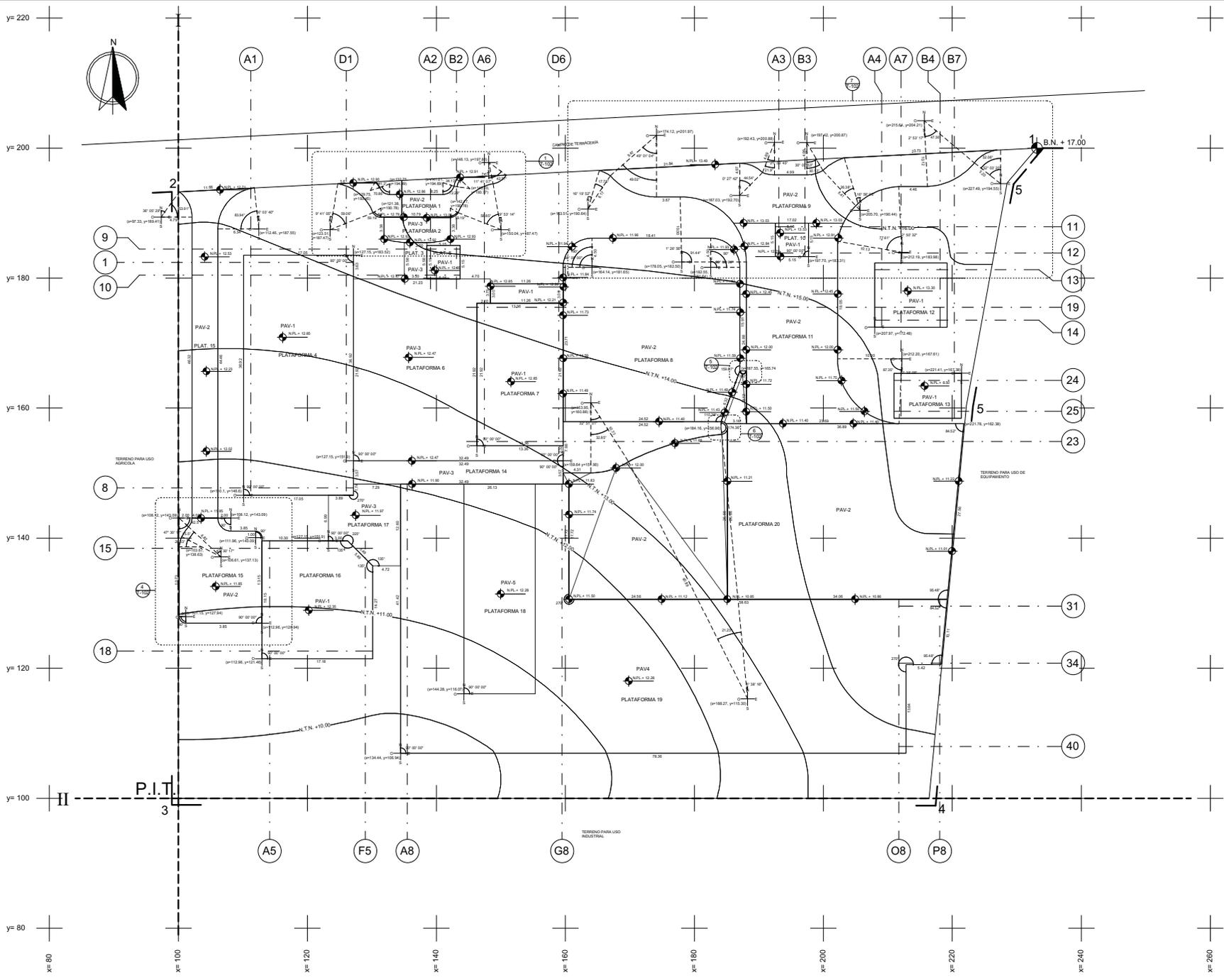


2 CORTE 1  
 1:300



3 CORTE DE VIALIDAD  
 1:75

CLAVE:  
 T-100



- NOTAS DEL PROYECTO DE INGENIERO
- SIMBOLOGIA**
- ◊ 0.00 NIVEL EN PLANTA
  - INDICIA EJE
  - INDICIA DETALLE
  - LINEA DE INICIO DE TRAZO
  - - - LINEA DE PAVIMENTO

- NOMENCLATURA**
- N.P.L. NIVEL DE PLATAFORMA
  - N.T.N. NIVEL DE TERRENO NATURAL
  - N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- NOTAS GENERALES**
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS RIGEN AL DISEÑO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO ANTES DEL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
  - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.
- NOTA DEL PLANO**
- TODOS LOS ANGULOS NO INDICADOS EN EL PLANO, SON ANGULOS DE 90°.

**ESCALA:**  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS



**PROYECTO:**  
**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**  
CARRERA SAN AGUSTIN DE ALENDE, DR. MORIA, EDO. CALLE SIN. COLONIA SAN AGUSTIN DE LECHE, GUAYAMA, P.R.

**DIRECCION:**

**PROYECTA:**

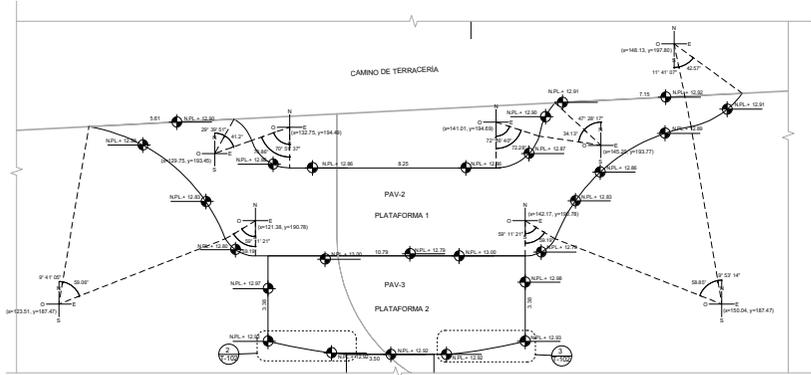
**PROYECTO DE:**  
ROBERTO ALVARADO PUIG

**INGENIEROS:**  
ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ING. JOSE ANGEL GONZALEZ MORAN  
ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ING. MIGUEL ANGEL MENDEZ PRATA  
ING. PABLO CARRERON LOPEZ

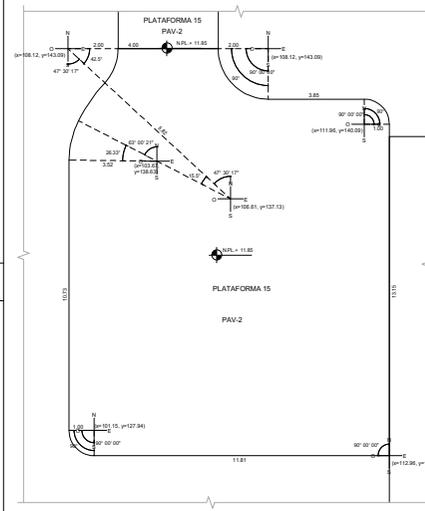
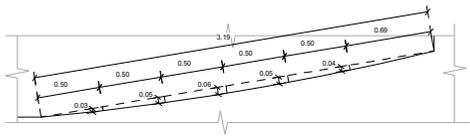
**COMPOSICIÓN DE ANGULOS**


**PLANO:**  
PLANO DE TRAZO Y NIVELACIÓN

**1 PLANTA DE TRAZO Y NIVELACIÓN**  
1: 275

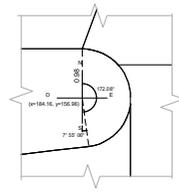


**2 DETALLE 2**  
1: 20



**4 DETALLE 4**  
1: 100

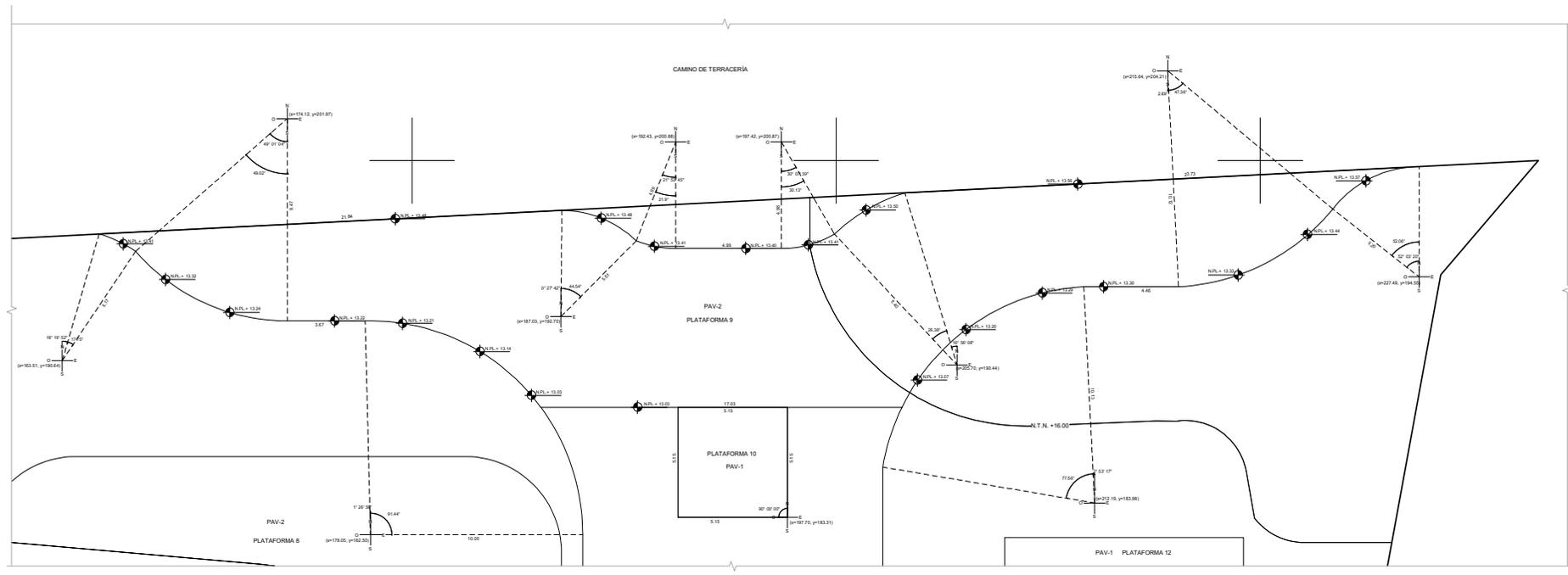
**5 DETALLE 5**  
1: 50



**6 DETALLE 6**  
1: 50

**1 DETALLE 1**  
1: 100

**3 DETALLE 3**  
1: 20



**7 DETALLE 7**  
1: 100

UBICACION

NOTAS DEL PROYECTO INGENIERO

SIMBOLOGIA

- 0.00 NIVEL EN PLANTA

NOMENCLATURA

- N.P.L. NIVEL DE PLATAFORMA
- N.T.N. NIVEL DE TERRENO NATURAL
- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.T.N.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO. EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.
- TODOS LOS ANGULOS NO INDICADOS EN EL PLANO, SON ANGULOS DE 90°.

ESCALA:

- ACOTACIONES: METROS
- NIVELES: METROS

PROYECTO:

**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

DIRECCION:

CARRERA SAN MIGUEL DE ALLENDE, DR. MORAN, EDO. CALLE SIN. COLONIA JUV. GUANAJUATO.

PROYECTO DE:

ROBERTO ALVARADO PUIG

SINGULARES:

ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARQ. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORAN  
 ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ PINTA  
 ARQ. PABLO CARRERON LOPEZ

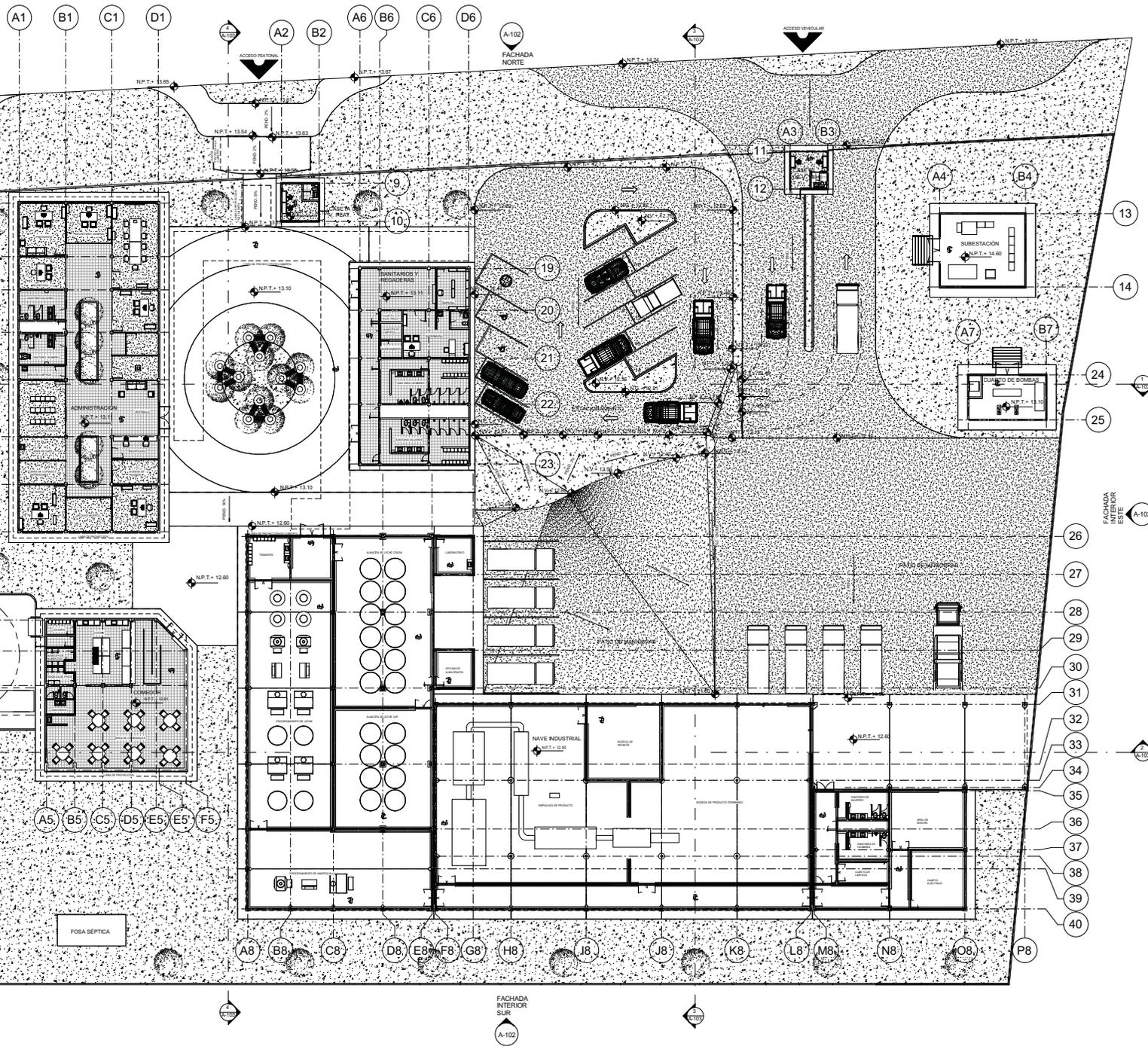
Plan:

**DETALLES DE TRAZO Y NIVELACION**

CLAVE:

T-102

FECHA: 2018



- NOTAS DEL DISEÑO:
- INDICADOR SIMBOLOGÍA
  - 0.00 NIVEL EN PLANTA
  - INDICA CORTES
  - INDICA ALZADO
  - INDICA EJE
  - COTAS EN METRO
  - LINEA DE PROYECCION DE CUBIERTA
  - INDICA DIRECCION VEHICULAR
  - INDICA LUGAR PARA DISCAPACITADOS
  - INDICA LUGAR PARA AMBULANCIA
- NOMENCLATURA
- N. NIVEL
  - N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
  - N.C. NIVEL DE GABARRON
  - N.V. NIVEL DE VEGETACION
  - PEND. INDICA DIRECCION DE PENDIENTE

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIENEN AL DIBUJO.
- TOBOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.T.) EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISO.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL. NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS



CUADRO DE ÁREAS:

ADMINISTRACION	512.12 m <sup>2</sup>
CASETA DE VIGILANCIA PEATONAL	16 m <sup>2</sup>
CASETA DE VIGILANCIA VEHICULAR	16 m <sup>2</sup>
COMEDOR	234.31 m <sup>2</sup>
NAVE DE PRODUCCION	2038.54 m <sup>2</sup>
SANITARIOS Y REGADERAS	228.36 m <sup>2</sup>
TOTAL	3055.33 m <sup>2</sup>

**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

PROYECTO: ROBERTO ALVARADO PUIG

DIRECCION: INO. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN, ARQ. MARCO ANTONIO PABELLA SALGADO, ARQ. MIGUEL ÁNGEL MENÉNDEZ RIVERO, ARQ. PABLO CARREÓN LÓPEZ.

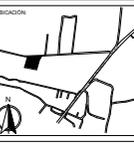
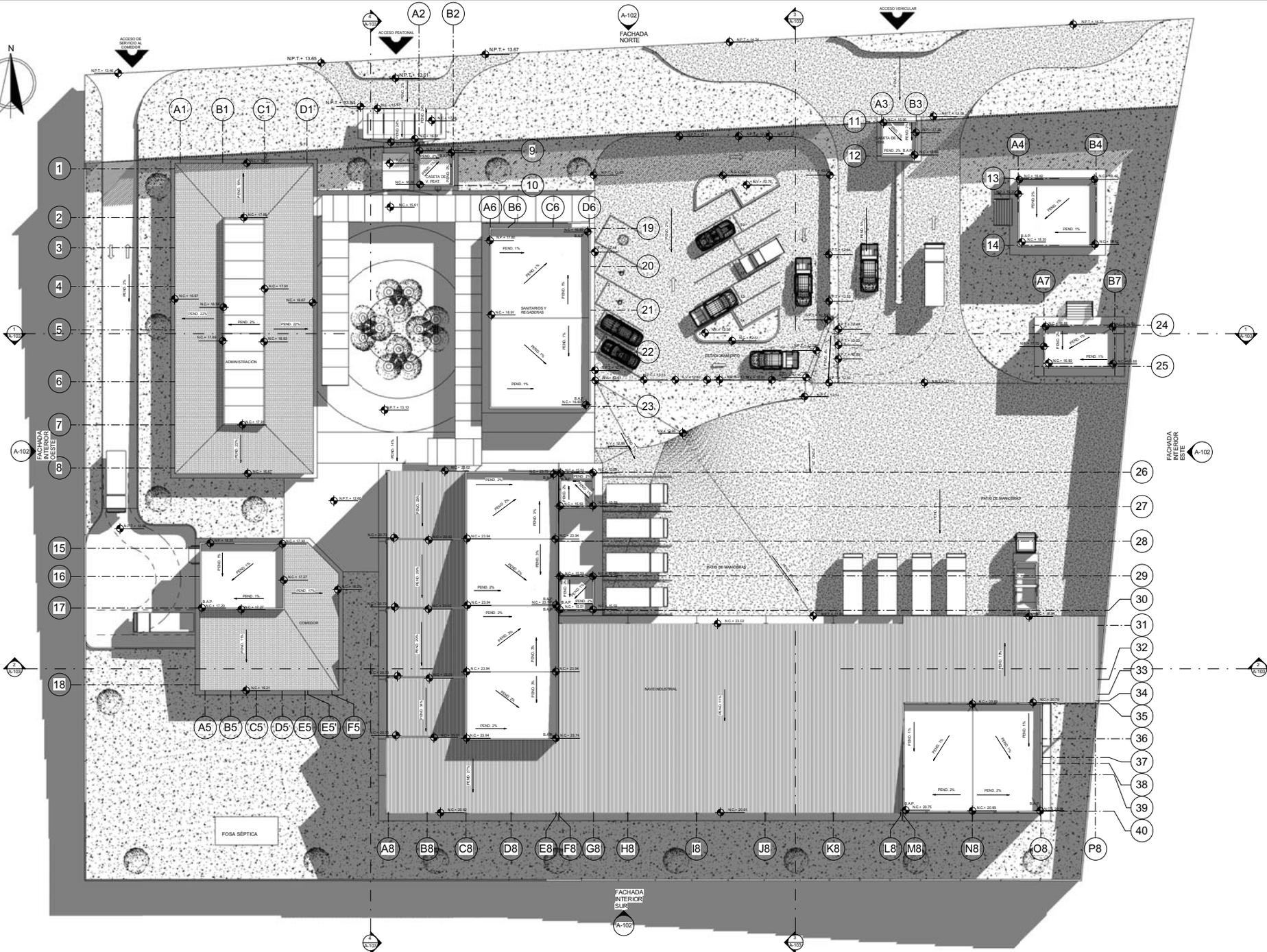
PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

SINGULARES: INO. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN, ARQ. MARCO ANTONIO PABELLA SALGADO, ARQ. MIGUEL ÁNGEL MENÉNDEZ RIVERO, ARQ. PABLO CARREÓN LÓPEZ.

PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA: A-100

1 PLANTA DE CONJUNTO  
1: 200



- NOTAS DEL PROYECTO:  
INGENIERO: [Blank]  
SIMBOLOGIA:
- ◊ 0.00 NIVEL EN PLANTA
  - INDICA CORTES
  - INDICA ALZADO
  - INDICA EJE
  - COTAS EN METRO
  - INDICA DIRECCION VEHICULAR
  - INDICA LUGAR PARA DISCAPACITADOS
  - INDICA LUGAR PARA AMBULANCIA

- NOMENCLATURA:
- N. NIVEL
  - N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
  - N.C. NIVEL DE CUBIERTA
  - N.V. NIVEL DE PREMIO
  - N.G. NIVEL DE GUARNICION
  - N.V. NIVEL DE VEGETACION
  - PEND. INDICA DIRECCION DE PENDIENTE
  - S.A.P. BALADA DE AGUA PLUVIAL

- NOTAS GENERALES:
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS SON EN METROS.
  - TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERENCIADOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL. NO SON DE TRAZO. EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

- CLAVE:
- ESCALA:
  - ACOTACIONES: METROS
  - NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

PROYECTISTA: [Blank]  
DIRECCION: [Blank]

PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

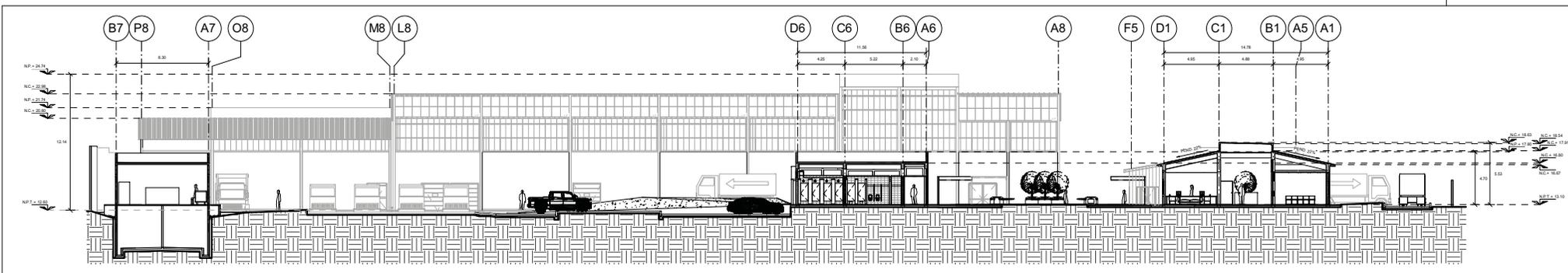
SINGULARES:  
ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ARD. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORAN  
ARD. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARD. MIGUEL ANGEL MENDEZ PITA  
ARD. PABLO CARRERON LOPEZ

PLANTA DE CUBIERTAS DE CONJUNTO

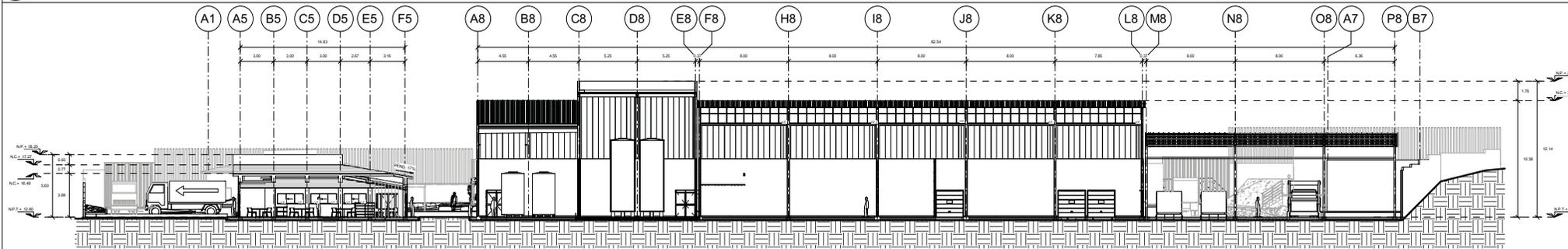
CLAVE: A-101

1 PLANTA DE CONJUNTO DE CUBIERTAS  
1. 200

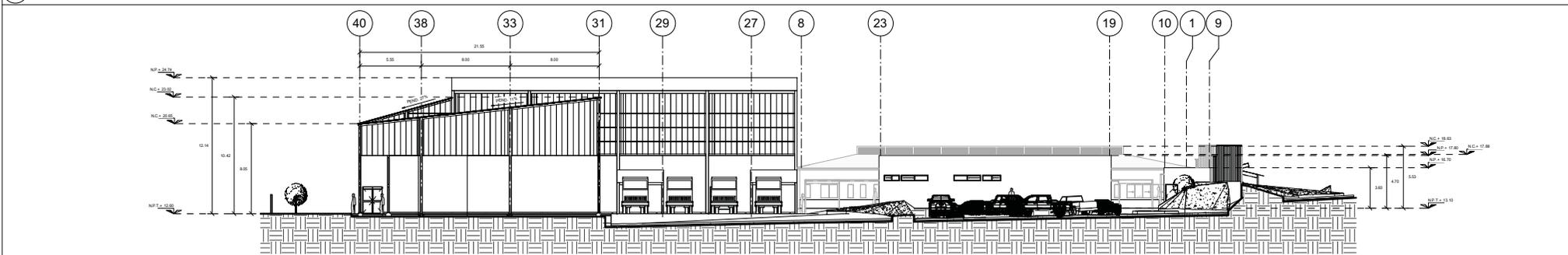




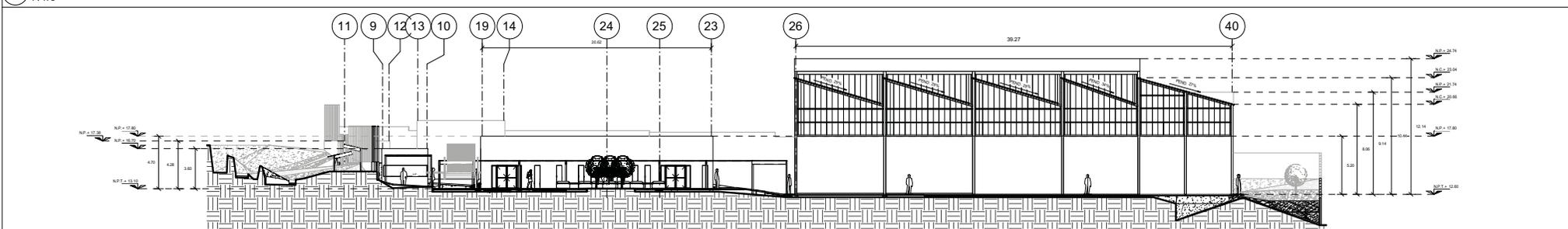
1 CORTE 1  
1:175



2 CORTE 2  
1:175



3 CORTE 3  
1:175

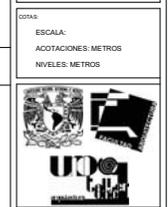


4 CORTE 4  
1:175



- NOTAS DEL PROYECTO
- INGENIERO
- SIEMBOLOGIA
- 0.00 NIVEL EN ALZADO
  - INDICIA EJE
  - COTAS EN METRO
  - INDICIA ABERTURA DE VANO
- NOMENCLATURA
- N. NIVEL
  - N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
  - N.C. NIVEL DE CUBIERTA
  - N.F. NIVEL DE FRETA
  - V.F. VIDRIO FIJO
  - PEND. INDICIA DIRECCION DE PENDIENTE
- NOTAS GENERALES
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE RECONOCER EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRAS.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
  - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

- ESCALA:
- ACOTACIONES: METROS
- NIVELES: METROS



PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

PROYECTO: ROBERTO ALVARADO PUIG

DISEÑO: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN, ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ARO. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PEYRAN, ARO. PABLO CARREÓN LÓPEZ

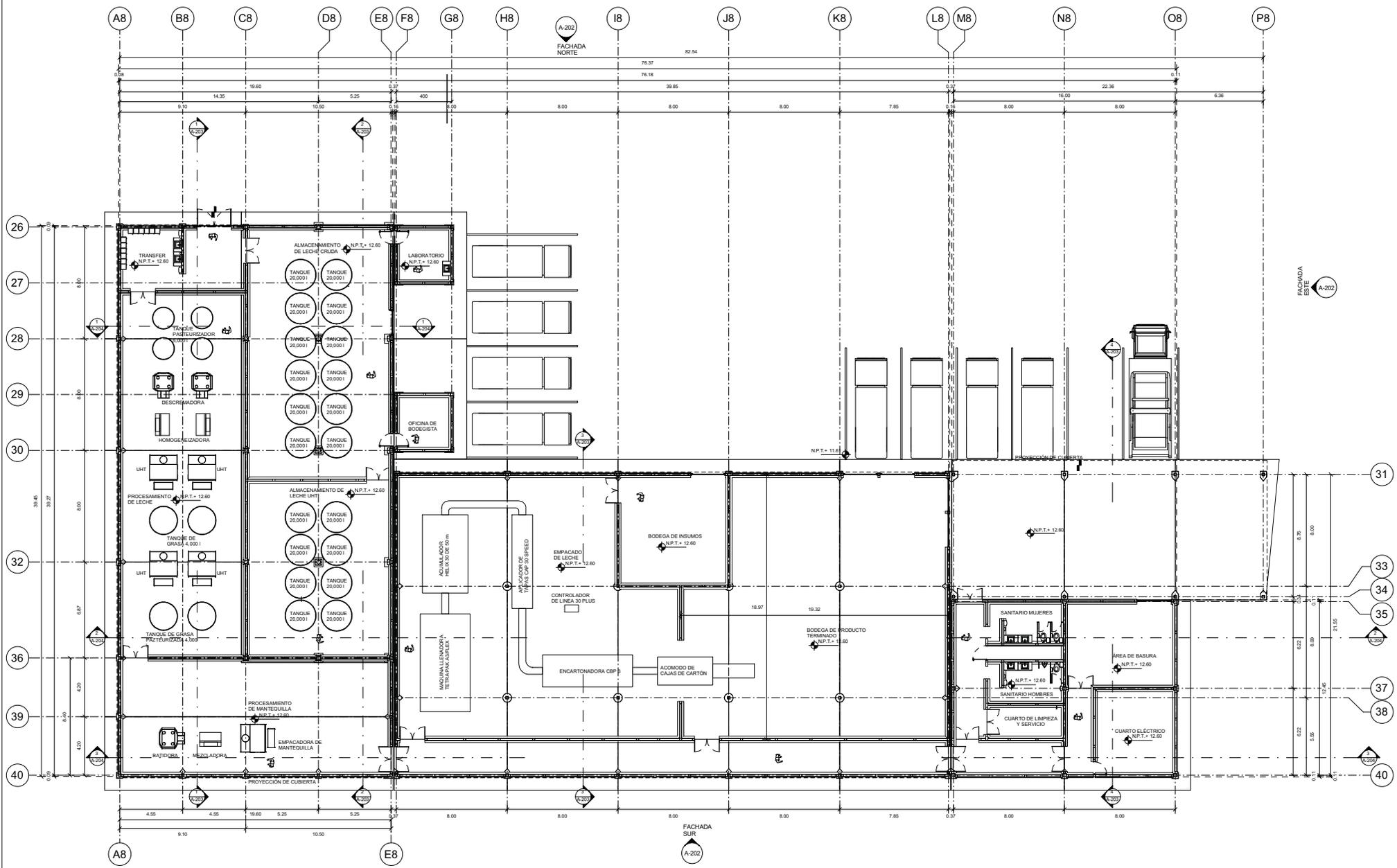
PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

SINGULARES: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN, ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ARO. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PEYRAN, ARO. PABLO CARREÓN LÓPEZ

Plan: CORTES DE CONJUNTO

CLAVE: A-103

FECHA: 10/07/2018



- NOTAS DEL PROYECTO INGENIERO
- SIMBOLOGIA**
- ▲ 0.00 NIVEL EN PLANTA
  - INDICA CORTES
  - ⊕ INDICA ALZADO
  - INDICA EJE
  - ⊕ COTAS EN METRO
  - ⊕ CAMBIO DE NIVEL
  - LINEA DE PROYECCION DE LOSA
- NOMENCLATURA**
- N.P.T. = NIVEL DE PISO TERMINADO

- NOTAS GENERALES**
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
  - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

- CLAVE**
- ESCALA:
  - ACOTACIONES: METROS
  - NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

PROYECTOR:  
 ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 DR. MORA ESO. CALLE SIN. COLONIA SAN. GUANAJATO.

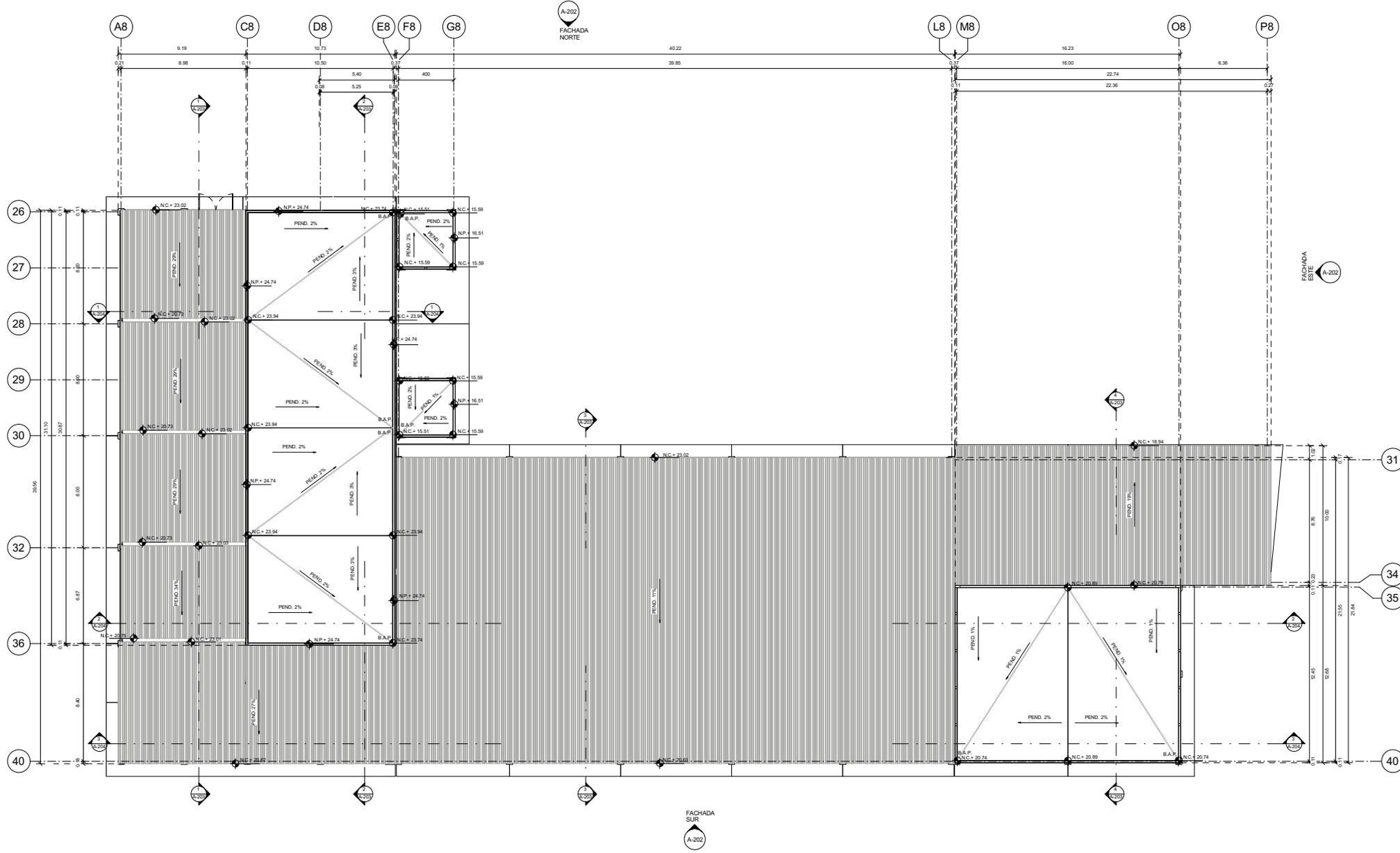
PROYECTO DE:  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

SINCOALES:  
 ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORAN  
 ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARO. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ RIVERO  
 ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

PLANO:  
**PLANTA ARQUITECTÓNICA NAVE DE PRODUCCIÓN**

CLAVE:  
 A-200

**1 PLANTA BAJA**  
 1:125



- NOTAS DEL INGENIERO
- 0.00 NIVEL EN PLANTA
- INDICA CORTES
- INDICA ALZADO
- INDICA EJE
- COTAS EN METRO

- NOMENCLATURA
- N.C. NIVEL DE CUBIERTA
- N.P. NIVEL DE PRETA
- PEND. INDICA DIRECCION DE PENDIENTE
- B.A.P. BAJOA DE AGUA PLUVIAL

- NOTAS GENERALES
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL. NO SON DE TRAZO.
  - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

- UNIDAD
- ESCALA:
- ACOTACIONES: METROS
- NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

PROYECTISTA: INGO, GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARQ. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORAN  
 ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ PERAZA  
 ARQ. PABLO CARREON LOPEZ

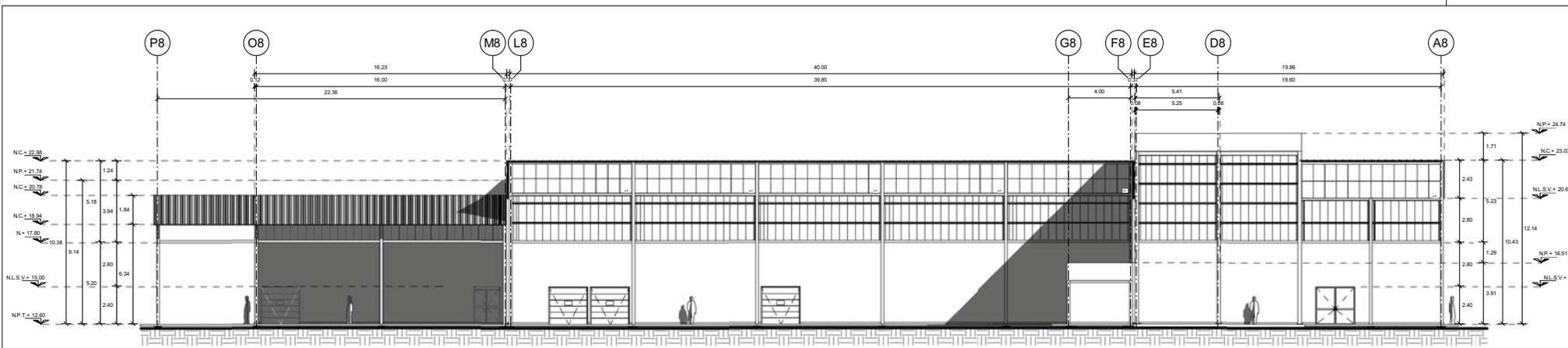
PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

PLANTA DE CUBIERTAS NAVE DE PRODUCCION

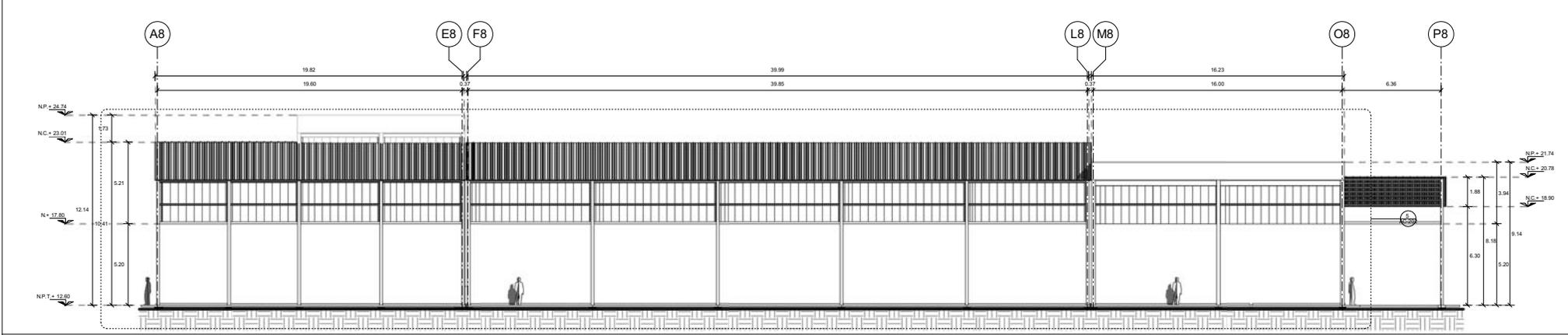
CLAVE: A-201

NOV 2018

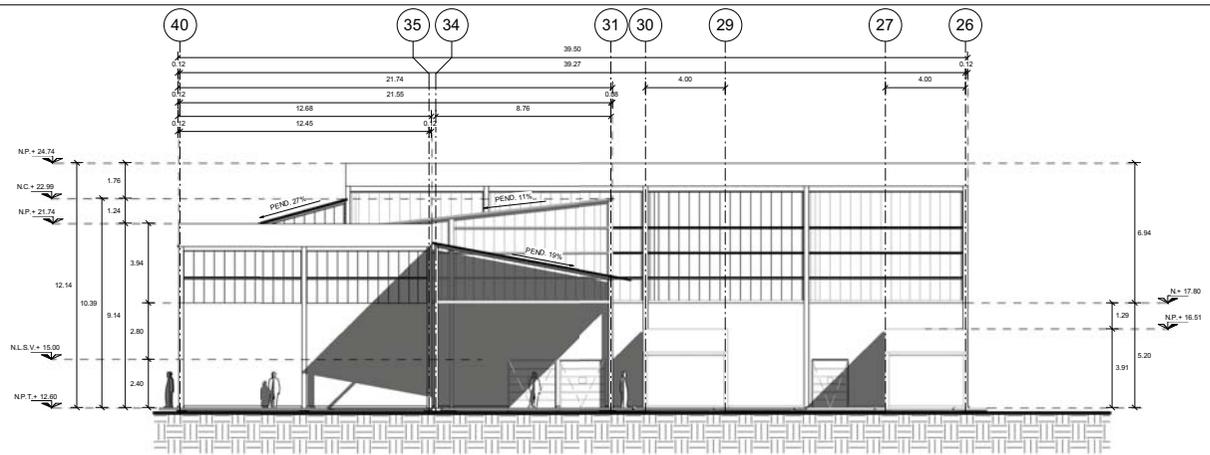
1 PLANTA DE CUBIERTAS  
1:125



1 FACHADA NORTE  
1 : 125



2 FACHADA SUR  
1 : 125



3 FACHADA ESTE  
1 : 125

UBICACIÓN

NOTAS DEL PROYECTO

INGENIERO

SIMBIOLOGIA

- 0.00 NIVEL EN ALZADO
- ⊙ INDICA EJE
- ⊕ COTAS EN METRO

NOMENCLATURA

- N. NIVEL
- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.C. NIVEL DE CUBIERTA
- N.P. NIVEL DE PISILLO
- N.L.S.V. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE VANO
- N.L.I.V. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE VANO
- PEND. INDICA DIRECCION DE PENDIENTE
- V.F. VIDRIO FIJO

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NPT). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCENTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

CLAVE

ESCALA:

- ACOTACIONES: METROS
- NIVELES: METROS

PROYECTO:

**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

DIRECCION:

CARRERA SAN MIGUEL DE ALLENDE - DR. MORIA ESO. CALLE SIN. COLONIA SIN. NIVEL EN LECHO.

GUANAJUATO.

PROYECTO DE:

ROBERTO ALVARADO PUIG

SINCOALES:

ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARQ. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORAN  
 ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ RIVERO  
 ARQ. PABLO CARRERON LOPEZ

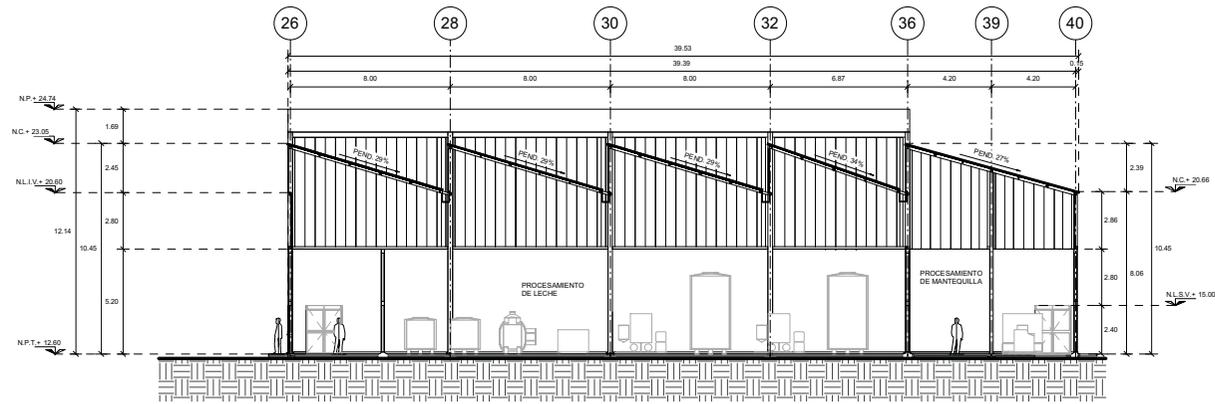
Plan:

FACHADAS NAVE DE PRODUCCION

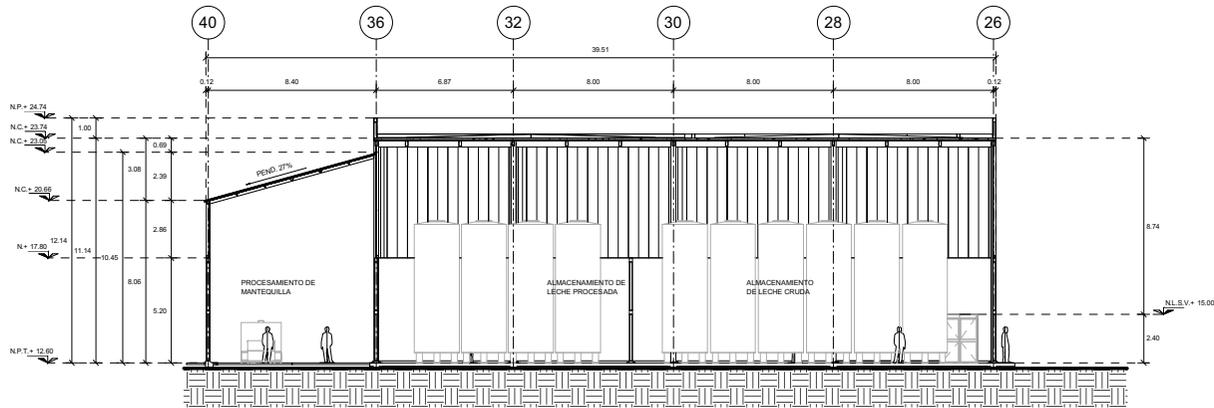
CLAVE:

A-202

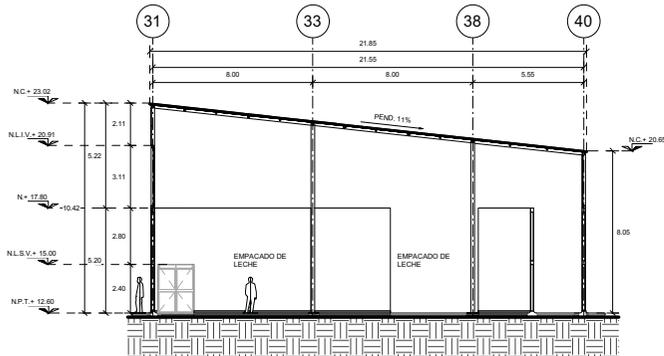
NOV - 2018



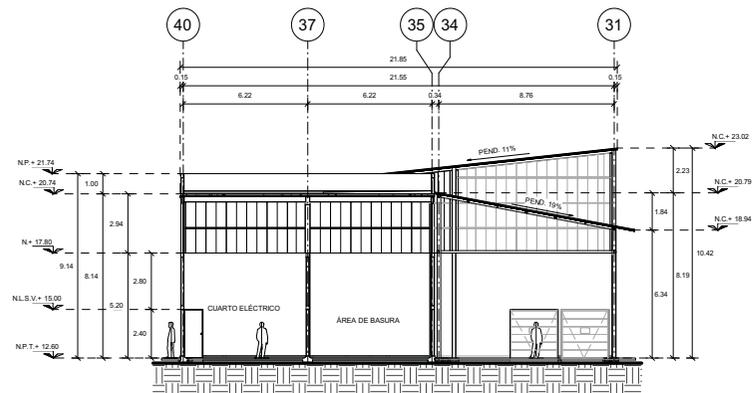
1 CORTE 1  
1: 125



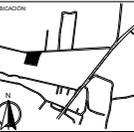
2 CORTE 2  
1: 125



3 CORTE 3  
1: 125



4 CORTE 4  
1: 125



NOTAS DEL PROYECTO  
INGENIERO  
SIMBOLOGÍA  
NIVEL EN ALZADO  
INDICA EJE  
COTAS EN METRO  
NOMENCLATURA  
N. NIVEL  
N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO  
N.C. NIVEL DE CUBIERTA  
N.P. NIVEL DE PICTA  
N.L.S.V. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE VANO  
N.L.I.V. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE VANO  
PEND. INDICA DIRECCIÓN DE PENDIENTE

NOTAS GENERALES  
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.  
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NPT). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.  
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.  
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.  
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS



PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

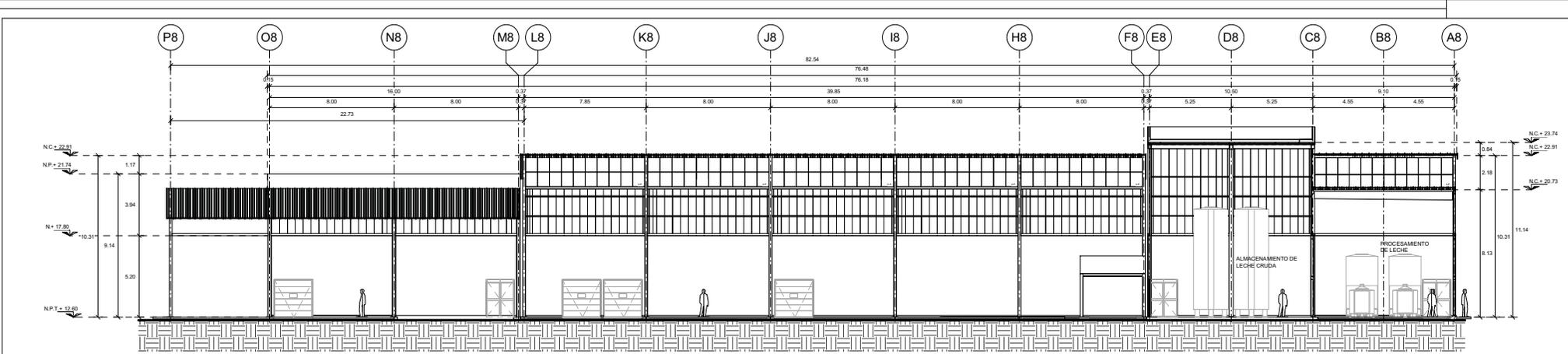
PROYECTA:  
ROBERTO ALVARADO PUIG

PROYECTO DE:  
ROBERTO ALVARADO PUIG

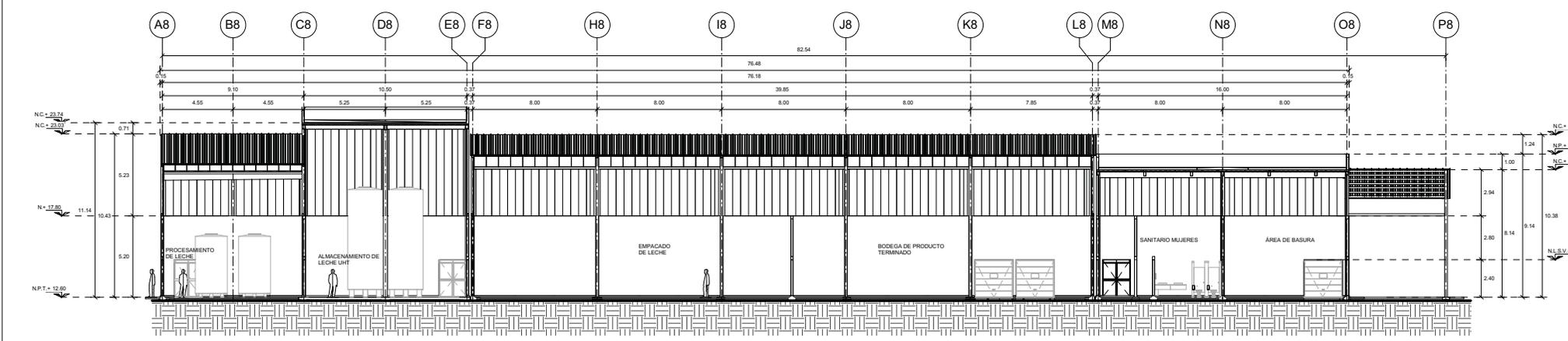
SINCOALES:  
ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN  
ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARQ. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PEYRAN  
ARQ. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

Plan:  
CORTE TRANSVERSALES NAVE DE PRODUCCIÓN

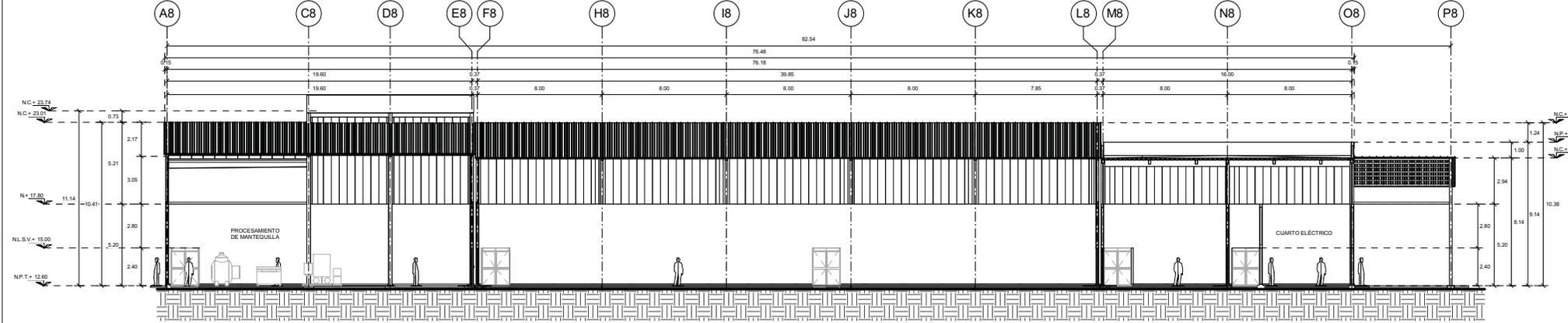
CLAVE:  
A-203



1 CORTE 5  
1:125



2 CORTE 6  
1:125



3 CORTE 7  
1:125



NOTAS DEL PROYECTO:  
INGENIERO  
SIMBOLOGIA  
0.00  
INDICA EJE  
COTAS EN METRO

NOMENCLATURA  
N. NIVEL  
N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO  
N.C. NIVEL DE CUBIERTA  
N.P. NIVEL PRETEL  
N.L.S.V. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE VANO

NOTAS GENERALES  
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.  
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.  
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.  
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO. EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

UNIDADES  
ESCALA:  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS



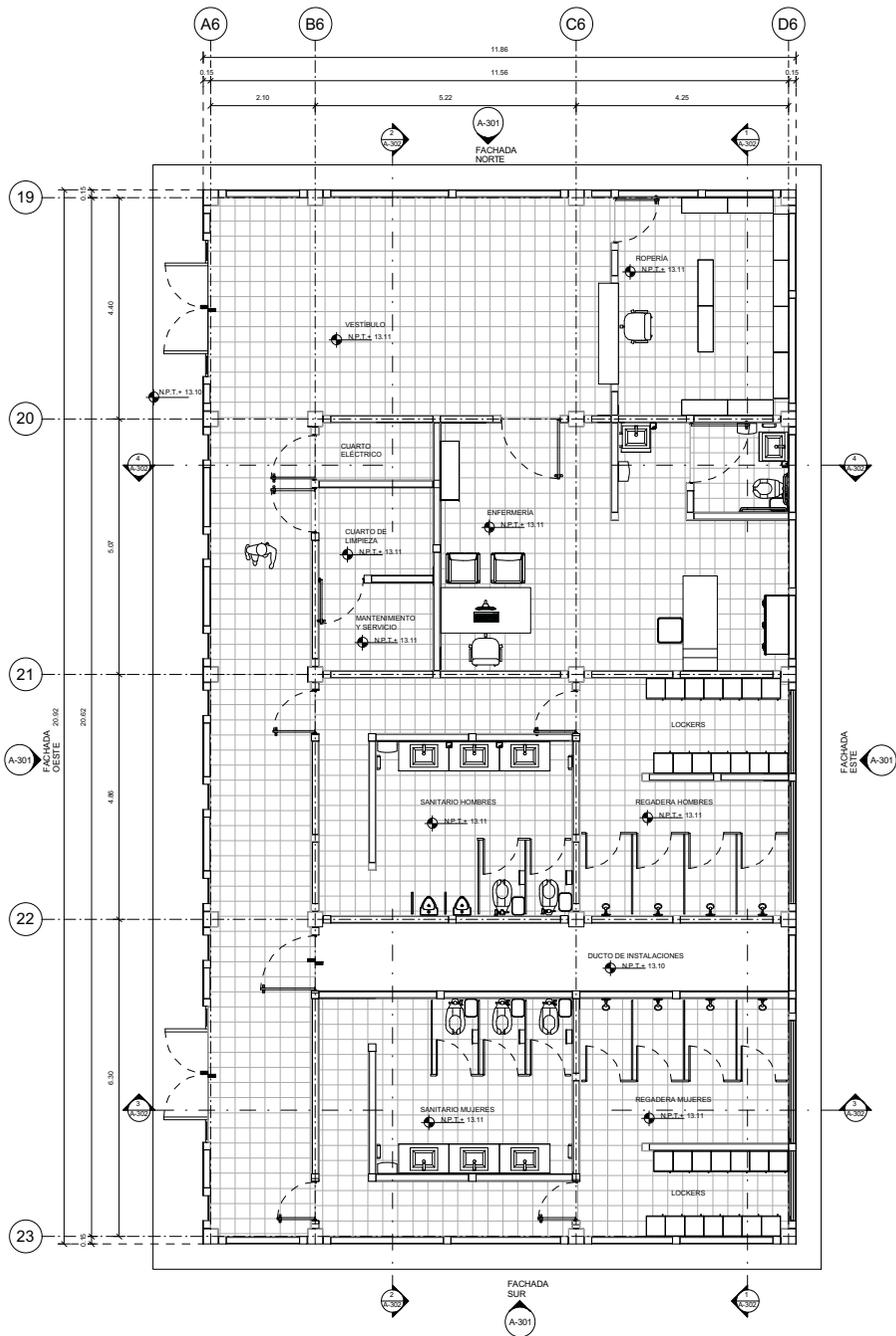
PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

PROYECTO:  
ROBERTO ALVARADO PUIG

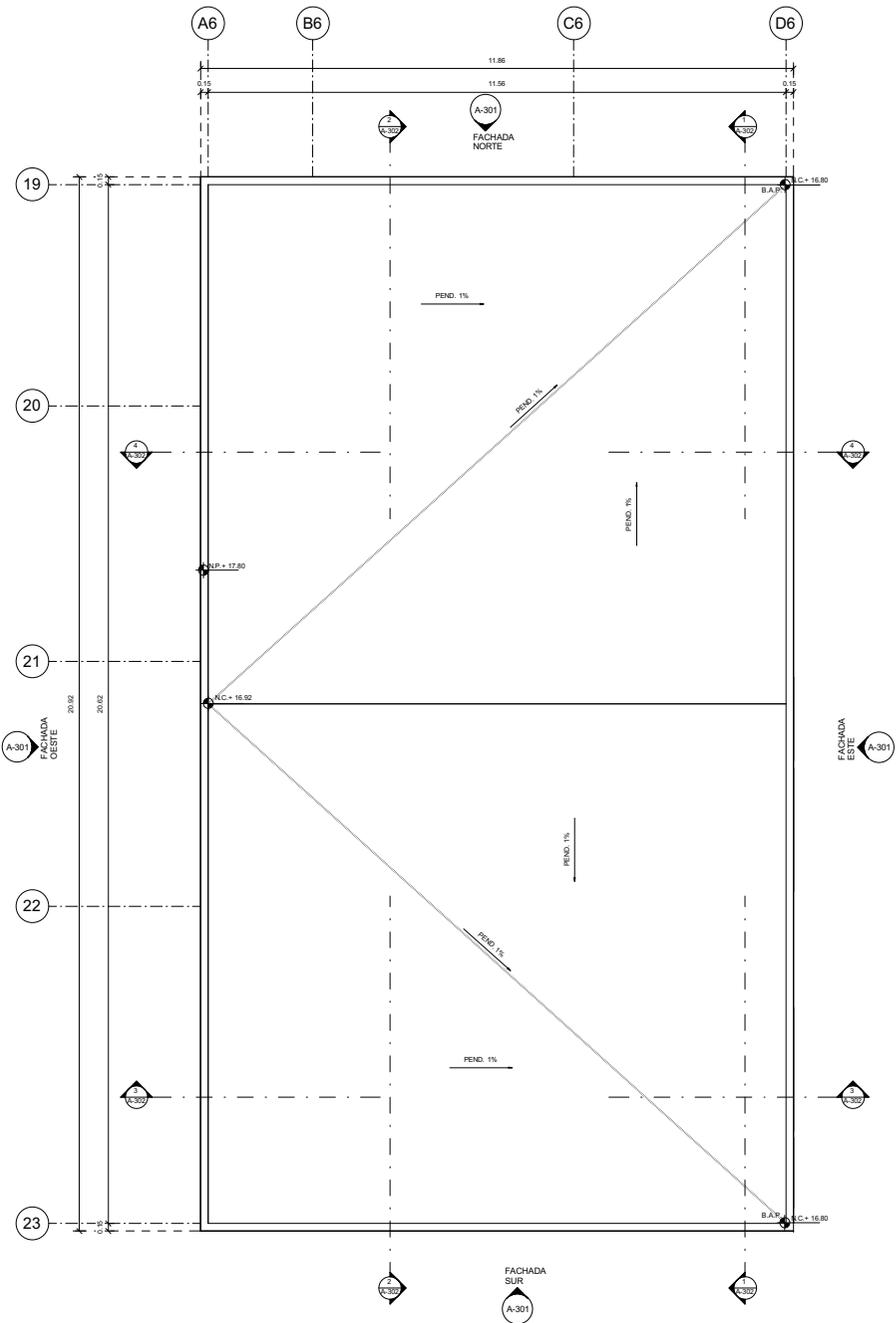
SINGULARES:  
ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ARQ. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORAN  
ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ RIVITA  
ARQ. PABLO CARRERON LOPEZ

Plan:  
CORTE LONGITUDINALES NAVE DE PRODUCCION

CLAVE:  
A-204



1 PLANTA BAJA  
1:50



2 PLANTA DE CUBIERTAS  
1:50



- NOTAS DEL PROYECTO  
INGENIERO
- SIMBOLOGIA
- 0.00, NIVEL EN PLANTA
  - INDICA CORTES
  - INDICA ALZADO
  - INDICA EJE
  - COTAS EN METRO
  - CAMBIO DE NIVEL
  - LINEA DE PROYECCION DE LOSA
- NOMENCLATURA
- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
  - N.C. NIVEL DE CUBIERTA
  - N.F. NIVEL DE PIEDRA
  - PEND. INDICA DIRECCION DE PENDIENTE
  - B.A.P. BAJADA DE AGUA PLUVIAL

- NOTAS GENERALES
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO EN EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
  - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

- UNIDADES
- ESCALA:
  - ACOTACIONES: METROS
  - NIVELES: METROS



PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

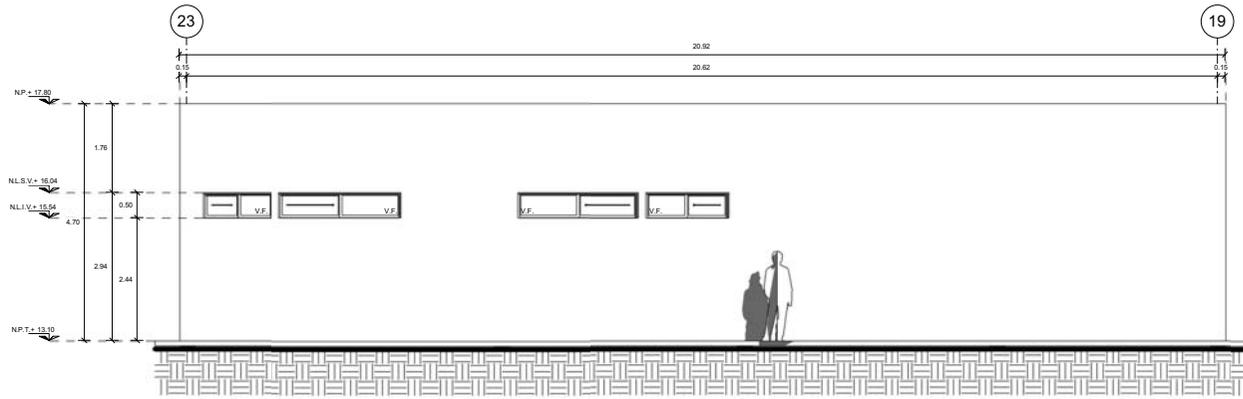
PROYECTOR: CARRETERA SAN AGUSTIN DE ALLENDE - DR. MORAN, EDO. CALLE SIN. COLONIA SAN. - GUANAJUATO.

PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

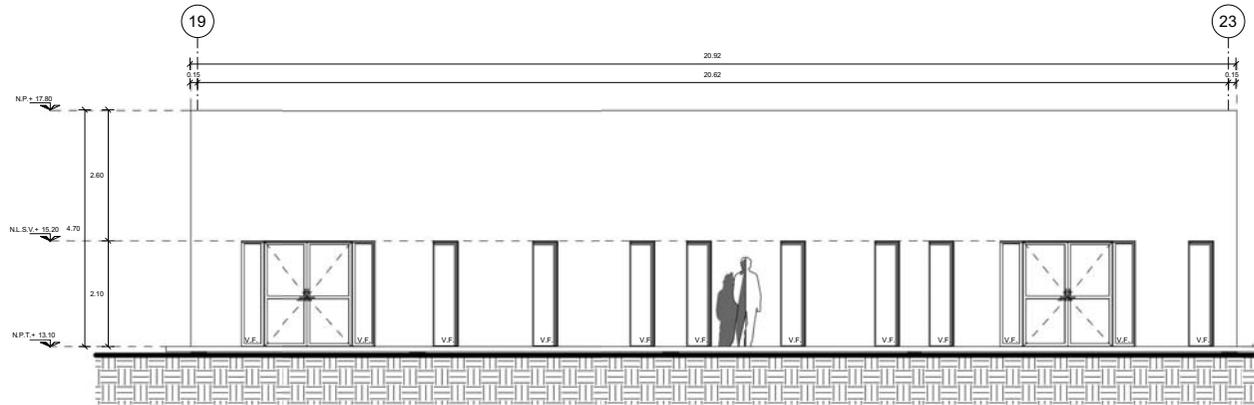
SINCOALES:  
ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ARD. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORAN  
ARD. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARD. MIGUEL ÁNGEL MENDOZA PITA  
ARD. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

PLANTA ARQUITECTÓNICA SANITARIOS

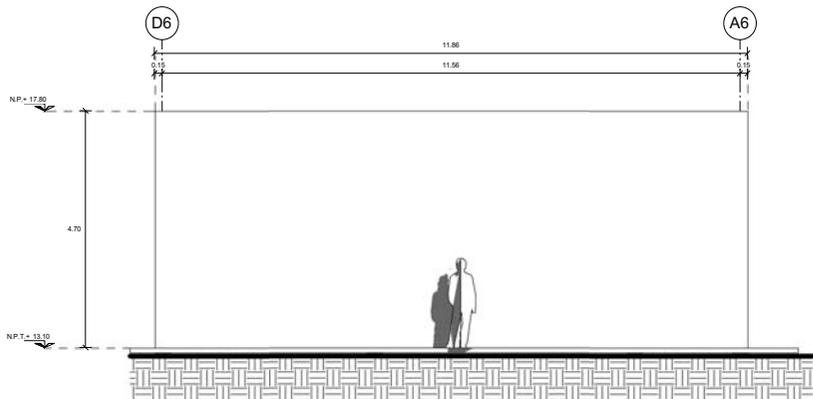
CLAVE: A-300



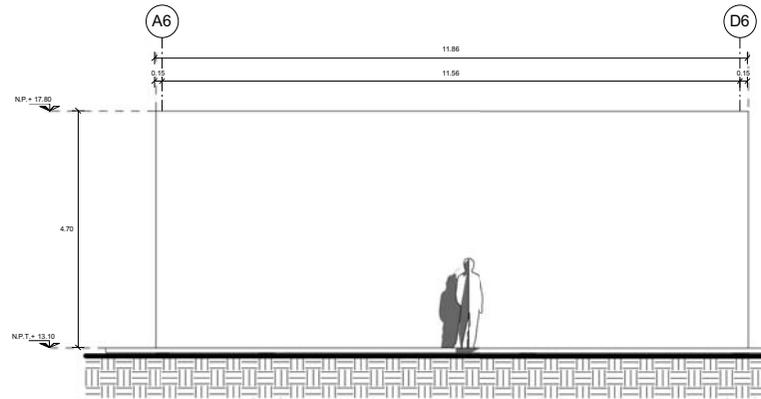
1 FACHADA ESTE  
1:50



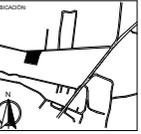
2 FACHADA OESTE  
1:50



3 FACHADA NORTE  
1:50



4 FACHADA SUR  
1:50



NOTAS DEL PROYECTO  
INGENIERO

SIMBOLOGÍA

0.00 NIVEL EN ALZADO  
INDICA EJE  
COTAS EN METRO

NOMENCLATURA

N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO  
N.F. NIVEL DE PRETEL  
N.L.S.V. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE VANO  
N.L.I.V. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE VANO  
V.F. VIDRIO FIJO

NOTAS GENERALES

NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.

TOODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NPT). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.

EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DESCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.

ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.

EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

OTRAS

ESCALA:  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS



PROYECTO:

**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

DIRECCION: CARRERA SAN AGUSTIN DE ALLENDE - DR. MORAN, EDO. CALLE SIN. COLONIA SIN. GUANAJATO.

PROYECTO DE:

ROBERTO ALVARADO PUIG

SINCOALES:

ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ARQ. JOSE MIGUEL GONZALEZ NORAN  
ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ RIVTA  
ARQ. PABLO CARREON LOPEZ

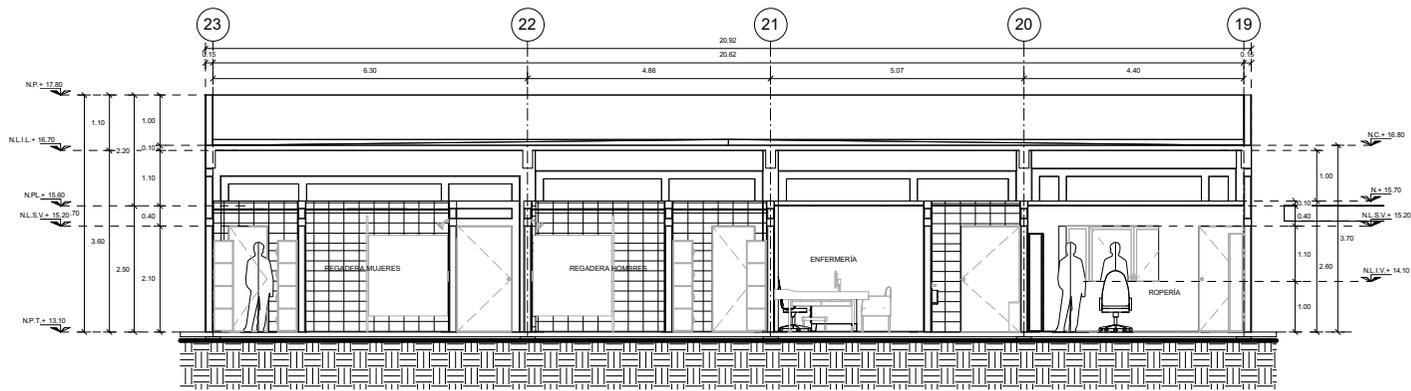
Plan:

FACHADAS SANITARIOS

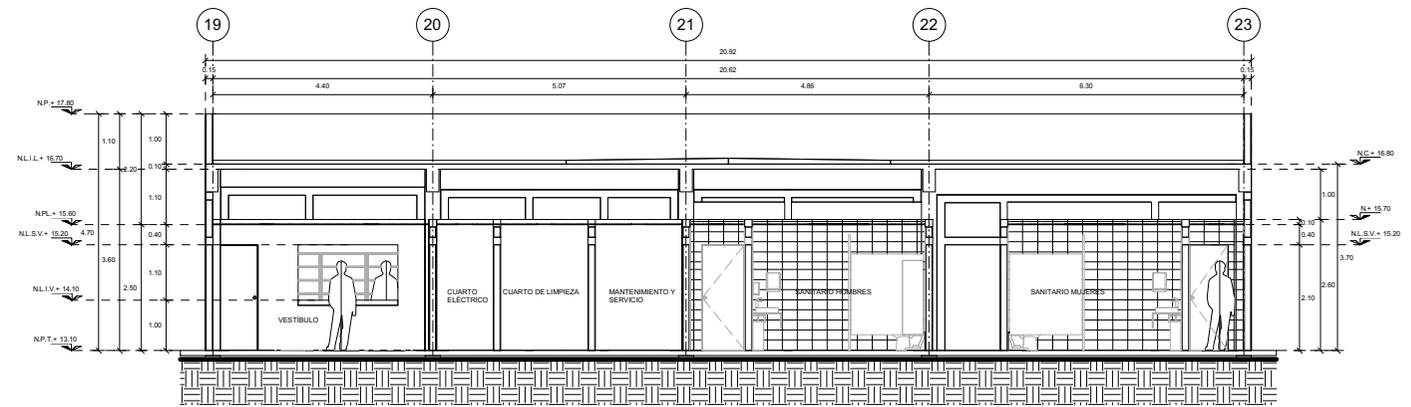
CLAVE:

A-301

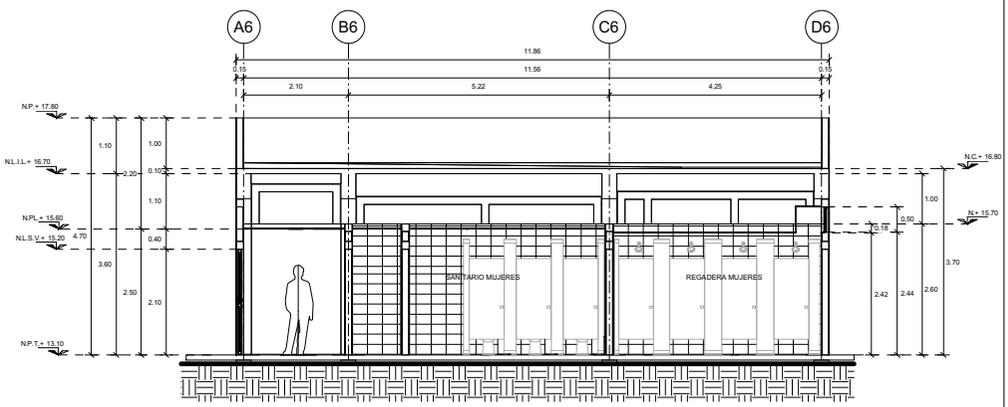
NOV - 2018



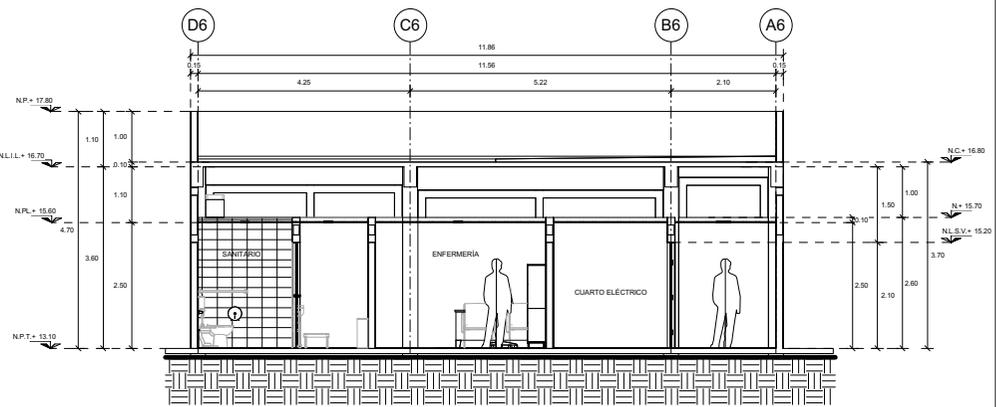
1 CORTE 1  
1:50



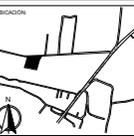
2 CORTE 2  
1:50



3 CORTE 3  
1:50



4 CORTE 4  
1:50



NOTAS DEL PROYECTO INGENIERO

- SIMBOLOGIA**
- NIVEL EN ALZADO
  - INDICIA EJE
  - COTAS EN METRO

- NOMENCLATURA**
- N. NIVEL
  - N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
  - N.C. NIVEL DE CUBIERTA
  - N.F. NIVEL DE PÉDREGA
  - N.L.S.V. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE VANO
  - N.L.I.V. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE VANO
  - N.L.L. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE LOSA
  - N.P.L. NIVEL DE PLAFÓN

- NOTAS GENERALES**
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS RISEN AL DIBUJO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISEÑOPANCHA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
  - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

- CLAVE**
- ESCALA:
  - ACOTACIONES: METROS
  - NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

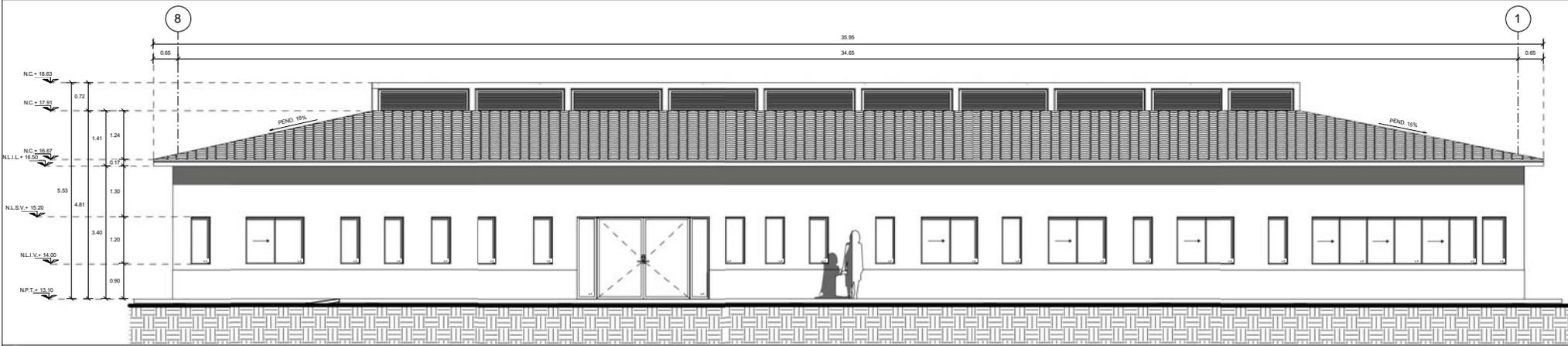
PROYECTA:  
ROBERTO ALVARADO PUIG

SINGULARES:  
ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN  
ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARQ. MIGUEL ÁNGEL RIVERA  
ARQ. PABLO CARREÓN LÓPEZ

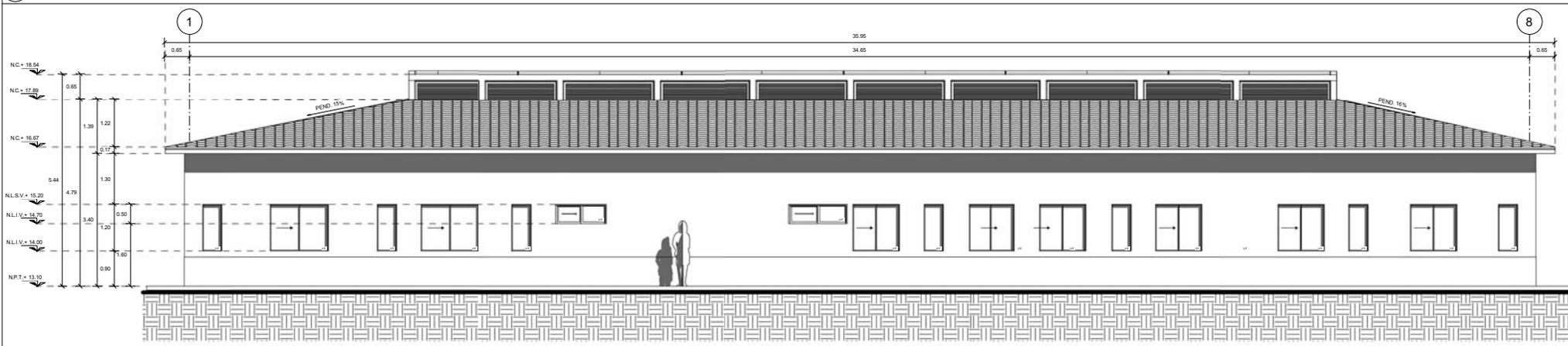
Plan:  
**CORTES SANITARIOS**

CLAVE:  
A-302

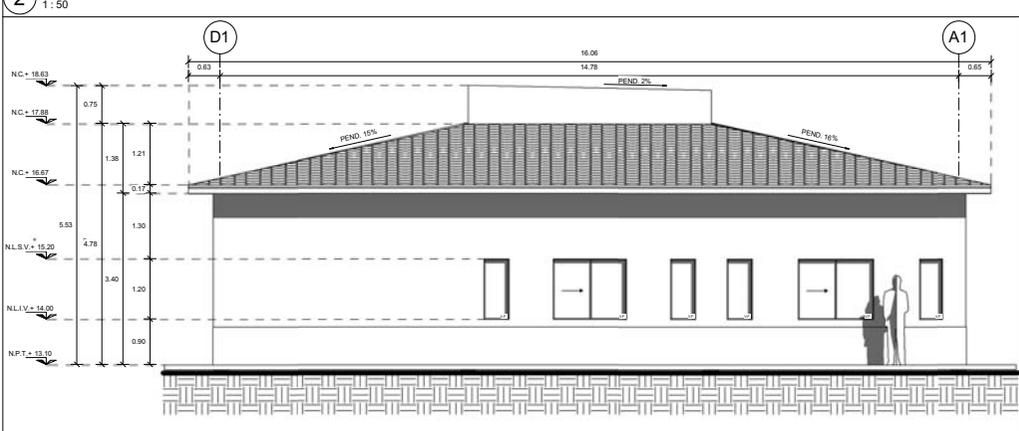




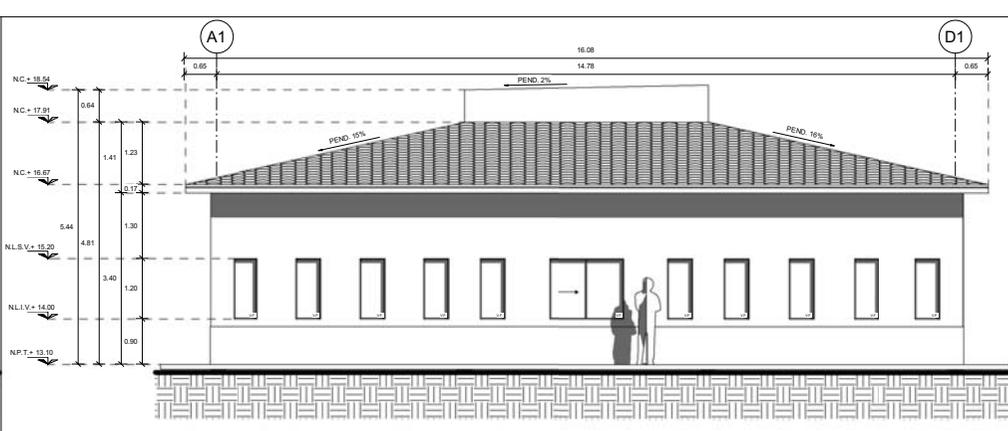
1 FACHADA ESTE.  
1:50



2 FACHADA OESTE.  
1:50



4 FACHADA NORTE.  
1:50



3 FACHADA SUR.  
1:50



NOTAS DEL PROYECTO:  
**REGIMEN**  
**SIMBOLOGIA**  
 0.00 NIVEL EN ALZADO  
 - - - INDICA EJE  
 + + + COTAS EN METRO  
 - - - INDICA ABERTURA DE VANO  
**NOMENCLATURA**  
 N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO  
 N.C. NIVEL DE CUBIERTA  
 N.L.L. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE LOS  
 N.L.S.V. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE VANO  
 N.L.I.V. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE VANO  
 V.F. VIDRIO FIJO

**NOTAS GENERALES**  
 - NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
 - LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.  
 - TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.  
 - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DIFERENCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.  
 - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.  
 - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

**ESCALA:**  
 ACOTACIONES: METROS  
 NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**  
 CARRERA SAN MIGUEL DE ALLENDE, D.F. MORALEJO, CALLE SIN. COLONIA SAN JOSE, GUANAJUATO.

**PROYECTO:**  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

**PROYECTO DE:**  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

**PROYECTOS:**  
 ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARQ. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORAN  
 ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ RIVERO  
 ARQ. PABLO CARRERON LOPEZ

**Plan:**  
 FACHADAS ADMINISTRACION

**CLAVE:**  
 A-401

**FECHA:**  
 10/07/2018



- NOTAS DEL PROYECTO INGENIERO
- SMBOLOGÍA**
- 0.00 NIVEL EN ALZADO
  - INDICA EJE
  - ± COTAS EN METRO
  - INDICA ABERTURA DE VANO
- NOMENCLATURA**
- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
  - N.C. NIVEL DE CUBIERTA
  - N.I.V. NIVEL INFERIOR DE VANO
  - N.L.S.V. NIVEL LECHO INFERIOR DE VANO
  - N.L.V. NIVEL LECHO SUPERIOR DE VANO
  - V.F. VENTILADO

- NOTAS GENERALES**
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.), EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y COMENDACIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
  - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

- UNIDADES**
- ESCALA: METROS
  - ACOTACIONES: METROS
  - NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

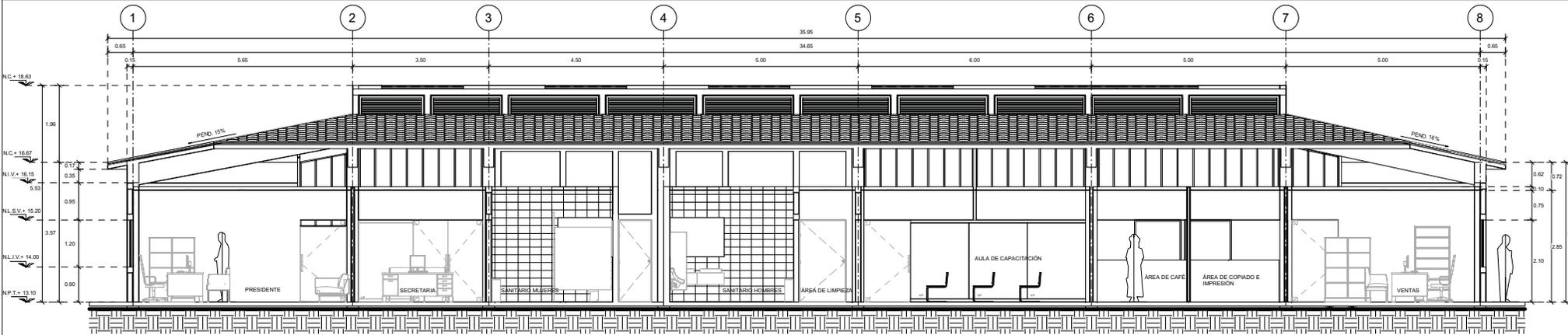
PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

DIRECCION: CARRETERA SAN AGUSTIN DE ALENDE, DR. MORIA, EDO. CALLE SIN. COLONIA SAN. GUANAJATO.

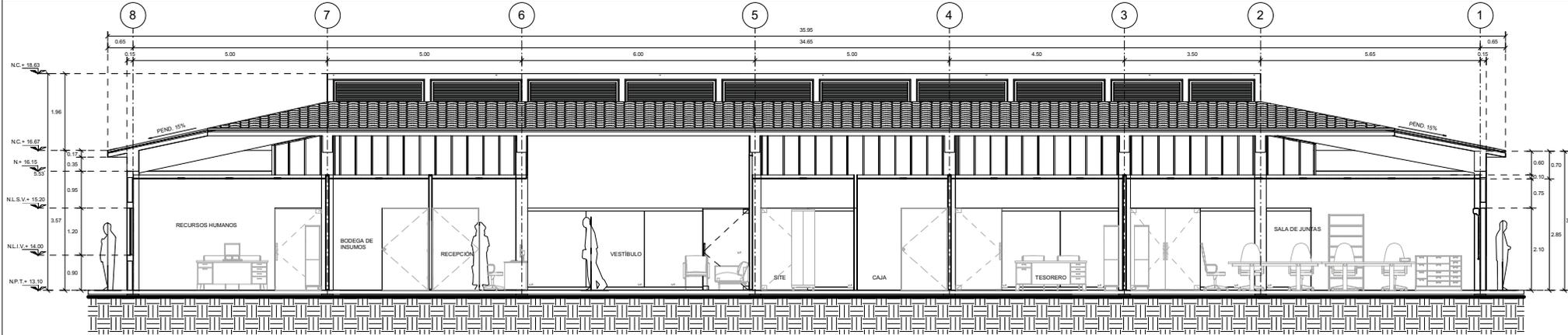
SINCOALES: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ARO. JOSE MIGUEL GONZALEZ NORRAN, ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ARO. MIGUEL ANGEL MENDEZ PERAZA, ARO. PABLO CARREON LOPEZ.

Plan: **CORTES ADMINISTRACIÓN**

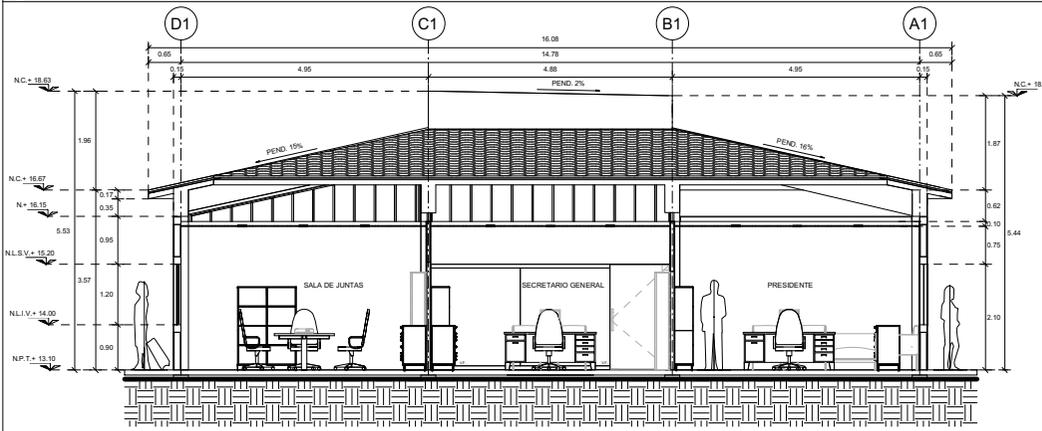
CLAVE: **A-402**



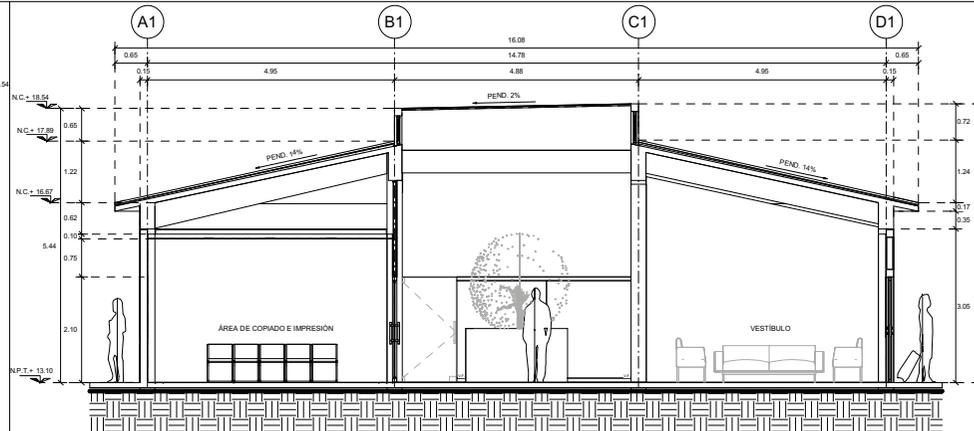
**1 CORTE 1.**  
1:50



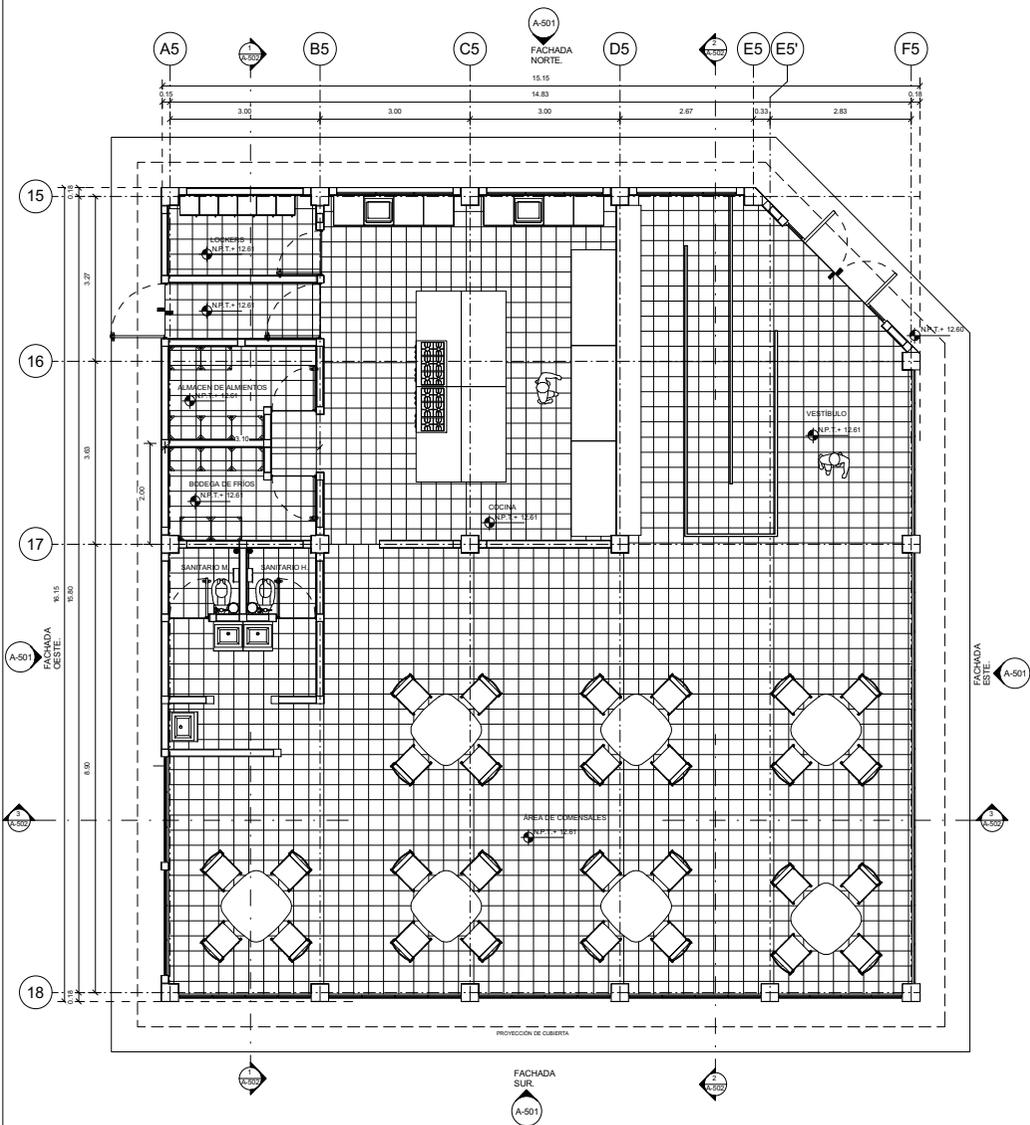
**2 CORTE 2.**  
1:50



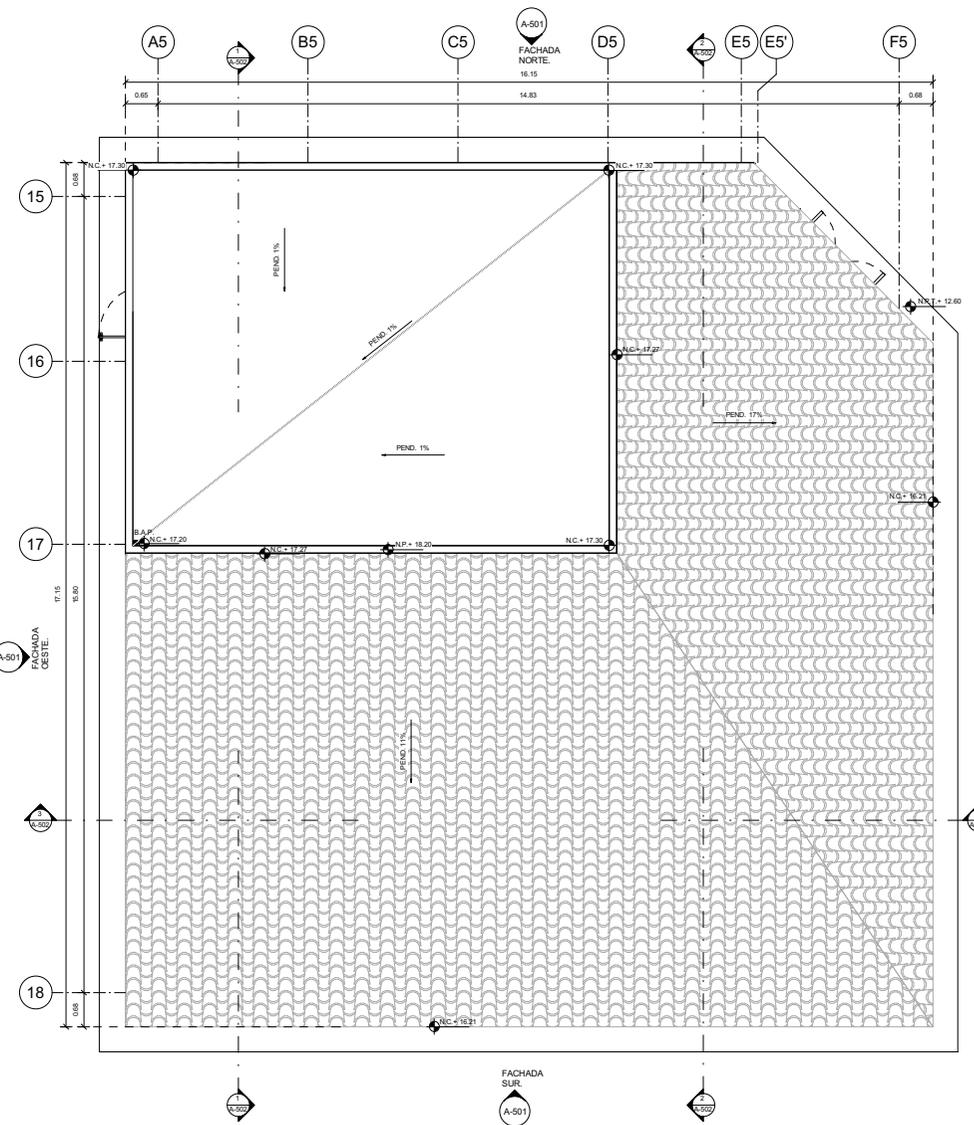
**3 CORTE 3.**  
1:50



**4 CORTE 4.**  
1:50



1 PLANTA BAJA.  
1:50



2 PLANTA DE CUBIERTA.  
1:50

UBICACION

NOTAS DEL PROYECTO

INGENIERO

SIEMBOLOGIA

- 0.00 NIVEL EN PLANTA
- INDICA CORTES
- INDICA ALZADO
- INDICA EJE
- COTAS EN METRO
- CAMBIO DE NIVEL
- LINEA DE PROYECCION DE LOSA

NOMENCLATURA

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.C. NIVEL DE CUBIERTA
- N.P. NIVEL DE PRETEL
- PEND. INDICA DIRECCION DE PENDIENTE
- B.A.P. BAJADA DE AGUA PLUVIAL

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.T.P.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISO.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:

ACOTACIONES: METROS

NIVELES: METROS

PROYECTO:

**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

DIRECCION:

ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ING. JOSE MIGUEL GONZALEZ NORRAN  
ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ING. MIGUEL ANGEL MENDEZ PEYAN  
ING. PABLO CARREON LOPEZ

PROYECTO DE:

ROBERTO ALVARADO PUIG

PLANTA:

PLANTA ARQUITECTONICA COMEDOR

ESCALA:

1:50



- NOTAS DEL PROYECTO DE INGENIERO
- SIMBOLOGIA**
- 0.00 NIVEL EN ALZADO
  - ⊕ INDICA EJE
  - ⊕ COTAS EN METRO
  - INDICA ABERTURA DE VANO
- NOMENCLATURA**
- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
  - N.C. NIVEL DE CUBIERTA
  - N.F. NIVEL DE PRESTA
  - N.L.I.L. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE VANO
  - N.L.I.V. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE VANO
  - N.L.S.V. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE VANO
  - V.F. VIDRIO FIJO

- NOTAS GENERALES**
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
  - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

**ESCALA:**  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

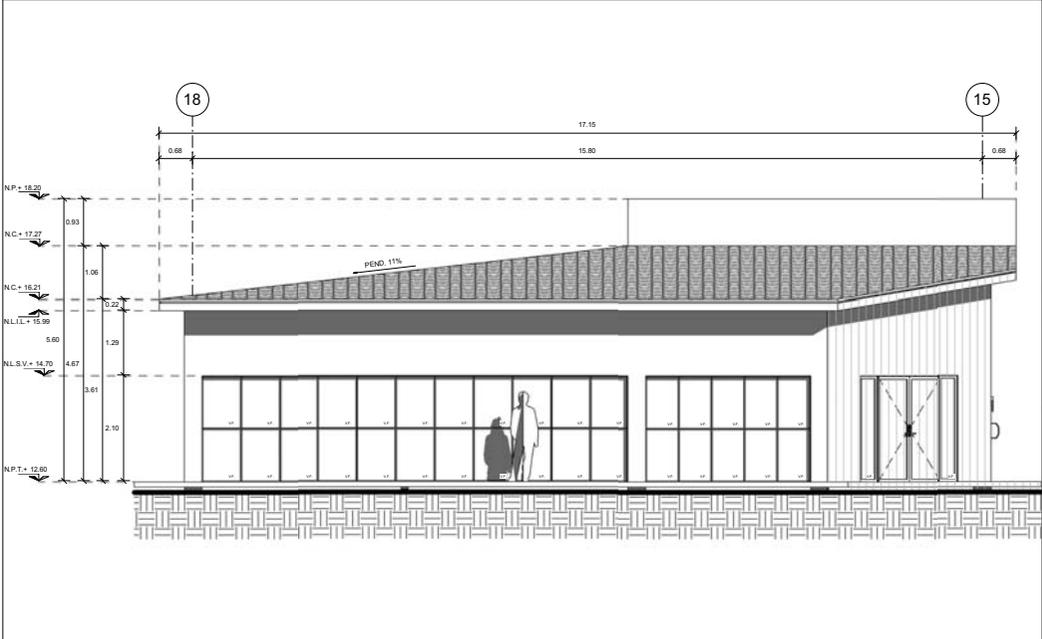
PROYECTO: ROBERTO ALVARADO PUIG

DIRECCION: CARRETERA SAN MIGUEL DE ALLENDE - DR. MORAN ESO. CALLE SIN. COLONIA SAN. GUANAJATO.

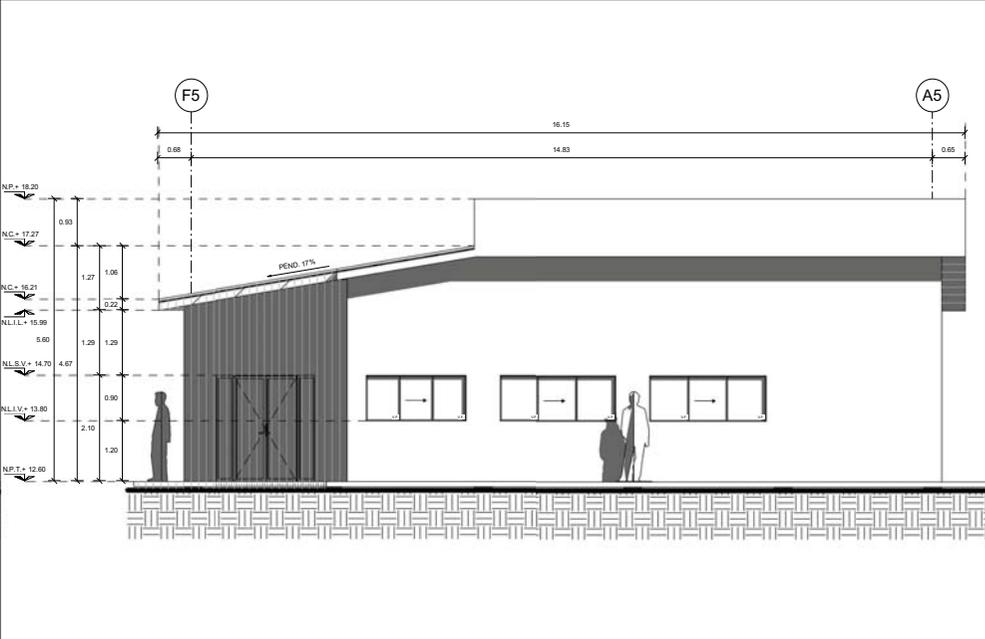
**SINDICALES:**  
ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ING. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORAN  
ARD. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARD. MIGUEL ANGEL MENDEZ FLORES  
ARD. PABLO CARREON LOPEZ

**Plan:**  
FACHADAS COMEDOR

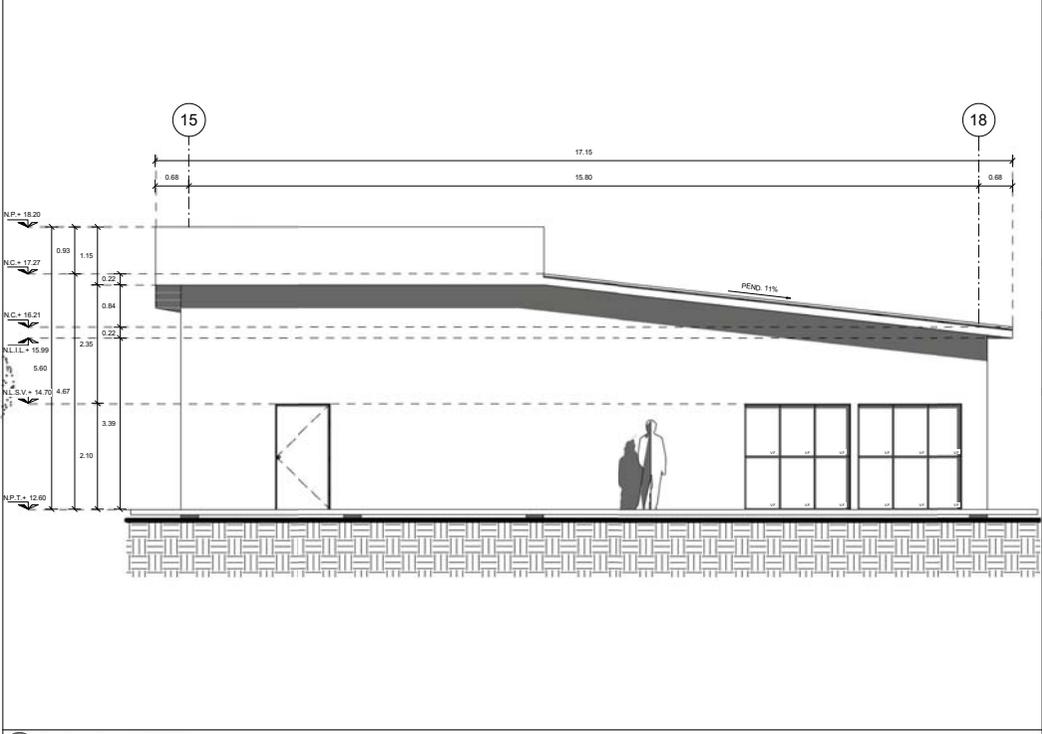
**CLAVE:**  
A-501



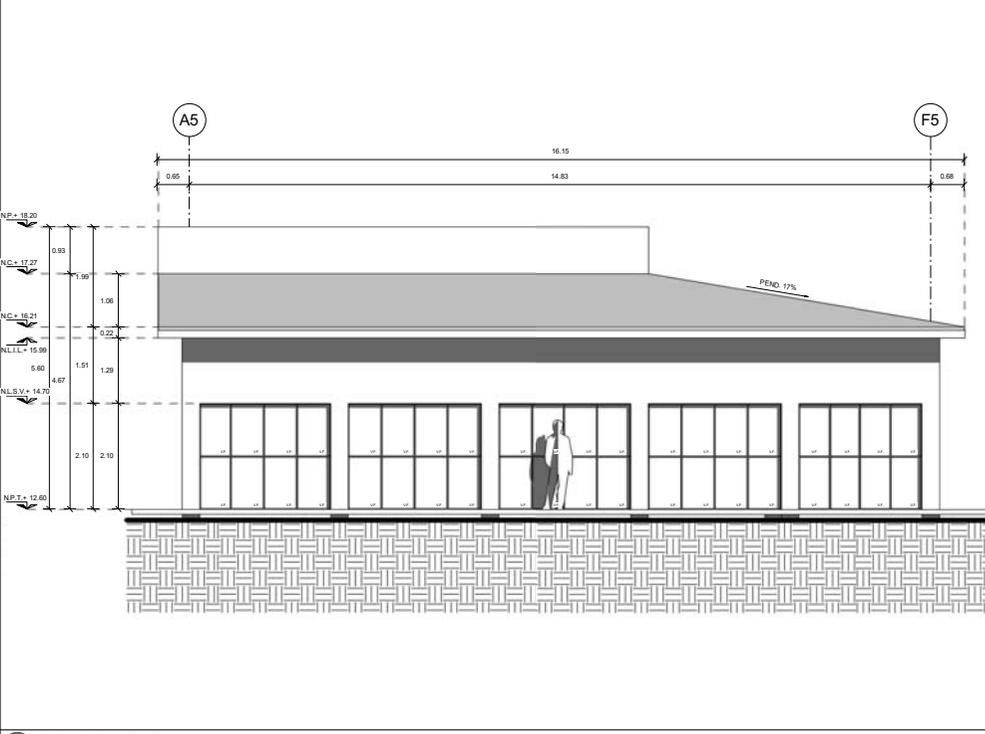
1 FACHADA ESTE.  
1:50



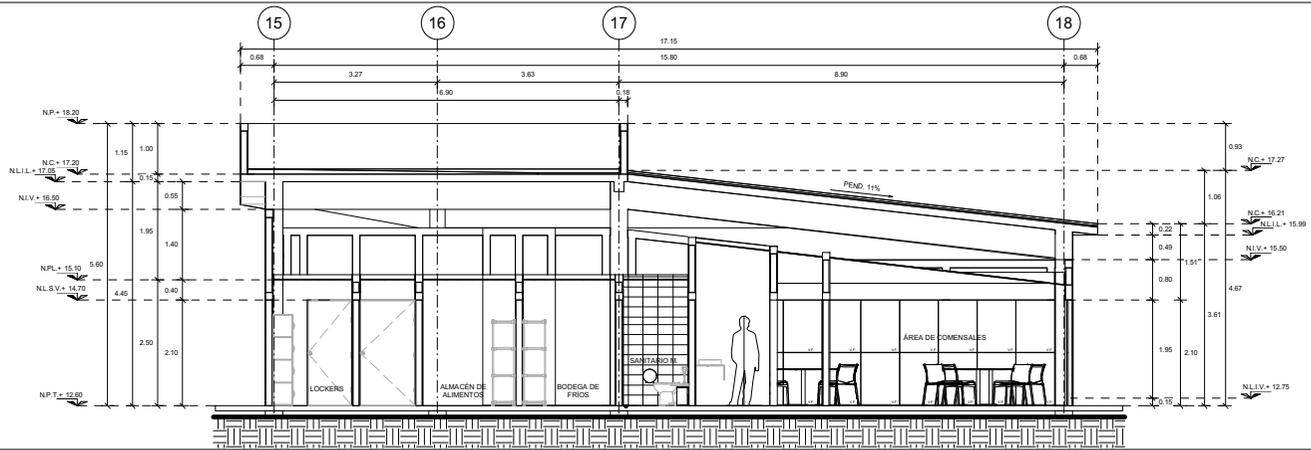
3 FACHADA NORTE.  
1:50



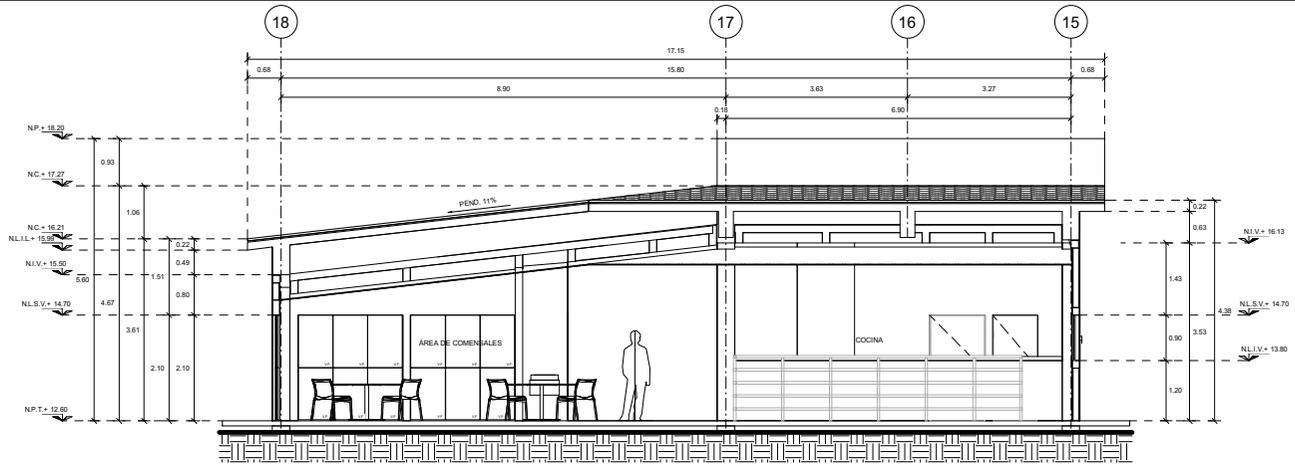
2 FACHADA OESTE.  
1:50



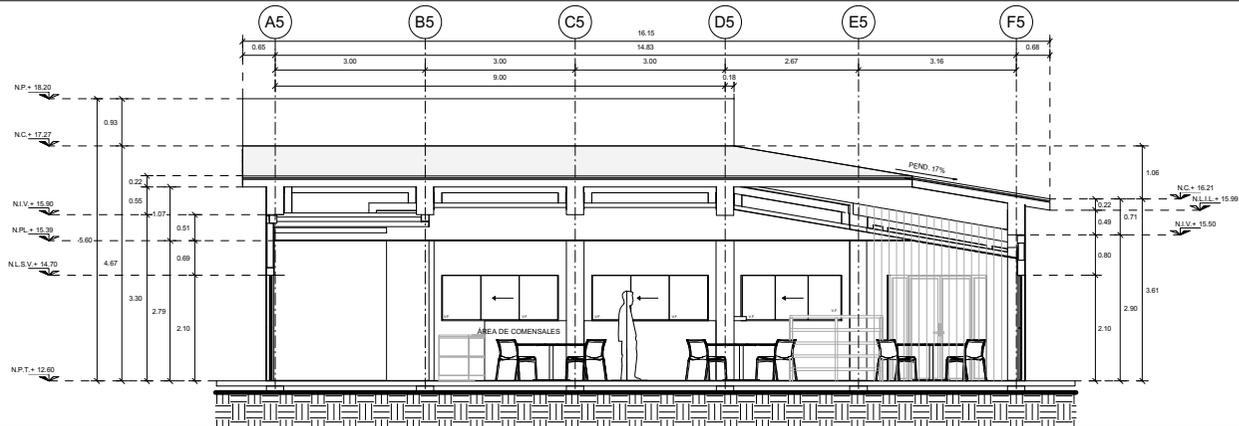
4 FACHADA SUR.  
1:50



1 CORTE 1.  
1:50



2 CORTE 2.  
1:50



3 CORTE 3.  
1:50



NOTAS DEL PROYECTO

INGENIERO

SMBOLOGIA

- 0.00 NIVEL EN ALZADO
- INDICA EJE
- COTAS EN METRO
- INDICA ABERTURA DE VANO

NOMENCLATURA

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.C. NIVEL DE CUBIERTA
- N.P. NIVEL DE PARED
- N.F. NIVEL DE FUNDACION
- N.L.L.L. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE LOSA
- N.L.I.V. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE VANO
- N.L.S.V. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE VANO
- V.F. VEDRIO FIJO

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP), EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.

EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.

ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO. EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

COTAS

- ESCALA:
- ACOTACIONES: METROS
- NIVELES: METROS



PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

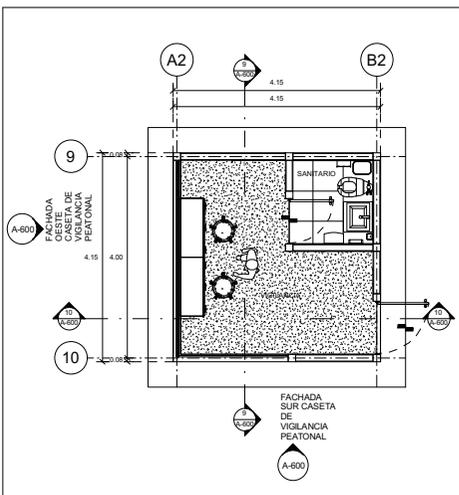
PROYECTO: ROBERTO ALVARADO PUIG

DIRECCION: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ARQ. JOSIE MIGUEL GONZALEZ MORA, ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ RIVERO, ARQ. PABLO CARREON LOPEZ

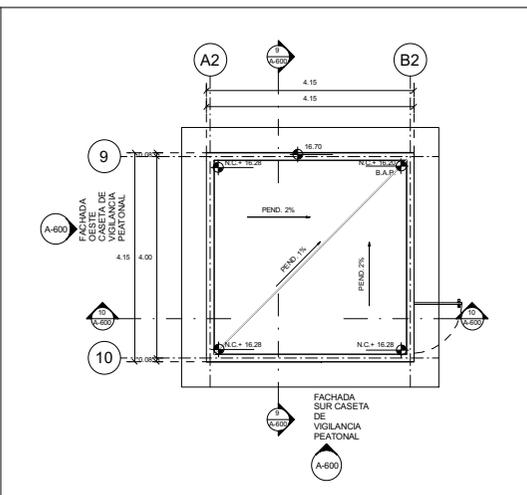
PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

Plan: CORTES COMEDOR

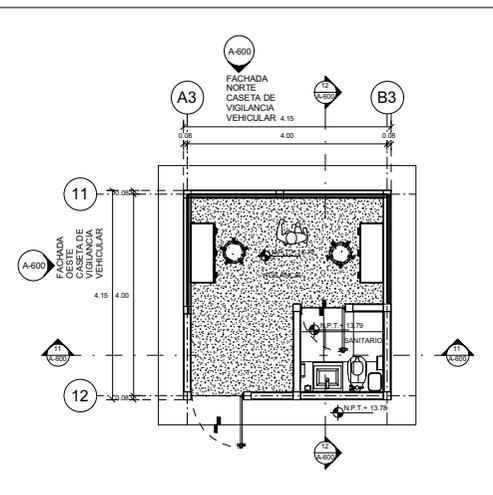
CLAVE: A-502



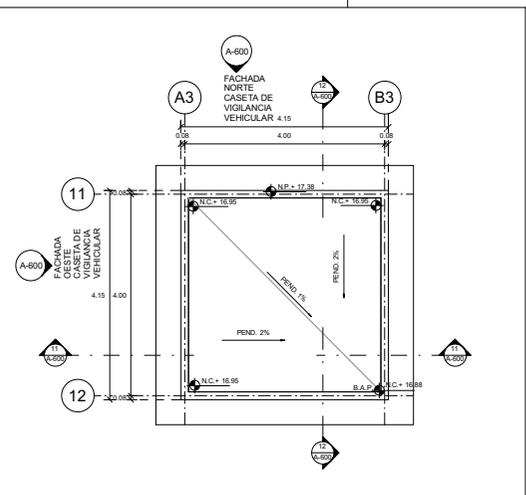
1 PLANTA BAJA CASETA DE VIGILANCIA PEATONAL  
1:50



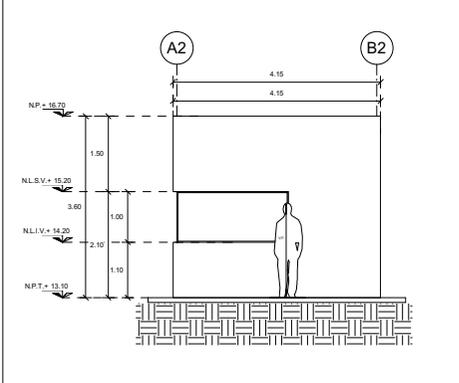
2 PLANTA DE CUBIERTA CASETA DE VIGILANCIA PEATONAL  
1:50



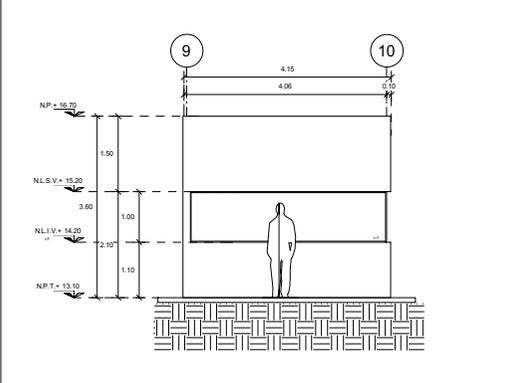
3 PLANTA BAJA CASETA DE VIGILANCIA VEHICULAR  
1:50



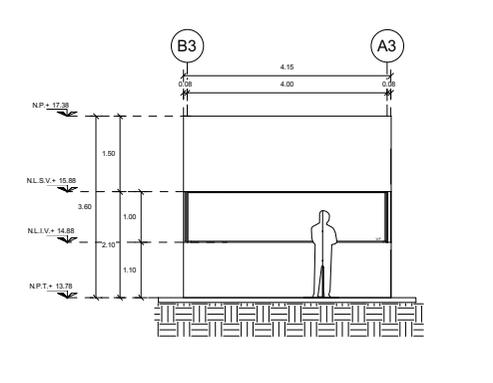
4 PLANTA DE CUBIERTA CASETA DE VIGILANCIA VEHICULAR  
1:50



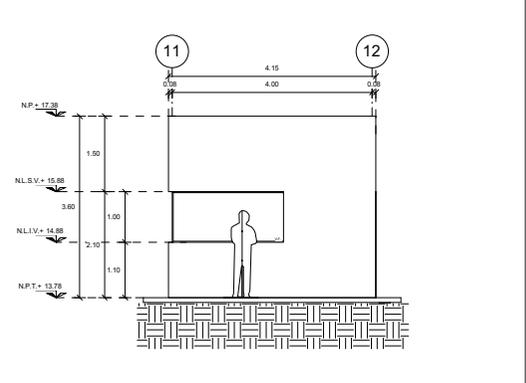
5 FACHADA SUR CASETA DE VIGILANCIA PEATONAL  
1:50



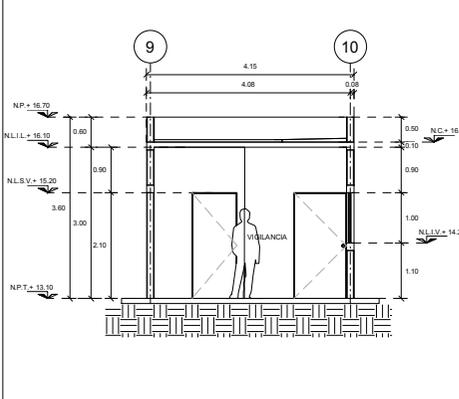
6 FACHADA OESTE CASETA DE VIGILANCIA PEATONAL  
1:50



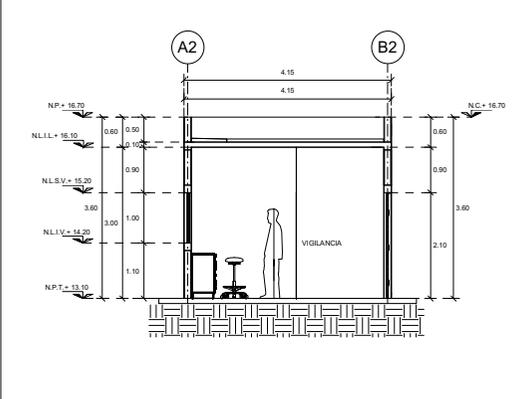
7 FACHADA NORTE CASETA DE VIGILANCIA VEHICULAR  
1:50



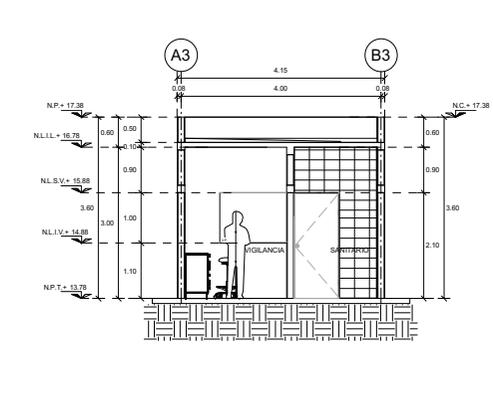
8 FACHADA OESTE CASETA DE VIGILANCIA VEHICULAR  
1:50



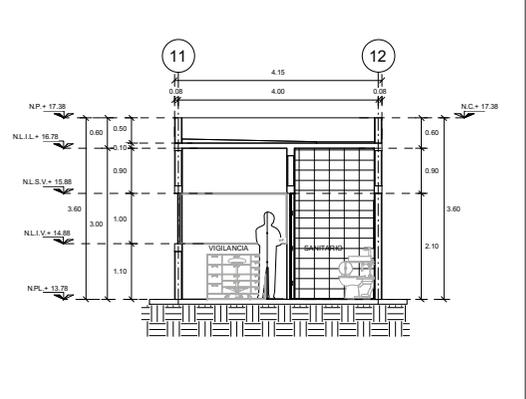
9 SECCIÓN 1 CASETA DE VIGILANCIA PEATONAL  
1:50



10 SECCIÓN 2 CASETA DE VIGILANCIA PEATONAL  
1:50



11 SECCIÓN 1 CASETA DE VIGILANCIA VEHICULAR  
1:50



12 SECCIÓN 2 CASETA DE VIGILANCIA VEHICULAR  
1:50

UBICACIÓN

NOTAS DEL PROYECTO

LEGENDA

- ◊ 0.00. NIVEL EN PLANTA
- ◊ 0.00. NIVEL EN ALZADO
- ◊ INDICA CORTES
- ◊ INDICA ALZADO
- ◊ INDICA EJE
- ◊ COTAS EN METRO
- ◊ CAMBIO DE NIVEL

NOMENCLATURA

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.C. NIVEL DE CUBIERTA
- N.P. NIVEL DE PRETIL
- N.L.S.V. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE VANO
- N.L.I.V. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE VANO
- PEND. INDICA DIRECCIÓN DE PENDIENTE
- V.F. VÍTRIO FUGO
- B.A.P. BALAJA DE AGUA PLUVIAL

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA
- LAS COTAS RIENEN AL DIBUJO
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA

- ESCALA: ACOTACIONES: METROS
- NIVELES: METROS

PROYECTO

PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

DIRECCIÓN: CARRERA SAN AGUSTÍN DE ALENDE, DR. MORÁ, ESO. CALLE SAN COLOMBA, SAN GUANAJATO.

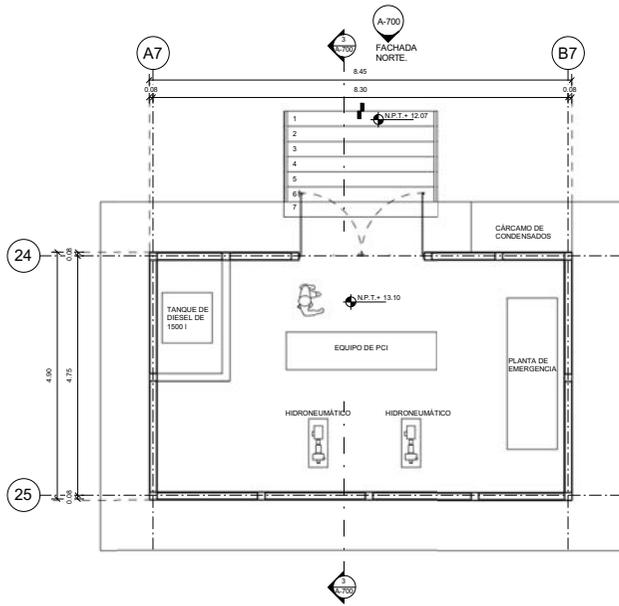
PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

DISEÑADORES: ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES, ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORAN, ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ARO. MIGUEL ÁNGEL MENÉNDEZ PEÑA, ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

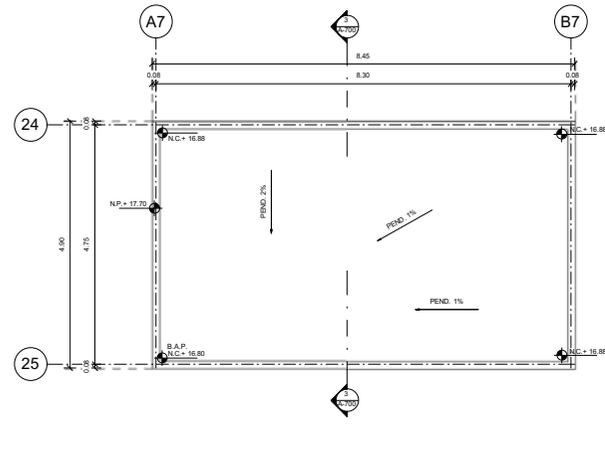
PLANO ARQUITECTÓNICO CASETA DE VIGILANCIA

CLAVE: A-600

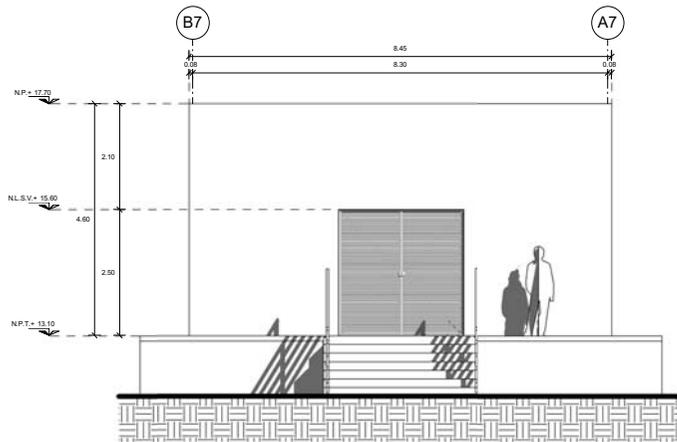
FECHA: 10/07/2018



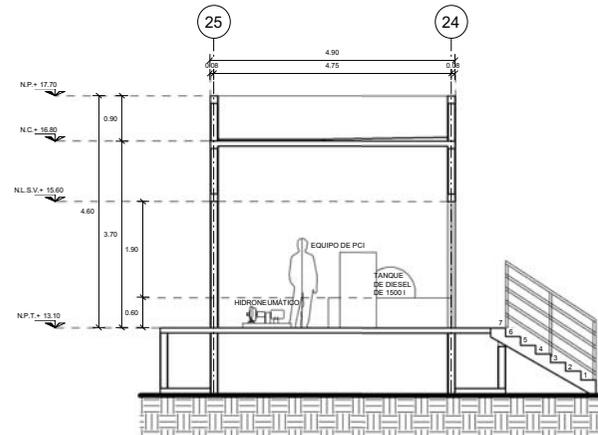
1 PLANTA BAJA.  
1: 50



2 PLANTA DE CUBIERTAS.  
1: 50



4 FACHADA NORTE.  
1: 50



3 CORTE 1.  
1: 50



NOTAS DEL PROYECTO

REGIMEN

SIMBOLOGIA

- 0.00. NIVEL EN PLANTA
  - NIVEL EN ALZADO
  - INDICA CORTES
  - INDICA ALZADO
  - INDICA EJE
  - COTAS EN METRO
  - CAMBIO DE NIVEL
- NOMENCLATURA  
 N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO  
 N.L.S.V. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE VANO  
 N.C. NIVEL DE CUBIERTA  
 N.P. NIVEL DE PRETL.  
 PEND. INDICA DIRECCION DE PENDIENTE  
 S.A.P. BAJADA DE AGUA PLUVIAL

- NOTAS GENERALES
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NPT). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
  - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

COTAS

- ESCALA: ACOTACIONES: METROS
- NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**  
 PROYECTO: ROBERTO ALVARADO PUIG  
 DISEÑADOR: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN, ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ARO. MIGUEL ÁNGEL MENDOZA RIVERO, ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

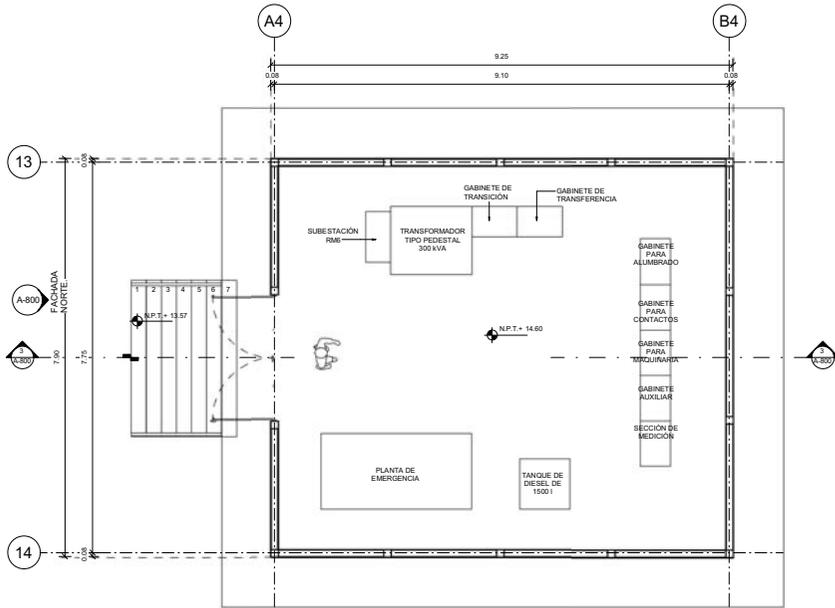
PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

DISEÑADORES: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN, ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ARO. MIGUEL ÁNGEL MENDOZA RIVERO, ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

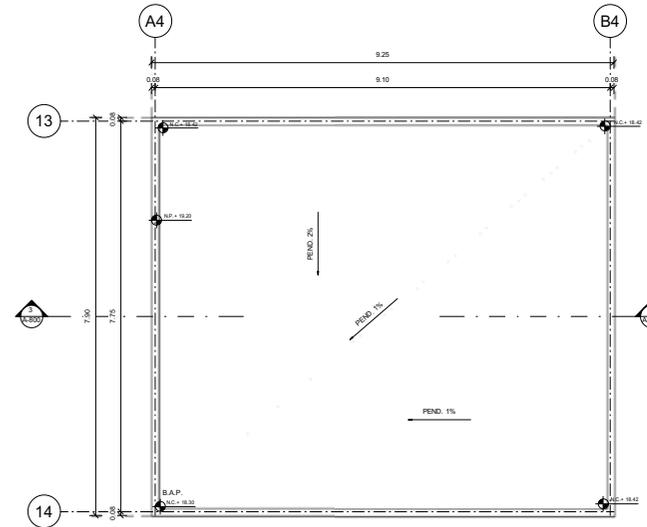
PLANO: PLANO ARQUITECTÓNICO CUARTO DE BOMBAS

CLAVE: A-700

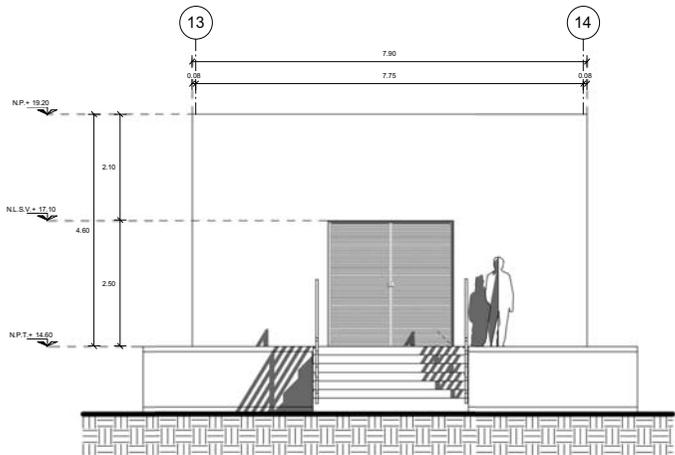
ESCALA: ACOTACIONES: METROS  
 NIVELES: METROS  
 PLAN: PLANO ARQUITECTÓNICO CUARTO DE BOMBAS  
 CLAVE: A-700



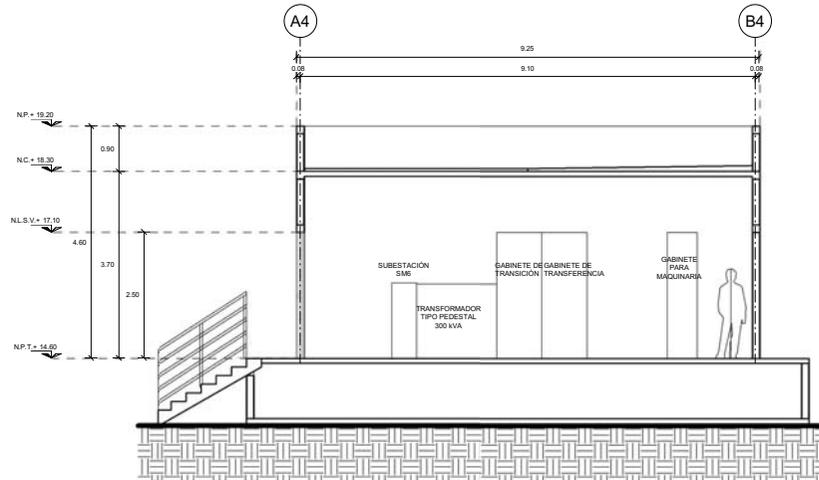
1 PLANTA BAJA.  
1:50



2 PLANTA DE CUBIERTAS.  
1:50



4 FACHADA NORTE.  
1:50



3 CORTE 1.  
1:50



NOTAS DEL PROYECTO  
INGENIERO

- SIMBOLOGÍA
- 0.00. NIVEL EN PLANTA
  - NIVEL EN ALZADO
  - INDICA CORTES
  - INDICA ALZADO
  - INDICA EJE
  - COTAS EN METRO
  - CAMBIO DE NIVEL

NOMENCLATURA

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.L.S.V. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE VAND
- N.C. NIVEL DE CUBIERTA
- N.P. NIVEL DE PRETL.
- PEND. INDICA DIRECCION DE PENDIENTE
- B.A.P. BALAJA DE AGUA PLUVIAL

- NOTAS GENERALES
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS RIGEN AL DISEÑO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO INTL. EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
  - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

OTROS

- ESCALA:
- ACOTACIONES: METROS
- NIVELES: METROS



PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

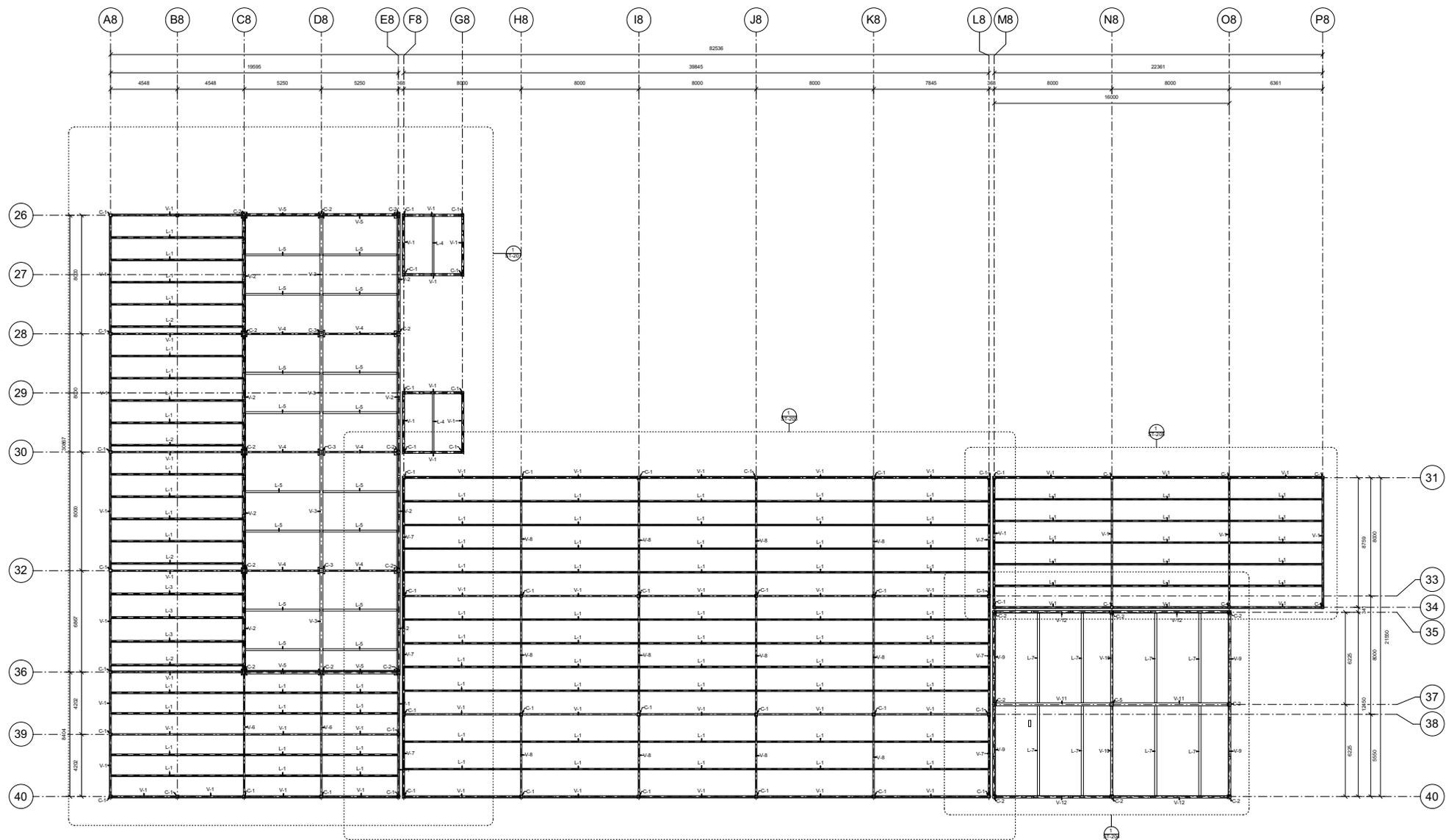
DIRECCION: CARRERA SAN AGUEL DE ALLENDE, DR. MORIA, EDO. CALLE SIN. COLONIA SAN. GUAMA, MATO.

SINCOALES:

- ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES
- ARD. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORAN
- ARD. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO
- ARD. MIGUEL ÁNGEL MENÉNDEZ PRYTA
- ARD. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

PLANO ARQUITECTÓNICO SUBESTACIÓN

CLAVE: A-800



- NOTAS DEL PROYECTO INGENIERO
- SIMBOLOGIA
- ⊙ INDICA EJE
  - ⊕ COTAS EN METRO
  - ⊖ INDICA DETALLE

NOTAS GENERALES

NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.

LAS COTAS RISEN AL DIBUJO.

TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE FINO TERMINADO (NFT), EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.

EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.

ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.

EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:

ACOTACIONES: MILIMETROS

NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

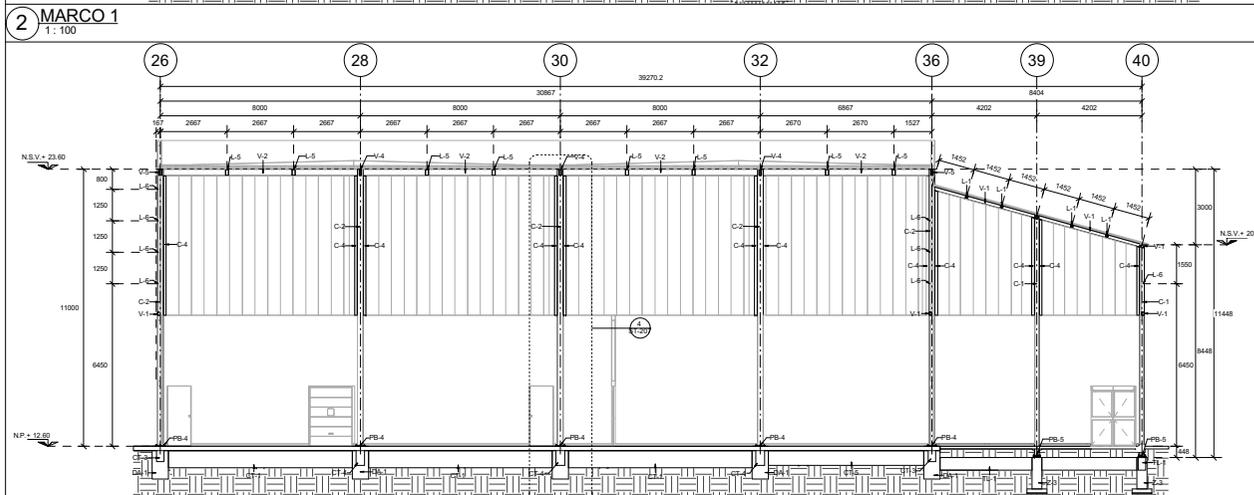
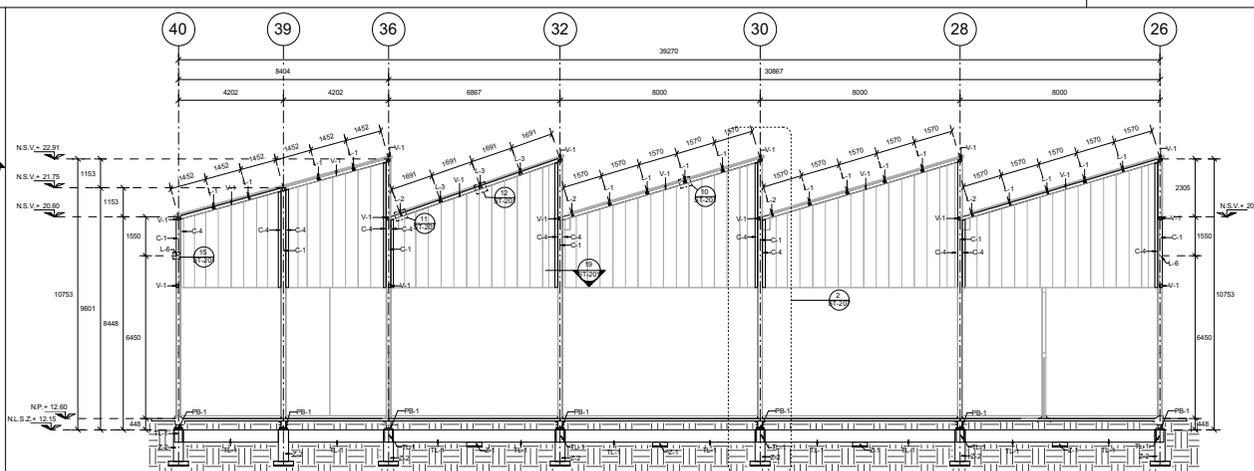
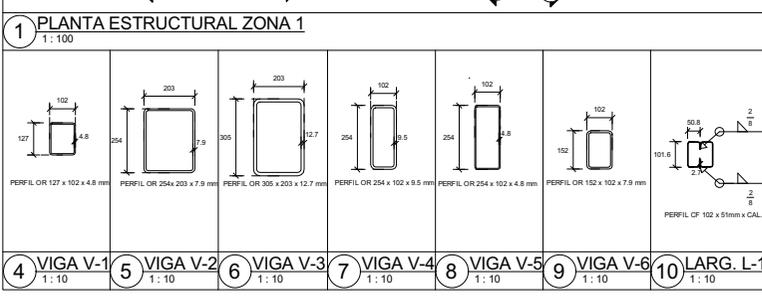
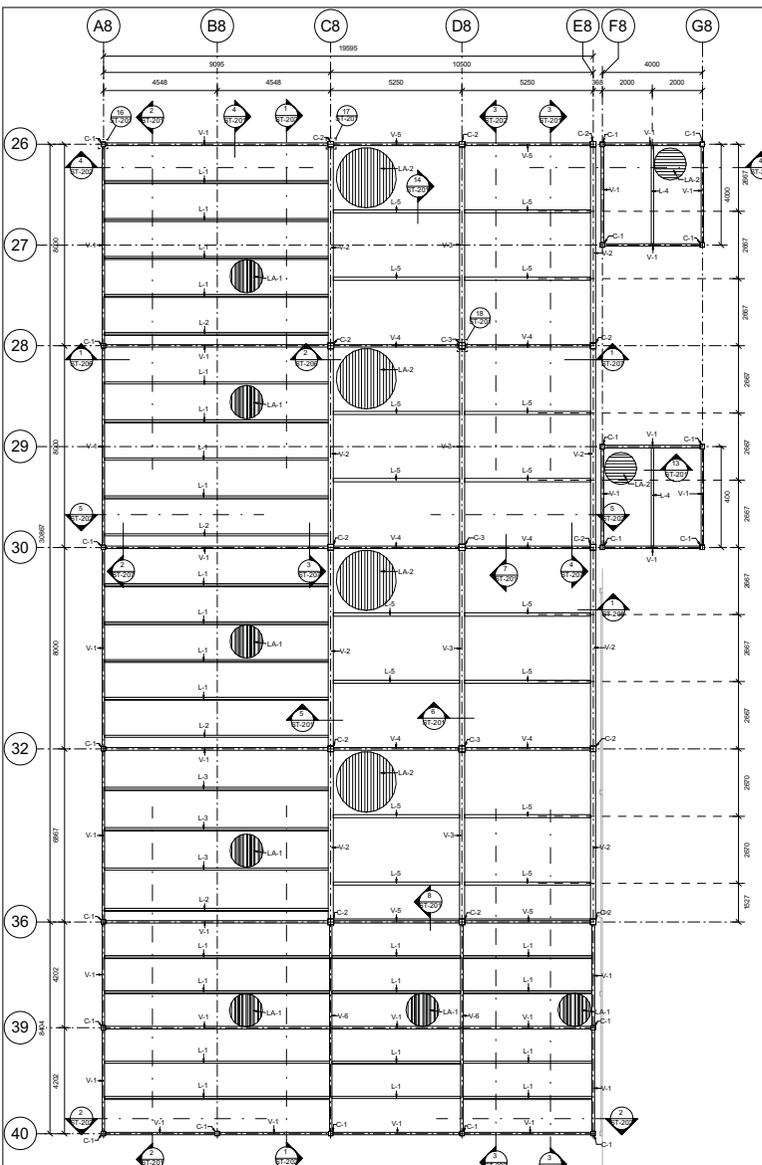
PROYECTO: ROBERTO ALVARADO PUIG

DISEÑADOR: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARQ. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORA  
 ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ PRATA  
 ARQ. PABLO CARREON LOPEZ

PLANO ESTRUCTURAL GENERAL DE NAVE DE PRODUCCION

CLAVE: ST-200

1 PLANTA ESTRUCTURAL GENERAL  
1:125



CLAVE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	LONGITUD TOTAL (m)	ÁREA (m²)	PESO (kg)	PESO TOTAL (kg)
L-1	PERFIL CF 102 x 51 mm x CAL. 12	40	328.96	4.64	1626.37	
L-2	PERFIL CF 102 x 51 mm x CAL. 16	8	71.94	2.69	193.63	
L-3	PERFIL CF 127 x 91 mm x CAL. 12	6	53.96	3.35	178.59	
L-4	PERFIL OR 127 x 102 x 4.8 mm	2	7.80	15.83	124.19	
L-5	PERFIL OR 254 x 127 x 8.8 mm	16	69.79	35.88	395.77	
L-6	PERFIL CF 76 x 38 mm x CAL. 16	100	574.33	2.52	1160.14	
V-1	PERFIL OR 127 x 102 x 4.8 mm	29	198.63	15.53	3184.52	
V-2	PERFIL OR 254 x 203 x 7.9 mm	8	29.90	53.73	2918.50	
V-3	PERFIL OR 25 x 203 x 12.7 mm	4	29.88	92.78	2771.67	
V-4	PERFIL OR 254 x 102 x 8.8 mm	6	35.05	46.39	1554.17	
V-5	PERFIL OR 254 x 102 x 4.8 mm	4	20.08	25.48	511.34	
V-6	PERFIL OR 152 x 102 x 7.9 mm	2	1473.37	28.37	484.84	
						1762.59

CLAVE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	LONGITUD TOTAL (m)	ÁREA (m²)	PESO (kg)	PESO TOTAL (kg)
C-1	PERFIL OR 178 x 3.2 mm	16	125.25	17.20	2154.34	
C-2	PERFIL OR 229 x 3.2 mm	12	131.77	22.26	2933.22	
C-3	PERFIL OR 254 x 4.8 mm	3	32.94	26.78	1211.96	
C-4	PERFIL OR 102 x 4.8 mm	52	262.61	10.22	2683.52	
						6934.44

CLAVE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	LONGITUD TOTAL (m)	ÁREA (m²)	PESO (kg)	PESO TOTAL (kg)
LA-1	SISTEMA DE CUBIERTA AISLO/IMPENMEABILIZANTE A BASE DE LAMINA SBR 90/24 CALBRE 24 BLANCA FONDO EN LA PARTE INFERIOR ALUMBRADO CON BASE DE HOLESTREBRO LAMINA SBR 90/24 CALBRE 24 BLANCA FONDO EN LA PARTE SUPERIOR CON JUNTAS ENCAUCALADAS.	462	5.64	2603.29		
						2603.29

**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

**PROYECTO DE:** ROBERTO TO ALVARADO PUGI

**PROYECTISTA:** ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES, ARO. JOSÉ MIGUEL CORTÁZAR MORÁN, ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ARO. MANUEL ÁNGEL MENÉNDEZ RIVERO, ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ.

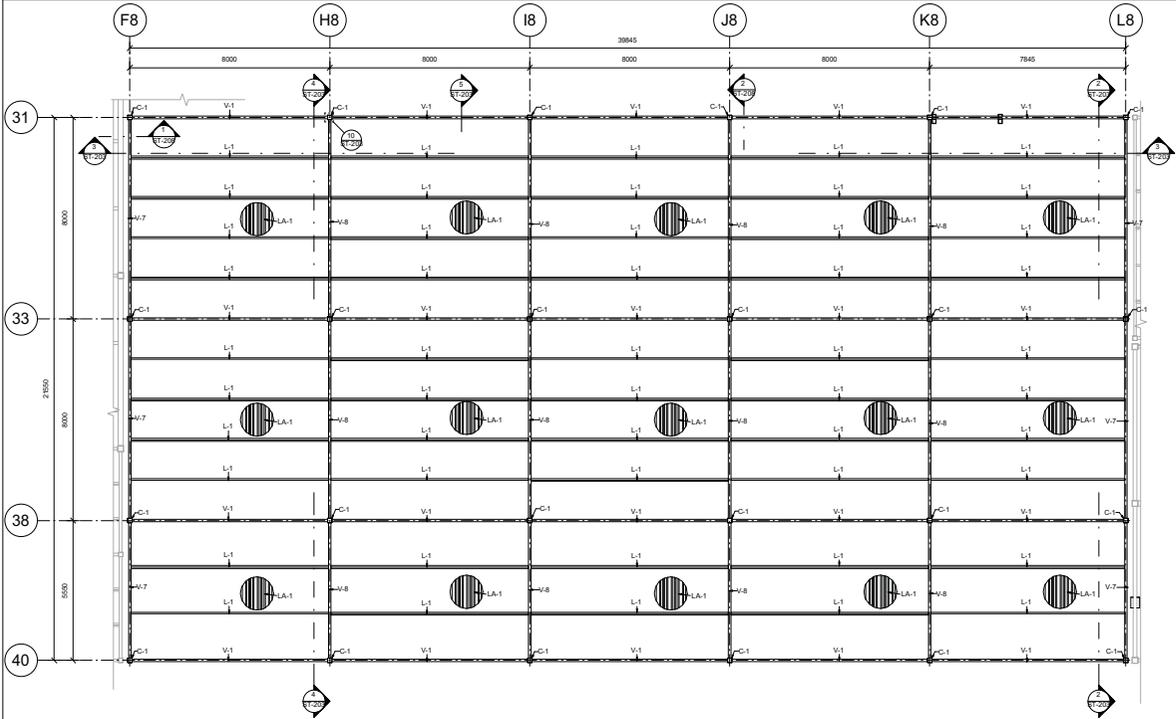
**NOTAS:**

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RISEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERENCIADOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO INTP. EL CONSTRUCTOR DEBE RECORRER AL NIVEL DE PISO ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERÁ REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRAS.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL. NO SON DE TRAZO. EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

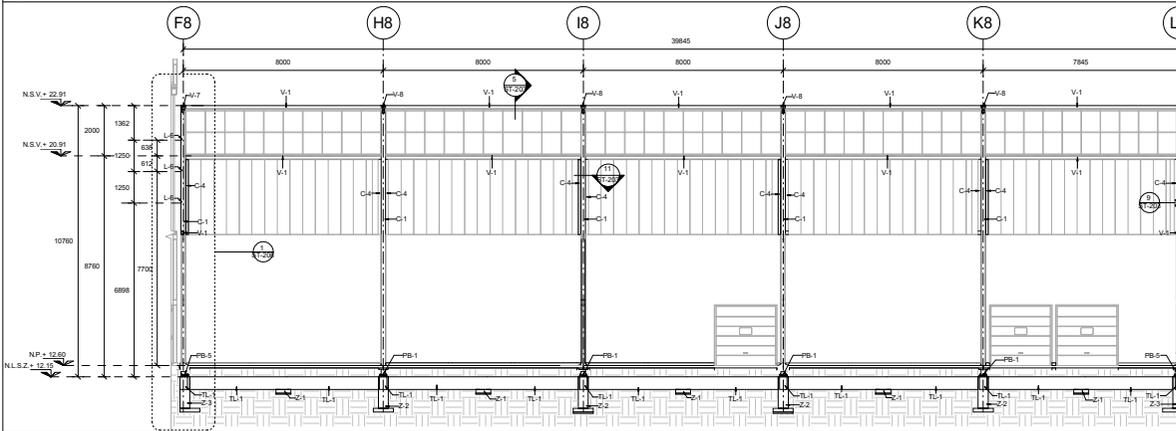
**NOTA DEL PLANO:**

- LOS DETALLES DE ORIENTACIÓN (Z-1, Z-2, Z-3, DA-1, CT-1, CT-2, CT-3, CT-4, CT-5, T-1, T-2, T-3, T-4, T-5, T-6, T-7, T-8, T-9, T-10, T-11, T-12, T-13, T-14, T-15, T-16, T-17, T-18, T-19, T-20, T-21, T-22, T-23, T-24, T-25, T-26, T-27, T-28, T-29, T-30, T-31, T-32, T-33, T-34, T-35, T-36, T-37, T-38, T-39, T-40, T-41, T-42, T-43, T-44, T-45, T-46, T-47, T-48, T-49, T-50, T-51, T-52, T-53, T-54, T-55, T-56, T-57, T-58, T-59, T-60, T-61, T-62, T-63, T-64, T-65, T-66, T-67, T-68, T-69, T-70, T-71, T-72, T-73, T-74, T-75, T-76, T-77, T-78, T-79, T-80, T-81, T-82, T-83, T-84, T-85, T-86, T-87, T-88, T-89, T-90, T-91, T-92, T-93, T-94, T-95, T-96, T-97, T-98, T-99, T-100, T-101, T-102, T-103, T-104, T-105, T-106, T-107, T-108, T-109, T-110, T-111, T-112, T-113, T-114, T-115, T-116, T-117, T-118, T-119, T-120, T-121, T-122, T-123, T-124, T-125, T-126, T-127, T-128, T-129, T-130, T-131, T-132, T-133, T-134, T-135, T-136, T-137, T-138, T-139, T-140, T-141, T-142, T-143, T-144, T-145, T-146, T-147, T-148, T-149, T-150, T-151, T-152, T-153, T-154, T-155, T-156, T-157, T-158, T-159, T-160, T-161, T-162, T-163, T-164, T-165, T-166, T-167, T-168, T-169, T-170, T-171, T-172, T-173, T-174, T-175, T-176, T-177, T-178, T-179, T-180, T-181, T-182, T-183, T-184, T-185, T-186, T-187, T-188, T-189, T-190, T-191, T-192, T-193, T-194, T-195, T-196, T-197, T-198, T-199, T-200, T-201, T-202, T-203, T-204, T-205, T-206, T-207, T-208, T-209, T-210, T-211, T-212, T-213, T-214, T-215, T-216, T-217, T-218, T-219, T-220, T-221, T-222, T-223, T-224, T-225, T-226, T-227, T-228, T-229, T-230, T-231, T-232, T-233, T-234, T-235, T-236, T-237, T-238, T-239, T-240, T-241, T-242, T-243, T-244, T-245, T-246, T-247, T-248, T-249, T-250, T-251, T-252, T-253, T-254, T-255, T-256, T-257, T-258, T-259, T-260, T-261, T-262, T-263, T-264, T-265, T-266, T-267, T-268, T-269, T-270, T-271, T-272, T-273, T-274, T-275, T-276, T-277, T-278, T-279, T-280, T-281, T-282, T-283, T-284, T-285, T-286, T-287, T-288, T-289, T-290, T-291, T-292, T-293, T-294, T-295, T-296, T-297, T-298, T-299, T-300, T-301, T-302, T-303, T-304, T-305, T-306, T-307, T-308, T-309, T-310, T-311, T-312, T-313, T-314, T-315, T-316, T-317, T-318, T-319, T-320, T-321, T-322, T-323, T-324, T-325, T-326, T-327, T-328, T-329, T-330, T-331, T-332, T-333, T-334, T-335, T-336, T-337, T-338, T-339, T-340, T-341, T-342, T-343, T-344, T-345, T-346, T-347, T-348, T-349, T-350, T-351, T-352, T-353, T-354, T-355, T-356, T-357, T-358, T-359, T-360, T-361, T-362, T-363, T-364, T-365, T-366, T-367, T-368, T-369, T-370, T-371, T-372, T-373, T-374, T-375, T-376, T-377, T-378, T-379, T-380, T-381, T-382, T-383, T-384, T-385, T-386, T-387, T-388, T-389, T-390, T-391, T-392, T-393, T-394, T-395, T-396, T-397, T-398, T-399, T-400, T-401, T-402, T-403, T-404, T-405, T-406, T-407, T-408, T-409, T-410, T-411, T-412, T-413, T-414, T-415, T-416, T-417, T-418, T-419, T-420, T-421, T-422, T-423, T-424, T-425, T-426, T-427, T-428, T-429, T-430, T-431, T-432, T-433, T-434, T-435, T-436, T-437, T-438, T-439, T-440, T-441, T-442, T-443, T-444, T-445, T-446, T-447, T-448, T-449, T-450, T-451, T-452, T-453, T-454, T-455, T-456, T-457, T-458, T-459, T-460, T-461, T-462, T-463, T-464, T-465, T-466, T-467, T-468, T-469, T-470, T-471, T-472, T-473, T-474, T-475, T-476, T-477, T-478, T-479, T-480, T-481, T-482, T-483, T-484, T-485, T-486, T-487, T-488, T-489, T-490, T-491, T-492, T-493, T-494, T-495, T-496, T-497, T-498, T-499, T-500, T-501, T-502, T-503, T-504, T-505, T-506, T-507, T-508, T-509, T-510, T-511, T-512, T-513, T-514, T-515, T-516, T-517, T-518, T-519, T-520, T-521, T-522, T-523, T-524, T-525, T-526, T-527, T-528, T-529, T-530, T-531, T-532, T-533, T-534, T-535, T-536, T-537, T-538, T-539, T-540, T-541, T-542, T-543, T-544, T-545, T-546, T-547, T-548, T-549, T-550, T-551, T-552, T-553, T-554, T-555, T-556, T-557, T-558, T-559, T-560, T-561, T-562, T-563, T-564, T-565, T-566, T-567, T-568, T-569, T-570, T-571, T-572, T-573, T-574, T-575, T-576, T-577, T-578, T-579, T-580, T-581, T-582, T-583, T-584, T-585, T-586, T-587, T-588, T-589, T-590, T-591, T-592, T-593, T-594, T-595, T-596, T-597, T-598, T-599, T-600, T-601, T-602, T-603, T-604, T-605, T-606, T-607, T-608, T-609, T-610, T-611, T-612, T-613, T-614, T-615, T-616, T-617, T-618, T-619, T-620, T-621, T-622, T-623, T-624, T-625, T-626, T-627, T-628, T-629, T-630, T-631, T-632, T-633, T-634, T-635, T-636, T-637, T-638, T-639, T-640, T-641, T-642, T-643, T-644, T-645, T-646, T-647, T-648, T-649, T-650, T-651, T-652, T-653, T-654, T-655, T-656, T-657, T-658, T-659, T-660, T-661, T-662, T-663, T-664, T-665, T-666, T-667, T-668, T-669, T-670, T-671, T-672, T-673, T-674, T-675, T-676, T-677, T-678, T-679, T-680, T-681, T-682, T-683, T-684, T-685, T-686, T-687, T-688, T-689, T-690, T-691, T-692, T-693, T-694, T-695, T-696, T-697, T-698, T-699, T-700, T-701, T-702, T-703, T-704, T-705, T-706, T-707, T-708, T-709, T-710, T-711, T-712, T-713, T-714, T-715, T-716, T-717, T-718, T-719, T-720, T-721, T-722, T-723, T-724, T-725, T-726, T-727, T-728, T-729, T-730, T-731, T-732, T-733, T-734, T-735, T-736, T-737, T-738, T-739, T-740, T-741, T-742, T-743, T-744, T-745, T-746, T-747, T-748, T-749, T-750, T-751, T-752, T-753, T-754, T-755, T-756, T-757, T-758, T-759, T-760, T-761, T-762, T-763, T-764, T-765, T-766, T-767, T-768, T-769, T-770, T-771, T-772, T-773, T-774, T-775, T-776, T-777, T-778, T-779, T-780, T-781, T-782, T-783, T-784, T-785, T-786, T-787, T-788, T-789, T-790, T-791, T-792, T-793, T-794, T-795, T-796, T-797, T-798, T-799, T-800, T-801, T-802, T-803, T-804, T-805, T-806, T-807, T-808, T-809, T-810, T-811, T-812, T-813, T-814, T-815, T-816, T-817, T-818, T-819, T-820, T-821, T-822, T-823, T-824, T-825, T-826, T-827, T-828, T-829, T-830, T-831, T-832, T-833, T-834, T-835, T-836, T-837, T-838, T-839, T-840, T-841, T-842, T-843, T-844, T-845, T-846, T-847, T-848, T-849, T-850, T-851, T-852, T-853, T-854, T-855, T-856, T-857, T-858, T-859, T-860, T-861, T-862, T-863, T-864, T-865, T-866, T-867, T-868, T-869, T-870, T-871, T-872, T-873, T-874, T-875, T-876, T-877, T-878, T-879, T-880, T-881, T-882, T-883, T-884, T-885, T-886, T-887, T-888, T-889, T-890, T-891, T-892, T-893, T-894, T-895, T-896, T-897, T-898, T-899, T-900, T-901, T-902, T-903, T-904, T-905, T-906, T-907, T-908, T-909, T-910, T-911, T-912, T-913, T-914, T-915, T-916, T-917, T-918, T-919, T-920, T-921, T-922, T-923, T-924, T-925, T-926, T-927, T-928, T-929, T-930, T-931, T-932, T-933, T-934, T-935, T-936, T-937, T-938, T-939, T-940, T-941, T-942, T-943, T-944, T-945, T-946, T-947, T-948, T-949, T-950, T-951, T-952, T-953, T-954, T-955, T-956, T-957, T-958, T-959, T-960, T-961, T-962, T-963, T-964, T-965, T-966, T-967, T-968, T-969, T-970, T-971, T-972, T-973, T-974, T-975, T-976, T-977, T-978, T-979, T-980, T-981, T-982, T-983, T-984, T-985, T-986, T-987, T-988, T-989, T-990, T-991, T-992, T-993, T-994, T-995, T-996, T-997, T-998, T-999, T-1000, T-1001, T-1002, T-1003, T-1004, T-1005, T-1006, T-1007, T-1008, T-1009, T-1010, T-1011, T-1012, T-1013, T-1014, T-1015, T-1016, T-1017, T-1018, T-1019, T-1020, T-1021, T-1022, T-1023, T-1024, T-1025, T-1026, T-1027, T-1028, T-1029, T-1030, T-1031, T-1032, T-1033, T-1034, T-1035, T-1036, T-1037, T-1038, T-1039, T-1040, T-1041, T-1042, T-1043, T-1044, T-1045, T-1046, T-1047, T-1048, T-1049, T-1050, T-1051, T-1052, T-1053, T-1054, T-1055, T-1056, T-1057, T-1058, T-1059, T-1060, T-1061, T-1062, T-1063, T-1064, T-1065, T-1066, T-1067, T-1068, T-1069, T-1070, T-1071, T-1072, T-1073, T-1074, T-1075, T-1076, T-1077, T-1078, T-1079, T-1080, T-1081, T-1082, T-1083, T-1084, T-1085, T-1086, T-1087, T-1088, T-1089, T-1090, T-1091, T-1092, T-1093, T-1094, T-1095, T-1096, T-1097, T-1098, T-1099, T-1100, T-1101, T-1102, T-1103, T-1104, T-1105, T-1106, T-1107, T-1108, T-1109, T-1110, T-1111, T-1112, T-1113, T-1114, T-1115, T-1116, T-1117, T-1118, T-1119, T-1120, T-1121, T-1122, T-1123, T-1124, T-1125, T-1126, T-1127, T-1128, T-1129, T-1130, T-1131, T-1132, T-1133, T-1134, T-1135, T-1136, T-1137, T-1138, T-1139, T-1140, T-1141, T-1142, T-1143, T-1144, T-1145, T-1146, T-1147, T-1148, T-1149, T-1150, T-1151, T-1152, T-1153, T-1154, T-1155, T-1156, T-1157, T-1158, T-1159, T-1160, T-1161, T-1162, T-1163, T-1164, T-1165, T-1166, T-1167, T-1168, T-1169, T-1170, T-1171, T-1172, T-1173, T-1174, T-1175, T-1176, T-1177, T-1178, T-1179, T-1180, T-1181, T-1182, T-1183, T-1184, T-1185, T-1186, T-1187, T-1188, T-1189, T-1190, T-1191, T-1192, T-1193, T-1194, T-1195, T-1196, T-1197, T-1198, T-1199, T-1200, T-1201, T-1202, T-1203, T-1204, T-1205, T-1206, T-1207, T-1208, T-1209, T-1210, T-1211, T-1212, T-1213, T-1214, T-1215, T-1216, T-1217, T-1218, T-1219, T-1220, T-1221, T-1222, T-1223, T-1224, T-1225, T-1226, T-1227, T-1228, T-1229, T-1230, T-1231, T-1232, T-1233, T-1234, T-1235, T-1236, T-1237, T-1238, T-1239, T-1240, T-1241, T-1242, T-1243, T-1244, T-1245, T-1246, T-1247, T-1248, T-1249, T-1250, T-1251, T-1252, T-1253, T-1254, T-1255, T-1256, T-1257, T-1258, T-1259, T-1260, T-1261, T-1262, T-1263, T-1264, T-1265, T-1266, T-1267, T-1268, T-1269, T-1270, T-1271, T-1272, T-1273, T-1274, T-1275, T-1276, T-1277, T-1278, T-1279, T-1280, T-1281, T-1282, T-1283, T-1284, T-1285, T-1286, T-1287, T-1288, T-1289, T-1290, T-1291, T-1292, T-1293, T-1294, T-1295, T-1296, T-1297, T-1298, T-1299, T-1300, T-1301, T-1302, T-1303, T-1304, T-1305, T-1306, T-1307, T-1308, T-1309, T-1310, T-1311, T-1312, T-1313, T-1314, T-1315, T-1316, T-1317, T-1318, T-1319, T-1320, T-1321, T-1322, T-1323, T-1324, T-1325, T-1326, T-1327, T-1328, T-1329, T-1330, T-1331, T-1332, T-1333, T-1334, T-1335, T-1336, T-1337, T-1338, T-1339, T-1340, T-1341, T-1342, T-1343, T-1344, T-1345, T-1346, T-1347, T-1348, T-1349, T-1350, T-1351, T-1352, T-1353, T-1354, T-1355, T-1356, T-1357, T-1358, T-1359, T-1360, T-1361, T-1362, T-1363, T-1364, T-1365, T-1366, T-1367, T-1368, T-1369, T-1370, T-1371, T-1372, T-1373, T-1374, T-1375, T-1376, T-1377, T-1378, T-1379, T-1380, T-1381, T-1382, T-1383, T-1384, T-1385, T-1386, T-1387, T-1388, T-1389, T-1390, T-1391, T-1392, T-1393, T-1394, T-1395, T-1396, T-1397, T-1398, T-1399, T-1400, T-1401, T-1402, T-1403, T-1404, T-1405, T-1406, T-1407, T-1408, T-1409, T-1410, T-1411, T-1412, T-1413, T-1414, T-1415, T-1416, T-1417, T-1418, T-1419, T-1420, T-1421, T-1422, T-1423, T-1424, T-1425, T-1426, T-1427, T-1428, T-1429, T-1430, T-1431, T-1432, T-1433, T-1434, T-1435, T-1436, T-1437, T-1438, T-1439, T-1440, T-1441, T-1442, T-1443, T-1444, T-1445, T-1446, T-1447, T-1448, T-1449, T-1450, T-1451, T-1452, T-1453, T-1454, T-1455, T-1456, T-1457, T-1458, T-1459, T-1460, T-1461, T-1462, T-1463, T-1464, T-1465, T-1466, T-1467, T-1468, T-1469, T-1470, T-1471, T-1472, T-1473, T-1474, T-1475, T-1476, T-1477, T-1478, T-1479, T-1480, T-1481, T-1482, T-1483, T-1484, T-1485, T-1486, T-1487, T-1488, T-1489, T-1490, T-1491, T-1492, T-1493, T-1494, T-1495, T-1496, T-1497, T-1498, T-1499, T-1500, T-1501, T-1502, T-1503, T-1504, T-1505, T-1506, T-1507, T-1508, T-1509, T-1510, T-1511, T-1512, T-1513, T-1514, T-1515, T-1516, T-1517, T-1518, T-1519, T-1520, T-1521, T-1522, T-1523, T-1524, T-1525, T-1526, T-1527, T-1528, T-1529, T-1530, T-1531, T-1

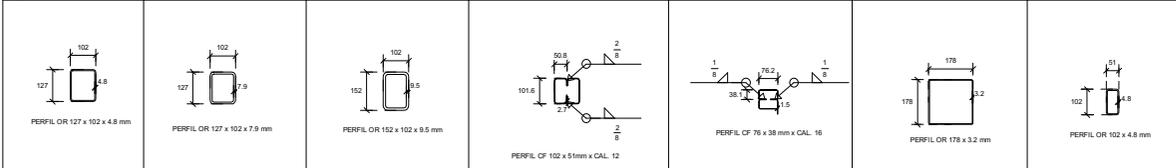




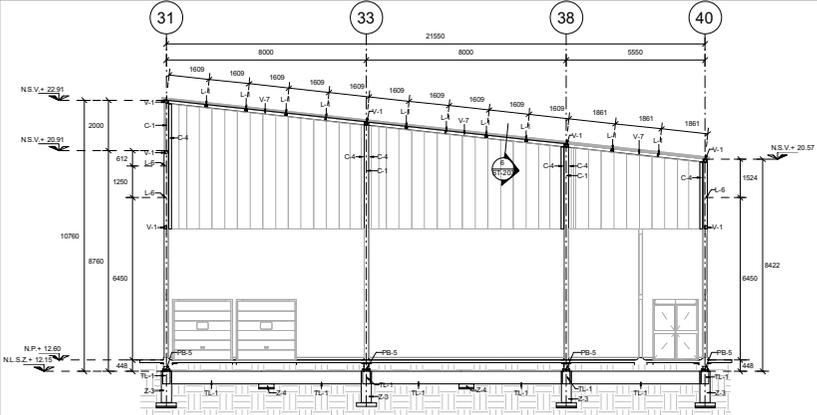
1 PLANTA ESTRUCTURAL ZONA 2  
1: 100



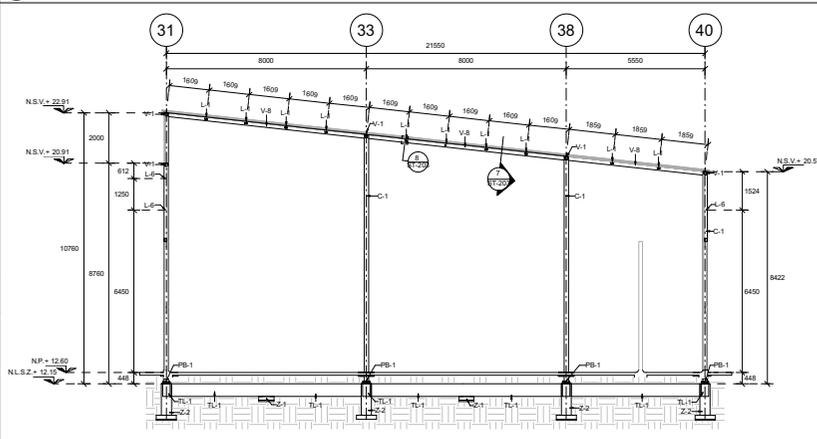
3 MARCO 1  
1: 100



5 VIGA V-1 1: 10  
6 VIGA V-7 1: 10  
7 VIGA V-8 1: 10  
8 LARGUERO L-1 1: 10  
9 LARGUERO L-6 1: 10  
10 COLUMNA C-1 1: 10  
11 COLUMNA C-4 1: 10



2 MARCO 7  
1: 100



4 MARCO 8  
1: 100

TABLA DE VIGAS Y LARGUEROS METALICOS - NAVES DE PRODUCCION ZONA 2			
CLAVE	DESCRIPCION	LONGITUD m	PESO TOTAL kg
L-1	PERFIL CF 150 x 51mm x CAL. 12	827.88	4.64
L-6	PERFIL CF 76 x 38 mm x CAL. 16	431.67	2.02
L-7	PERFIL OR 127 x 102 x 4.8 mm	224.81	10.30
V-1	PERFIL OR 127 x 102 x 7.9 mm	42.37	20.22
V-7	PERFIL OR 127 x 102 x 7.9 mm	42.37	20.22
V-8	PERFIL OR 152 x 102 x 9.5 mm	84.75	33.20
		1611.50	12176.24

TABLA DE COLUMNAS METALICAS - NAVES DE PRODUCCION ZONA 2			
CLAVE	DESCRIPCION	LONGITUD m	PESO TOTAL kg
C-1	PERFIL OR 178 x 3.2 mm	299.64	17.20
C-4	PERFIL OR 102 x 4.8 mm	105.22	10.22
		364.86	5541.13

TABLA DE LAMINA SSR KR-24 - NAVES DE PRODUCCION ZONA 2			
CLAVE	DESCRIPCION	AREA m²	PESO TOTAL kg
LA-1	SISTEMA DE CUBIERTA A ASLO IMPERMEABILIZANTE A BASE DE LAMINA SSR KR-24 CALIBRE 24 BLANCA FONDO EN LA PARTE INFERIOR, ASLAMENTO A BASE DE PULVERIZADO DE 1" Agriet de oxidación, CON UN ESPESOR DE 2" Y LAMINA SSR KR-24 CALIBRE 28 BLANCA FONDO EN LA PARTE SUPERIOR CON JUNTAS ENGARGOLADAS.	883	5.64
			4980.53

**ESPECIFICACIONES GENERALES**

**PARA ESTRUCTURA METALICA**

- PERFILES LAMINADOS A 36, HES 4000-BV7 Y PLACAS DE ACERO A 36.
- TORNILLOS DE ACERO A 307 PARA LARGUEROS Y A 205 PARA CONEXIONES DE ESTRUCTURA.
- LA SOLDADURA DEBERA SER DE CALIDAD RECONOCIDA Y CUMPLIR CON TODAS LAS ESPECIFICACIONES DE LA SOCIEDAD AMERICANA PARA SOLDADURA A W. S.
- LOS PERFILES LAMINADOS QUE SE UTILICEN DEBERAN ESTAR DENTRO DE LAS TOLERANCIAS DE LAMINACION EN ESPESORES, FLECHAS, PERALTES, ETC., CUMPLIENDO ESPECIFICACIONES A S Y M A.S.
- LA SOLDADURA EN JUNTA, DEBERA SER APLICADA EVITANDO TORCEDURAS, FLAMBOS Y REGULADO DE MATERIAL, YA QUE, SI PIEZAS CON ESTOS DEFECTOS DEBERAN CAMBIARSE INTEGRALMENTE, NORMA ISO 13000 1996.
- LA SOLDADURA DE TALLER O DE CAMPO DEBERA HACERSE CON LAS PIEZAS SOSTENDAS RIGIDAMENTE, Y ANTES DE SOLDAR SE VERIFICARA QUE LAS SUPERFICIES DE LAS PARTES A SOLDAR ESTEN LIMPIAS DE ESCORIAS, CISTRAS, GRASAS O PINTURAS.
- LOS SOLDADORES Y OPERARIOS DE EQUIPO DEBERAN SER CALIFICADOS REQUIRIENDOSE COMPROBACION POR ESCRITO.

**MONTAJE**

- EL MONTAJE DEBE HACERSE CON TODA PRECAUCION PARA EVITAR LA INTRODUCCION DE ESPEROSOS, PARASITOS POR EFECTOS DE PLUMAS, MALACOTES, TORNILLOS O SOLDADURA EN LAS JUNTAS, NO DEBERA MONTARSE NINGUNA PIEZA QUE ESTE DEFORMADA POR EFECTOS DE TRANSPORTE O DOPLES DURANTE EL MONTAJE.
- ADEMAS DE LAS ESPECIFICACIONES ANTERIORES SE DEBERA CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA FABRICACION Y MONTAJE PARA LAS ESTRUCTURAS DE ESTE TIPO, CONTENIDAS EN LOS MANUALES PARA CONSTRUCTORES DE LA COMPANIA FUNDICORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, MICA Y A.H.S.A.

**UBICACION**

**NOTAS DEL INGENIERO**

**SIMBOLOGIA**

- INDICA NIVEL EN ALZADO
- INDICA CORTES
- INDICA EJE
- INDICA COTAS EN METRO
- INDICA DETALLE
- INDICA SOLDADURA DE FILETE

**NOMENCLATURA**

N.P. NIVEL DE PISO  
N.S.V. NIVEL SUPERIOR DE VIGA  
N.L.S.Z. NIVEL DEL ECHO SUPERIOR DE ZAPATA

**NOTAS GENERALES**

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS REGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO INTL. EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISO.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIBUJACION DE LA EMPRESA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO. EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.
- NOTA DEL PLANO
- LOS DETALLES DE CIMENTACION (Z1, Z2, Z3, DA,1, CT,1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, TL,1, PB,1, PB,2, PB,3, PB,4 Y PB,5) SE ENCUENTRAN EN LOS PLANOS DE CIMENTACION DEL CI-200 AL CI-204.

**LEGENDA**

ESCALA:  
ACOTACIONES: MILIMETROS  
NIVELES: METROS

**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

PROYECTISTA: ROBERTO ALVARADO PUIG

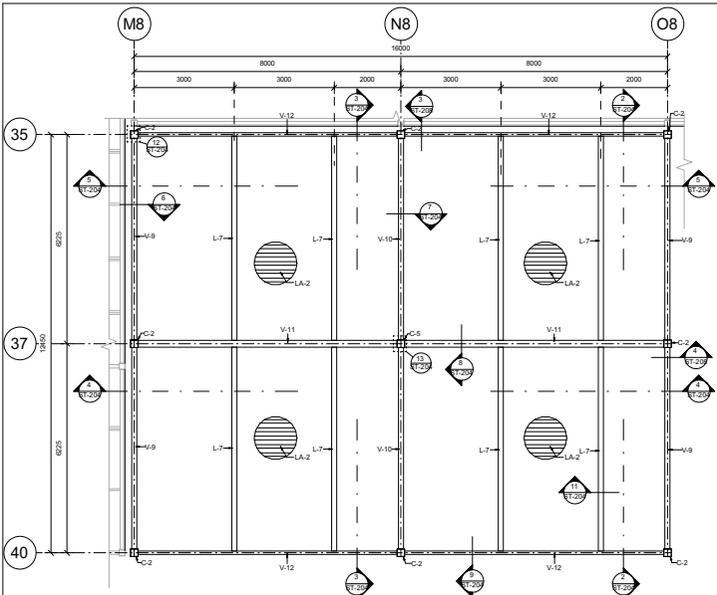
DISEÑADOR: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ING. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORA  
ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ING. MIGUEL ANGEL MENDEZ MORA  
ING. PABLO CARREON LOPEZ

**PROYECTO:** ROBERTO ALVARADO PUIG

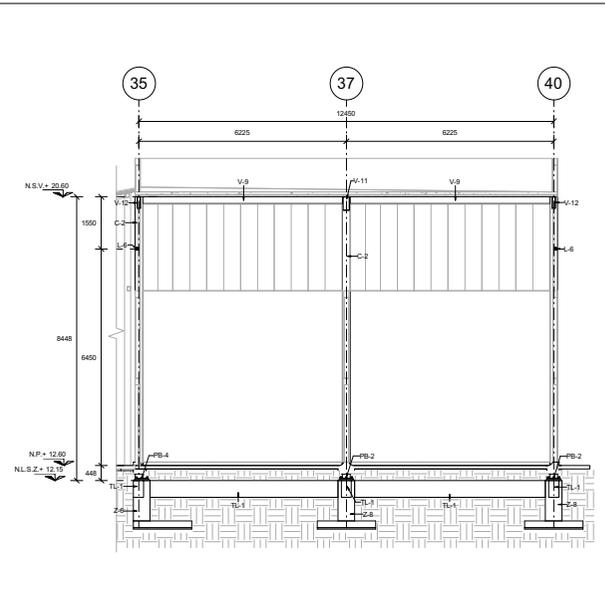
**PLANO:** PLANTA ESTRUCTURAL ZONA 2 NAVES DE PRODUCCION

**CLAVE:** ST-203

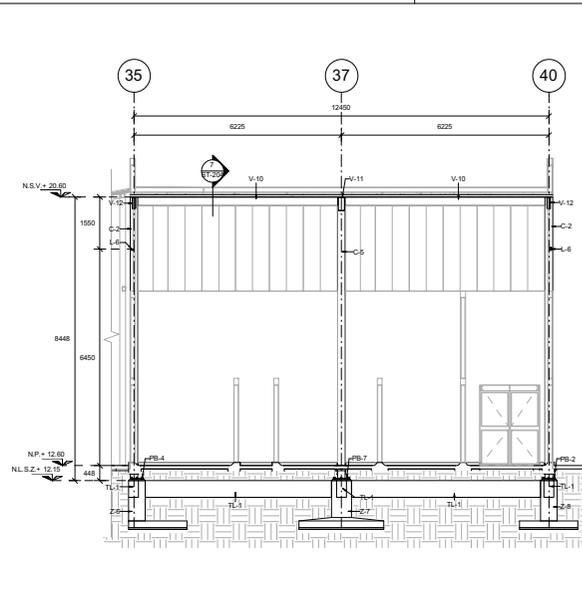
FECHA: 10/07/2018



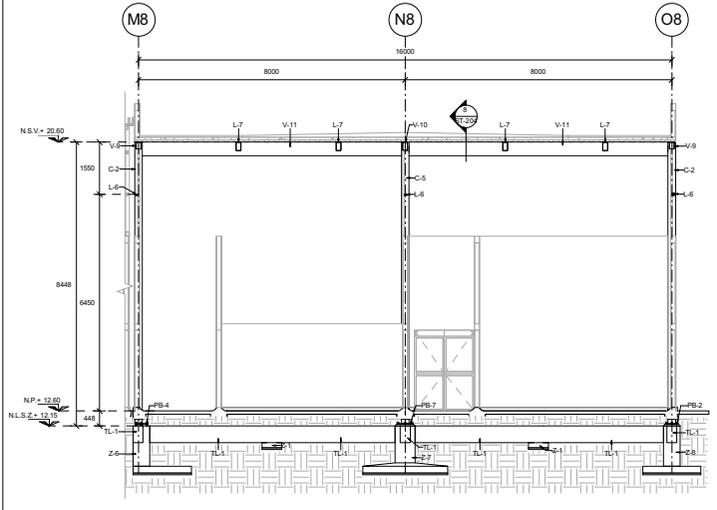
1 PLANTA ESTRUCTURAL ZONA 3  
1: 75



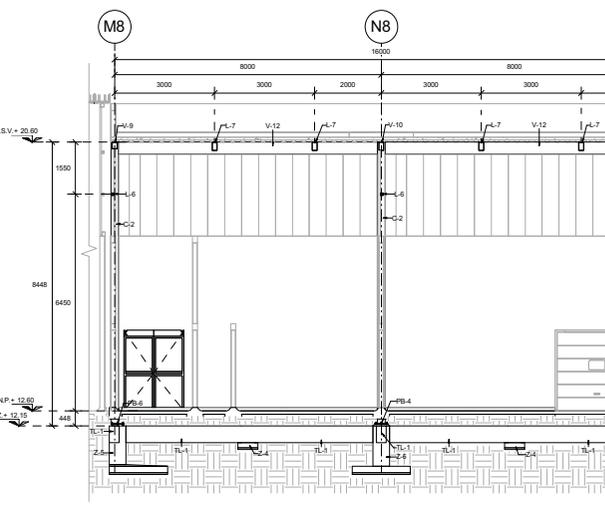
2 MARCO 9  
1: 75



3 MARCO 10  
1: 75



4 MARCO 11  
1: 75



5 MARCO 12  
1: 75

TABLA DE VIGAS Y LARGUEROS METÁLICOS - NAVE DE PRODUCCIÓN ZONA 3				
CLAVE	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (m)	PESO (kg/m)	PESO TOTAL (kg)
L-6	PERFIL CF 76 x 38 mm x CAL. 16	134.07	2.02	270.81
L-7	PERFIL OR 254 x 152 x 7.9 mm	48.56	47.39	2303.26
V-9	PERFIL OR 229 x 152 x 7.9 mm	23.98	41.05	984.50
V-10	PERFIL OR 254 x 152 x 8.5 mm	11.99	55.99	671.40
V-11	PERFIL OR 406 x 203 x 8.5 mm	12.51	85.44	1068.45
V-12	PERFIL OR 356 x 102 x 8.5 mm	31.08	63.63	1977.97
				285.23

TABLA DE COLUMNAS METÁLICAS - NAVE DE PRODUCCIÓN ZONA 3				
CLAVE	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (m)	PESO (kg/m)	PESO TOTAL (kg)
C-2	PERFIL OR 229 x 3.2 mm	67.03	22.26	1489.13
C-5	PERFIL OR 229 x 4.9 mm	8.38	35.99	276.42
				75.41

TABLA DE MALLA ELECTRODOLADA NAVE DE PRODUCCIÓN ZONA 3				
UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	ÁREA (m²)	PESO (kg/m²)	PESO TOTAL (kg)
NAVE DE PRODUCCIÓN ZONA 3	MALLA ELECTRODOLADA 66# - 6/8	206 m²	1.97	405.35
				205.76

TABLA DE LOSACERO - NAVE DE PRODUCCIÓN ZONA 3					
CLAVE	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	ÁREA (m²)	PESO (kg/m²)	PESO TOTAL (kg)
LAZ	NAVE DE PRODUCCIÓN ZONA 3	LOSACERO SECCIÓN 4 CAL. 18	205.76	12.59	2580.51
					205.76

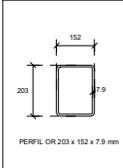
TABLA DE CAPA DE COMPRESIÓN - NAVE DE PRODUCCIÓN ZONA 3					
UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m³)	ÁREA (m²)	PESO (kg/m³)	PESO TOTAL (kg)
NAVE DE PRODUCCIÓN ZONA 3	CAPA DE COMPRESIÓN DE 80# CON CONCRETO DE 200 kg/cm³	16.46	205.76	192.00	39505.80
					16.46

**ESPECIFICACIONES GENERALES**  
**PARA ESTRUCTURA METÁLICA**

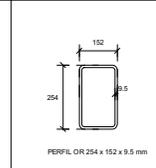
- PERFILES LAMINADOS A-36, HSS A500-GRB Y PLACAS DE ACERO A-36.
- TORNILLOS DE ACERO A-307 PARA LARGUEROS Y A-205 PARA CONEXIONES DE ESTRUCTURA.
- LA SOLDADURA DEBERÁ SER DE CALIDAD RECONOCIDA Y CUMPLIR CON TODAS LAS ESPECIFICACIONES DE LA SOCIEDAD AMERICANA PARA SOLDADURAS A W.S.
- LOS PERFILES LAMINADOS QUE SE UTILICEN DEBERÁN ESTAR DENTRO DE LAS TOLERANCIAS DE LAMINACIÓN EN ESPESORES, FLECHAS, PERALTES, ETC... CUMPLIENDO ESPECIFICACIONES A.S.T.M. A-6.
- LA SOLDADURA EN JUNTA DEBERÁ SER APLICADA EVITANDO TORCEDURAS, FLAMBEO Y REBUNDAMIENTO DE MATERIAL, YA QUE, PIEZAS CON ESTOS DEFECTOS DEBERÁN CAMBIARSE INTEGRALMENTE, NORMA ISO 13920 1996.
- LA SOLDADURA EN TALLERES O DE CAMPO DEBERÁ HACERSE CON LAS PIEZAS SOSTENIDAS RIGIDAMENTE Y ANTES DE SOLDAR SE VERIFICARÁ QUE LAS SUPERFICIES DE LAS PARTES A SOLDAR ESTÉN LIMPIAS DE ESCORIA, COSTRAS, GRASAS O PINTURAS.
- LOS SOLDADORES Y OPERARIOS DE EQUIPO DEBERÁN SER CALIFICADOS REQUIRIENDOSE COMPROBACIÓN POR ESCRITO.

**MONTAJE**

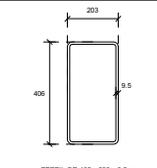
- EL MONTAJE DEBE HACERSE CON TODA PRECAUCIÓN PARA EVITAR LA INTRODUCCIÓN DE ESFUERZOS PARASITOS POR EFECTO DE PLUMAS, MALACATES, TORNILLOS O SOLDADURA EN LAS JUNTAS. NO DEBERÁ MONTARSE NINGUNA PIEZA QUE ESTE DEFORMADA POR EFECTOS DE TRANSPORTE O GOLPES DURANTE EL MONTAJE.
- LAS JUNTAS DEBE SER ESPECIFICADAS ANTERIORMENTE SE DEBERÁ CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA FABRICACIÓN Y MONTAJE PARA LAS ESTRUCTURAS DE ESTE TIPO, CONTENIDAS EN LOS MANUALES PARA CONSTRUCTORES DE LA COMPANIA FUNDICORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, MEXICO Y A.H.M.S.A.



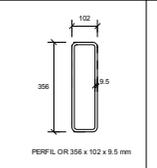
6 VIGA V-9  
1: 10



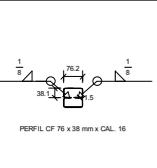
7 VIGA V-10  
1: 10



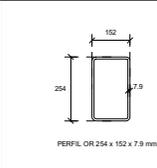
8 VIGA V-11  
1: 10



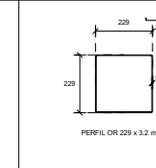
9 VIGA V-12  
1: 10



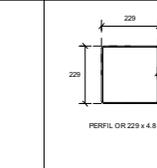
10 LARGUERO L-6  
1: 10



11 LARGUERO L-7  
1: 10



12 COLUMNA C-2  
1: 10



13 COLUMNA C-5  
1: 10

**UBICACIÓN**

**NOTAS DEL PROYECTO**  
**INGENIERO**  
**SIEMBOLOGÍA**

- 3500 NIVEL EN ALZADO
- INDICA CORTES
- INDICA EJE
- COTAS EN METRO
- INDICA DETALLE
- SOLDADURA DE FILETE

**NOMENCLATURA**  
 N.P. NIVEL DE PISO  
 N.S.V. NIVEL SUPERIOR DE VIGA  
 N.L.S.Z. NIVEL DE EJECHO SUPERIOR DE ZAPATA

**NOTAS GENERALES**  
 - NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
 - LAS COTAS ROJEAN AL DIBUJO.  
 - TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE REVISAR EL NIVEL DE PISO ACABADO DE PISOS.  
 - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.  
 - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

**NOTA DEL PLANO**  
 - LOS DETALLES DE CIMENTACIÓN (Z.1, Z.2, Z.4, DA-1, CT-1, CT-2, CT-3, CT-4, CT-5, CT-6, TL-1, PB-1, PB-2, PB-3, PB-4 Y PB-5) SE ENCUENTRAN EN LOS PLANOS DE CIMENTACIÓN DEL C-200 AL C-204.

**CLAVE**  
 ESCALA:  
 ACOTACIONES: MILIMETROS  
 NIVELES: METROS

**PROYECTO**  
**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**  
 CARRERA SAN AGUSTÍN DE ALENDE - DE MORIA E.O. - CALLE SIN. COLONIA SAN AGUSTÍN DE ALENDE - GUANAJUATO.

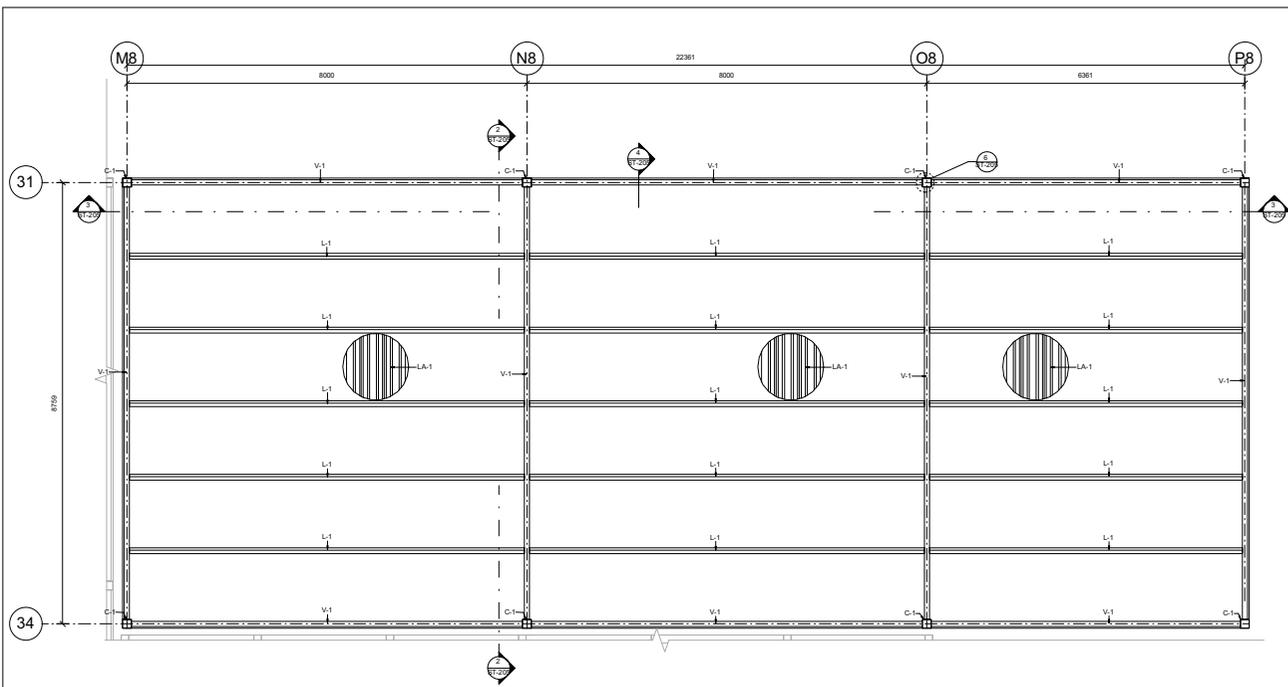
**PROYECTISTA**  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

**PROYECTO DE**  
 ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
 ARO. JOSÉ MIGUEL CORONADO MORAN  
 ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARO. MIGUEL ÁNGEL MONTESERÍN  
 ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

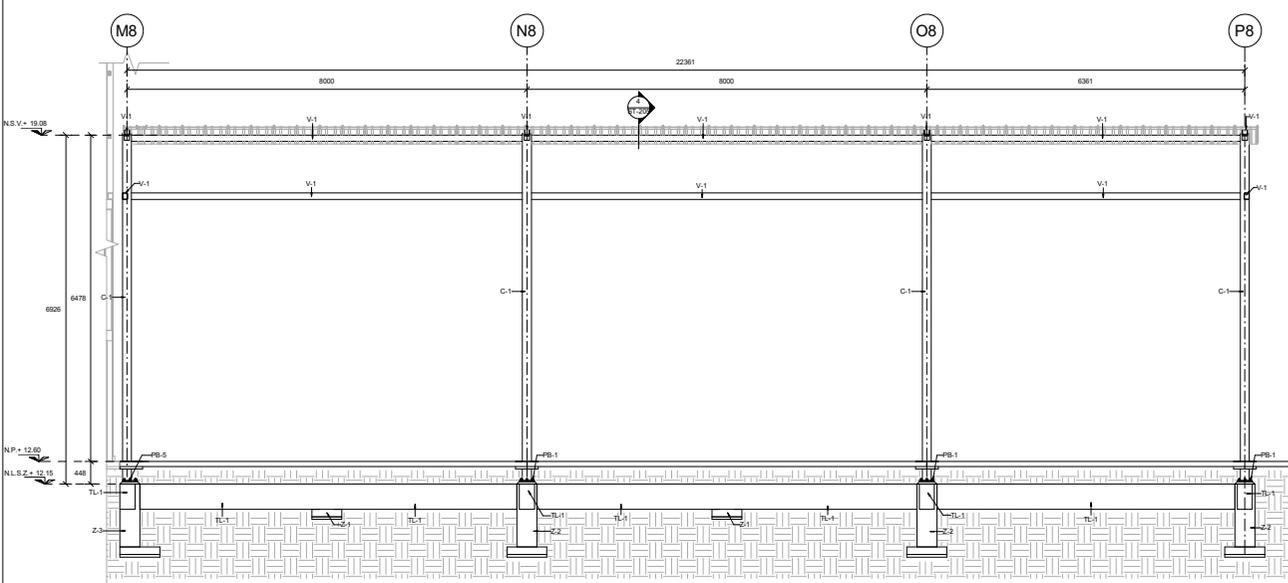
**PLANO ESTRUCTURAL ZONA 3 NAVE DE PRODUCCIÓN**

**CLAVE:**  
 ST-204

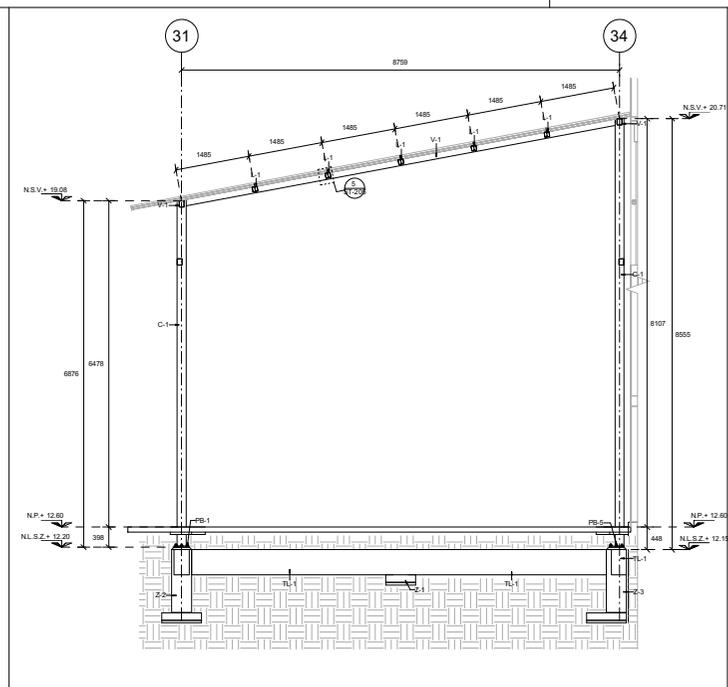
**HOJA:**  
 1027 / 1031



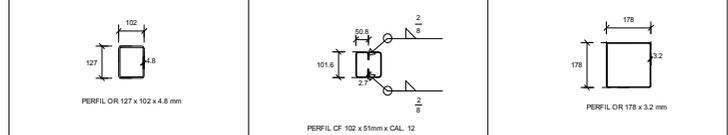
1 PLANTA ESTRUCTURAL ZONA 4  
1: 50



3 MARCO 1  
1: 50



2 MARCO 1.  
1: 50



4 VIGA V-1.  
1: 10

5 LARGUERO L-1.  
1: 10

6 COLUMNA C-1  
1: 10

TABLA DE VIGAS Y LARGUEROS METÁLICOS - NAVE DE PRODUCCIÓN ZONA 4				
CLAVE	DESCRIPCIÓN	LONGITUD m	PESO kg/m	PESO TOTAL kg
L-1	PERFIL CF 102 x 51mm x CAL. 12	220.95	4.64	1023.34
V-1	PERFIL OR 127 x 102 x 4.8 mm	78.66	15.93	1253.08
		298.21		2276.42

TABLA DE COLUMNAS METÁLICAS - NAVE DE PRODUCCIÓN ZONA 4				
CLAVE	DESCRIPCIÓN	LONGITUD m	PESO kg/m	PESO TOTAL kg
C-1	PERFIL OR 178 x 3.2 mm	63.03	17.2	1084.15
		63.03		1084.15

TABLA DE LÁMINA SSR KR-24 - NAVE DE PRODUCCIÓN ZONA 4				
CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA m²	PESO kg/m²	PESO TOTAL kg
LA-1	SISTEMA DE CUBIERTA AUTOIMPERMEABILIZANTE A BASE DE LÁMINA SSR KR-24 CALIBRE 24 BLANCA FONDO EN LA PARTE INFERIOR, ASUMIENDO A BASE DE POLIESTIRENO DE 17 kg/m² DE DENSIDAD, CON UN ESPESOR DE 2" Y LÁMINA SSR KR-24 CALIBRE 24 BLANCA FONDO EN LA PARTE SUPERIOR CON JUNTAS ENCARBUJOLADAS.	228	5.54	1267.27
		228		1267.27

**ESPECIFICACIONES GENERALES**

**PARA ESTRUCTURA METÁLICA**

- PERFILES LAMINADOS A-36, HSS A500-GRB Y PLACAS DE ACERO A-36
- TORNILLOS DE ACERO A-307 PARA LARGUEROS Y A-328 PARA CONEXIONES DE ESTRUCTURA.
- LA SOLDADURA DEBERÁ SER DE CALIDAD RECONOCIDA Y CUMPLIR CON TODAS LAS ESPECIFICACIONES DE LA SOCIEDAD AMERICANA PARA SOLDADURAS A.W.S.
- LOS PERFILES LAMINADOS QUE SE UTILICEN DEBERÁN ESTAR DENTRO DE LAS TOLERANCIAS DE LAMINACIÓN EN ESPESORES, FLECHAS, PERNALES, ETC., CUMPLIENDO ESPECIFICACIONES A.S.T.M. A-6.
- LA SOLDADURA EN JUNTA DEBERÁ SER APLICADA EVITANDO TORCEDURAS, FLAMBEGOS Y REGUEMADO DE MATERIAL, YA QUE, PIEZAS CON ESTOS DEFECTOS DEBERÁN CAMBIARSE INTEGRALMENTE, NORMA ISO 1596.
- LA SOLDADURA DE TALLER O DE CAMPO DEBERÁ HACERSE CON LAS PIEZAS SOSTENIDAS REGIAMENTE Y ANTES DE SOLDAR SE VERIFICARÁ QUE LAS SUPERFICIES DE LAS PARTES A SOLDAR ESTÉN LIMPIAS DE ESCORIAS, COSTRAS, GRASAS O PINTURAS.
- LOS SOLDADORES Y OPERARIOS DE EQUIPO DEBERÁN SER CALIFICADOS REQUIRIÉNDOSE COMPROBACIÓN POR ESCRITO.

**MONTAJE**

- EL MONTAJE DEBE HACERSE CON TODA PRECAUCIÓN PARA EVITAR LA INTRODUCCIÓN DE ESPESORES PARASITOS POR EFECTO DE PLUMAS, MALAGATES, TORNILLOS O SOLDADURA EN LAS JUNTAS, NO DEBERÁ MONTARSE NINGUNA PIEZA QUE ESTE DEFORMADA POR EFECTOS DE TRANSPORTE O GOLPES DURANTE EL MONTAJE.
- ADEMÁS DE LAS ESPECIFICACIONES ANTERIORES SE DEBERÁ CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA FABRICACIÓN Y MONTAJE PARA LAS ESTRUCTURAS DE ESTE TIPO, CONTENIDAS EN LOS MANUALES PARA CONSTRUCTORES DE LA COMPANIA FUNDADORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, IMCA Y A.H.M.S.A.

**UBICACIÓN**

**NOTAS DEL PROYECTO:**

**INGENIERO:**

**SIEMBOLOGIA**

- ALTO
- BAJO
- NIVEL EN ALZADO
- INDICA CORTES
- INDICA EJE
- COTAS EN METRO
- INDICA DETALLE
- SOLDADURO DE FILLETE

**NOMENCLATURA**

- N.P. NIVEL DE PISO
- N.S.V. NIVEL SUPERIOR DE VIGA
- N.L.S.Z. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE ZAPATA

**NOTAS GENERALES**

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP).
- EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISO.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISEÑO PLANOS SON DE DISEÑO A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

**NOTA DEL PLANO**

LOS TALLERES DE CIMENTACIÓN (Z-1, Z-2, Z-3, DA-1, CT-1, CT-2, CT-3, CT-4, CT-5, CT-6, TL-1, PB-1, PB-2, PB-3, PB-4 Y PB-5) SE ENCUENTRAN EN LOS PLANOS DE CIMENTACIÓN DEL CI-200 AL CI-204.

**LEGENDA**

- ESCALA:
- ACOTACIONES: MILIMETROS
- NIVELES: METROS

**PROYECTO:**

**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

**DIRECCIÓN:**

CARRERA SAN AGUSTÍN DE ALENDE, DR. MORAN ESO. CALLE SAN. COLONIA SAN. ANTONIO, GUANAJUATO.

**PROYECTISTA:**

ROBERTO ALVARADO PUEIG

**SINGULARES:**

ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
 ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORA  
 ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARO. MIGUEL ÁNGEL MÉNDEZ FRIYAN  
 ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

**PLANO:**

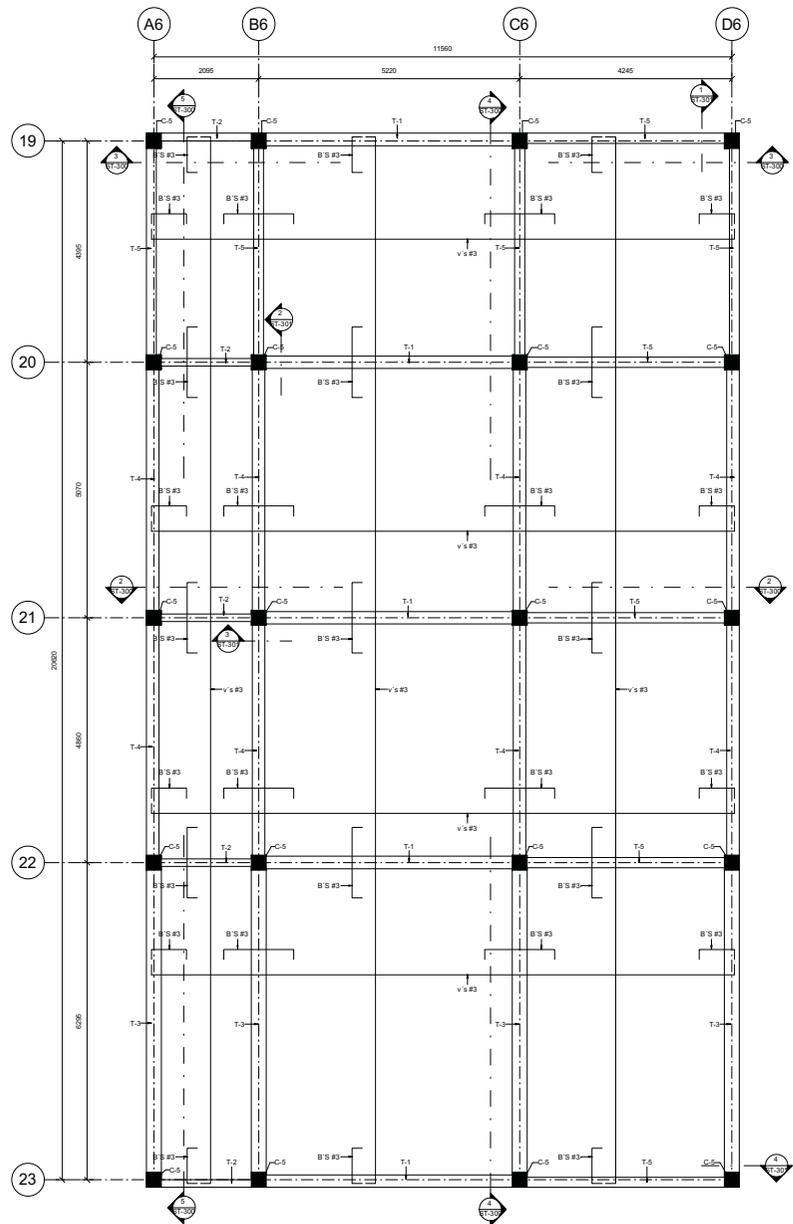
PLANO ESTRUCTURAL ZONA 4 NAVE DE PRODUCCIÓN

**CLAVE:**

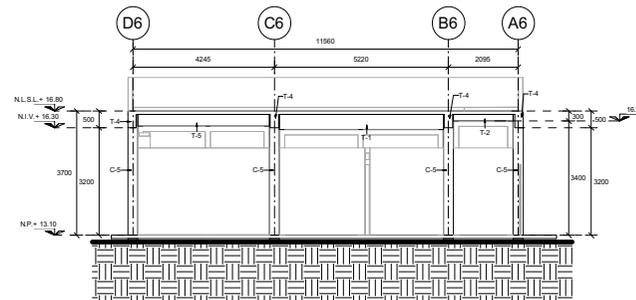
ST-205

**NOVA:**

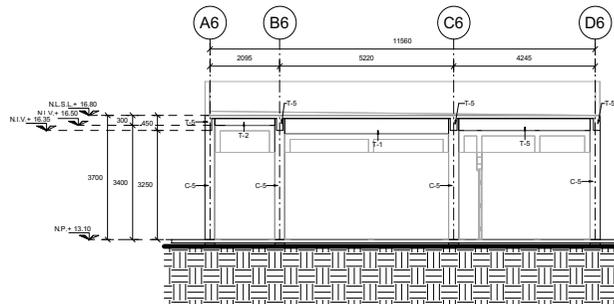
NOV-2018



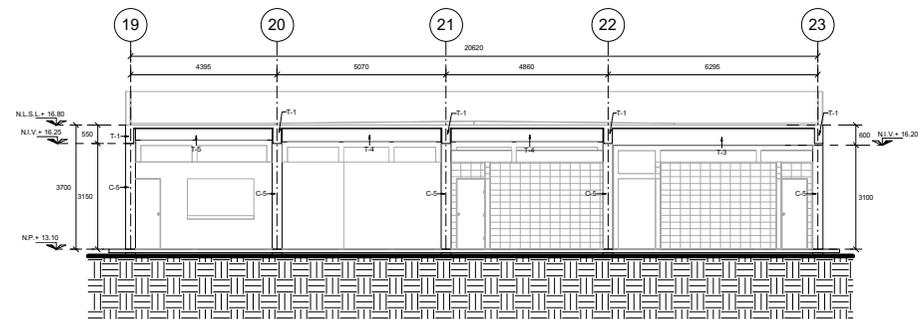
1 PLANTA ESTRUCTURAL SANITARIOS  
1:50



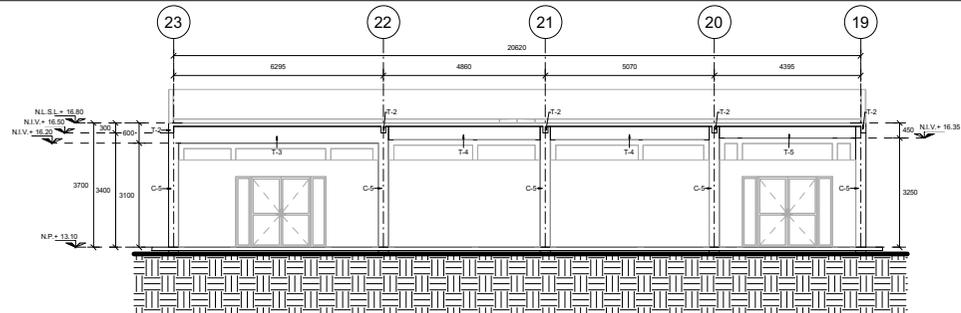
2 CORTE TRANSVERSAL 1  
1:75



3 CORTE TRANSVERSAL 2  
1:75



4 CORTE LONGITUDINAL 1  
1:75



5 CORTE LONGITUDINAL 2  
1:75



NOTAS DEL PROYECTO  
INGENIERO

SIMBOLOGIA

- NIVEL EN ALZADO
- ◊ INDICA CORTES
- INDICA EJE
- ⊕ COTAS EN METRO

NOMENCLATURA

N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO  
 N.I.V. NIVEL DE INVENOR DE VIGA  
 N.S.V. NIVEL DE SUPERIOR DE VIGA  
 N.L.S.L. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE LOSA

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO ANTES DEL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

UNIDAD

ESCALA:

ACOTACIONES: MILIMETROS

NIVELES: METROS



PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

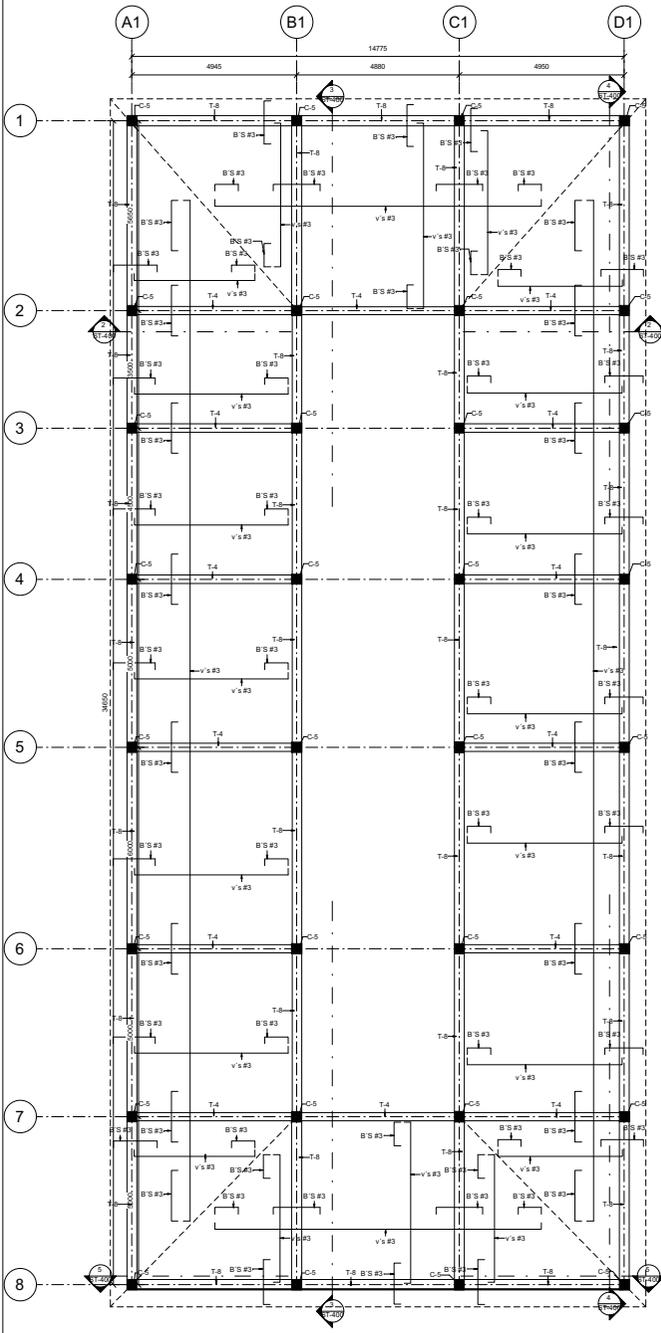
PROYECTO: CARRERA SAN AGUSTIN DE ALENDE, DR. MORIA, EDO. CALLE SIN. COLONIA SAN. GUAMA, MATO.

PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

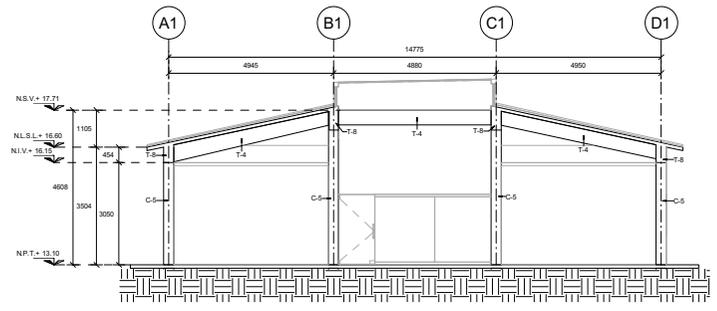
ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARQ. JOSIE ANGEL GONZALEZ MORAN  
 ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ RIVERO  
 ARQ. PABLO CARRERON LOPEZ

PARTE ESTRUCTURAL SANITARIOS Y REGADERAS

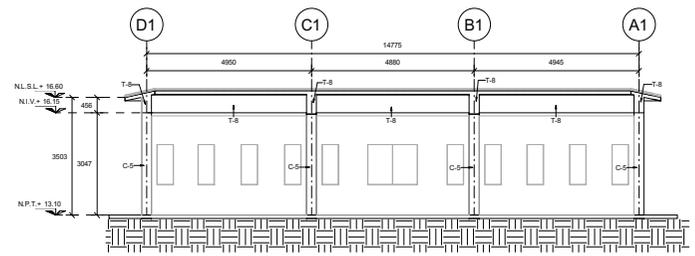
CLAVE: ST-300



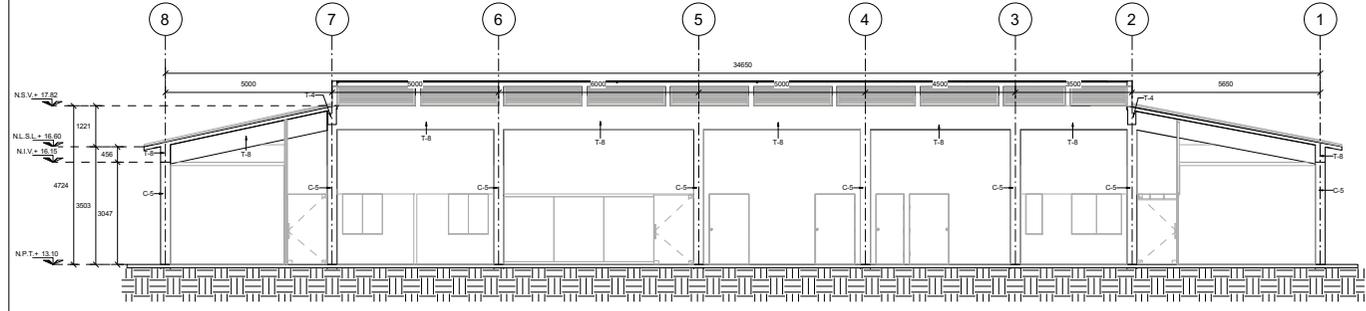
**1 PLANTA ESTRUCTURAL DE ADMINISTRACIÓN**  
1:75



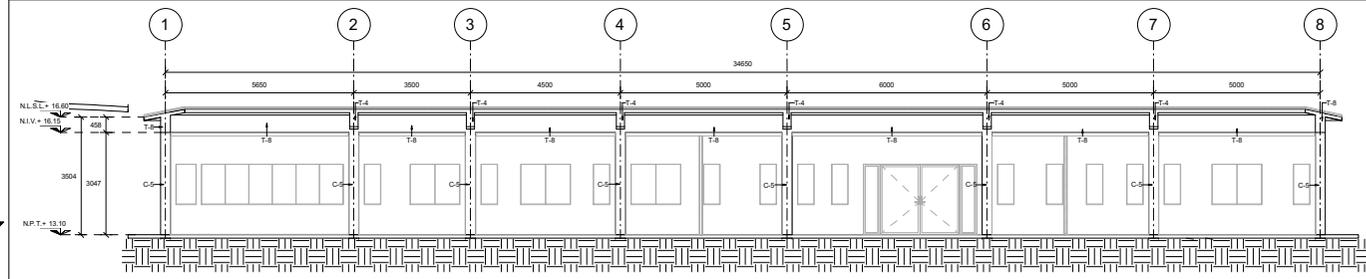
**2 CORTE TRANSVERSAL 1**  
1:75



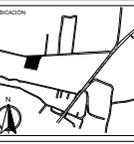
**5 CORTE TRANSVERSAL 2**  
1:75



**3 CORTE LONGITUDINAL 1**  
1:75



**4 CORTE LONGITUDINAL 2**  
1:75



NOTAS DEL PROYECTO:  
INGENIERO  
SIMBOLOGÍA  
 NIVEL EN ALZADO  
 INDICA CORTES  
 INDICA EJE  
 COTAS EN METRO  
 N.B. ENECLA TIPO Y COYECION DE LOSA  
 N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO  
 N.L.V. NIVEL DE INFERIOR DE VIGA  
 N.S.V. NIVEL DE SUPERIOR DE VIGA  
 N.L.S.L. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE LOSA

NOTAS GENERALES  
 NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
 LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.  
 TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DISCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.  
 EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.  
 ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.  
 EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:  
 ACOTACIONES: MILIMETROS  
 NIVELES: METROS



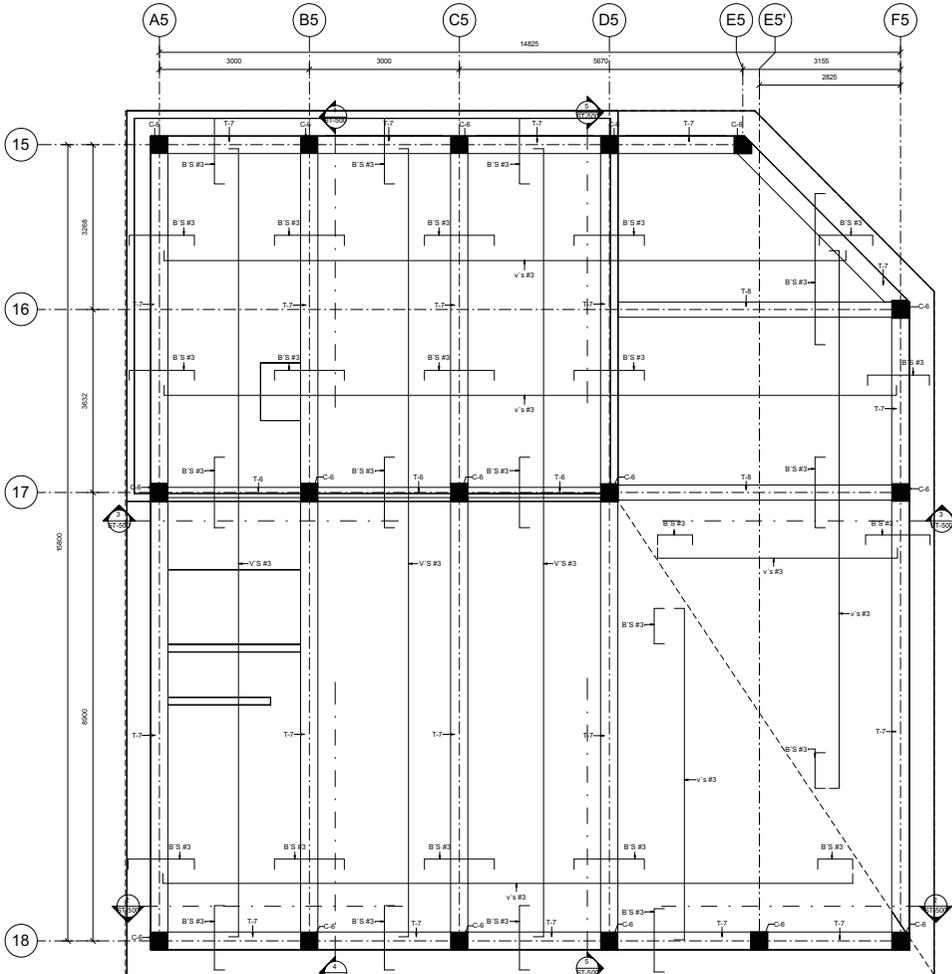
**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**  
 PROYECTO: ROBERTO ALVARADO PUIG  
 DISEÑADOR: ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES, ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN, ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ARO. ANDRÉS ANGELES RIVERA, ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

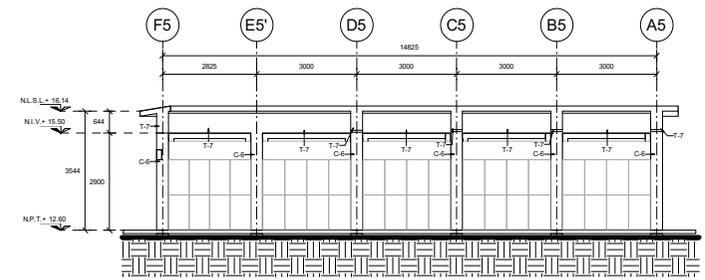
SINCOALES:  
 ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
 ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN  
 ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARO. ANDRÉS ANGELES RIVERA  
 ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

PARTE ESTRUCTURAL ADMINISTRACIÓN

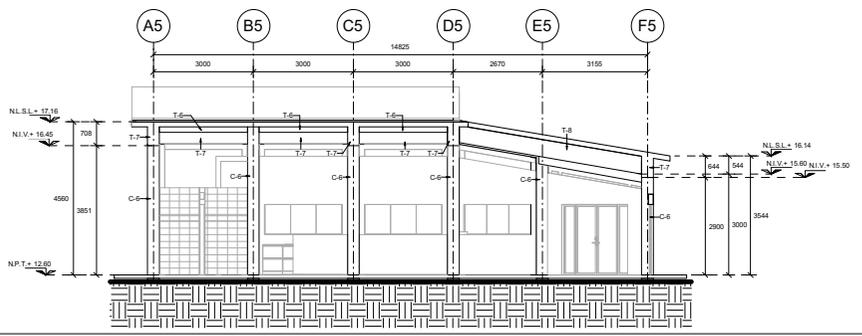
CLAVE: ST-400



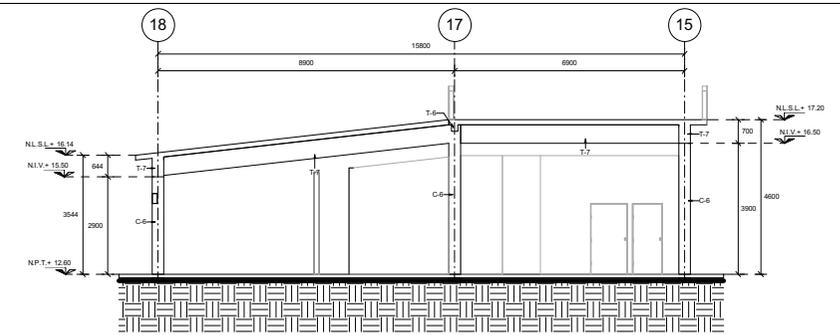
1 PLANTA ESTRUCTURAL COMEDOR  
1:50



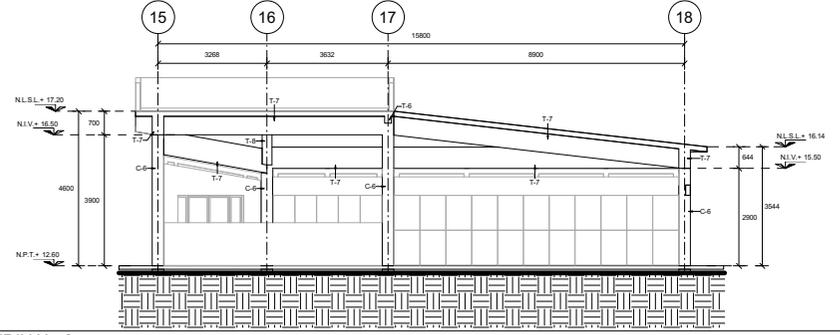
2 CORTE TRANSVERSAL 1  
1:75



3 CORTE TRANSVERSAL 2  
1:75



4 CORTE LONGITUDINAL 1  
1:75



5 CORTE LONGITUDINAL 2  
1:75

UBICACION

NOTAS DEL PROYECTO

INGENIERO

SIEMBOLOGIA

- ◻ NIVEL EN ALZADO
- INDICA CORTES
- INDICA EJE
- COTAS EN METRO
- - - PROYECCION DE LOSA

NOMENCLATURA

N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO  
N.I.V. NIVEL DE INFERIOR DE VIGA  
N.S.V. NIVEL DE SUPERIOR DE VIGA  
N.L.S.L. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE LOSA

NOTAS GENERALES

NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
LAS COTAS RIEN AL DIBUJO.  
TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.  
EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.  
ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL. NO SON DE TRAZO.  
EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

CLAVE

ESCALA:  
ACOTACIONES: MILIMETROS  
NIVELES: METROS

PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

PROYECTOR: CARRETERA SAN AGUIEL DE ALLENDE - DR. MORIA, EDO. CALLE SIN. COLONIA SAN. VILLA DEL ESTE, GUAYAMA, P.R.

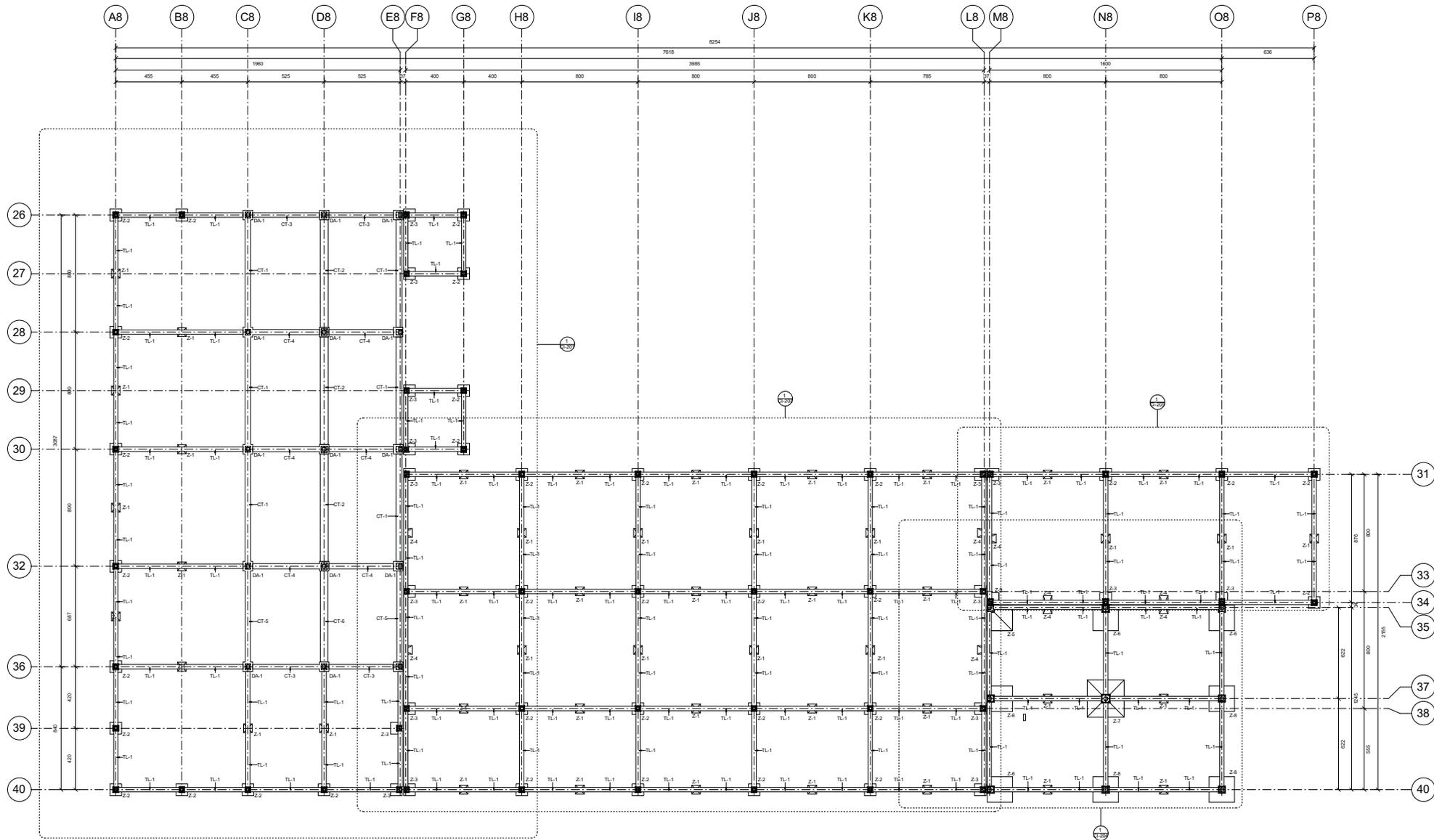
PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

INGENIEROS: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ING. JOSE MIGUEL GONZALEZ NORRAN  
ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ING. MIGUEL ANGEL MENDEZ PERAZA  
ING. PABLO CARREON LOPEZ

PLANO: PARTIDO ESTRUCTURAL COMEDOR

CLAVE: ST-500

NOVA 10/2/2018



- NOTAS DEL PROYECTO
- INGENIERO: [ ]
- PROYECTO: [ ]
- SIEMBLIOLOGIA
- ⊕ — INDICA EJE
  - + — COTAS EN METRO
  - ⊕ — INDICA DETALLE

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCANTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:

ACOTACIONES: CENTIMETROS

NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

DIRECCION: CARRERA SAN AGUSTIN DE ALLENDE, DR. MORAN, EDO. CALLE SIN. COLONIA SAN. GUANAJATO.

PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

INGENIEROS:

ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ING. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORAN  
 ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ING. MIGUEL ANGEL MENDEZ PITHAN  
 ING. PABLO CARRERON LOPEZ

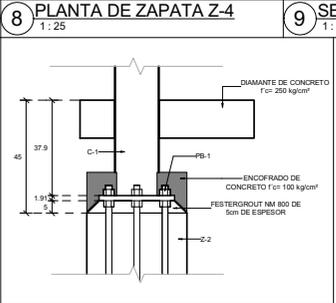
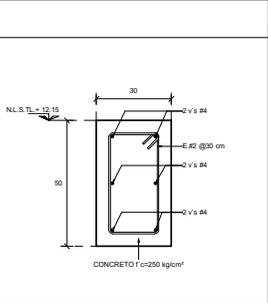
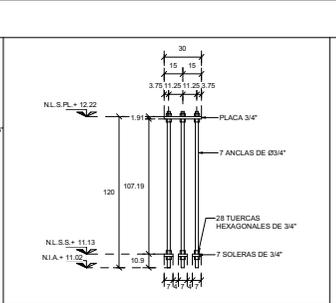
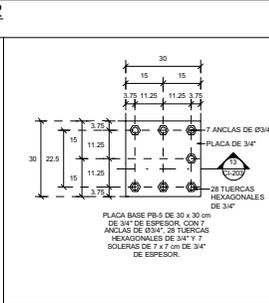
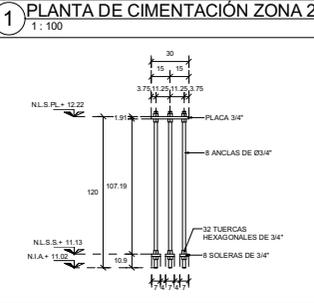
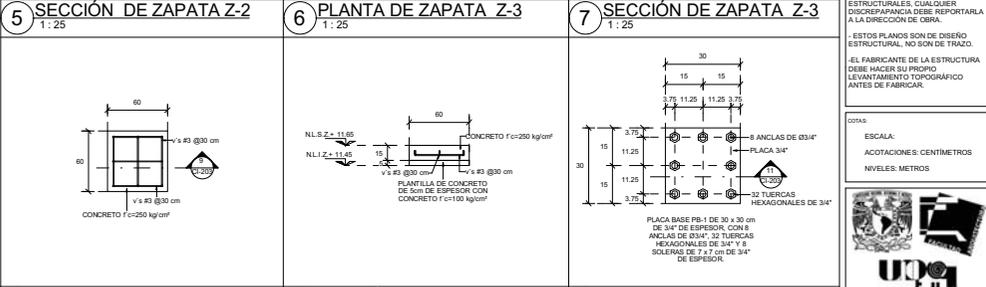
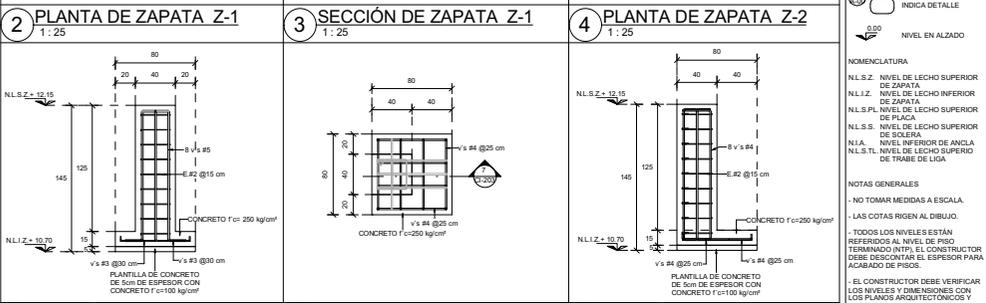
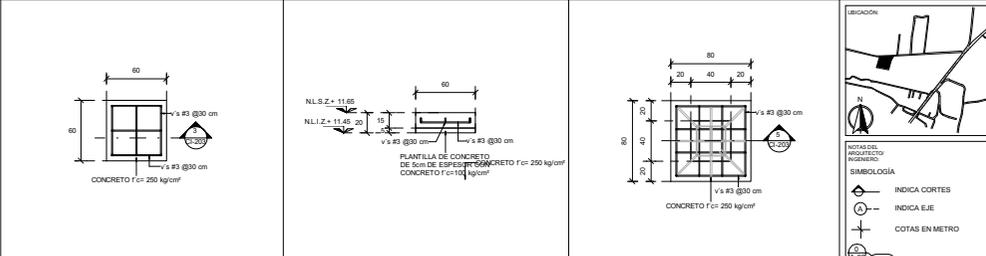
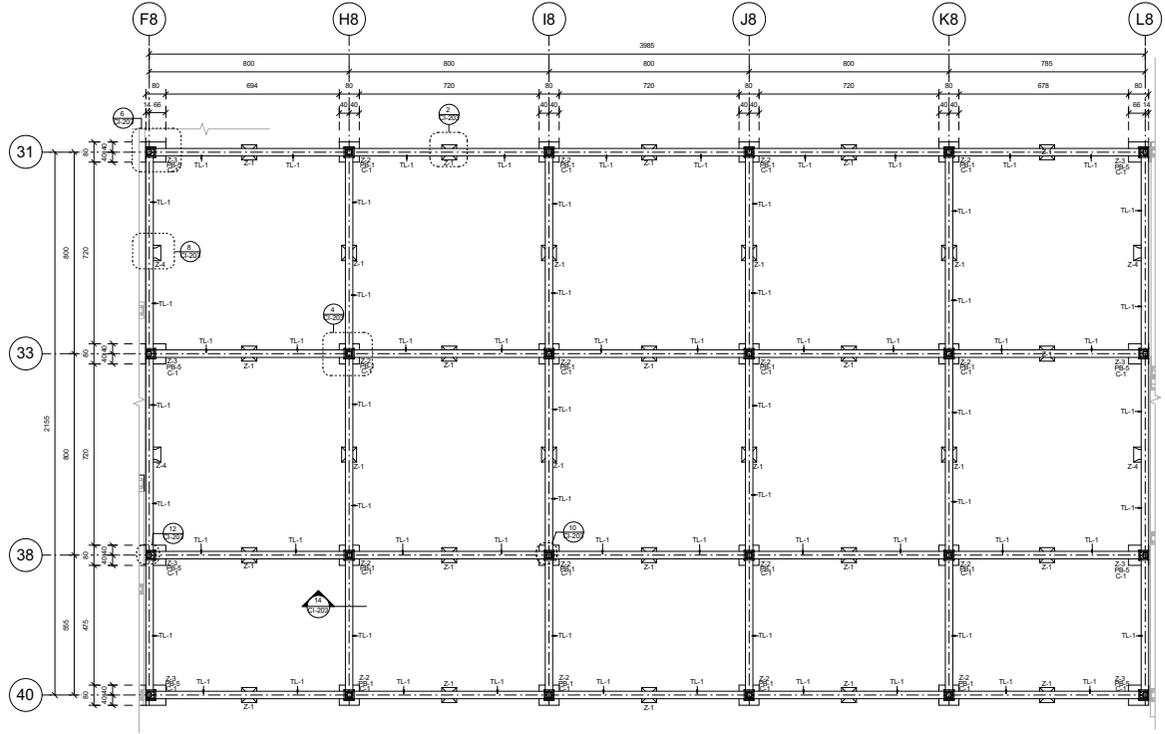
PLANO DE CIMENTACION GENERAL DE NAVE DE PRODUCCION

CI-200

1 PLANTA DE CIMENTACION GENERAL  
 1:125







**11 ELEVACIÓN DE PLACA BASE PB-1**  
1:20

CLAVE	DESCRIPCIÓN	PESO kg	CANTIDAD	PESO TOTAL kg
PB-1	PLACA BASE PB-1 DE 30 x 30 cm DE 3/4" DE ESPESOR, CON 8 ANCLAS DE Ø3/4" Y 8 SOLERAS DE 7 x 7 cm DE 3/4" DE ESPESOR	43.27	78	3288.52
PB-5	PLACA BASE PB-5 DE 30 x 30 cm DE 3/4" DE ESPESOR, CON ANCLAS DE Ø3/4" Y 8 SOLERAS DE 7 x 7 cm DE 3/4" DE ESPESOR	39.5	6	237.00
		82		3525.52

**12 PLACA BASE PB-5**  
1:10

VARRILLA #	D	CANTIDAD	PESO kg/m	PESO TOTAL kg/m
40	1/4"	216	0.248	53.78
43	3/8"	312	0.559	174.41
44	1/2"	297	0.994	295.22
45	5/8"	192	1.954	375.17
		1017		828.57

**13 ELEVACIÓN DE PLACA BASE PB-5**  
1:20

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN m³	CANTIDAD	VOLUMEN TOTAL m³
Z-1	ZAPATA TIPO Z-1 DE CONCRETO ARMADO CON V's #3 @30 cm EN AMBOS SENTIDOS, CONCRETO F'c=250 kg/cm²	0.064	28	1.81
Z-2	ZAPATA TIPO Z-2 DE CONCRETO ARMADO CON V's #3 @30 cm EN AMBOS SENTIDOS Y DADO ARMADO CON V's #5 Y ESTRIBOS DE #2 @15 cm, CONCRETO F'c=250 kg/cm²	0.296	16	4.74
Z-3	ZAPATA DE COORDINANCIA TIPO Z-3 DE CONCRETO ARMADO CON V's #4 @20 cm EN AMBOS SENTIDOS Y DADO ARMADO CON V's #5 Y ESTRIBOS DE #2 @15 cm, CONCRETO F'c=250 kg/cm²	0.296	6	1.78
Z-4	ZAPATA DE COORDINANCIA TIPO Z-4 DE CONCRETO ARMADO CON V's #3 @30 cm EN AMBOS SENTIDOS Y DADO ARMADO CON V's #5 Y ESTRIBOS DE #2 @15 cm, CONCRETO F'c=250 kg/cm²	0.064	3	0.16
		0.72	53	6.19

**14 TRABE DE LIGA TL-1**  
1:10

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN m³	CANTIDAD	VOLUMEN TOTAL m³
TL-1	TRABE DE LIGA DE CONCRETO ARMADO CON V's #4 Y ESTRIBOS #2 @30 cm, CON CONCRETO DE F'c=250 kg/cm²	38.21	1	38.21

**15 ANCLAJE DE COLUMNA**  
1:10

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN m³	CANTIDAD	VOLUMEN TOTAL m³
FT-1	PLANTILLA DE CONCRETO DE 50 cm DE ESPESOR CON CONCRETO F'c=100 kg/cm²	1.33	1	1.33

**TABLA DE VARRILLAS DE TRABE DE LIGA - NAVES DE PRODUCCIÓN ZONA 2**

VARRILLA #	D	CANTIDAD	PESO kg/m	PESO TOTAL kg/m
40	1/4"	1010	0.248	251.49
44	1/2"	60	0.994	59.64
		1070		311.13

**TABLA DE FESTERGRUUT - NAVES DE PRODUCCIÓN ZONA 2**

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN m³	CANTIDAD	VOLUMEN TOTAL m³
G-1	FESTERGRUUT NM 800	0.066	22	0.14

**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

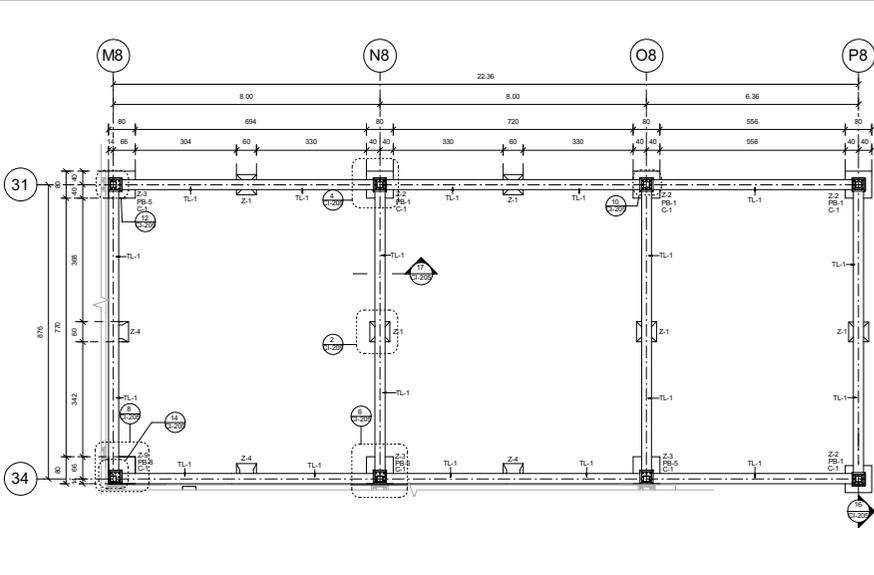
PROYECTO: ROBERTO ALVARADO PUIG

DISEÑADOR: ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
ARQ. JOSÉ MIGUEL CORDERO DE NORRAN  
ARQ. MARCO ANTONIO PALLA SALGADO  
ARQ. MIGUEL ANDRÉS GONZÁLEZ TORAL  
ARQ. PABLO CARRERON LOPEZ

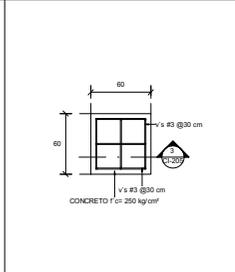
PLAN DE CIMENTACIÓN ZONA 2 NAVES DE PRODUCCIÓN

CI-203

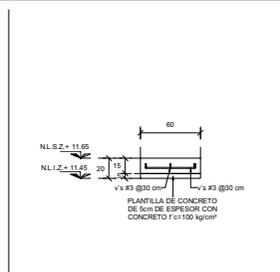




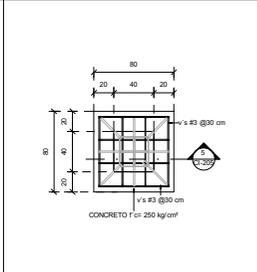
1 PLANTA DE CIMENTACIÓN ZONA 4  
1: 75



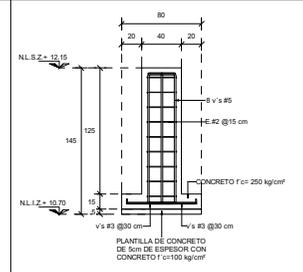
2 PLANTA DE ZAPATA Z-1  
1: 25



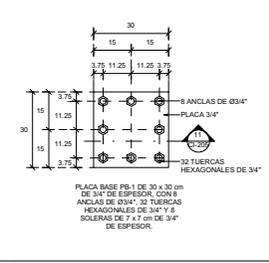
3 SECCIÓN DE ZAPATA Z-1  
1: 25



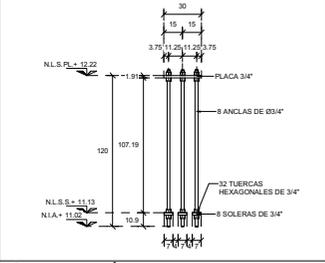
4 PLANTA DE ZAPATA Z-2  
1: 25



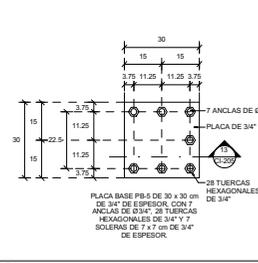
5 SECCIÓN DE ZAPATA Z-2  
1: 25



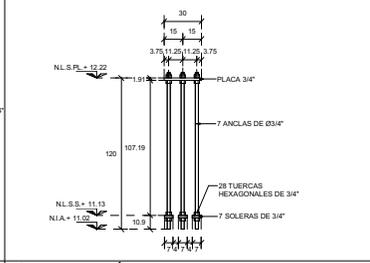
10 PLACA BASE PB-1  
1: 10



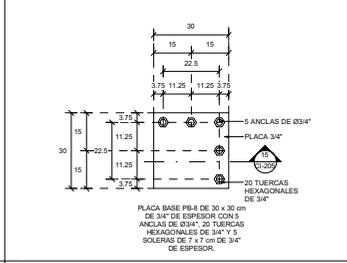
11 ELEVACIÓN DE PLACA BASE PB-1  
1: 20



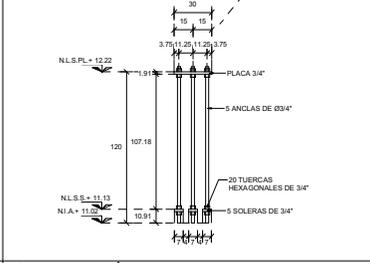
12 PLACA BASE PB-5  
1: 10



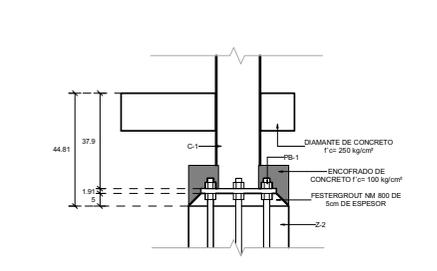
13 ELEVACIÓN DE PLACA BASE PB-5  
1: 20



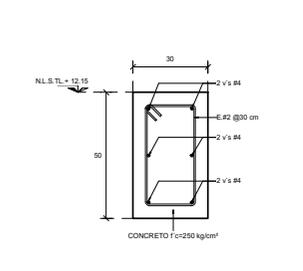
14 PLACA BASE PB-8  
1: 10



15 ELEVACIÓN DE PLACA BASE PB-8  
1: 20



16 ANLAJE DE COLUMNA  
1: 10



17 TRABE DE LIGA L-1  
1: 10

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN m³	CANTIDAD	VOLUMEN TOTAL m³
Z-1	ZAPATA TIPO Z-1 DE CONCRETO ARMADO CON V S #3 @ 30 cm EN AMBOS SENTIDOS. CONCRETO f'c=250 kg/cm²	0.054	5	0.27
Z-2	ZAPATA TIPO Z-2 DE CONCRETO ARMADO CON V S #3 @ 30 cm EN AMBOS SENTIDOS Y DADO ARMADO CON V S #5 Y ESTRIBOS DE #2 @ 15 cm. CONCRETO f'c=250 kg/cm²	0.296	4	1.18
Z-3	ZAPATA DE COINCIDENCIA TIPO Z-3 DE CONCRETO ARMADO CON V S #4 @ 30 cm EN AMBOS SENTIDOS Y DADO ARMADO CON V S #5 Y ESTRIBOS DE #2 @ 15 cm. CONCRETO f'c=250 kg/cm²	0.296	5	1.48
Z-4	ZAPATA DE COINCIDENCIA TIPO Z-4 DE CONCRETO ARMADO CON V S #3 @ 30 cm EN AMBOS SENTIDOS Y DADO ARMADO CON V S #5 Y ESTRIBOS DE #2 @ 15 cm. CONCRETO f'c=250 kg/cm²	0.054	6	0.32
Z-9	ZAPATA DE COINCIDENCIA TIPO Z-9 DE CONCRETO ARMADO CON V S #4 @ 30 cm EN AMBOS SENTIDOS Y DADO ARMADO CON V S #5 Y ESTRIBOS DE #2 @ 15 cm. CONCRETO f'c=250 kg/cm²	0.320	1	0.32
			21	3.58

CLAVE	DESCRIPCIÓN	PESO kg	CANTIDAD	PESO TOTAL kg
PB-1	PLACA BASE PB-1 DE 30 x 30 cm DE ESPESOR, CON 8 ANCLAS DE #3/4" 32 TUERCAS HEXAGONALES DE 3/4" Y 8 SOLERAS DE 7 x 7 cm DE 3/4" DE ESPESOR.	43.27	4	173.08
PB-5	PLACA BASE PB-5 DE 30 x 30 cm DE 3/4" DE ESPESOR, CON 7 ANCLAS DE #3/4" 28 TUERCAS HEXAGONALES DE 3/4" Y 8 SOLERAS DE 7 x 7 cm DE 3/4" DE ESPESOR.	38.5	5	192.50
PB-8	PLACA BASE PB-8 DE 30 x 30 cm DE 3/4" DE ESPESOR CON 5 ANCLAS DE #3/4" 20 TUERCAS HEXAGONALES DE 3/4" Y 8 SOLERAS DE 7 x 7 cm DE 3/4" DE ESPESOR.	32.09	1	32.09
			10	402.67

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN m³	CANTIDAD	VOLUMEN TOTAL m³
G-1	FESTERGROUT NM 800	0.006	10	0.06
			10	0.06

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN m³
TL-1	TRABE DE LIGA DE CONCRETO ARMADO CON 8 V S #4 Y ESTRIBOS #2 @ 15 cm, CON CONCRETO f'c=250 kg/cm²	16.29 m³
		16.29 m³

VARILLA #	Ø	CANTIDAD	PESO (kg)	PESO TOTAL (kg)
#3	1/4"	72	0.249	17.93
#5	3/8"	80	0.599	47.92
#4	1/2"	33	0.994	32.80
#5	3/8"	84	1.554	97.96
		248		193.38

VARILLA #	Ø	CANTIDAD	PESO (kg)	PESO TOTAL (kg)
#2	1/4"	275	0.249	68.48
#4	1/2"	36	0.994	35.78
		311		104.26

UBICACIÓN

NOTAS DEL PROYECTO DE INGENIERO

SIMBOLOGÍA

- INDICA CORTES
- INDICA EJE
- COTAS EN METRO
- INDICA DETALLE
- NIVEL EN ALZADO

NOMENCLATURA

- N.L.S.Z. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE ZAPATA
- N.L.I.Z. NIVEL DE LECHO INFERIOR DE ZAPATA
- N.L.S.PL. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE PLACA
- N.L.S.L. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE SOLERA
- N.I.A. NIVEL INFERIOR DE ANCLA
- N.L.S.TL. NIVEL DE LECHO SUPERIOR DE TRABE DE LIGA

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TOODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCENTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

LEGENDA

- ESCALA: ACOTACIONES: CENTIMETROS NIVELES: METROS

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

DIRECCIÓN: CARRERA SAN AGUSTÍN DE ALENDE, DE MORIA, EDO. CALLE SAN COLOMÁN, SAN AGUSTÍN DE ALENDE, GUANAJUATO.

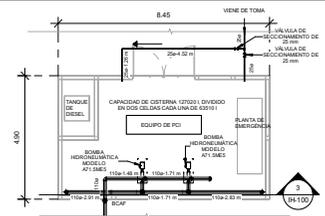
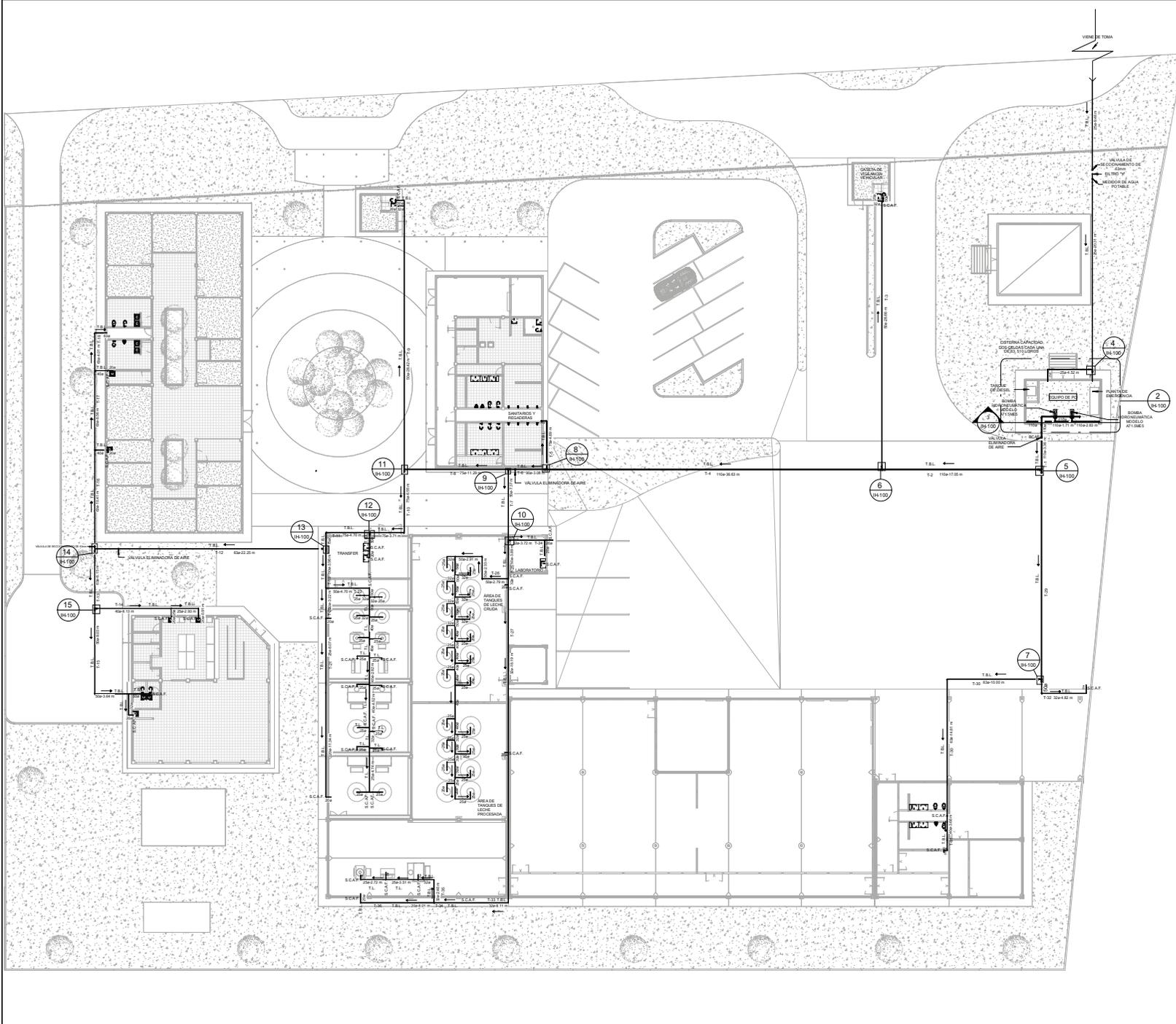
PROYECTISTA: ROBERTO ALVARADO PUIG

REVISOR: ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES, ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORALES, ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ARO. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PERAZA, ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

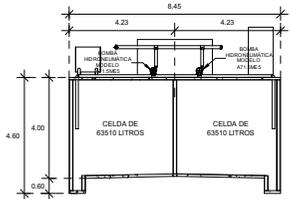
PLANO DE CIMENTACIÓN ZONA 4 NAVE DE PRODUCCIÓN

CI-205





**2 PLANTA DE CISTERNA**  
1: 100



**3 SECCIÓN DE CISTERNA**  
1: 100

**CUADRO DE CRUCEROS**

<p><b>4 VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE 25 mm</b> 1: 25</p>	<p><b>5 VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE 110mm</b> 1: 25</p>
<p><b>4 TEE Ø25 mm</b> 1: 25</p>	<p><b>5 TEE Ø110 mm</b> 1: 25</p>
<p><b>6 VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE 50mm</b> 1: 25</p>	<p><b>7 VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE 75mm</b> 1: 25</p>
<p><b>6 TEE Ø110 mm.</b> 1: 25</p>	<p><b>7 TEE Ø63 mm.</b> 1: 25</p>
<p><b>8 VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE 50mm</b> 1: 25</p>	<p><b>9 VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE 90mm</b> 1: 25</p>
<p><b>8 TEE Ø110 mm</b> 1: 25</p>	<p><b>9 TEE Ø90 mm</b> 1: 25</p>
<p><b>10 VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE 50mm</b> 1: 25</p>	<p><b>11 VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE 75mm</b> 1: 25</p>
<p><b>10 TEE Ø90 mm.</b> 1: 25</p>	<p><b>11 TEE Ø75 mm</b> 1: 25</p>
<p><b>12 VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE 63mm</b> 1: 25</p>	<p><b>13 VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE 40 mm</b> 1: 25</p>
<p><b>14 TEE Ø63 mm</b> 1: 25</p>	<p><b>15 TEE Ø50 mm.</b> 1: 25</p>

**1 PLANTA DE CONJUNTO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA**  
1: 200

**UBICACIÓN**

**NOTAS DEL PROYECTO DE INGENIERO**

**SIMBOLOGÍA**

- DIRECCIÓN DE FLUJO
- TUBERÍA
- CONEXIÓN TEE
- CONEXIÓN CODO DE 90°

**NOMENCLATURA**

S.C.A.F. SUBE COLUMNA DE AGUA FRÍA  
T.L. TUBERÍA POR LOSA  
T.E.L. TUBERÍA BAJA LOSA

**NOTAS GENERALES**

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCENTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRAS.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

**CLAVE**

ESCALA:  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS

**PROYECTO:**  
**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

**DIRECCIÓN:**  
CARRERA SAN AGUSTÍN DE ALENDE - DE MORIA E.O. CALLE SAN COLOMBA - SAN AGUSTÍN DE ALENDE - GUANAJATO.

**PROYECTISTA:**  
ROBERTO ALVARADO PUIG

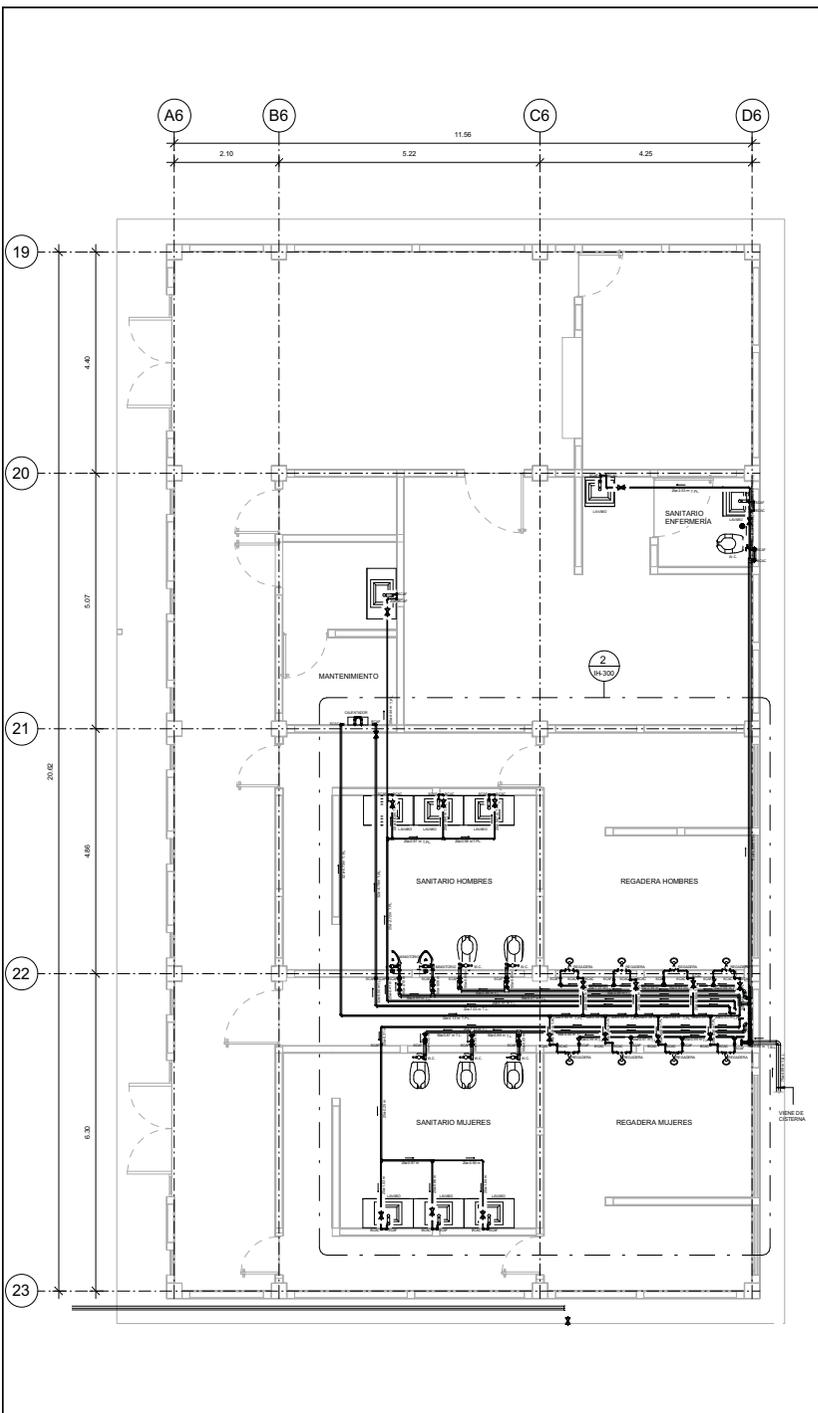
**INGENIEROS:**  
ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
ING. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN  
ING. MARCO ANTONIO PABELLA SALGADO  
ING. MIGUEL ÁNGEL MENÉNDEZ RIVERO  
ING. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

**PLAN DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE CONJUNTO**

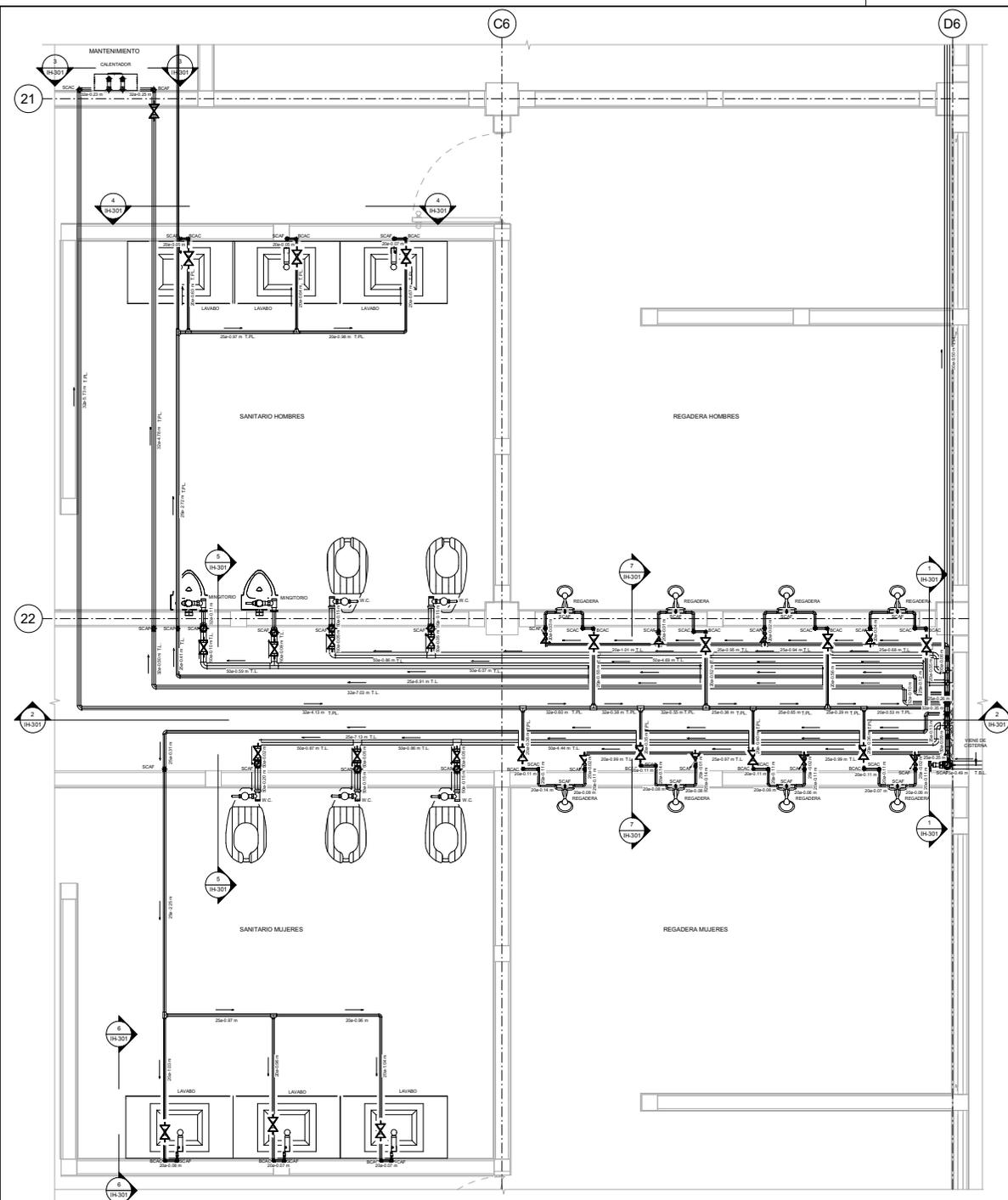
**CLAVE:**  
IH-100

**FECHA:**  
10/07/2018





**1** PLANTA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA SANITARIOS Y REGADERAS  
1:50



**2** PLANTA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA SANITARIOS Y REGADERAS  
1:20

**UBICACIÓN**

**NOTAS DEL PROYECTO**

**SIMBOLOGÍA**

- INDICA CORTES
- INDICA ALZADO
- INDICA EJE
- COTAS EN METRO
- INDICA DETALLE
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- TUBERÍA
- CONEXIÓN TEE
- CONEXIÓN CODO DE 90°

**NOMENCLATURA**

- SCAF SUBE COLUMNA DE AGUA FRÍA
- BCAF BAJA COLUMNA DE AGUA FRÍA
- SCAC SUBE COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- BCAC BAJA COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- T.L. TUBERÍA POR PLAFÓN
- T.B.L. TUBERÍA BAJO LOSA

**NOTAS GENERALES**

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS REGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO.
- TERMINADO INTP, EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRAS.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO. EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

**ESCALA:**  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS

**PROYECTO:**  
**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

**DIRECCIÓN:**  
CARRERA SAN AGUSTÍN DE ALENDE, DR. MORÁN ESQ. CALLE SIN COLONIA SAN JUAN DE LOS RIOS, GUANAJUATO.

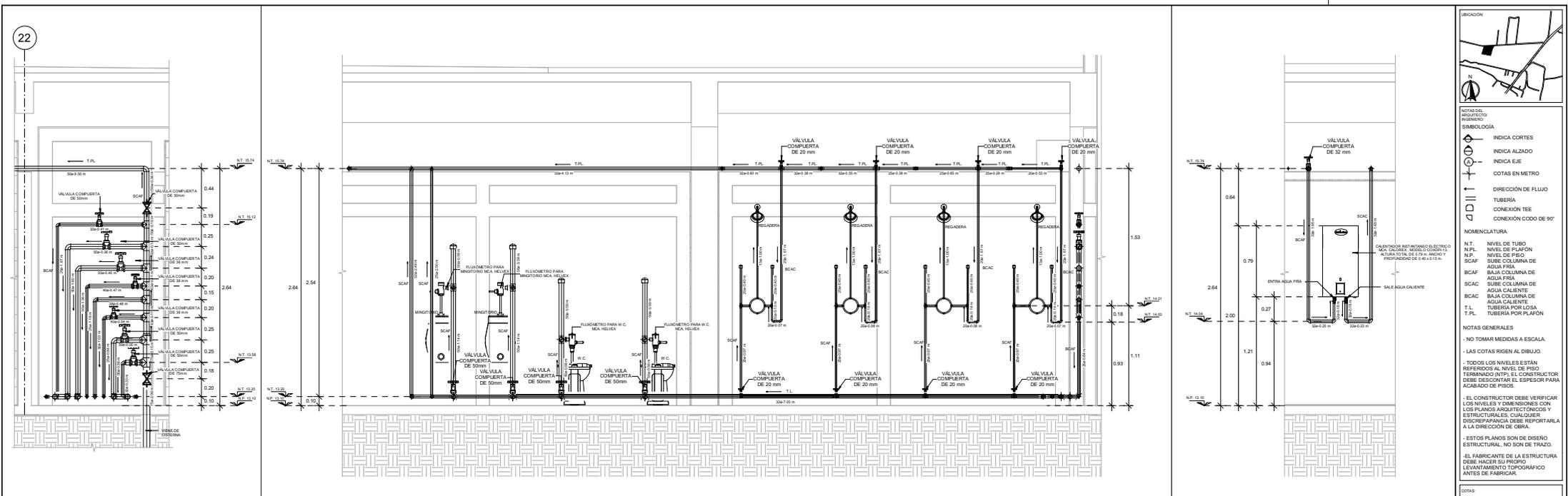
**PROYECTISTA:**  
ROBERTO ALVARADO PUIG

**SINCOALES:**  
ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN  
ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARQ. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PEYTA  
ARQ. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

**PLANO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE SANITARIOS Y REGADERAS**

**CLAVE:**  
IH-300

**FECHA:**  
NOV. 2018



**1 CUADRO DE VÁLVULAS**  
1:20

**2 SECCIÓN HIDRÁULICA 1**  
1:20

**3 CALENTADOR**  
1:20

UBICACIÓN

NOTAS DEL PROYECTO:  
INGENIERO: [Logo]  
SIMBOLOGÍA

- INDICA CORTES
- INDICA ALZADO
- INDICA EJE
- COTAS EN METRO
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- TUBERÍA
- CONEXIÓN TEE
- CONEXIÓN CODO DE 90°

NOMENCLATURA

- N.T. NIVEL DE TURBO
- N.P.L. NIVEL DE PLAFÓN
- N.P. NIVEL DE PISO
- SUBE COLUMNA DE AGUA FRÍA
- SCAF
- BAJA COLUMNA DE AGUA FRÍA
- SCAF
- SUBE COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- SCAC
- BAJA COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- SCAC
- TUBERÍA POR FORADA
- T.F.L. TUBERÍA POR PLAFÓN

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (H.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS

**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**  
PROYECTO: [Logo]  
DIRECCIÓN: [Logo]  
CARRERA SAN AGUSTÍN DE ALENDE, DR. MORÁ, ESO, CALLE 53N, COLONIA SAN JUAN, GUANAJUATO.

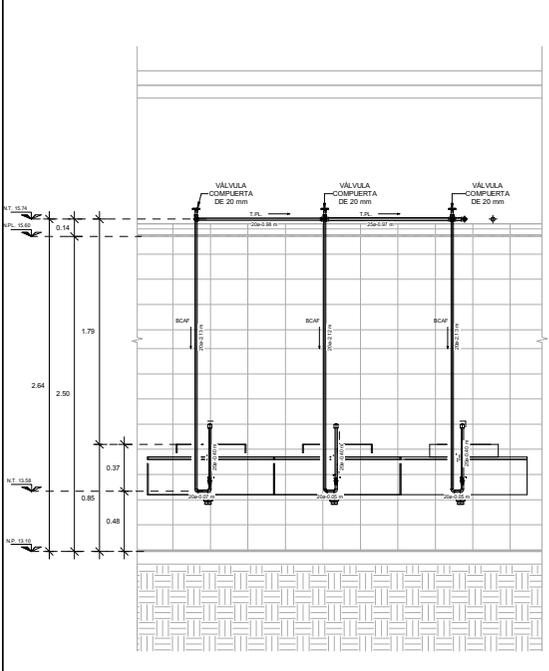
PROYECTO DE:  
ROBERTO ALVARADO PUIG

SINODALES:  
ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
ARD. JOSÉ ANGELO CÁDIZ DE ROSAN  
ARD. MARCO ANTONIO PABELLA SALGADO  
ARD. ANDRÉS ÁNGEL HERNÁNDEZ FRYBA  
ARD. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

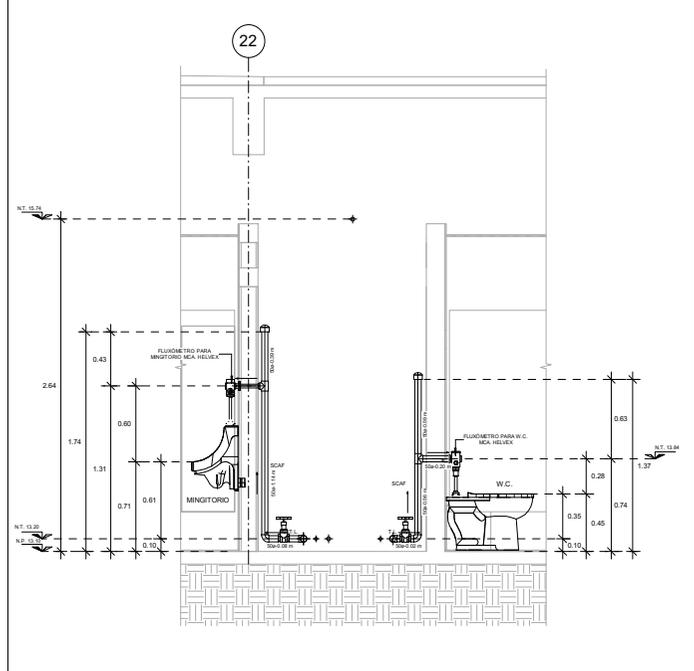
Plan:  
**CORTES DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE SANITARIOS Y REGADERAS**

CLAVE:  
IH-301

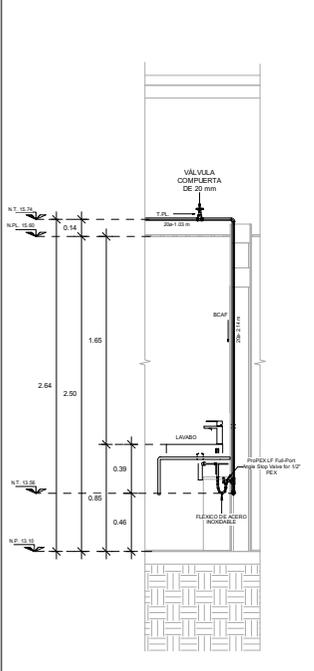
FECHA: 10/07/2018



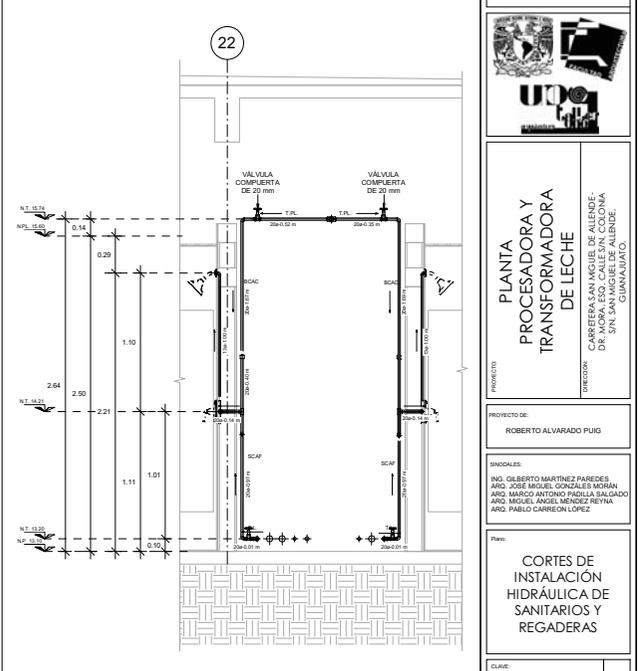
**4 SECCIÓN HIDRÁULICA 2**  
1:20



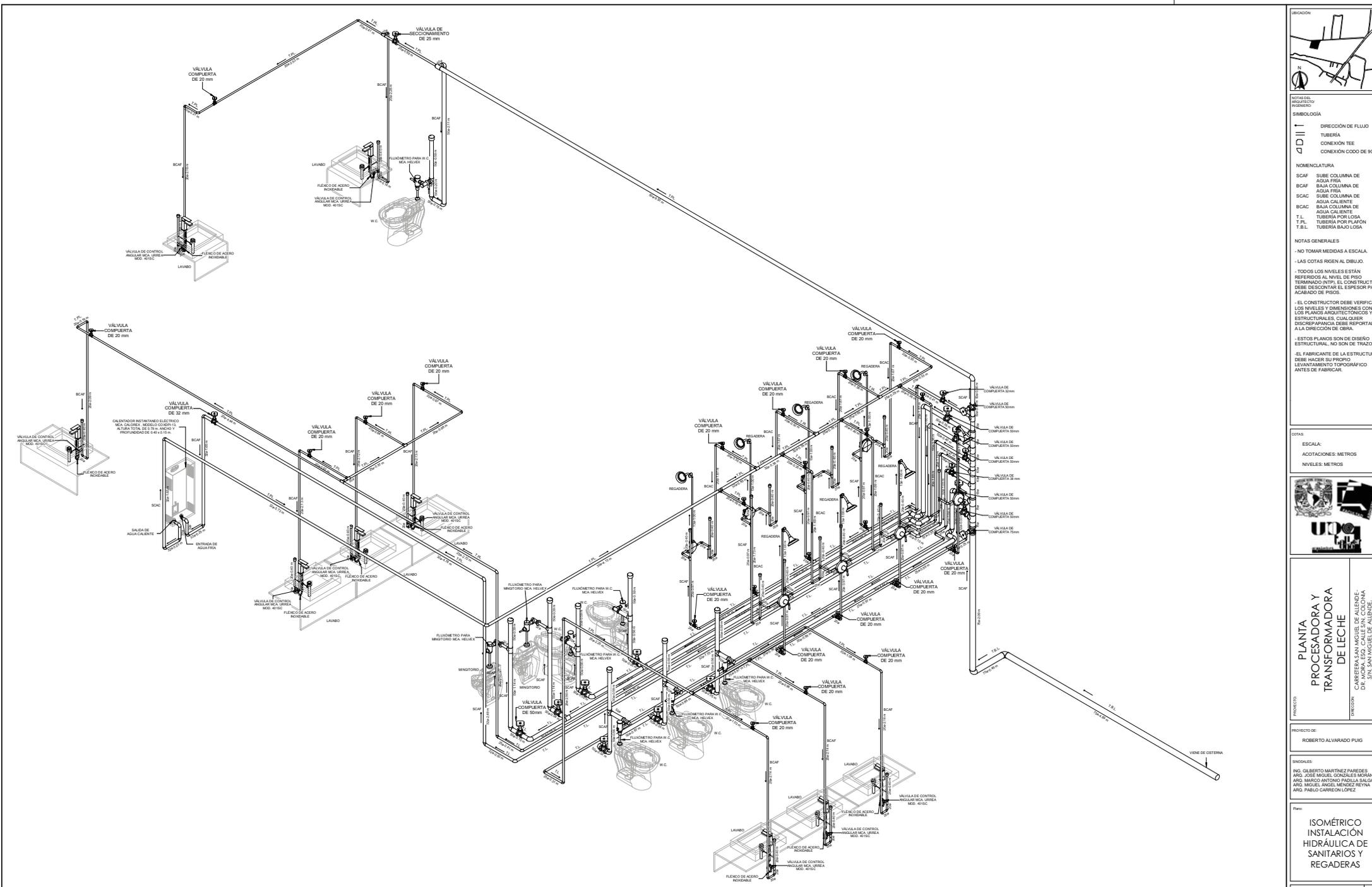
**5 SECCIÓN HIDRÁULICA 3**  
1:20



**6 SECCIÓN HIDRÁULICA 4**  
1:20



**7 SECCIÓN HIDRÁULICA 5**  
1:20



1 ISOMÉTRICO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE SANITARIOS Y REGADERAS



NOTAS DEL PROYECTO  
INGENIERO

SIMBOLOGÍA  
 ← DIRECCIÓN DE FLUJO  
 TUBERÍA  
 CONEXIÓN TEE  
 CONEXIÓN CODO DE 90°

NOMENCLATURA  
 SCAP SUBE COLUMNA DE AGUA FRÍA  
 BCAP BAJA COLUMNA DE AGUA FRÍA  
 SCAC SUBE COLUMNA DE AGUA CALIENTE  
 BCAC BAJA COLUMNA DE AGUA CALIENTE  
 T.L. TUBERÍA POR LOSA  
 T.P.L. TUBERÍA POR LAPLON  
 T.B.L. TUBERÍA BAJO LOSA

NOTAS GENERALES  
 - NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
 - LAS COTAS RIEN AL DIBUJO.  
 - TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.  
 - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.  
 - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO. EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:  
 ACOTACIONES: METROS  
 NIVELES: METROS



PLANTA  
 PROCESADORA Y  
 TRANSFORMADORA  
 DE LECHE

PROYECTA:  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

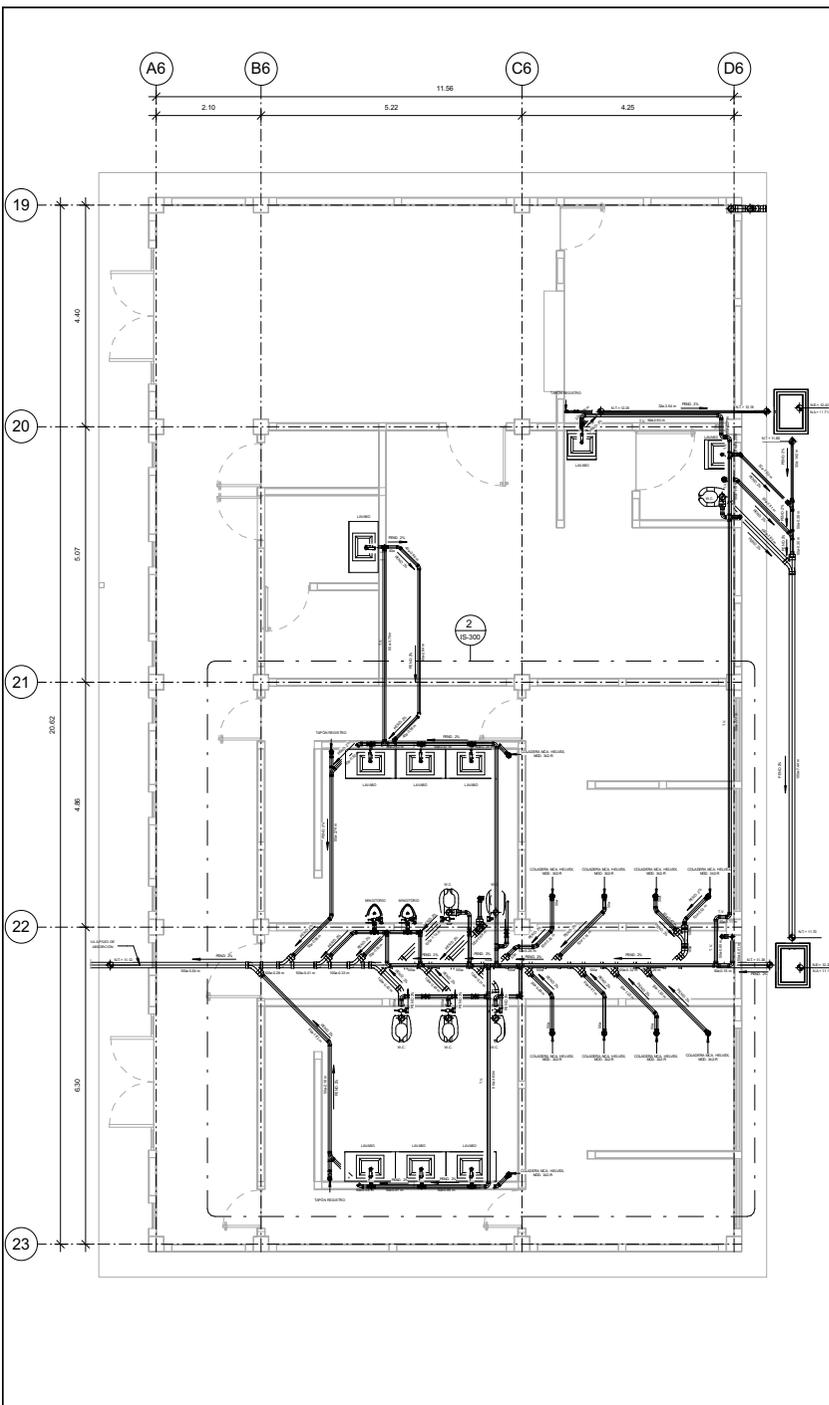
SINCOALES:  
 ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
 ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORÁN  
 ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARO. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PEÑA  
 ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

Plan:  
 ISOMÉTRICO  
 INSTALACIÓN  
 HIDRÁULICA DE  
 SANITARIOS Y  
 REGADERAS

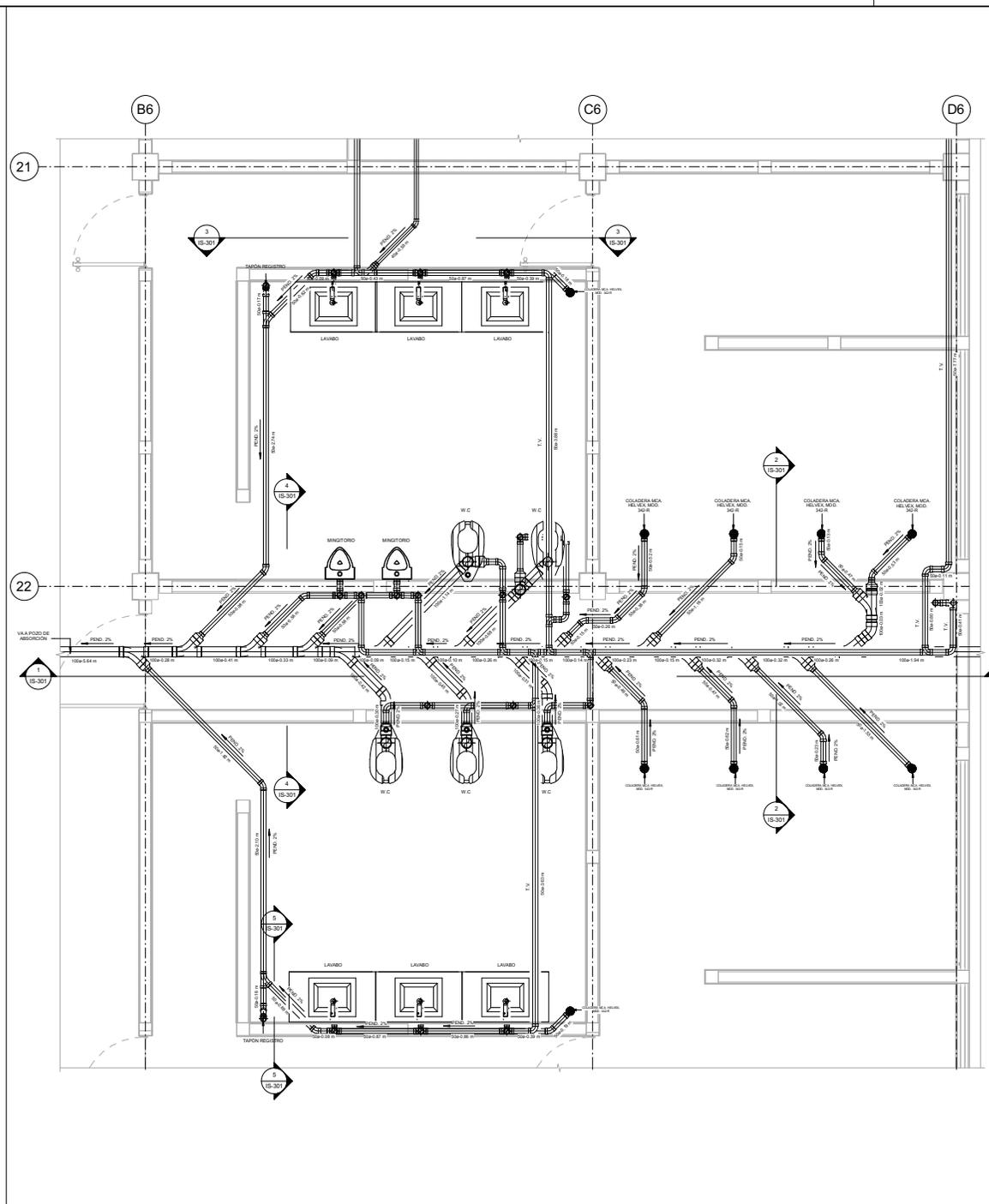
CLAVE:  
 IH-302







**1** PLANTA DE INSTALACIÓN SANITARIA DE SANITARIOS Y REGADERAS  
1:50



**2** PLANTA DE INSTALACIÓN SANITARIA DE SANITARIOS Y REGADERAS  
1:25

UBICACION

NOTAS DEL PROYECTO

REGIMEN

SIMBOLOGIA

- TUBERIA
- CONEXIÓN VEE
- CONEXIÓN CODO DE 45°

NOMENCLATURA

- T.V. TUBO VENTILA
- N.E. NIVEL DE ENLADE
- N.A. NIVEL DE ARRASTRE
- N.T. NIVEL DE LISO
- PEND. DIRECCIÓN DE PENDIENTE

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO HASTA EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO. EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

LEYENDA

ESCALA:

ACOTACIONES: METROS

NIVELES: METROS

PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

PROYECTO:

DIRECCIÓN:

CARRERA SAN AGUSTÍN DE ALLENDE, DR. MORÁN, ESO. CALLE SIN. COLONIA SAN. LEONARDO, GUANAJUATO.

PROYECTO DE:

ROBERTO ALVARADO PUIG

SINGULARES:

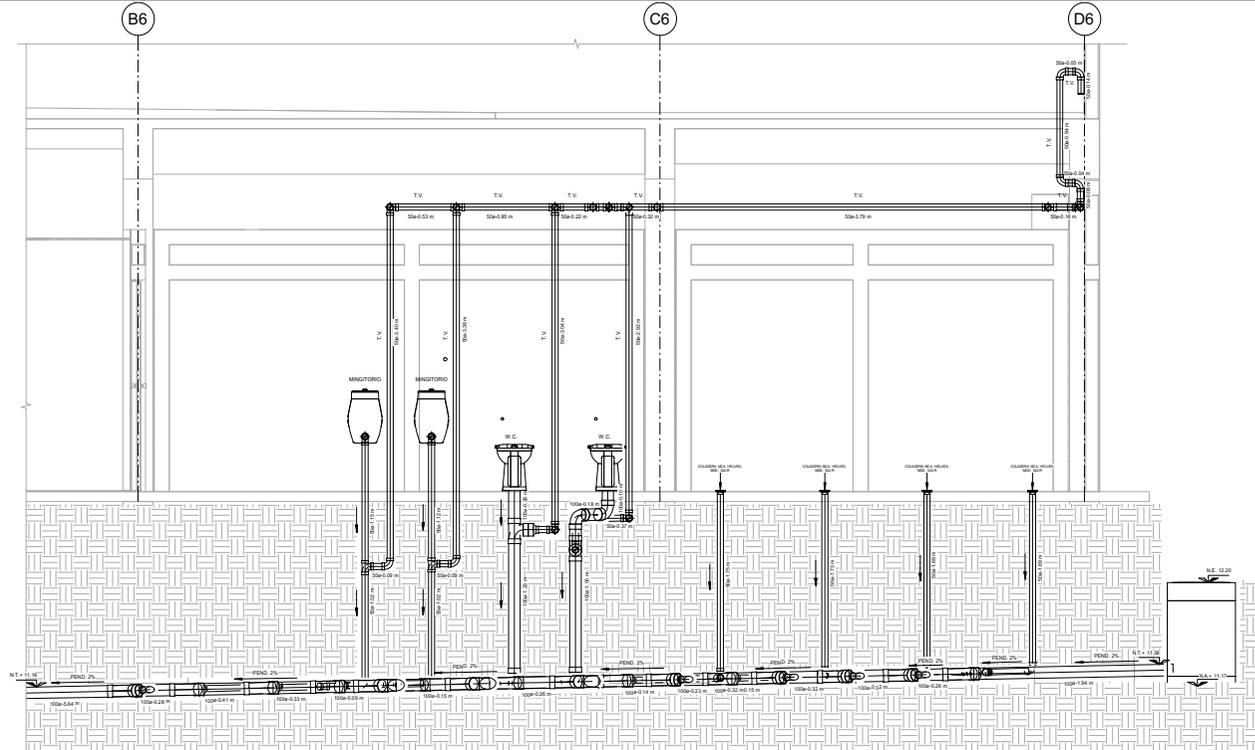
ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
ING. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORA  
ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ING. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PÉREZ  
ING. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

PLANO DE INSTALACIÓN SANITARIA DE SANITARIOS Y REGADERAS

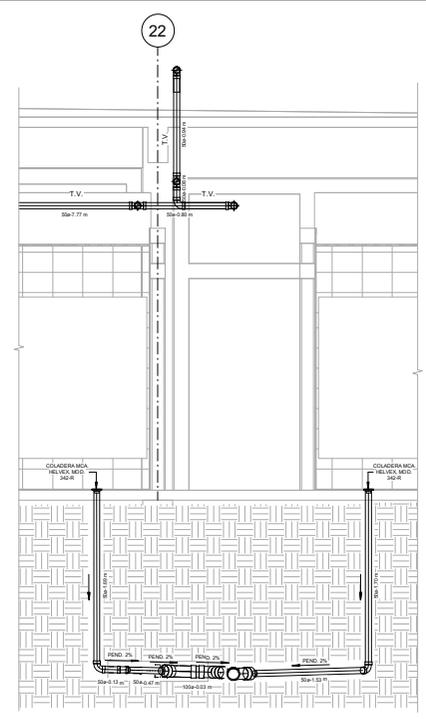
CLAVE:

IS-300

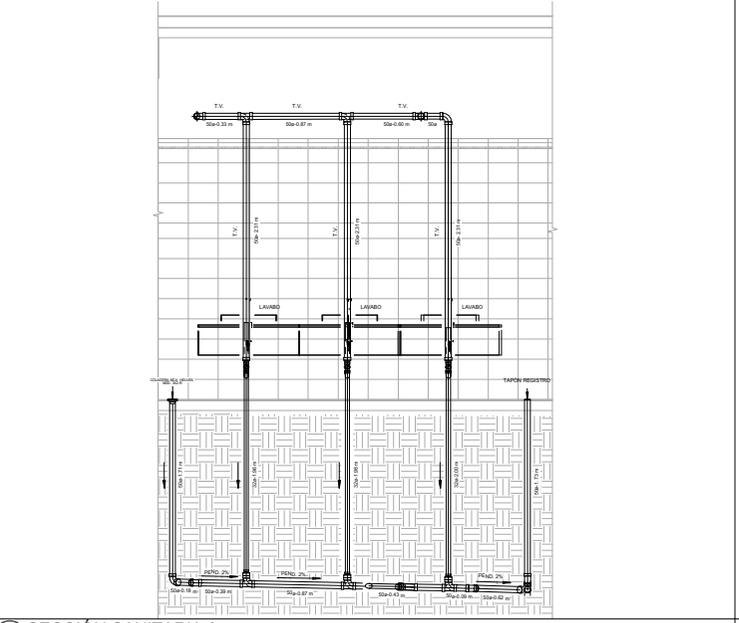
FECHA: 10/07/2018



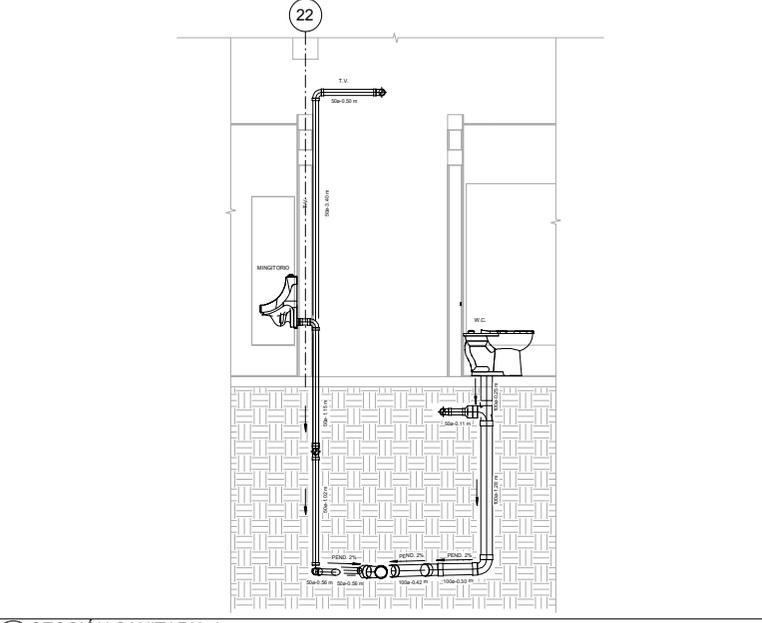
1 SECCIÓN SANITARIA 1  
1: 25



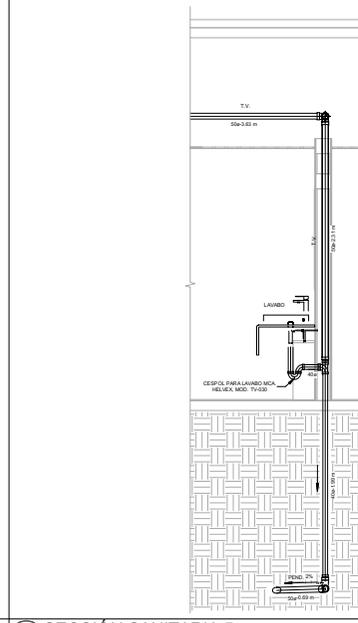
2 SECCIÓN SANITARIA 2  
1: 25



3 SECCIÓN SANITARIA 3  
1: 25



4 SECCIÓN SANITARIA 4  
1: 25



5 SECCIÓN SANITARIA 5  
1: 25



- NOTAS DEL PROYECTO:  
INGENIERO
- SIMBOLOGIA
- TUBERIA
  - CONEXIÓN YEE
  - CONEXIÓN CODO DE 45°
- NOMENCLATURA
- T.V. TUBO VENTILA
  - N.E. NIVEL DE EMBARSE
  - N.A. NIVEL DE ARRASTRE
  - N.T. NIVEL DE TUBO
  - PEND. DIRECCIÓN DE PENDIENTE

- NOTAS GENERALES
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS SIGUEN AL DIBUJO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRAS.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO. EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

- UNIDADES
- ESCALA:
  - ACOTACIONES: METROS
  - NIVELES: METROS



PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

PROYECTO: ROBERTO ALVARADO PUIG

SINGULARES:  
ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORA  
ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARQ. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PITA  
ARQ. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

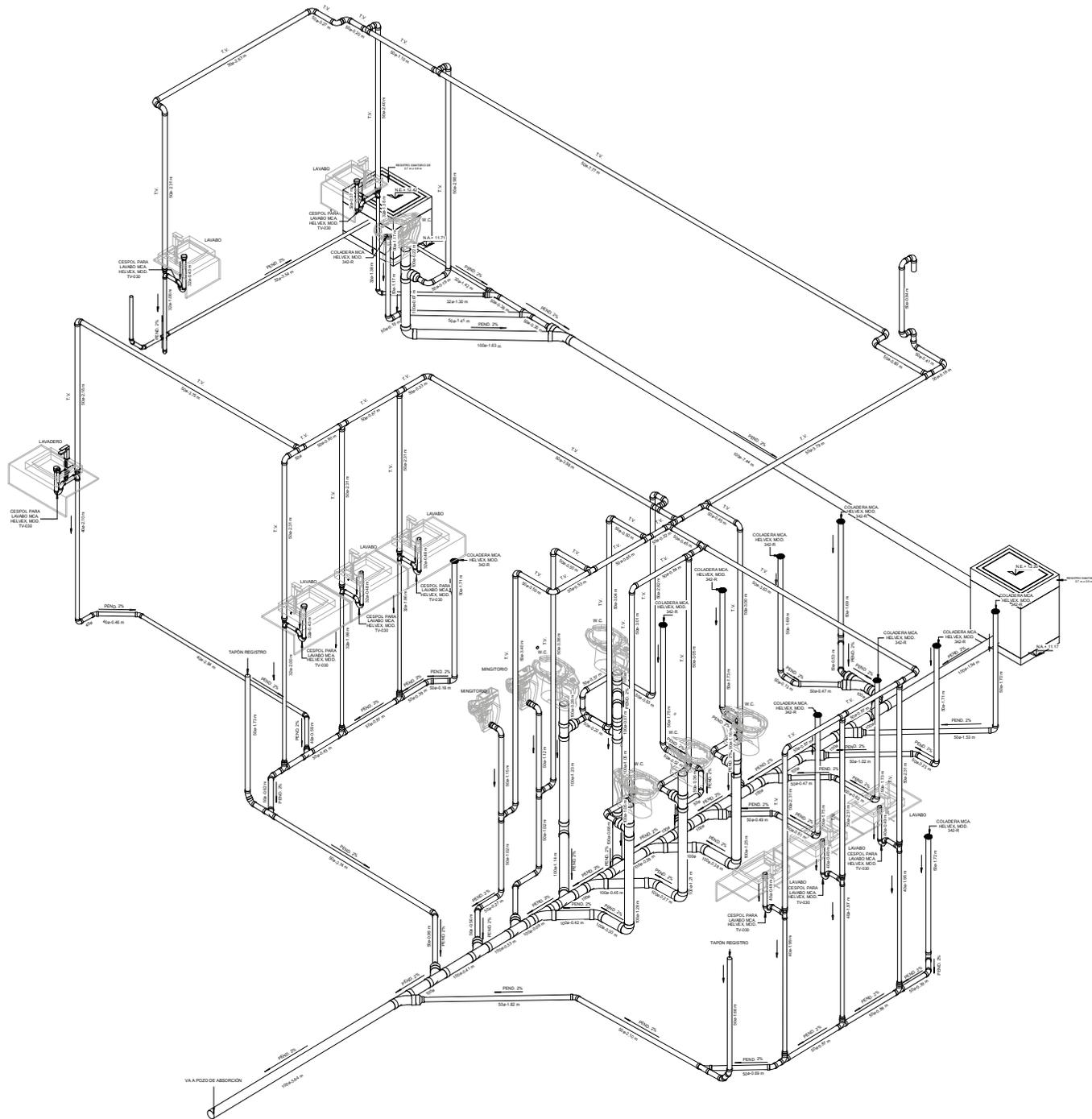
PROYECTOR: CARRETERA SAN AGUSTÍN DE ALENDE - DR. MORÁN ESO. CALLE SAN COLOMBA - SAN AGUSTÍN DE ALENDE - GUAYAMA, P.R.

PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

Plan: CORTES DE INSTALACIÓN SANITARIA DE SANITARIOS Y REGADERAS

CLAVE: IS-301

FECHA: 10/07/2018



NOTAS DEL PROYECTO  
INGENIERO



**NOMENCLATURA**

- T.V. TUBO VENTILA
- N.E. NIVEL DE ARRABASTRE
- N.A. NIVEL DE ARRABASTRE
- N.T. NIVEL DE LIBRO
- PEND. DIRECCIÓN DE PENDIENTE

**NOTAS GENERALES**

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

**UNIDADES**

- ESCALA:
- ACOTACIONES: METROS
- NIVELES: METROS



**PROYECTO DE**  
**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

**DIRECCIÓN:**  
CARRERA SAN AGUSTÍN DE ALENDE,  
DR. MORÁN, ESO. CALLE SIN. COLONIA  
SIN. U.A. MUNICIPIO DE  
GUANAJATÓ.

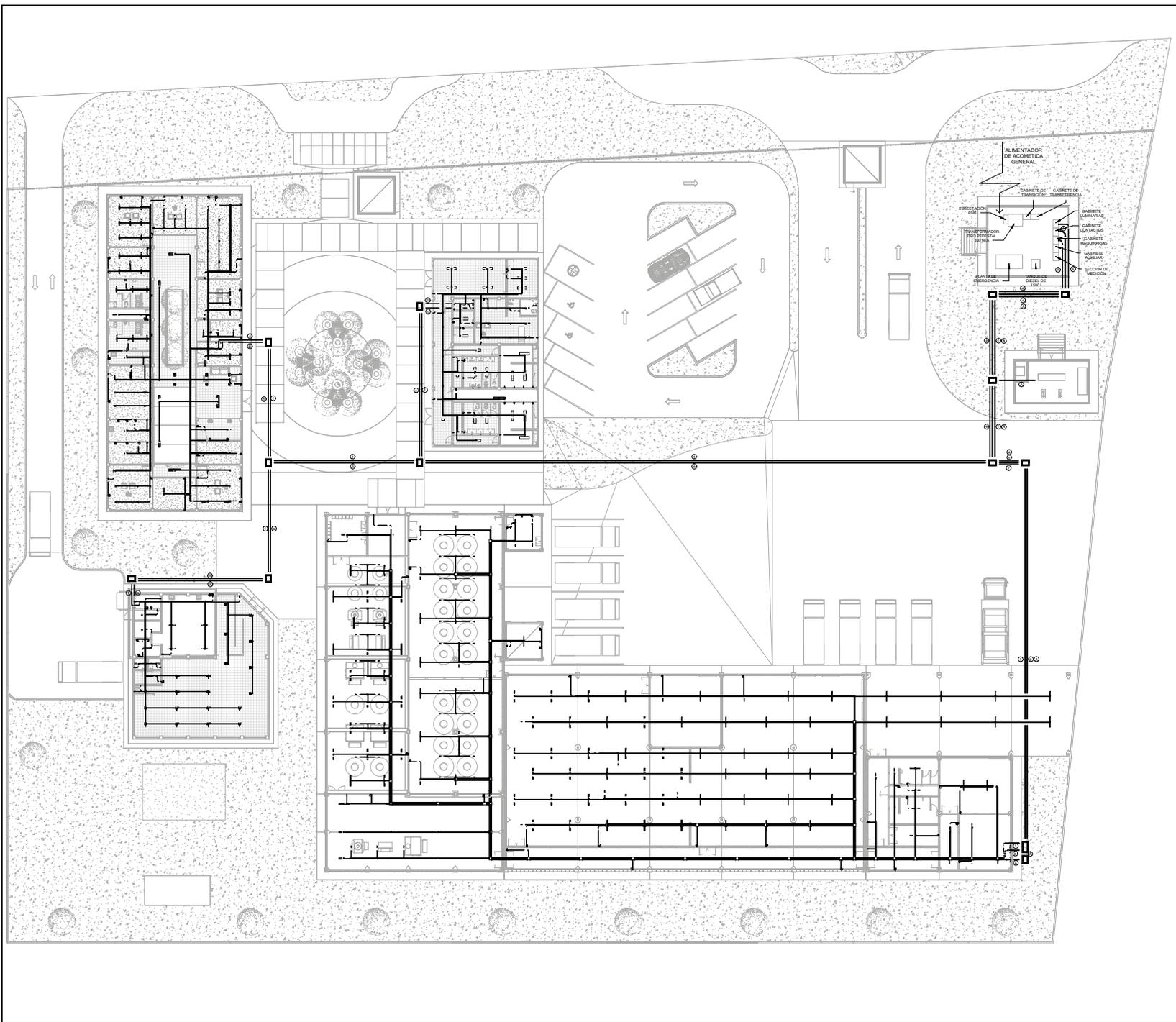
**PROYECTISTA:**  
ROBERTO ALVARADO PUIG

**REVISORES:**  
ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
ING. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN  
ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ING. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PEÑA  
ING. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

**PLANO:**  
ISOMÉTRICO  
INSTALACIÓN  
SANITARIA DE  
SANITARIOS Y  
REGADERAS

**CLAVE:**  
IS-302

1 ISOMÉTRICO DE INSTALACIÓN SANITARIA DE SANITARIOS Y REGADERAS



—	TUBERÍA CONDUIT RÍGIDA DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. PARED GRUESA, DE ACUERDO A NORMA ANCE 035.
—	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PARA ALUMBRADO Y CONTACTOS. FABRICADO EN LAMINA DE ACERO ROLADO EN FRÍO CALIBRE 14, GABINETE METÁLICO CON PUERTA EMBIENIDA Y CHAPA FRENTE SUABTADO. ACABADO EN PINTURA EPOXICA GRIS. SISTEMA 3 FASES. 4 HILOS. NEMA 1. TENSION DE OPERACION 480/277 VCA. DEL CAPACIDAD DE CORRIENTE NOMINAL DE 125 A 600 AMP. BARRON DE NEUTRO AL 100%. INTERRUPTORES RESERVADOS ATORNILLABLES DE 15 A 125 AMP. DE 1 Y 3 FASES. CON UN CABLE DE TIERRA DE COBRE. CAPACIDAD INTERRUPTIVA 18 KA. PARA USO CON ZAPATAS PRINCIPALES O INTERRUPTOR PRINCIPAL. EN CASO DE FABRICA. DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LAS NORMAS: NOM-001-SEDE-2012. NMX-J098, NEMA-AB-1, UL50, UL489.
□	REGISTRO PARA BAJA TENSION EN BANQUETA Y ARCHIVO TIPO 1, DE CONCRETO POLIMERICO Y FIBRA DE VIDRIO, DE 1.00 x 0.66 m.

**CÉDULA DE CABLEADO DE LUMINARIAS**

①	T-21, 4 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10D AWG)
②	T-27, 8 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10D AWG)
③	T-35, 12 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10D AWG)
④	T-35, 16 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10D AWG)

**CÉDULA DE CABLEADO DE CONTACTOS**

⑤	T-53, 4 - 67.4 mm <sup>2</sup> (2D AWG), 1 - 53.5 mm <sup>2</sup> (10D AWG)
⑥	T-63, 8 - 107.2 mm <sup>2</sup> (4D AWG), 1 - 85 mm <sup>2</sup> (3D AWG)
⑦	T-53, 4 - 42.4 mm <sup>2</sup> (1 AWG), 1 - 33.6 mm <sup>2</sup> (2D AWG)
⑧	T-78, 4 - 107.2 mm <sup>2</sup> (4D AWG), 1 - 85 mm <sup>2</sup> (3D AWG) Y 4 - 47.4 mm <sup>2</sup> (2D AWG), 1 - 33.6 mm <sup>2</sup> (2D AWG)
⑨	T-91, 4 - 107.2 mm <sup>2</sup> (4D AWG), 1 - 85 mm <sup>2</sup> (3D AWG), 4 - 47.4 mm <sup>2</sup> (2D AWG), 1 - 33.6 mm <sup>2</sup> (2D AWG) Y T-41, 4 - 42.4 mm <sup>2</sup> (1 AWG), 1 - 33.6 mm <sup>2</sup> (2D AWG)
⑩	T-103, 8 - 107.2 mm <sup>2</sup> (4D AWG), 1 - 85 mm <sup>2</sup> (3D AWG), 4 - 47.4 mm <sup>2</sup> (2D AWG), 1 - 33.6 mm <sup>2</sup> (2D AWG) Y 4 - 42.4 mm <sup>2</sup> (1 AWG), 1 - 33.6 mm <sup>2</sup> (2D AWG)

**CÉDULA DE CABLEADO DE MAQUINARIAS**

⑪	T-78, 4 - 177 mm <sup>2</sup> (3D AWG), 1 - 107.2 mm <sup>2</sup> (4D AWG)
---	--

T-21 INDICA DIAMETRO DE TUBERÍA CONDUIT EN mm  
 1 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12 AWG) INDICA NÚMERO DE CONDUCTORES, SU SECCIÓN EN mm<sup>2</sup> Y CALIBRE AWG  
 1 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12D AWG) INDICA NÚMERO DE CONDUCTORES, SU SECCIÓN EN mm<sup>2</sup> Y CALIBRE AWG

**NOTAS GENERALES DE ALUMBRADO**

- LOS PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE ALUMBRADO SE COMPLEMENTAN CON PLANOS DE DETALLE, CUADROS DE CARGA Y DIAGRAMA UNIFILAR.
- ESTE PLANO FUE DISEÑADO Y CLUMPE CON LO ESTABLECIDO EN LA NOM-001-SEDE-2012.
- LOS TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS, PERNOS ROSCADOS, BARRERANCLAS, TAQUETES DE EXPANSIÓN, TUBERÍAS PARA UNICANAL, REQUERIDOS PARA LA INSTALACIÓN DEBERÁN DE SER GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE.
- VER CUADROS DE CARGA DE TABLEROS DE ALUMBRADO EN PLANOS CORRESPONDIENTES.
- EL CABLE PARA LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO SERÁ CON AISLAMIENTO THW-LS, 90°C PARA 600 VOLTS, EL COLOR DEL AISLAMIENTO ESTARÁ DE ACUERDO A LA NOM-001-SEDE-2012, ARTICULO 210.6 (1) (2) IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES DE FASE, QUE PERMITA QUE LA IDENTIFICACIÓN SEA POR MÉTODOS COMO CÓDIGO DE COLORES SEPARADO.
- LA ALTURA DE LOS APAGADORES SERÁ DE 1.10 m SOBRE N.P.T. AL CENTRO DEL ACCESORIO, A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA ALTURA.
- TODAS LAS PARTES METÁLICAS DE LA INSTALACIÓN QUE SEAN PORTADORAS DE ENERGÍA DEBERÁN ESTAR CONECTADAS SOLAMENTE AL SISTEMA DE TIERRAS GENERAL.
- LA TUBERÍA CONDUIT UTILIZAR VISIBLE U OCULTA EN INTERIORES Y EXTERIORES. DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GRUESA TIPO PESADO, Y DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LA NORMA MEXICANA NMX-J-034-ANCE-2008. TUBOS METÁLICOS RÍGIDOS DE ACERO TIPO PESADO Y SUS ACCESORIOS PARA LA PROTECCIÓN DE CONDUCTORES ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA.
- PARA TODOS LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO, EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DE 3.31 mm<sup>2</sup> (12D AWG), DE SECCIÓN.

**NOTAS GENERALES DE CONTACTOS**

- LOS PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE CONTACTOS NORMALES O REGULADOS SE COMPLEMENTAN CON PLANOS DE DETALLE, CUADROS DE CARGA Y DIAGRAMA UNIFILAR.
- LOS TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS, PERNOS ROSCADOS, BARRERANCLAS, TAQUETES DE EXPANSIÓN, TUBERÍAS PARA UNICANAL, REQUERIDOS PARA LA INSTALACIÓN DEBERÁN DE SER GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE.
- LA ALTURA DE LOS CONTACTOS SERÁ DE 0.30 m SOBRE N.P.T. LIMITE INFERIOR DEL ACCESORIO A EXCEPCIÓN DE QUE SE INDIQUE OTRA.
- TODAS LAS PARTES METÁLICAS DE LA INSTALACIÓN Y QUE SEAN PORTADORAS DE ENERGÍA DEBERÁN ESTAR CONECTADAS SOLAMENTE AL SISTEMA DE TIERRAS GENERAL.
- LA TUBERÍA CONDUIT UTILIZAR VISIBLE U OCULTA EN INTERIORES Y EXTERIORES. DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GRUESA TIPO PESADO, Y DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LA NORMA MEXICANA NMX-J-034-ANCE-2008.
- PARA TODOS LOS CIRCUITOS DE CONTACTOS NORMALES, EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DE 3.31 mm<sup>2</sup> (10 AWG) DE SECCIÓN, EN LOS CONTACTOS REGULADOS EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DE 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG) DE SECCIÓN.

LOS PASOS PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, TANTO EN MUROS COMO EN LOSAS, SE DEBERÁN HACER MEDIANTE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS, Y NO DE FORMA MANUAL, QUE PERMITAN LIBREMENTE EL PASO DE LA CANALIZACIÓN Y ACABADO PERFECTAMENTE PERIFILADO.

UBICACIÓN

NOTAS DEL REGISTRO

— SIMBOLOGÍA

- TUBERÍA CONDUIT
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
- REGISTRO ELÉCTRICO EN BANQUETA

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:

- ACOTACIONES: METROS
- NIVELES: METROS

PROYECTO:

**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

PROYECTOR:

DR. MORAN ESO. CALLE SAN COLOMBA S/N. AV. MIGUEL MÉNDEZ PR/TA. GUANAJUATO.

PROYECTO DE:

ROBERTO ALVARADO PUIG

SINCOALES:

ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
 ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN  
 ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARO. PABLO CARREÓN LÓPEZ

PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE CONJUNTO

CLAVE:

IE-100

FECHA:

NOV-2018

1 PLANTA DE CONJUNTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
 1: 200

DESTINO TABLERO TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE ALUMBRADO, NAVE DE PRODUCCIÓN NQ183L1005

CIRCUITO No	POWERBALANCE GEN2 80 W	SMARTBALANCE SUSPENDIDO 61 W	TOTAL WATTS	480 VOLTS			INTERRUPTOR TIPO EDB AMP	CORRIENTE NOMINAL (h) AMP	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm²	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP
				FASE													
				A	B	C											
A200-1		12	732				1X10A	3.70	12	3.31	25	126	111.58	2.28	0.80	1.00	20.00
A200-2		12	732	732			1X10A	3.70	12	3.31	25	126	106.46	2.16	0.80	1.00	20.00
A200-3	13		650		650		1X10A	3.28	12	3.31	25	126	110.82	2.00	0.80	1.00	20.00
A200-4	13		650		650		1X10A	3.28	12	3.31	25	126	106.90	1.93	0.80	1.00	20.00
A200-5	6		366			366	1X10A	1.85	12	3.31	25	126	84.81	0.96	0.80	1.00	20.00
A200-6	6		366			366	1X10A	1.85	12	3.31	25	126	81.94	0.83	0.80	1.00	20.00
A200-7	7		350			350	1X10A	1.77	12	3.31	25	126	58.46	0.57	0.80	1.00	20.00
A200-8	6		300			300	1X10A	1.52	12	3.31	25	126	29.72	0.24	0.80	1.00	20.00
A200-9	14		700		700		1X10A	3.54	12	3.31	25	126	61.45	1.19	0.80	1.00	20.00
A200-10	14		700		700		1X10A	3.54	12	3.31	25	126	57.32	1.11	0.80	1.00	20.00
A200-11	3	14	1004			1004	1X10A	5.07	12	3.31	25	126	78.00	2.17	0.80	1.00	20.00
A200-12	3	14	1004			1004	1X10A	5.07	12	3.31	25	126	73.88	2.08	0.80	1.00	20.00
A200-13	6		300		300		1X10A	1.52	12	3.31	25	126	27.18	0.23	0.80	1.00	20.00
A200-14	6		300		300		1X10A	1.52	12	3.31	25	126	18.12	0.15	0.80	1.00	20.00
A200-15							DISPONIBLE										
A200-16							DISPONIBLE										
A200-17							DISPONIBLE										
A200-18							DISPONIBLE										
TOTAL	85	64	8.164	2714	2700	2740	3X10A	10.90	10	6.26	35.00	104	72.30	1.88	1.00	1.00	35.00

INTERRUPTOR PRINCIPAL SISTEMA MONOFASICO  $e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E \cdot n \cdot s}$  % desbalanceo 1.49% SISTEMA TRIFASICO  $e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E \cdot n \cdot s}$

DESTINO TABLERO CENTRO DE CARGAS DE ALUMBRADO, SANITARIOS Y REGADERAS SKU: 362642

TABLERO "A300"

CIRCUITO No	LUXSPACE RECESSED 34 W	POWERBALANCE GEN2 24.5 W	SMARTBALANCE SUSPENDIDO 26.5 W	TOTAL WATTS	480 VOLTS			INTERRUPTOR TIPO EDB AMP	CORRIENTE NOMINAL (h) AMP	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm²	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP
					FASE													
					A	B	C											
A300-1		7		172				1X10A	0.67	12	3.31	25	126	30.60	0.15	0.80	1.00	20.00
A300-2		7		172	172			1X10A	0.67	12	3.31	25	126	25.50	0.12	0.80	1.00	20.00
A300-3	8			196		196		1X10A	0.99	12	3.31	25	126	19.20	0.10	0.80	1.00	20.00
A300-4	8			147		147		1X10A	0.74	12	3.31	25	126	12.09	0.08	0.80	1.00	20.00
A300-5	8		1	343			343	1X10A	1.73	12	3.31	25	126	14.80	0.14	0.80	1.00	20.00
A300-6								DISPONIBLE										
TOTAL	8	28	1	1.629	343	343	343	3X10A	1.37	10	5.26	35.00	104	101.00	0.19	1.00	1.00	35.00

INTERRUPTOR PRINCIPAL SISTEMA MONOFASICO  $e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E \cdot n \cdot s}$  % desbalanceo 0.15% SISTEMA TRIFASICO  $e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E \cdot n \cdot s}$

DESTINO TABLERO CENTRO DE CARGAS DE ALUMBRADO, ADMINISTRACIÓN SKU: 362644

TABLERO "A400"

CIRCUITO No	LUXSPACE RECESSED 34 W	POWERBALANCE GEN2 16 W	SMARTBALANCE SUSPENDIDO 26.5 W	TOTAL WATTS	480 VOLTS			INTERRUPTOR TIPO EDB AMP	CORRIENTE NOMINAL (h) AMP	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm²	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP
					FASE													
					A	B	C											
A400-1	20			680		680		1X10A	3.43	12	3.31	25	126	30.51	0.58	0.80	1.00	20.00
A400-2	8	2		372		372		1X10A	1.88	12	3.31	25	126	26.41	0.27	0.80	1.00	20.00
A400-3	18			610		610		1X10A	2.58	12	3.31	25	126	23.66	0.34	0.80	1.00	20.00
A400-4			14	511		511		1X10A	3.58	12	3.31	25	126	19.05	0.27	0.80	1.00	20.00
A400-5	17			578		578		1X10A	2.92	12	3.31	25	126	26.50	0.42	0.80	1.00	20.00
A400-6	13			442		442		1X10A	2.23	12	3.31	25	126	23.91	0.29	0.80	1.00	20.00
A400-7								DISPONIBLE										
A400-8								DISPONIBLE										
TOTAL	73	2	14	3.883	1852	1821	1823	3X10A	4.13	10	5.26	35.00	104	124.88	0.71	1.00	1.00	35.00

INTERRUPTOR PRINCIPAL SISTEMA MONOFASICO  $e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E \cdot n \cdot s}$  % desbalanceo 3.04% SISTEMA TRIFASICO  $e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E \cdot n \cdot s}$

DESTINO TABLERO CENTRO DE CARGAS DE ALUMBRADO, COMEDOR SKU: 362644

TABLERO "A500"

CIRCUITO No	LUXSPACE RECESSED 34 W	POWERBALANCE GEN2 21 W	TOTAL WATTS	480 VOLTS			INTERRUPTOR TIPO EDB AMP	CORRIENTE NOMINAL (h) AMP	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm²	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP	
				FASE														
				A	B	C												
A500-1		7	147				1X10A	0.74	12	3.31	25	126	25.56	0.10	0.80	1.00	20.00	
A500-2	4		136		136		1X10A	0.60	12	3.31	25	126	15.40	0.06	0.80	1.00	20.00	
A500-3		7	147		147		1X10A	0.74	12	3.31	25	126	27.70	0.11	0.80	1.00	20.00	
A500-4	4		136		136		1X10A	0.60	12	3.31	25	126	11.68	0.04	0.80	1.00	20.00	
A500-5		7	147			147	1X10A	0.74	12	3.31	25	126	20.65	0.08	0.80	1.00	20.00	
A500-6	4		136		136		1X10A	0.60	12	3.31	25	126	11.78	0.04	0.80	1.00	20.00	
A500-7							DISPONIBLE											
A500-8							DISPONIBLE											
TOTAL	12	21	540	283	283	283	3X10A	1.13	10	5.26	35.00	104	136.00	0.21	1.00	1.00	35.00	

INTERRUPTOR PRINCIPAL SISTEMA MONOFASICO  $e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E \cdot n \cdot s}$  % desbalanceo 0.00% SISTEMA TRIFASICO  $e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E \cdot n \cdot s}$



NOTAS DEL PROYECTO INGENIERO

UNIDAD ESCALA: ACOTACIONES: METROS NIVELES: METROS



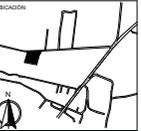
PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE  
 PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG  
 INGENIERO: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ING. JOSE ANGEL GONZALEZ MORAN, ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ING. MIGUEL ANGEL MENDEZ PRYTH, ING. PABLO CARREON LOPEZ

PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

SINCEBAS: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ING. JOSE ANGEL GONZALEZ MORAN, ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ING. MIGUEL ANGEL MENDEZ PRYTH, ING. PABLO CARREON LOPEZ

PLAN: CUADRO DE CARGAS DE ALUMBRADO





NOTAS DEL PROYECTO  
INGENIERO

DESTINO TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIA, NAVE DE PRODUCCIÓN  
TABLERO NQ724AB225S CON INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3X400 AMP.

TABLERO "M200"

CIRCUITO	EQUIPO HOMOGENIZADOR	EQUIPO DESCREMADORA	EQUIPO LHT	EQUIPO TANQUE	EQUIPO EMPACADORA	EQUIPO ACUMULADOR	EQUIPO APL. TAPAS	EQUIPO ENCARTONAD.	EQUIPO CONTROLADOR	EQUIPO BATIDOR	EQUIPO MEZCLADOR	EQUIPO EMP. MANT.	TOTAL WATTS	400			VOLTS	INTERRUPTOR TIPO LINE AMP	CORRIENTE AMPERS In	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm²	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGTUD EQUIVALENTE m	CAIDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP
														FASE														
														A	B	C												
M200-1.2.5	1												22000	7333	7333	7333	3X3GA	29.40	8	8.37	50	84	103.95	2.64	0.80	1.00	40.00	
M200-2.6.6	1												22000	7333	7333	7333	3X3GA	29.40	8	8.37	50	84	103.95	2.63	0.80	1.00	40.00	
M200-7.8.11		2											1100	367	367	367	3X1GA	1.47	8	8.37	50	84	110.10	0.14	0.80	1.00	40.00	
M200-8.10.12			1										20000	6667	6667	6667	3X3GA	26.73	8	8.37	50	84	105.90	2.44	0.80	1.00	40.00	
M200-13.15.17			1										20000	6667	6667	6667	3X3GA	26.73	8	8.37	50	84	103.10	2.38	0.80	1.00	40.00	
M200-14.16.18				4									6000	2000	2000	2000	3X1GA	8.02	8	8.37	50	84	116.35	0.80	0.80	1.00	40.00	
M200-19.21.23				4									6000	2000	2000	2000	3X1GA	8.02	8	8.37	50	84	102.05	0.71	0.80	1.00	40.00	
M200-20.22.24				4									6000	2000	2000	2000	3X1GA	8.02	8	8.37	50	84	118.94	0.82	0.80	1.00	40.00	
M200-25.27.29				4									6000	2000	2000	2000	3X1GA	8.02	8	8.37	50	84	110.80	0.77	0.80	1.00	40.00	
M200-26.28.30				4									6000	2000	2000	2000	3X1GA	8.02	8	8.37	50	84	106.05	0.73	0.80	1.00	40.00	
M200-31.33.35				4									6000	2000	2000	2000	3X1GA	8.02	8	8.37	50	84	102.85	0.71	0.80	1.00	40.00	
M200-32.34.36				4									6000	2000	2000	2000	3X1GA	8.02	8	8.37	50	84	98.00	0.68	0.80	1.00	40.00	
M200-37.39.41					1								30000	10000	10000	10000	3X5GA	40.09	8	13.30	65	84	96.29	1.44	0.80	1.00	52.00	
M200-38.40.42						1							1500	500	500	500	3X1GA	2.00	8	8.37	50	84	75.40	0.13	0.80	1.00	40.00	
M200-43.45.47							1						2000	667	667	667	3X1GA	2.67	8	8.37	50	84	70.05	0.16	0.80	1.00	40.00	
M200-44.46.48								1					2000	667	667	667	3X1GA	2.67	8	8.37	50	84	61.90	0.14	0.80	1.00	40.00	
M200-49.51.53									1				2000	667	667	667	3X1GA	2.67	8	8.37	50	84	64.25	0.15	0.80	1.00	40.00	
M200-50.52.54										1			20000	6667	6667	6667	3X3GA	26.73	8	8.37	50	84	84.30	1.94	0.80	1.00	40.00	
M200-55.57.59											1		2000	667	667	667	3X1GA	2.67	8	8.37	50	84	81.15	0.19	0.80	1.00	40.00	
M200-58.58.60												1	2000	667	667	667	3X1GA	2.67	8	8.37	50	84	78.40	0.18	0.80	1.00	40.00	
M200-61.63.65																												
M200-62.64.66																												
M200-67.69.71																												
M200-68.70.72																												
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>188600</b>	<b>62867</b>	<b>62867</b>	<b>62867</b>	<b>3X300A</b>	<b>262.04</b>	<b>350</b>	<b>177.00</b>	<b>310.00</b>	<b>404</b>	<b>72.30</b>	<b>0.74</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>319.00</b>	

% Desbalanceo 0.00% SISTEMA MONOFASICO e% = 4 \* L \* I / En \* s SISTEMA TRIFASICO e% = 2 \* √3 \* L \* I / Et \* s

ESCALA:  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS



PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE  
PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG  
INGENIEROS: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ING. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORA, ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ING. MIGUEL ANGEL MENDEZ PEÑATA, ING. PABLO CARREON LOPEZ

PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG  
INGENIEROS: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ING. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORA, ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ING. MIGUEL ANGEL MENDEZ PEÑATA, ING. PABLO CARREON LOPEZ

CUADRO DE CARGAS DE MAQUINARIA

CLAVE: IE-103

DESTINO TABLERO GENERAL DE LUMINARIAS

TABLERO A200	TABLERO A300	TABLERO A400	TABLERO A500	TOTAL	480	220	VOLTS	INTERUPTOR	CORRIENTE	CALIBRE	SECCIÓN	AMPACIDAD	CONDUCTOR	LONGTUD	CAÍDA DE	FACTOR	FACTOR	AMPACIDAD											
					FASE														TIPO I-LINE	AMPERS	CONDUCTOR	CONDUCTOR	CONDUCTOR	DE TIERRA	EQUIVALENTE	TENSIÓN	AGRUPAMIENTO	TEMPERATURA	CORREGIDA
					A	B	C																						
8154 W	1029 W	3093 W	849 W	WATTS	2714	2700	2740	3X15A	10.90	10	5.26	35	10d	72.30	1.08	1.00	1.00	35.00											
					1029	343	343	3X10A	1.38	10	5.26	35	10d	101.00	0.19	1.00	1.00	35.00											
					3093	1052	1021	3X10A	4.13	10	5.26	35	10d	124.58	0.71	1.00	1.00	35.00											
					849	283	283	3X10A	1.13	10	5.26	35	10d	136.00	0.21	1.00	1.00	35.00											
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>13125</b>	<b>4392</b>	<b>4347</b>	<b>4386</b>																					

% Desbalanceo 1.02%

SISTEMA MONOFASICO  $e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E n \cdot s}$  SISTEMA TRIFASICO  $e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E I \cdot s}$

DESTINO TABLERO GENERAL DE CONTACTOS

TABLERO C200	TABLERO C300	TABLERO C400	TABLERO C500	TOTAL	220	127	VOLTS	INTERUPTOR	CORRIENTE	CALIBRE	SECCIÓN	AMPACIDAD	CONDUCTOR	LONGTUD	CAÍDA DE	FACTOR	FACTOR	AMPACIDAD											
					FASE														TIPO I-LINE	AMPERS	CONDUCTOR	CONDUCTOR	CONDUCTOR	DE TIERRA	EQUIVALENTE	TENSIÓN	AGRUPAMIENTO	TEMPERATURA	CORREGIDA
					A	B	C																						
27360 W	7280 W	15500 W	7760 W	WATTS	9120	9120	9120	3X150A	138.20	4.0	107.20	230	3.0d	72.30	2.94	1.00	1.00	230.00											
					7280	2400	2400	3X50A	36.67	1	42.40	130	2d	101.00	2.75	1.00	1.00	130.00											
					15500	5200	5140	3X100A	78.29	4.0	107.20	230	3.0d	124.58	2.87	1.00	1.00	230.00											
					7760	2600	2580	3X50A	39.20	2.0	67.43	35	1.0d	136.00	2.49	1.00	1.00	35.00											
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>57880</b>	<b>19320</b>	<b>19240</b>	<b>19320</b>																					

% Desbalanceo 0.41%

SISTEMA MONOFASICO  $e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E n \cdot s}$  SISTEMA TRIFASICO  $e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E I \cdot s}$

DESTINO TABLERO GENERAL DE MAQUINARIA

TABLERO M200	TOTAL	480	220	VOLTS	INTERUPTOR	CORRIENTE	CALIBRE	SECCIÓN	AMPACIDAD	CONDUCTOR	LONGTUD	CAÍDA DE	FACTOR	FACTOR	AMPACIDAD											
		FASE														TIPO I-LINE	AMPERS	CONDUCTOR	CONDUCTOR	CONDUCTOR	DE TIERRA	EQUIVALENTE	TENSIÓN	AGRUPAMIENTO	TEMPERATURA	CORREGIDA
		A	B	C																						
188600 W	WATTS	62867	62867	62867	3X300A	252.06	350	177.00	310	4.0d	72.30	0.86	1.00	1.00	310.00											
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>188600</b>	<b>62867</b>	<b>62867</b>	<b>62867</b>	<b>252.06</b>	<b>350</b>	<b>177.00</b>	<b>310</b>	<b>4.0d</b>	<b>72.30</b>	<b>0.86</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>310.00</b>											

% Desbalanceo 0.00%

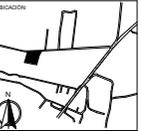
DESTINO TABLERO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL

TABLERO A200	TABLERO A300	TABLERO A400	TABLERO A500	TABLERO C200	TABLERO C300	TABLERO C400	TABLERO C500	TABLERO M200	TOTAL	480	220	VOLTS	INTERUPTOR	CORRIENTE	CALIBRE	SECCIÓN	AMPACIDAD	CONDUCTOR	LONGTUD	CAÍDA DE	FACTOR	FACTOR	AMPACIDAD												
										FASE														TIPO I-LINE	AMPERS	CONDUCTOR	CONDUCTOR	CONDUCTOR	CONDUCTOR	DE TIERRA	EQUIVALENTE	TENSIÓN	AGRUPAMIENTO	TEMPERATURA	CORREGIDA
										A	B	C																							
8154	1029 W	3093 W	849 W	27360 W	7280 W	15500 W	7760 W	188600 W	WATTS	2714	2700	2740	3X15A	10.90	10	5.26	35	10d	72.30	1.08	1.00	1.00	35.00												
										1029	343	343	3X10A	1.38	10	5.26	35	10d	101.00	0.19	1.00	1.00	35.00												
										3093	1052	1021	3X10A	4.13	10	5.26	35	10d	124.58	0.71	1.00	1.00	35.00												
										849	283	283	3X10A	1.13	10	5.26	35	10d	136.00	0.21	1.00	1.00	35.00												
										27360	9120	9120	3X150A	36.57	4.0	107.20	230	3.0d	72.30	2.94	1.00	1.00	230.00												
										7280	2400	2400	3X50A	9.70	1	42.40	130	2d	101.00	2.75	1.00	1.00	130.00												
										15500	5200	5140	3X100A	20.72	4.0	107.20	230	3.0d	124.58	2.87	1.00	1.00	230.00												
										7760	2600	2580	3X50A	10.37	2	67.43	175	1.0d	136.00	2.49	1.00	1.00	175.00												
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>259605</b>	<b>86589</b>	<b>86454</b>	<b>86573</b>	<b>3X300A</b>	<b>252.06</b>	<b>350</b>	<b>177.00</b>	<b>310</b>	<b>4.0d</b>	<b>72.30</b>	<b>0.86</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>310.00</b>																			

% Desbalanceo 0.16%

SISTEMA MONOFASICO SISTEMA TRIFASICO

$e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E n \cdot s}$   $e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E I \cdot s}$



NOTAS DEL PROYECTO INGENIERO

CLAVE:

ESCALA:  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS



PROYECTO:  
**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**  
CARRERA SAN AGUSTIN DE ALENDE, DR. MORAN EDO. CALLE SIN. COLONIA SIN. CARRERA SAN AGUSTIN DE ALENDE, GUANAJUATO.

PROYECTO DE:  
ROBERTO ALVARADO PUIG

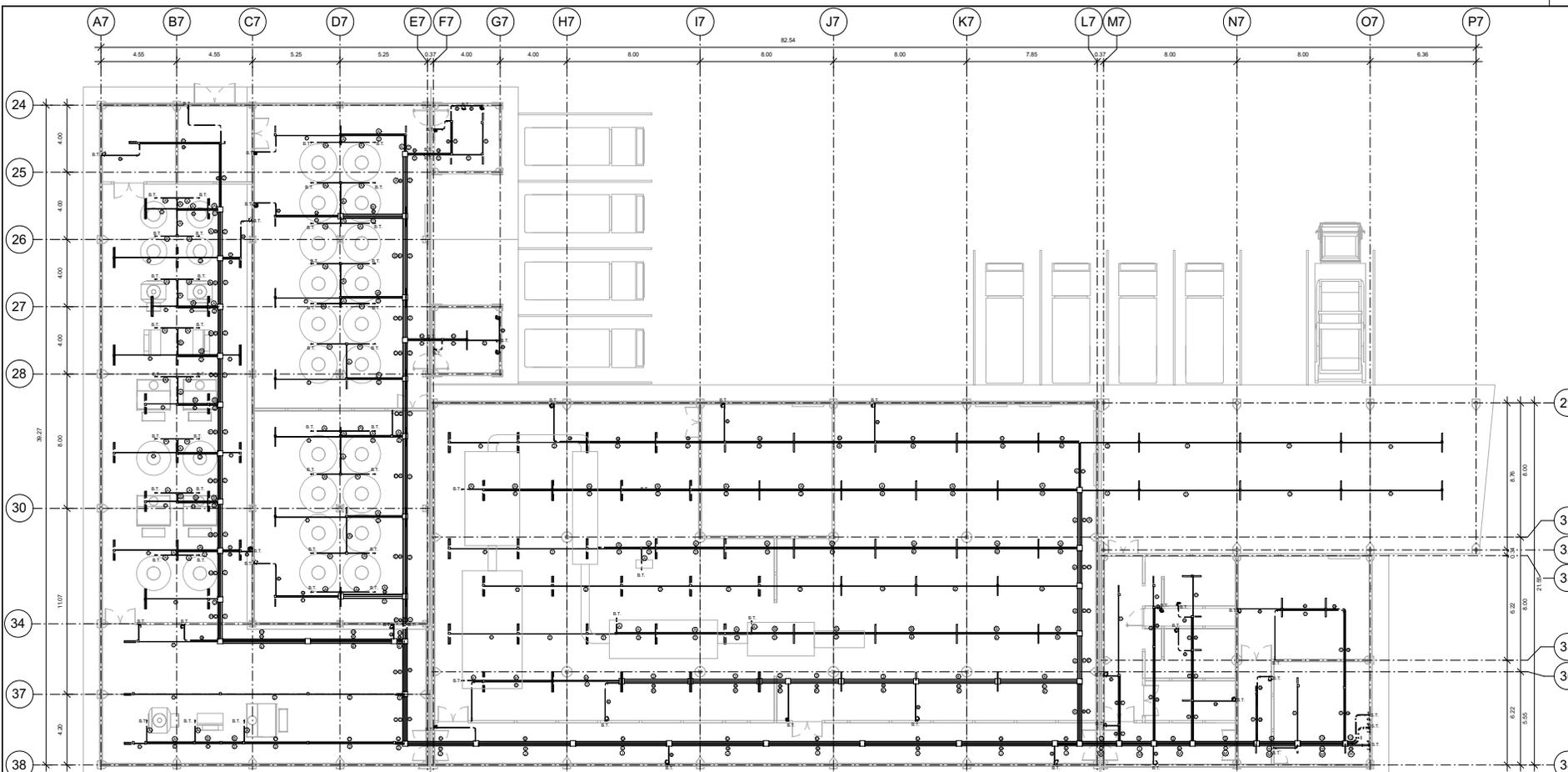
DISEÑADOS:  
ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ING. JOSE ANGELES GONZALEZ MORAN  
ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ING. MIGUEL ANGEL MENDEZ PEYRA  
ING. PABLO CARREON LOPEZ

PLAN:  
**CUADRO DE CARGAS GENERAL**

CLAVE:  
IE-104

NOV. 2018





- NOTAS DEL PROYECTO
- REGIMEN
- SIEMBOLOGIA
- TUBERÍA CONDUIT
  - CONEXIÓN CODO DE 90°
  - CAJA ELÉCTRICA
  - LUMINARIA PLANVIEW
  - LUMINARIA TRUELEVEL
  - APAGADOR SENCILLO
  - APAGADOR DOBLE
  - CONTACTO DOBLE
  - TABLERO DE DISTRIBUCIÓN

- NOTAS GENERALES
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
  - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS



PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

PROYECTO: ROBERTO TOVARADO PUIG

DISEÑO: ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES, ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRÁN, ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ARO. MIGUEL ÁNGEL MENDOZA FERRAZ, ARO. PABLO CARREÓN LÓPEZ

1 PLANTA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE NAVE DE PRODUCCIÓN

1: 125

—	LUMINARIA TRUELEVEL, SUSPENDIDA MARCA PHILIPS, SUSPENDIDA EN LOSA, DE LED COLOR BLANCO, DE 770 LÚMENES, VOLTAJE DE 220 A 240 Y 81 WATTS.	□	CAJA DE CONEXIÓN DE ALUMINIO TIPO CUADRADA O RECTANGULAR, TAMAÑO SEGÚN DIÁMETRO DE TUBERÍA.
—	LUMINARIA PLANVIEW, SUSPENDIDA MARCA PHILIPS, SUSPENDIDA EN LOSA, DE LED COLOR BLANCO, DE 480 LÚMENES, VOLTAJE DE 220 A 240 Y 90 WATTS.	—	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PARA ALUMBRADO, CONTACTOS Y MAQUINARIA. FABRICADO EN LAMINA DE ACERO PULIDO EN PISO CALIBRE 14. GABINETE METÁLICO CON PUERTA EMERGENCIA Y CAPA, FRENTES MUELTOS, ACABADO CON PINTURA EPÓXICA GRES. SISTEMA 3 FASES, 4 HILOS NEUTRO 1 TONOS DE OPERACIÓN 480/277 VCA, 60 HZ, CAPACIDAD DE CORRIENTE NOMINAL DE 125 A 600 AMP. BARRA DE NEUTRO AL 100%. INTERRUPTORES SERIADOS TORNEILLABLES DE 15 A 125 AMP. DE 1, 2 Y 3 POLOS, CON BLOQUE DE BARRA DE TIERRA DE COBRE. CAPACIDAD INTERRUPTIVA 18 KA, PARA USO CON CAPACITANES PRINCIPALES O INTERRUPTOR PRINCIPAL ENSEMBLADO DE FABRICA. DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LAS NORMAS NOM-001 SEDE-2012, NMX-J-096, NEMA-PE, NEMA-AB-1, UL30, UL489.
•	APAGADOR TIPO INTERCAMBIABLE DE 15 AMPERES, 277 VOLTS, PARA MONTAJE EN CAJA RECTANGULAR, CON TAPA DE ALUMINIO ANODIZADO.		
•	APAGADOR TIPO INTERCAMBIABLE DE 3 VIAS, 15 AMPERES, 277 VOLTS, PARA MONTAJE EN CAJA RECTANGULAR, CON TAPA DE ALUMINIO ANODIZADO.		
•	CONTACTO DOBLE DOBLE POLARIZADO, MONOFÁSICO, A 127 V, 15 AMP, CON CONEXIÓN A TIERRA Y PLACA NO METÁLICA, DE 180 WATTS, PARA SER INSTALADO EN MUR.		
—	TUBERÍA CONDUIT RÍGIDA DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GROSESA, DE ACUERDO A NORMA ENCE 535.		
•	INDICA BAJA TUBERÍA, DIÁMETRO INDICADO EN CÉDULA.		
•	INDICA SUBE TUBERÍA, DIÁMETRO INDICADO EN CÉDULA.		

CÉDULA DE CABLEADO DE LUMINARIAS

⊙	T-21, 2 - 3.31 mm² (12 AWG), 1 - 3.31 mm² (12D AWG)
⊙	T-21, 3 - 3.31 mm² (12 AWG), 1 - 3.31 mm² (12D AWG)
⊙	T-21, 4 - 3.31 mm² (12 AWG), 1 - 3.31 mm² (12D AWG)
⊙	T-21, 5 - 3.31 mm² (12 AWG), 1 - 3.31 mm² (12D AWG)
⊙	T-21, 7 - 3.31 mm² (12 AWG), 1 - 3.31 mm² (12D AWG)
⊙	T-21, 8 - 3.31 mm² (12 AWG), 1 - 3.31 mm² (12D AWG)
⊙	T-27, 12 - 3.31 mm² (12 AWG), 1 - 3.31 mm² (12D AWG)
⊙	T-35, 13 - 3.31 mm² (12 AWG), 1 - 3.31 mm² (12D AWG)
⊙	T-35, 14 - 3.31 mm² (12 AWG), 1 - 3.31 mm² (12D AWG)
⊙	T-35, 15 - 3.31 mm² (12 AWG), 1 - 3.31 mm² (12D AWG)

CÉDULA DE CABLEADO DE CONTACTOS

⊙	T-21, 2 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-21, 4 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-27, 6 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-27, 8 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-35, 10 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-41, 20 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-41, 22 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-53, 24 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-53, 34 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-53, 36 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-63, 40 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-63, 44 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-63, 46 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)
⊙	T-63, 48 - 5.26 mm² (10 AWG), 1 - 5.26 mm² (10D AWG)

CÉDULA DE CABLEADO DE MAQUINARIAS

⊙	T-21, 2 - 8.37 mm² (8 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)
⊙	T-27, 4 - 8.37 mm² (8 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)
⊙	T-35, 6 - 8.37 mm² (8 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)
⊙	T-35, 8 - 8.37 mm² (8 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)
⊙	T-41, 10 - 8.37 mm² (8 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)
⊙	T-41, 12 - 8.37 mm² (8 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)
⊙	T-53, 14 - 8.37 mm² (8 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)
⊙	T-53, 18 - 8.37 mm² (8 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)
⊙	T-63, 28 - 8.37 mm² (8 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)
⊙	T-63, 34 - 8.37 mm² (8 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)
⊙	T-21, 2 - 13.3 mm² (6 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)
⊙	T-41, 10 - 8.37 mm² (8 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)
⊙	T-78, 44 - 8.37 mm² (8 AWG), 1 - 8.37 mm² (8D AWG)

T-21 INDICA DIÁMETRO DE TUBERÍA CONDUIT EN mm

1 - 3.31 mm² (12 AWG) INDICA NÚMERO DE CONDUCTORES, SU SECCIÓN EN mm² Y CALIBRE AWG

1 - 3.31 mm² (12D AWG) INDICA NÚMERO DE CONDUCTORES, SU SECCIÓN EN mm² Y CALIBRE AWG

NOTAS GENERALES DE ALUMBRADO

- LOS PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE CONTACTOS NORMALES O REGULADOS SE COMPLEMENTAN CON PLANOS DE DETALLE, CUADROS DE CARGA Y DIAGRAMA UNIFILAR.
- ESTE PLANO FUE DISEÑADO Y CUMPLE CON LO ESTABLECIDO EN LA NOM-001-SEDE-2012.
- TODAS LAS PARTES METÁLICAS DE LA INSTALACIÓN QUE SEAN PORTADORAS DE ENERGÍA DEBERÁN ESTAR CONECTADAS SÓLIDAMENTE AL SISTEMA DE TIERRAS GENERAL.
- LA TUBERÍA CONDUIT A UTILIZAR VISIBLE U OCULTA EN INTERIORES Y EXTERIORES, DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GROSESA TIPO PESADO, Y DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LA NORMA MEXICANA NMX-024-ANCE-2004.
- TUBOS METÁLICOS RÍGIDOS DE ACERO TIPO PESADO Y SUS ACCESORIOS PARA LA PROTECCIÓN DE CONDUCTORES (ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA).
- PARA TODOS LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO, EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DESINDDO DE 3.31 mm² (12D AWG), DE SECCIÓN.

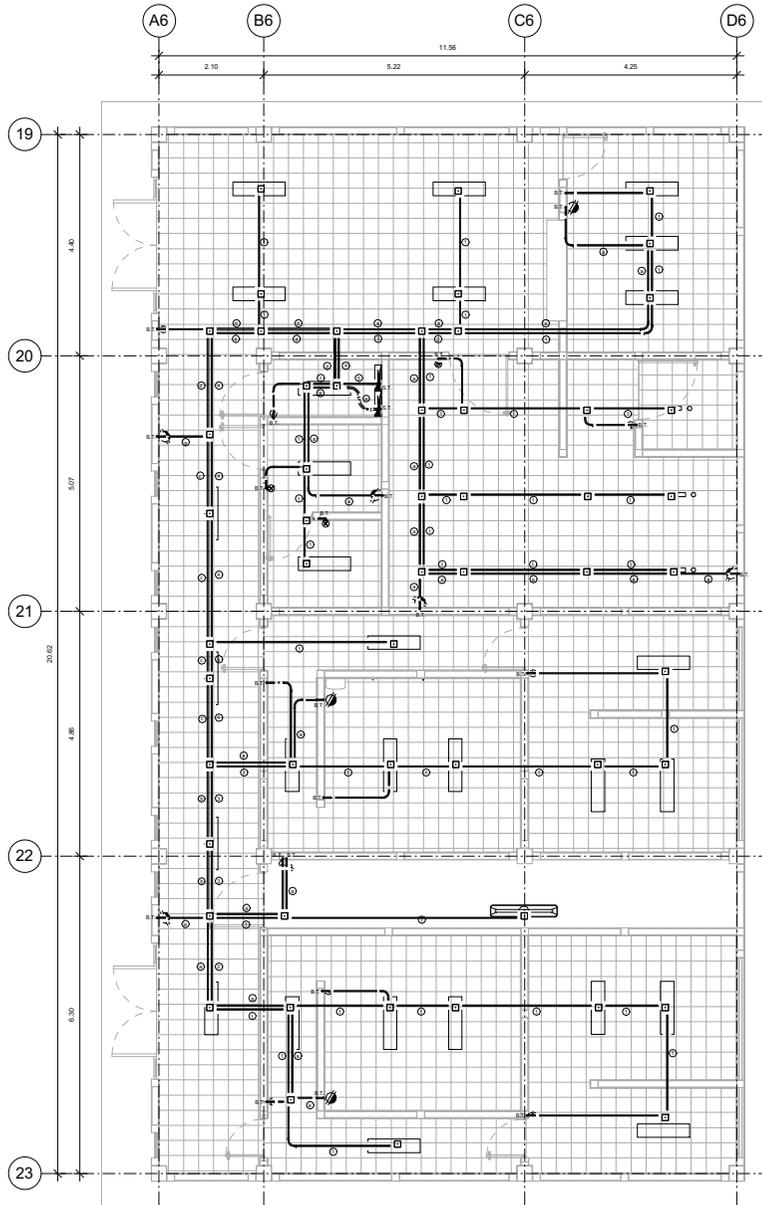
NOTAS GENERALES DE CONTACTOS

- LOS PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE CONTACTOS NORMALES O REGULADOS SE COMPLEMENTAN CON PLANOS DE DETALLE, CUADROS DE CARGA Y DIAGRAMA UNIFILAR.
- LOS TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS, PERNOS ROSCADOS, BARRANANCLAS, TAQUETES DE EXPANSIÓN, TUBERÍAS PARA UNICANAL, REQUERIDOS PARA LA INSTALACIÓN DEBERÁN DE SER GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE.
- LA ALTURA DE LOS CONTACTOS SERÁ DE 0.30 m SOBRE N.P.T. LÍMITE INFERIOR DEL ACCESORIO A EXCEPCIÓN DE QUE SE INDIQUE OTRA.
- TODAS LAS PARTES METÁLICAS DE LA INSTALACIÓN Y QUE SEAN PORTADORAS DE ENERGÍA DEBERÁN ESTAR CONECTADAS SÓLIDAMENTE AL SISTEMA DE TIERRAS GENERAL.
- LA TUBERÍA CONDUIT A UTILIZAR VISIBLE U OCULTA EN INTERIORES Y EXTERIORES, DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GROSESA TIPO PESADO, Y DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LA NORMA MEXICANA NMX-024-ANCE-2004.
- PARA TODOS LOS CIRCUITOS DE CONTACTOS NORMALES, EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DESINDDO DE 5.26 mm² (10 AWG) DE SECCIÓN, EN LOS CONTACTOS REGULADOS EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DE 5.26 mm² (10 AWG) DE SECCIÓN.
- LOS PASOS PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, TAMBIÉN EN MUROS COMO EN LOSAS, DE DEBERÁN HACERSE MEDIANTE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS, Y NO DE FORMA MANUAL, QUE PERMITAN LIBREMENTE EL PASO DE LA CANALIZACIÓN Y ACABADO PERFECTAMENTE PERFORADO.

ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRÁN  
ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARO. MIGUEL ÁNGEL MENDOZA FERRAZ  
ARO. PABLO CARREÓN LÓPEZ

PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE NAVE DE PRODUCCIÓN

IE-200



	LUMINARIA LUXSPACE, RECESSED, MARCA PHILIPS, EMPOTRADA A PLAFÓN, DE LED COLOR BLANCO, DE 4200 LÚMENES, VOLTAJE DE 220 A 240 Y 34 WATTS.
	LUMINARIA SMARTBALANCE, SUSPENDIDA MARCA PHILIPS, SUSPENDIDA EN LOSA, DE LED COLOR BLANCO, DE 4100 LÚMENES, VOLTAJE DE 220 A 240 Y 365 WATTS.
	LUMINARIA POWERBALANCE GEN 2, MARCA PHILIPS, EMPOTRADA A PLAFÓN, DE LED COLOR BLANCO, DE 3400 LÚMENES, VOLTAJE DE 220 A 240 Y 24.5 WATTS.
	APAGADOR TIPO INTERCAMBIABLE 10 AMPERES, 277 VOLTS, PARA MONTAJE EN CAJA RECTANGULAR, CON TAPA DE ALUMINIO ANODIZADO.
	APAGADOR TIPO INTERCAMBIABLE DE 3 VIAS, 15 AMPERS, 277 VOLTS, PARA MONTAJE EN CAJA RECTANGULAR, CON TAPA DE ALUMINIO ANODIZADO.
	CONTACTO DUPLEX SENCILLO POLARIZADO, MONOFÁSICO, A 127 V, 15 AMP, CON CONEXIÓN A TIERRA Y PLACA NO METÁLICA, DE 180 WATTS, PARA SER INSTALADO EN MURO.
	CONTACTO DUPLEX DOBLE POLARIZADO, MONOFÁSICO, A 127 V, 15 AMP, CON CONEXIÓN A TIERRA Y PLACA NO METÁLICA, DE 180 WATTS, PARA SER INSTALADO EN MURO.
	TUBERÍA CONDUIT RÍGIDA DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GRUESA, DE ACUERDO A NORMA ANEC 535.
• 1.1	INDICA BAJA TUBERÍA, DIÁMETRO INDICADO EN CÉDULA.
• 1.1	INDICA SUBE TUBERÍA, DIÁMETRO INDICADO EN CÉDULA.
	CAJA DE CONEXIÓN DE ALUMINIO TIPO CUADRADA O RECTANGULAR, TAMAÑO SEGUN DIÁMETRO DE TUBERÍA.
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PARA ALUMBRADO Y CONTACTOS, FABRICADO EN LÁMINA DE ACERO ROLADO EN FRÍO CALIBRE 14, GABINETE METÁLICO CON PUERTA EMERGENCIA Y CHAPA, FRENTE INMERTO ACABADO CON PINTURA EPOXICA GRIS, SISTEMA 3 FASES, 4 HILOS, NEMA 1, TENSIÓN DE OPERACION 480/277 VCA, 60 HZ, CAPACIDAD DE CORRIENTE NOMINAL DE 125 A 800 AMP, BARRA DE NEUTRO AL 100%, INTERRUPTORES DERIVADOS ATORNILLABLES DE 15 A 125 AMP, DE 1, 2 Y 3 POLOS, CON RÍO DE BARRA DE TIERRA DE COBRE, CAPACIDAD INTERRUPTIVA 18 KA, PARA USO CON ZAPATAS PRINCIPALES E INTERRUPTOR PRINCIPAL ENSAMBLADO DE FABRICA, DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LAS NORMAS: NOM-001-SEDE-2012, NOM-008, NEMA-1B, NEMA-3B, 1, UL-50, UL-88.

- CÉDULA DE CABLEADO DE LUMINARIAS
- ① T-21, 2 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12 AWG), 1 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12D AWG)
  - ② T-21, 3 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12 AWG), 1 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12D AWG)
  - ③ T-21, 4 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12 AWG), 1 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12D AWG)
  - ④ T-21, 5 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12 AWG), 1 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12D AWG)
  - ⑤ T-21, 6 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12 AWG), 1 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12D AWG)

- CÉDULA DE CABLEADO DE CONTACTOS
- ① T-21, 2 - 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm<sup>2</sup> (10D AWG)
  - ② T-21, 6 - 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm<sup>2</sup> (10D AWG)
  - ③ T-21, 8 - 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm<sup>2</sup> (10D AWG)
  - ④ T-31, 10 - 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm<sup>2</sup> (10D AWG)
  - ⑤ T-31, 12 - 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm<sup>2</sup> (10D AWG)

T-21 INDICA DIÁMETRO DE TUBERÍA CONDUCT EN mm  
 1 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12 AWG) INDICA NÚMERO DE CONDUCTORES, SU SECCIÓN EN mm<sup>2</sup> Y CALIBRE AWG  
 1 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12D AWG) INDICA NÚMERO DE CONDUCTORES, SU SECCIÓN EN mm<sup>2</sup> Y CALIBRE AWG

NOTAS GENERALES DE ALUMBRADO

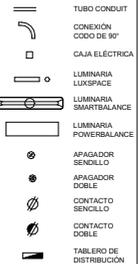
- LOS PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE ALUMBRADO SE COMPLEMENTAN CON PLANOS DE DETALLE, CUADROS DE CARGA Y DIAGRAMA UNIFILAR.
- ESTE PLANO FUE DISEÑADO Y CUMPLE CON LO ESTABLECIDO EN LA NOM-001-SEDE-2012.
- LOS TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS, PERNOS ROSCADOS, BARRIENANCLAS, TAQUETES DE EXPANSIÓN, TUERCAS PARA UNICANAL, REQUERIDOS PARA LA INSTALACIÓN DEBERAN DE SER GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE.
- VER CUADROS DE CARGA DE TABLEROS DE ALUMBRADO EN PLANOS CORRESPONDIENTES.
- EL CABLE PARA LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO SERÁ CON AISLAMIENTO THWLS, 90°C, PARA 600 VOLTS, EL COLOR DEL AISLAMIENTO ESTARÁ DE ACUERDO A LA NOM-001-SEDE-2012, ARTÍCULO 210 (1) (I) IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES DE FASE, QUE PERMITE QUE LA IDENTIFICACIÓN SEA POR METODOS COMO CODIGO DE COLORES SEPARADO.
- LA ALTURA DE LOS APAGADORES SERÁ DE 1.10 m SOBRE N.P.T. AL CENTRO DEL ACCESORIO, A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA ALTURA.
- TODAS LAS PARTES METÁLICAS DE LA INSTALACIÓN QUE SEAN PORTADORAS DE ENERGÍA DEBERAN ESTAR CONECTADAS SOLIDAMENTE AL SISTEMA DE TIERRAS GENERAL.
- LA TUBERÍA CONDUIT A UTILIZAR VISIBLE U OCULTA EN INTERIORES Y EXTERIORES, DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GRUESA TIPO PESADO, Y DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LA NORMA MEXICANA NMX-J-004-ANEXO-2008.
- TUBOS METÁLICOS RÍGIDOS DE ACERO TIPO PESADO Y SUS ACCESORIOS PARA LA PROTECCIÓN DE CONDUCTORES-ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA.
- PARA TODOS LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO, EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DE 3.31 mm<sup>2</sup> (12 AWG) DE SECCIÓN.

NOTAS GENERALES DE CONTACTOS

- LOS PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE CONTACTOS NORMALES O REGULADOS SE COMPLEMENTAN CON PLANOS DE DETALLE, CUADROS DE CARGA Y DIAGRAMA UNIFILAR.
- LOS TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS, PERNOS ROSCADOS, BARRIENANCLAS, TAQUETES DE EXPANSIÓN, TUERCAS PARA UNICANAL, REQUERIDOS PARA LA INSTALACIÓN DEBERAN DE SER GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE.
- LA ALTURA DE LOS CONTACTOS SERÁ DE 0.30 m SOBRE N.P.T. LIMITE INFERIOR DEL ACCESORIO A EXCEPCIÓN DE QUE SE INDIQUE OTRA.
- TODAS LAS PARTES METÁLICAS DE LA INSTALACIÓN Y QUE SEAN PORTADORAS DE ENERGÍA DEBERAN ESTAR CONECTADAS SOLIDAMENTE AL SISTEMA DE TIERRA GENERAL.
- LA TUBERÍA CONDUIT A UTILIZAR VISIBLE U OCULTA EN INTERIORES Y EXTERIORES, DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GRUESA TIPO PESADO, Y DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LA NORMA MEXICANA NMX-J-004-ANEXO-2008.
- PARA TODOS LOS CIRCUITOS DE CONTACTOS NORMALES, EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DISEÑADO DE 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG) DE SECCIÓN, EN LOS CONTACTOS REGULADOS EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DE 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG) DE SECCIÓN.
- LOS PASOS PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, TANTO EN MUROS COMO EN LOSAS, SE DEBERÁN HACER MEDIANTE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS, Y NO DE FORMA MANUAL, QUE PERMITAN LIBREMENTE EL PASO DE LA CANALIZACIÓN Y ACABADO PERFECTAMENTE PERFORADO.



NOTAS DEL INGENIERO SIMBOLOGÍA



NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS SIENEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:  
 ACOLOCACIONES: METROS  
 NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

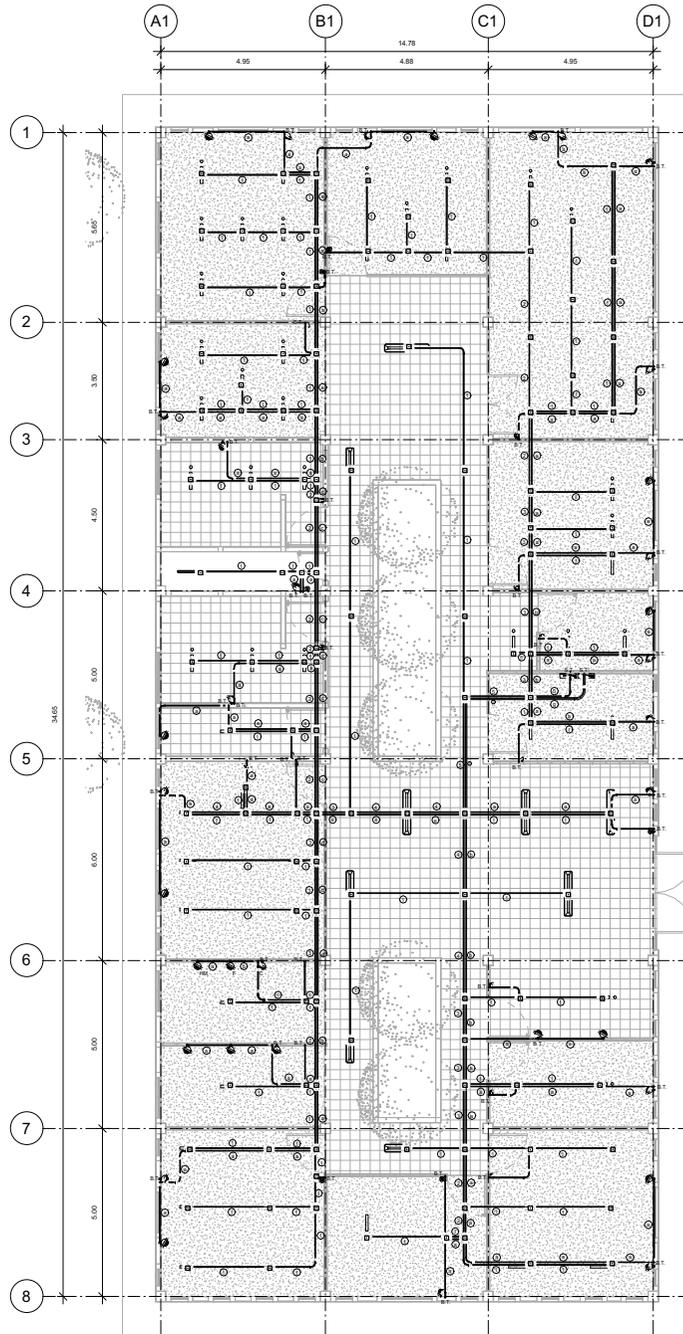
PROYECTOR: CARREREA SAN AGUILER DE ALLENDE, DR. MORAN, EDO. CALLE SAN COLOMÁN, SAN CARLOS, GUANAJUATO.

PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

SINGULARES:  
 ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARO. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORAN  
 ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARO. MIGUEL ANGELES PEREZ  
 ARO. PABLO CARREREA LOPEZ

PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE SANITARIOS Y REGADERAS

CLAVE: IE-300



	LUMINARIA LUXSPACE, RECESSED, MARCA PHILIPS, EMPOTRADA A PLAFÓN, DE LED COLOR BLANCO, DE 4200 LUMENES, VOLTAJE DE 220 A 240 Y 34 WATTS.
	LUMINARIA SMARTBALANCE, SUSPENDIDA MARCA PHILIPS, SUSPENDIDA EN LOSA, DE LED COLOR BLANCO, DE 4100 LUMENES, VOLTAJE DE 220 A 240 Y 36.5 WATTS.
	LUMINARIA PLANVIEW, SUSPENDIDA MARCA PHILIPS, SUSPENDIDA EN LOSA, DE LED COLOR BLANCO, DE 4800 LUMENES, VOLTAJE DE 220 A 240 Y 50 WATTS.
	APAGADOR TIPO INTERCAMBIABLE 15 AMPERES, 277 VOLTS, PARA MONTAJE EN CAJA RECTANGULAR, CON TAPA DE ALUMINIO ANODIZADO.
	APAGADOR TIPO INTERCAMBIABLE DE 3 VIAS, 15 AMPERES, 277 VOLTS, PARA MONTAJE EN CAJA RECTANGULAR, CON TAPA DE ALUMINIO ANODIZADO.
	CONTACTO DUPLEX SENCILLO POLARIZADO, MONOFÁSICO, A 127 V, 15 AMP. CON CONEXIÓN A TIERRA Y PLACA NO METÁLICA, DE 180 WATTS, PARA SER INSTALADO EN MURO.
	CONTACTO DUPLEX DOBLE POLARIZADO, MONOFÁSICO, A 127 V, 15 AMP. CON CONEXIÓN A TIERRA Y PLACA NO METÁLICA, DE 180 WATTS, PARA SER INSTALADO EN MURO.
	CONTACTO DUPLEX SENCILLO POLARIZADO, MONOFÁSICO, A 127 V, 15 AMP. CON CONEXIÓN A TIERRA Y PLACA NO METÁLICA, DE 1000 WATTS, PARA SER INSTALADO EN MURO, SERVICIO HORNO DE MICROONDAS.
	CONTACTO DUPLEX SENCILLO POLARIZADO, MONOFÁSICO, A 127 V, 15 AMP. CON CONEXIÓN A TIERRA Y PLACA NO METÁLICA, DE 1000 WATTS, PARA SER INSTALADO EN MURO, SERVICIO A CAJETERA.
	CONTACTO DUPLEX SENCILLO POLARIZADO, MONOFÁSICO, A 127 V, 15 AMP. CON CONEXIÓN A TIERRA Y PLACA NO METÁLICA, DE 600 WATTS, PARA SER INSTALADO EN MURO, SERVICIO A FROGGAR.
	TUBERÍA CONDUIT RÍGIDA DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GRUESA, DE ACUERDO A NORMA ANCE 535.
	INDICA BAJA TUBERÍA, DIÁMETRO INDICADO EN CÉDULA.
	INDICA SUBE TUBERÍA, DIÁMETRO INDICADO EN CÉDULA.
	CAJA DE CONEXIÓN DE ALUMINIO TIPO CUADRADA O RECTANGULAR, TAMAÑO SEGUN DIÁMETRO DE TUBERÍA.
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PARA ALUMBRADO Y CONTACTOS, FABRICADO EN LÁMINA DE ACERO ROLADO EN FRÍO CALIBRE 14, GABINETE METÁLICO CON PUERTA EMBOSADA Y CAPA, PREVIENTE INCENDIO, ACABADO CON PINTURA EPÓXICA GRIS, SISTEMA 3 FASES, 4 HILOS, NEMA 1, TENSIÓN DE OPERACIÓN 480/277 VCA 60 Hz, CAPACIDAD DE CORRIENTE NOMINAL DE 125 A 100 AMP. BARRA DE NEUTRO AL 100%, INTERRUPTORES DERIVADOS ATORNILLABLES DE 15 A 125 AMP. DE 1 Y 2 PÓLOS, CONVIDE BARRA DE TIERRA DE COBRE, CAPACIDAD INTERRUPTIVA 18 KA, PARA USO CON ZAPATAS PRINCIPALES D INTERRUPTOR PRINCIPAL EMBOSADO Y FABRICA, DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LAS NORMAS: NOM-001-SEDE-2012, NMX-2-098, NEMA-PS, NEMA-AB-1, UL94, UL486.

**NOTAS GENERALES DE ALUMBRADO**

- LOS PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE ALUMBRADO SE COMPLEMENTAN CON PLANOS DE DETALLE, CUADROS DE CARGA Y DIAGRAMA UNIFILAR.
- ESTE PLANO FUE DISEÑADO Y CUMPLE CON LO ESTABLECIDO EN LA NOM-001-SEDE-2012.
- LOS TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS, PERNOS ROSCADOS, BARRERANCLAS, TAJQUETES DE EXPANSIÓN, TUERCAS PARA UNICANAL, REQUERIDOS PARA LA INSTALACIÓN DEBERÁN DE SER GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE.
- VER CUADROS DE CARGA DE TABLEROS DE ALUMBRADO EN PLANOS CORRESPONDIENTES.
- EL CABLE PARA LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO SERÁ CON AISLAMIENTO THW-1, 90°C, PARA 600 VOLTS, EL COLOR DEL AISLAMIENTO ESTARÁ DE ACUERDO A LA NOM-001-SEDE-2012, ARTÍCULO 219 (1) IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES DE FASE, QUE PERMITE QUE LA IDENTIFICACIÓN SEA POR MÉTODOS COMO CÓDIGO DE COLORES SEPARADO.
- LA ALTURA DE LOS APAGADORES SERÁ DE 1.0 m SOBRE N.P.T. AL CENTRO DEL ACCESORIO, A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA ALTURA.
- TODAS LAS PARTES METÁLICAS DE LA INSTALACIÓN QUE SEAN PORTADORAS DE ENERGÍA DEBERÁN ESTAR CONECTADAS SOLIDAMENTE AL SISTEMA DE TIERRAS GENERAL.
- LA TUBERÍA CONDUIT A UTILIZAR VISIBILE U OCULTA EN INTERIORES Y EXTERIORES, DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GRUESA TIPO PESADO, Y DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LA NORMA MEXICANA NMX-J-304-ANCE-2008. TUBOS METÁLICOS RÍGIDOS DE ACERO TIPO PESADO Y SUS ACCESORIOS PARA LA PROTECCIÓN DE CONDUCTORES ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA.
- PARA TODOS LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO, EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DISEÑADO DE 3.31 mm<sup>2</sup> (12D AWG), DE SECCIÓN.

**NOTAS GENERALES DE CONTACTOS**

- LOS PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE CONTACTOS NORMALES O REGULADOS SE COMPLEMENTAN CON PLANOS DE DETALLE, CUADROS DE CARGA Y DIAGRAMA UNIFILAR.
- LOS TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS, PERNOS ROSCADOS, BARRERANCLAS, TAJQUETES DE EXPANSIÓN, TUERCAS PARA UNICANAL, REQUERIDOS PARA LA INSTALACIÓN DEBERÁN DE SER GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE.
- LA ALTURA DE LOS CONTACTOS SERÁ DE 0.30 m SOBRE N.P.T. LIMITE INFERIOR DEL ACCESORIO A EXCEPCIÓN DE QUE SE INDIQUE OTRA.
- TODAS LAS PARTES METÁLICAS DE LA INSTALACIÓN Y QUE SEAN PORTADORAS DE ENERGÍA DEBERÁN ESTAR CONECTADAS SOLIDAMENTE AL SISTEMA DE TIERRAS GENERAL.
- LA TUBERÍA CONDUIT A UTILIZAR VISIBILE U OCULTA EN INTERIORES Y EXTERIORES, DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GRUESA TIPO PESADO, Y DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LA NORMA MEXICANA NMX-J-304-ANCE-2008.
- PARA TODOS LOS CIRCUITOS DE CONTACTOS NORMALES O EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DISEÑADO DE 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG) DE SECCIÓN, EN LOS CONTACTOS REGULADOS EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DE 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG) DE SECCIÓN.
- LOS PASOS PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, TANTO EN MUROS COMO EN LOSAS, SE DEBERÁN HACER MEDIANTE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS, Y NO DE FORMA MANUAL, QUE PERMITAN LIBREMENTE EL PASO DE LA CANALIZACIÓN Y ACABADO PERFECTAMENTE PERFLADO.

1 PLANTA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ADMINISTRACIÓN  
1:75



**NOTAS DEL INGENIERO**

**SIMBOLOGÍA**

- TUBO CONDUIT
- CONEXIÓN CÓDIGO DE RP
- CAJA ELÉCTRICA
- LUMINARIA LUXSPACE
- LUMINARIA SMARTBALANCE
- LUMINARIA PLANVIEW
- APAGADOR SENCILLO
- APAGADOR DOBLE
- CONTACTO SENCILLO
- CONTACTO DOBLE
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN

**NOTAS GENERALES**

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP); EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES; CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

**ESCALA:**  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

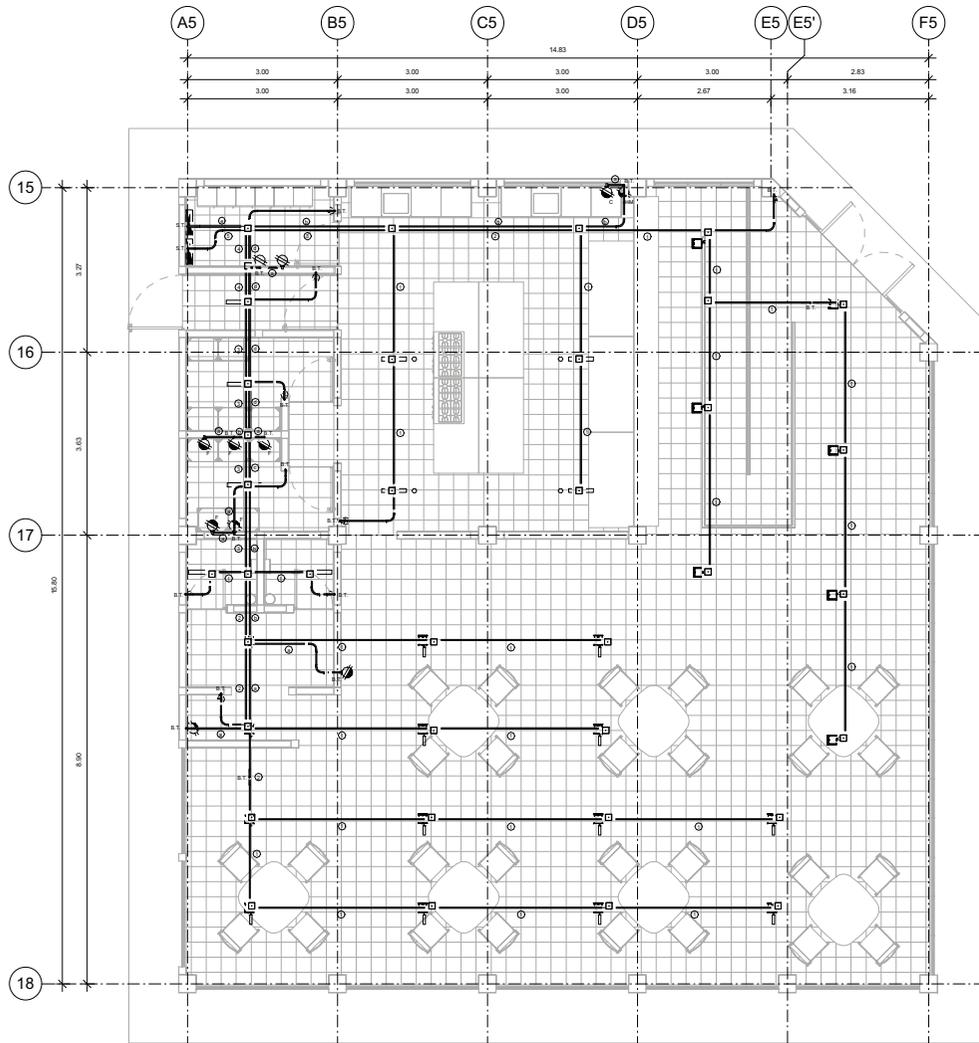
PROYECTISTA: CARRETERA SAN MIGUEL DE ALLENDE, DE MORIA, EDO. CALLE SIN. COLONIA SAN. SAN. CALLE. GUANAJUATO.

**PROYECTO DE:**  
ROBERTO ALVARADO PUIG

**SINGULARES:**  
ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN  
ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARQ. MIGUEL ANGELO PERAZA  
ARQ. PABLO CARREÓN LÓPEZ

**PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ADMINISTRACIÓN**

**CLAVE:**  
IE-400



	LUMINARIA LUXSPACE, RECESSED, MARCA PHILIPS, EMPOTRADA A PLAFÓN, DE LED COLOR BLANCO, DE 200 LUMENES, VOLTAJE DE 220 A 240 Y 34 WATTS.
	LUMINARIA LUXSPACE SQUARE, RECESSED MARCA PHILIPS, EMPOTRADA A PLAFÓN, DE LED COLOR BLANCO, DE 200 LUMENES, VOLTAJE DE 220 A 240 Y 21 WATTS.
	APAGADOR TIPO INTERCAMBIABLE 15 AMPERES, 277 VOLTS, PARA MONTAJE EN CAJA RECTANGULAR, CON TAPA DE ALUMINIO ANODIZADO.
	APAGADOR TIPO INTERCAMBIABLE DE 3 VÍAS, 15 AMPERS, 277 VOLTS, PARA MONTAJE EN CAJA RECTANGULAR, CON TAPA DE ALUMINIO ANODIZADO.
	CONTACTO DUPLEX DOBLE POLARIZADO, MONOFÁSICO, A 127 V, 15 AMP, CON CONEXIÓN A TIERRA Y PLACA NO METÁLICA, DE 180 WATTS, PARA SER INSTALADO EN MURO.
	CONTACTO DUPLEX SENCILLO POLARIZADO, MONOFÁSICO, A 127 V, 15 AMP, CON CONEXIÓN A TIERRA Y PLACA NO METÁLICA, DE 1000 WATTS, PARA SER INSTALADO EN MURO, SERVICIO HORNO DE MICROONDAS.
	CONTACTO DUPLEX SENCILLO POLARIZADO, MONOFÁSICO, A 127 V, 15 AMP, CON CONEXIÓN A TIERRA Y PLACA NO METÁLICA, DE 1000 WATTS, PARA SER INSTALADO EN MURO, SERVICIO A CAFFETERA.
	CONTACTO DUPLEX SENCILLO POLARIZADO, MONOFÁSICO, A 127 V, 15 AMP, CON CONEXIÓN A TIERRA Y PLACA NO METÁLICA, DE 600 WATTS, PARA SER INSTALADO EN MURO, SERVICIO A FRIGOBAR.
	TUBERÍA CONDUIT RÍGIDA DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GRUESA, DE ACUERDO A NORMA ANCE 535.
	INDICA BAJA TUBERÍA, DIÁMETRO INDICADO EN CÉDULA.
	INDICA SUBE TUBERÍA, DIÁMETRO INDICADO EN CÉDULA.
	CAJA DE CONEXIÓN DE ALUMINIO TIPO CUADRADA RECTANGULAR, TAMAÑO SEGUN DIÁMETRO DE TUBERÍA.
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PARA ALUMBRADO Y CONTACTOS, FABRICADO EN LÁMINA DE ACERO ROLADO EN FRÍO CALIBRE 14, GABINETE METÁLICO CON PLANTA EMBOSADA Y CUBIERTA, PUNTO DE MONTAJE, ACABADO CON PINTURA EPÓXICA GRIS, SISTEMA 3 FASES, 4 HILOS, NEMA 1, TENSIÓN DE OPERACIÓN 480/277 VCA, CAPACIDAD DE CORRIENTE NOMINAL DE 125 A 600 AMP, BARRA DE NEUTRO AL 100%, INTERRUPTORES DERIVADOS ATORNILLABLES DE 15 A 125 AMP, DE 1 Y 2 Y PULCOS, CON HIL DE BARRA DE TIERRA DE COBRE, CALIDAD INTERPRUTIVA 18KA, PARA USO CON ZAPATAS PRINCIPALES O INTERRUPTOR PRINCIPAL, ENSAMBLADO CON FABRICA, DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LAS NORMAS: NCM-001-SEDE-2012, NMX-J-098, NEMA-PA, NEMA-AB-1, UL6, UL489.

CÉDULA DE CABLEADO DE LUMINARIAS

①	T-21, 2 - 3.31 mm <sup>2</sup> (12 AWG), 1 - 3.31 mm <sup>2</sup> (12D AWG)
②	T-21, 3 - 3.31 mm <sup>2</sup> (12 AWG), 1 - 3.31 mm <sup>2</sup> (12D AWG)
③	T-21, 4 - 3.31 mm <sup>2</sup> (12 AWG), 1 - 3.31 mm <sup>2</sup> (12D AWG)
④	T-21, 5 - 3.31 mm <sup>2</sup> (12 AWG), 1 - 3.31 mm <sup>2</sup> (12D AWG)
⑤	T-21, 7 - 3.31 mm <sup>2</sup> (12 AWG), 1 - 3.31 mm <sup>2</sup> (12D AWG)

CÉDULA DE CABLEADO DE CONTACTOS

①	T-21, 2 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10D AWG)
②	T-21, 4 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10D AWG)
③	T-27, 6 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10D AWG)
④	T-35, 10 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10D AWG)
⑤	T-35, 14 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10 AWG), 1 - 5.26 mm <sup>2</sup> (10D AWG)

T-21 INDICA DIÁMETRO DE TUBERÍA CONDUIT EN mm  
 1 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12 AWG) INDICA NÚMERO DE CONDUCTORES, SU SECCIÓN EN mm<sup>2</sup> Y CALIBRE AWG  
 1 - 3.31 mm<sup>2</sup> (12D AWG) INDICA NÚMERO DE CONDUCTORES, SU SECCIÓN EN mm<sup>2</sup> Y CALIBRE AWG

**NOTAS GENERALES DE ALUMBRADO**

- LOS PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE ALUMBRADO SE COMPLEMENTAN CON PLANOS DE DETALLE, CUADROS DE CARGA Y DIAGRAMA UNIFILAR.
- ESTE PLANO FUE DISEÑADO Y CUMPLE CON LO ESTABLECIDO EN LA NCM-001-SEDE-2012.
- LOS TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS, PERNOS ROSCADOS, BARRERANCLAS, TAJQUETES DE EXPANSIÓN, TUERCAS PARA UNICANAL, REQUERIDOS PARA LA INSTALACIÓN DEBERÁN DE SER GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE.
- VER CUADROS DE CARGA DE TABLEROS DE ALUMBRADO EN PLANOS CORRESPONDIENTES.
- EL CABLE PARA LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO SERÁ CON AISLAMIENTO THHN UL 90°C, PARA 600 VOLTS, EL COLOR DEL AISLAMIENTO ESTARÁ DE ACUERDO A LA NCM-001-SEDE-2012, ARTÍCULO 215.9 (1) IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES DE FASE, QUE PERMITE QUE LA IDENTIFICACIÓN SEA POR MÉTODOS COMO CÓDIGO DE COLORES SEPARADO.
- LA ALTURA DE LOS APAGADORES SERÁ DE 1.10 m SOBRE N.P.T. AL CENTRO DEL ACCESORIO, A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA ALTURA.
- TODAS LAS PARTES METÁLICAS DE LA INSTALACIÓN QUE SEAN PORTADORAS DE ENERGÍA DEBERÁN ESTAR CONECTADAS SÓLIDAMENTE AL SISTEMA DE TIERRAS GENERAL.
- LA TUBERÍA CONDUIT A UTILIZAR VISIBLE U OCULTA EN INTERIORES Y EXTERIORES, DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GRUESA TIPO PESADA, Y DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LA NORMA MEXICANA NMX-J-034-ANCE-2008-TUBERÍAS METÁLICAS RÍGIDAS DE ACERO TIPO PESADO Y SUS ACCESORIOS PARA LA PROTECCIÓN DE CONDUCTORES, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA.
- PARA TODOS LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO, EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DE SECCIÓN DE 3.31 mm<sup>2</sup> (12D AWG), DE SECCIÓN.

**NOTAS GENERALES DE CONTACTOS**

- LOS PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE CONTACTOS NORMALES O REGULADOS SE COMPLEMENTAN CON PLANOS DE DETALLE, CUADROS DE CARGA Y DIAGRAMA UNIFILAR.
- LOS TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS, PERNOS ROSCADOS, BARRERANCLAS, TAJQUETES DE EXPANSIÓN, TUERCAS PARA UNICANAL, REQUERIDOS PARA LA INSTALACIÓN DEBERÁN DE SER GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE.
- LA ALTURA DE LOS CONTACTOS SERÁ DE 0.30 m SOBRE N.P.T. LIMITE INFERIOR DEL ACCESORIO A EXCEPCIÓN DE QUE SE INDIQUE OTRA.
- TODAS LAS PARTES METÁLICAS DE LA INSTALACIÓN Y QUE SEAN PORTADORAS DE ENERGÍA DEBERÁN ESTAR CONECTADAS SÓLIDAMENTE AL SISTEMA DE TIERRA GENERAL.
- LA TUBERÍA CONDUIT A UTILIZAR VISIBLE U OCULTA EN INTERIORES Y EXTERIORES, DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, PARED GRUESA TIPO PESADO, Y DEBE CUMPLIR CON LO DISPUESTO EN LA NORMA MEXICANA NMX-J-034-ANCE-2008.
- PARA TODOS LOS CIRCUITOS DE CONTACTOS NORMALES, EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DE SECCIÓN DE 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG) DE SECCIÓN, EN LOS CONTACTOS REGULADOS EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA SERÁ DE 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG) DE SECCIÓN.
- LOS PASOS PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, TANTO EN MUROS COMO EN LOSAS, SE DEBERÁN HACER MEDIANTE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS, Y NO DE FORMA MANUAL, QUE PERMITAN LIBREMENTE EL PASO DE LA CANALIZACIÓN Y ACABADO PERFECTAMENTE PERFILADO.



NOTAS DEL PROYECTO INGENIERO

**SIMBOLOGÍA**

	TUBO CONDUIT
	CONEXIÓN CODO DE 90°
	CAJA ELÉCTRICA
	LUMINARIA LUXSPACE
	LUMINARIA LUXSPACE SQUARE
	APAGADOR SENCILLO
	APAGADOR DOBLE
	CONTACTO DOBLE
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN

**NOTAS GENERALES**

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO INTP. EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

**CLAVE:**  
 ESCALA:  
 ACOTACIONES: METROS  
 NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

PROYECTISTA:  
 CARRERERA SAN AGUSTÍN DE ALENDE, DE MORALEJO, CALLE SIN. COLONIA SAN. EN. CARRERERA SAN AGUSTÍN DE ALENDE, GUANAJUATO.

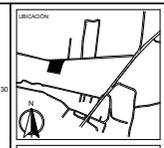
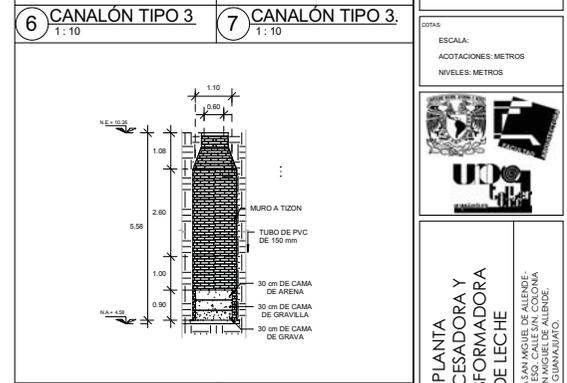
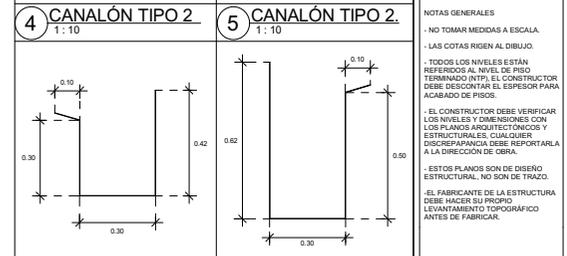
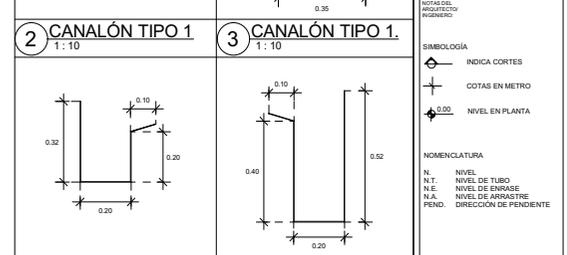
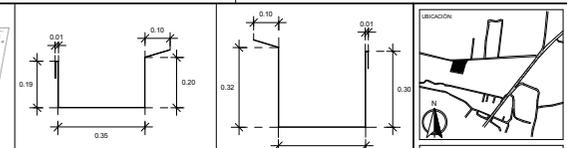
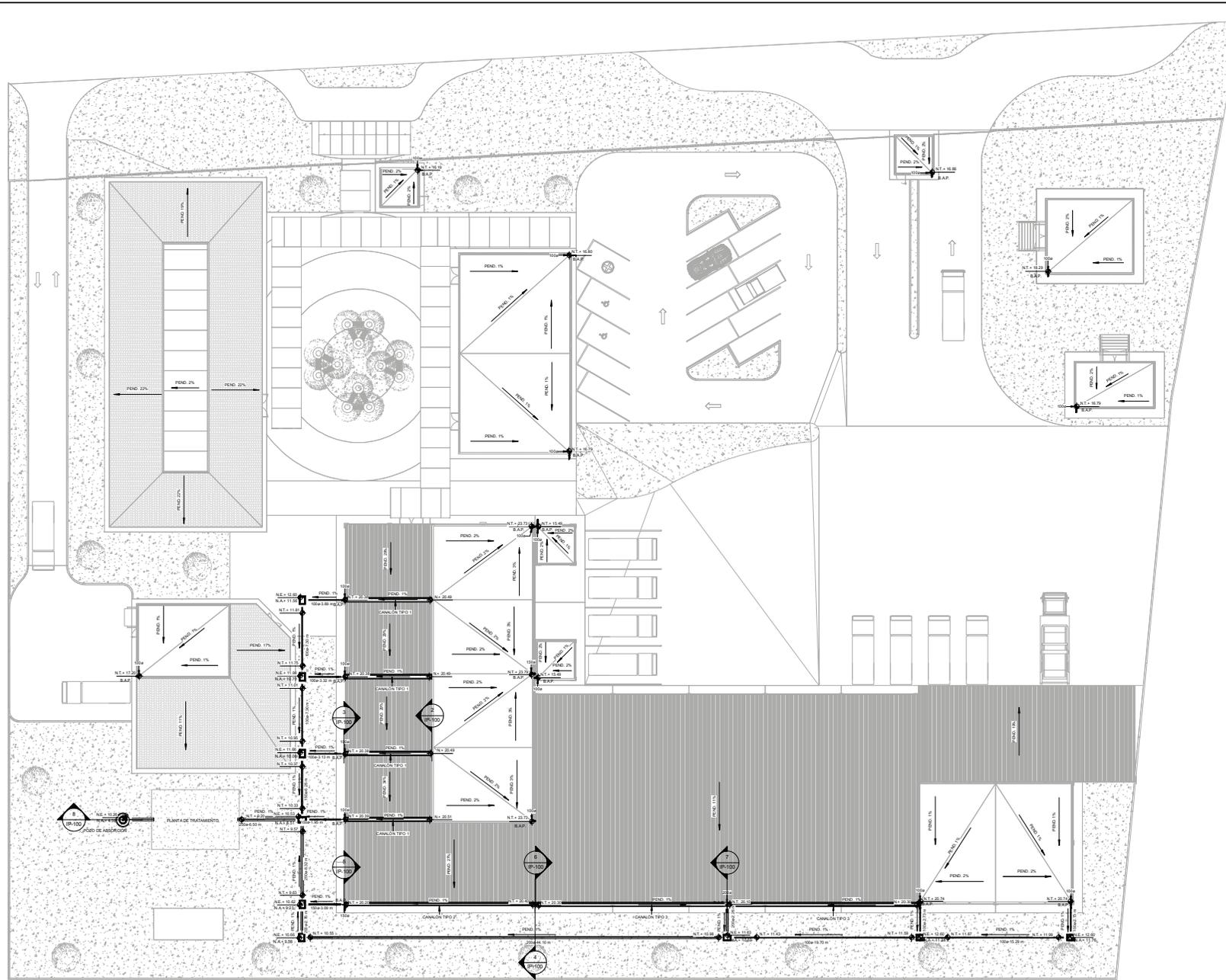
PROYECTO DE:  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

SINGULARES:  
 ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
 ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN  
 ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARO. MIGUEL ÁNGEL MÉNDEZ FLORES  
 ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE COMEDOR

CLAVE:  
 IE-500

1 PLANTA INTALACIÓN ELÉCTRICA DE COMEDOR  
 1:50



**NOTAS DEL PROYECTO:**

**REGIMEN:**

**SIEMBOLOGIA:**

- INDICA CORTES
- COTAS EN METRO
- NIVEL EN PLANTA

**NOMENCLATURA:**

- N. NIVEL
- N.T. NIVEL DE TUBO
- N.E. NIVEL DE ENRASE
- N.A. NIVEL DE ARRASARTE
- PEND. DIRECCION DE PENDIENTE

**NOTAS GENERALES:**

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

**CLAVE:**

- ESCALA:
- ACOTACIONES: METROS
- NIVELES: METROS

**PROYECTORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE:**

CARRERA SAN MIGUEL DE ALLENDE - DR. MORIA, EDO. CALLE SIN. COLONIA SAN. GUANAJATO.

**PROYECTO DE:**

ROBERTO ALVARADO PUIG

**SINCELES:**

ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN  
 ARQ. MARCO ANTONIO PABELLA SALGADO  
 ARQ. MIGUEL ÁNGEL RIVERA RIVERA  
 ARQ. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

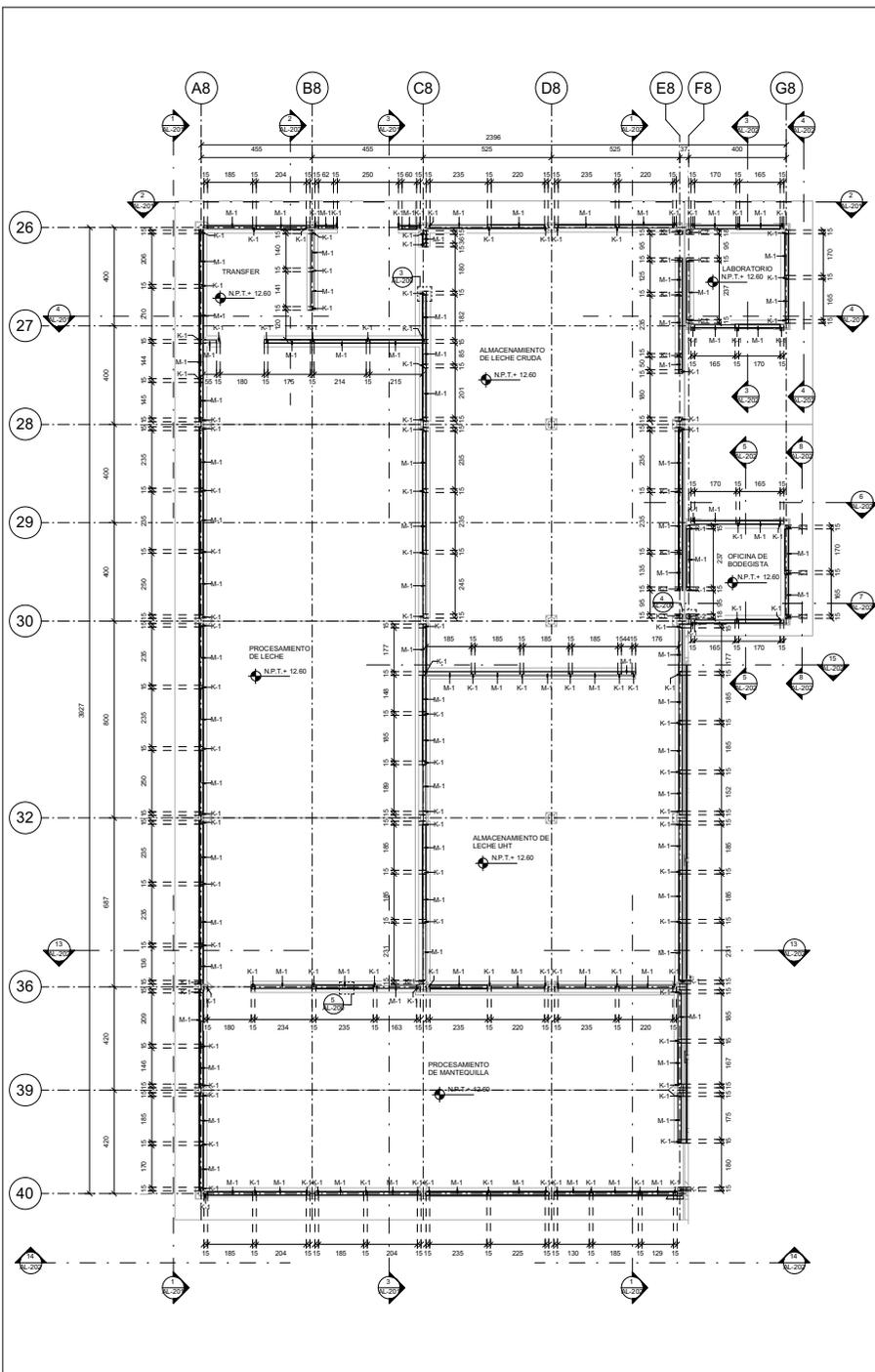
**PLANO DE INSTALACIÓN PLUVIAL DE CONJUNTO**

**CLAVE:**

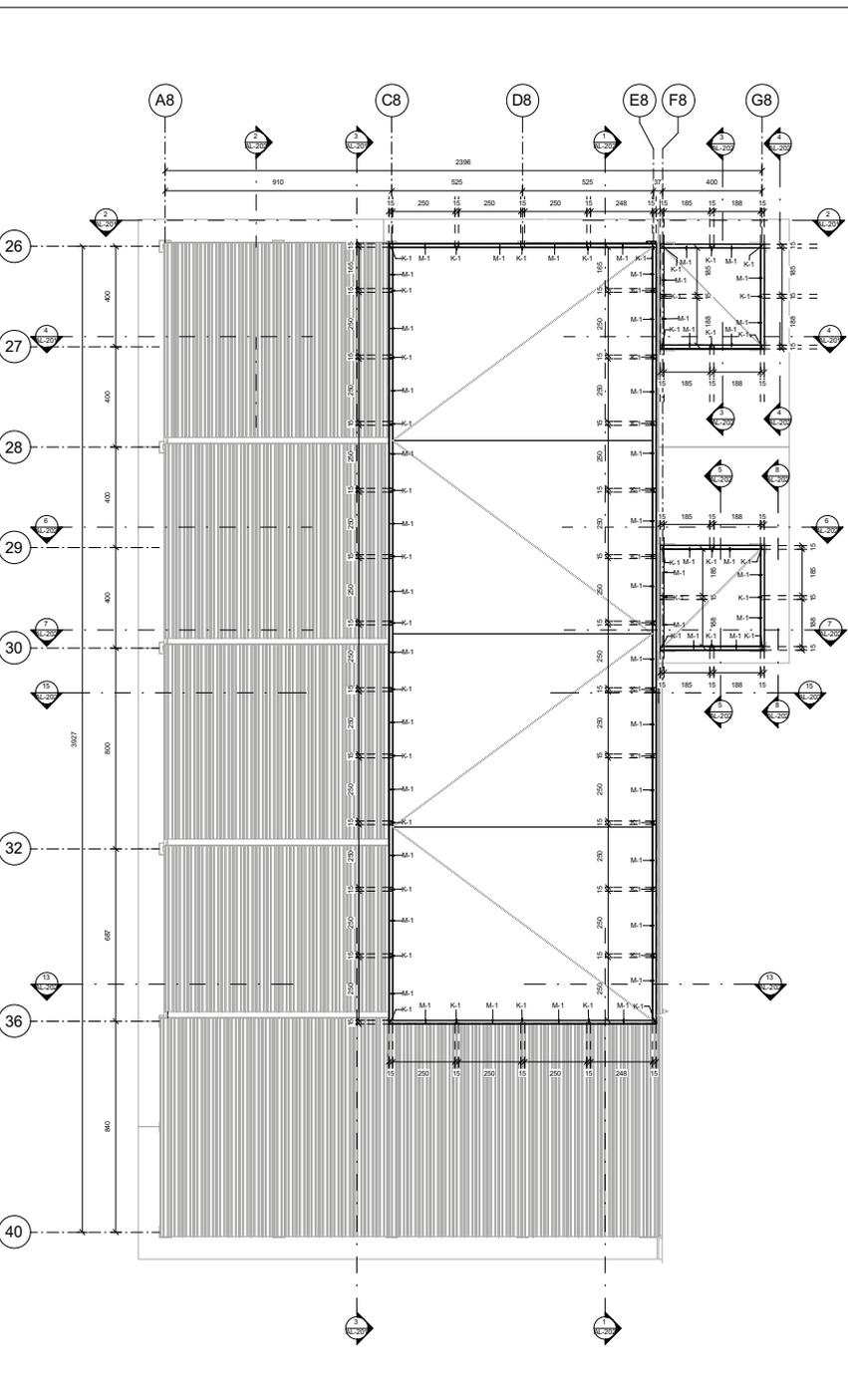
IP-100

**1 PLANTA DE INSTALACIÓN PLUVIAL DE CONJUNTO**  
1: 200

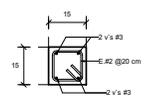
PLANTA DE TRATAMIENTO



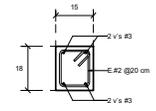
**1 PLANTA BAJA DE ALBAÑILERÍA ZONA DE PRODUCCIÓN**  
1:100



**2 PLANTA DE CUBIERTAS DE ALBAÑILERÍA ZONA DE PRODUCCIÓN**  
1:100



**3 CASTILLO K-1**  
1:10



**4 CASTILLO K-2**  
1:10



**5 MURO M-1**  
1:10



NOTAS DEL INGENIERO

NOMENCLATURA  
N. NIVEL GENERAL

SIMBOLOGÍA  
 ◆ 0.00 NIVEL EN PLANTA  
 ◊ INDICA CORTES  
 ⊕ INDICA EJE  
 ⊕ COTAS EN CENTIMETROS

NOTAS GENERALES  
 - NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
 - LAS COTAS RIEN AL DIBUJO.

- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (INTE). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.

- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.

- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.

- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

UNIDAD:  
 ESCALA:  
 ACOTACIONES: CENTIMETROS  
 NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

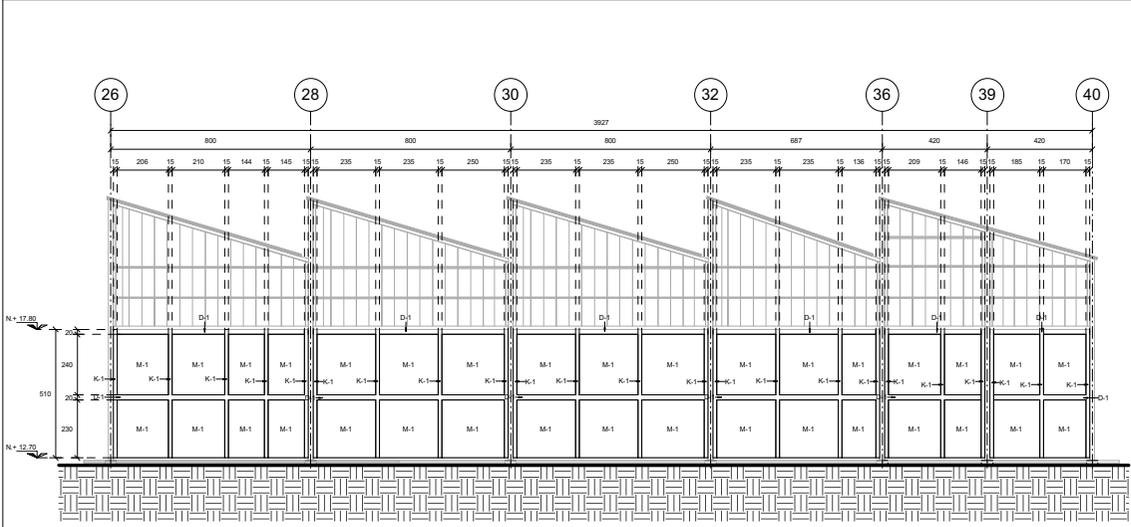
PROYECTISTA:  
 INGENIERO: CARRETERA SAN AGUSTIN DE ALLENDE, DR. MORIA, EDO. CALLE SIN. COLONIA SAN. GUANAJATO.

PROYECTO DE:  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

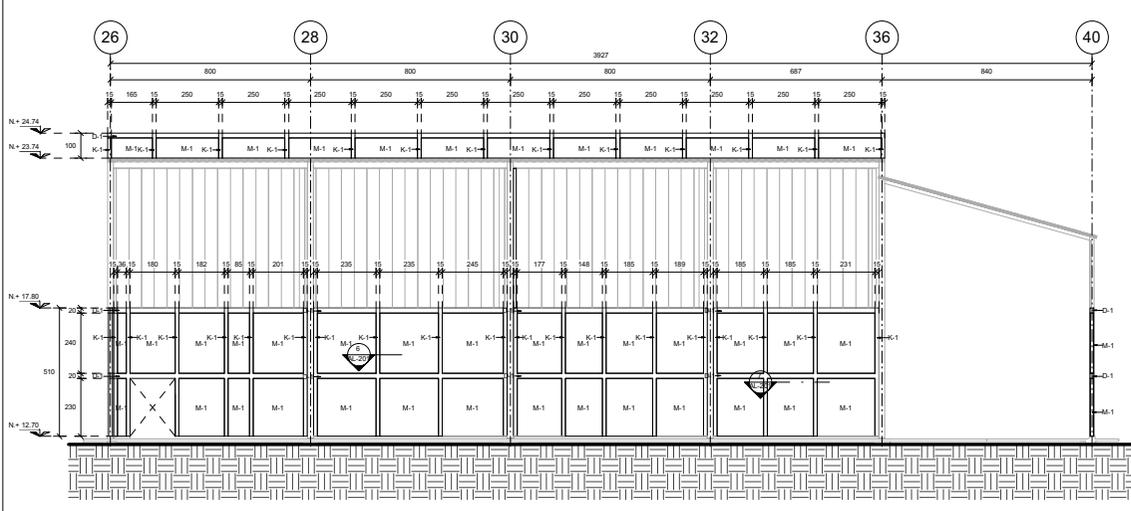
INDICADOS:  
 ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARQ. JOSE MIGUEL GONZALEZ MORAN  
 ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ FORTAN  
 ARQ. PABLO CARREON LOPEZ

PLANO DE ALBAÑILERÍA NAVE DE PRODUCCIÓN (ZONA DE PRODUCCIÓN)

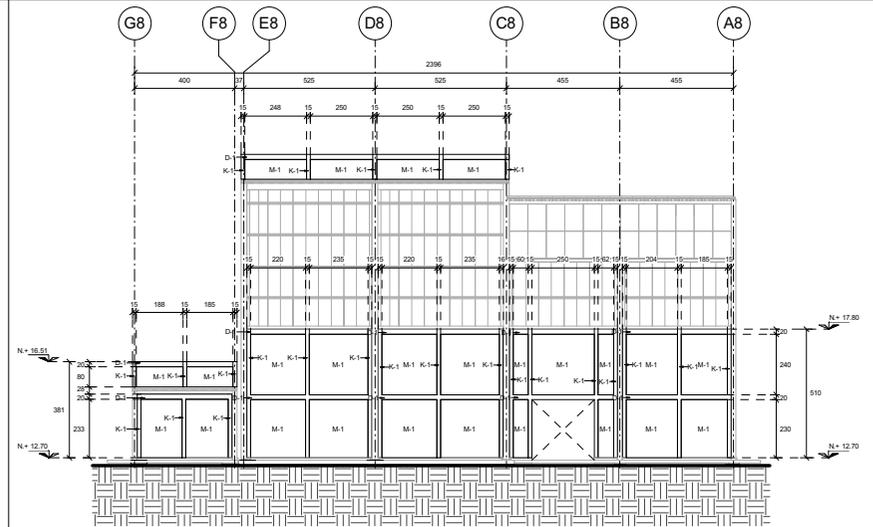
CLAVE:  
 AL-200



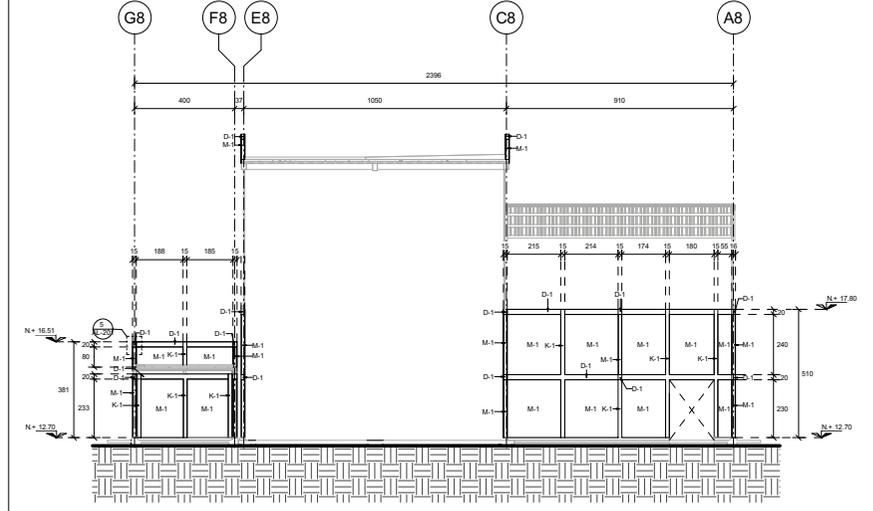
**1 ALZADO LONGITUDINAL 1**  
1: 100



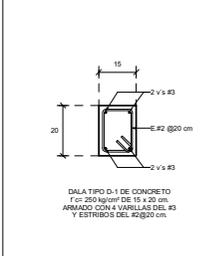
**3 ALZADO LONGITUDINAL 2**  
1: 100



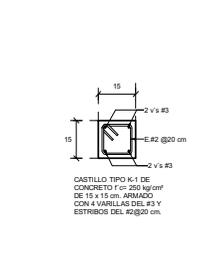
**2 ALZADO TRANSVERSAL 1**  
1: 100



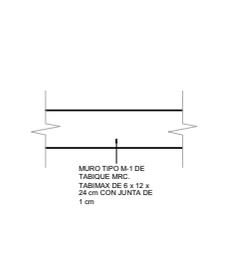
**4 ALZADO TRANSVERSAL 2**  
1: 100



**5 DALA D-1**  
1: 10



**6 CASTILLO K-1.**  
1: 10



**7 MURO M-1.**  
1: 10



NOTAS DEL PROYECTO:  
 NOMENCLATURA  
 N. NIVEL GENERAL  
 SIMBOLOGIA  
 0.00 NIVEL EN PLANTA  
 INDICIA CORTES  
 INDICIA EJE  
 COTAS EN CENTIMETROS

NOTAS GENERALES  
 -NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
 -LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.  
 -TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.  
 -EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.  
 -ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.  
 -EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

UNIDAD  
 ESCALA:  
 ACOTACIONES: CENTIMETROS  
 NIVELES: METROS



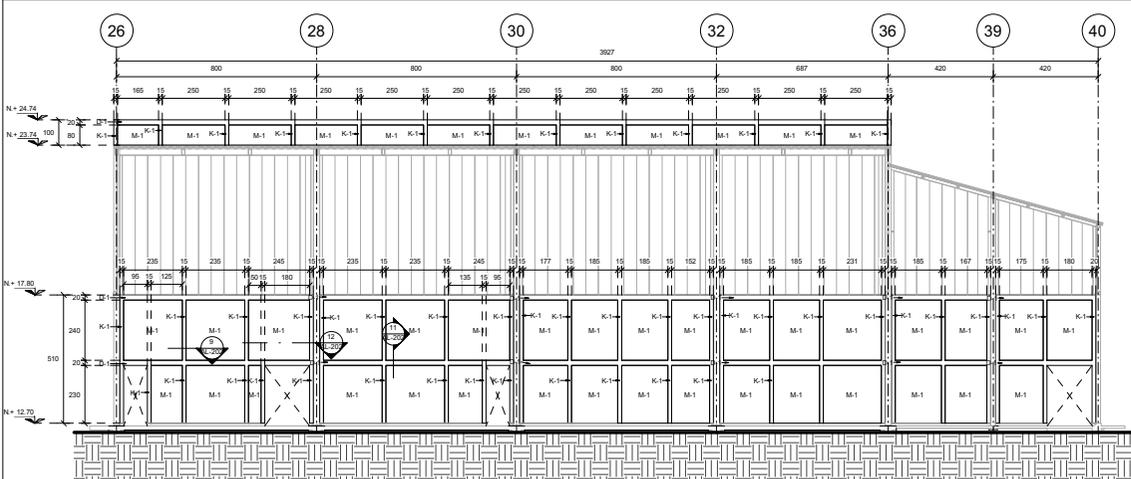
PROYECTA:  
**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**  
 DISEÑADOR:  
 CARRERA SAN AGUSTIN DE ALENDE, DR. MORAN, EDO. CALLE SIN. COLONIA SAN. GUANAJUATO.

PROYECTO DE:  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

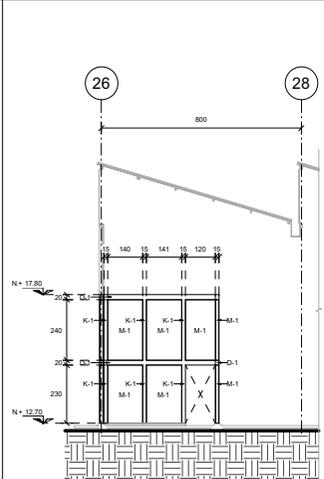
FINCALES:  
 ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARQ. JOSE MIGUEL GONZALEZ NORAN  
 ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ PERAZA  
 ARQ. PABLO CARREON LOPEZ

PLANO:  
**ALZADOS DE ALBAÑILERIA DE ZONA DE PRODUCCION**

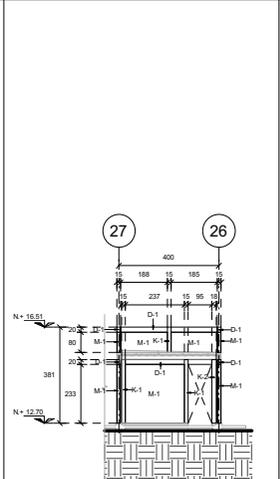
CLAVE:  
 AL-201



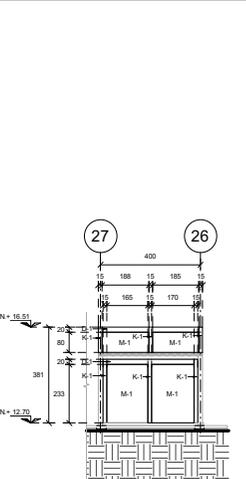
1 ALZADO LONGITUDINAL 3  
1:100



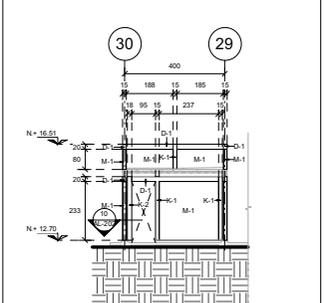
2 ALZADO LONGITUDINAL 4  
1:100



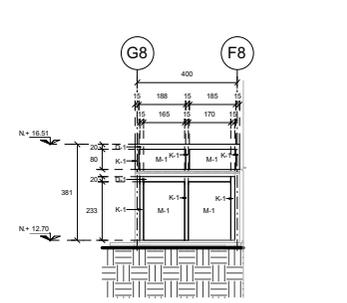
3 ALZADO LONGITUDINAL 5  
1:100



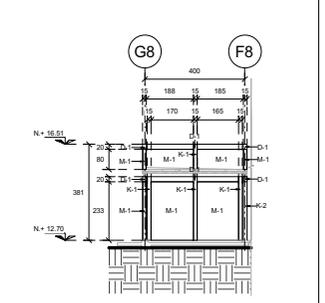
4 ALZADO TRANSVERSAL 3  
1:100



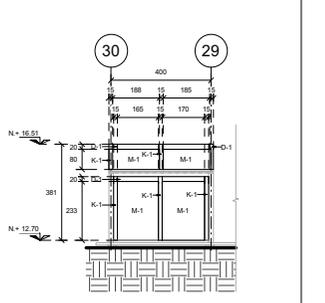
5 ALZADO TRANSVERSAL 4  
1:100



6 ALZADO LONGITUDINAL 6  
1:100



7 ALZADO LONGITUDINAL 7  
1:100



8 ALZADO TRANSVERSAL 5  
1:100



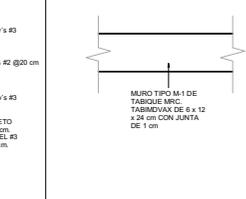
9 CASTILLO K-1  
1:10



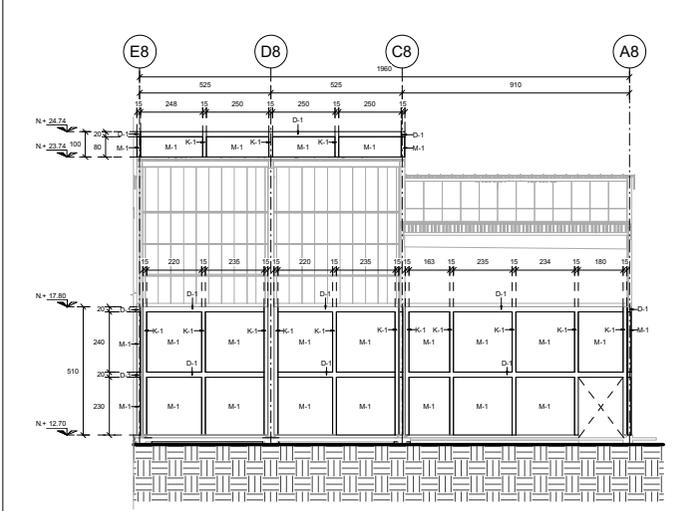
10 CASTILLO K-2  
1:10



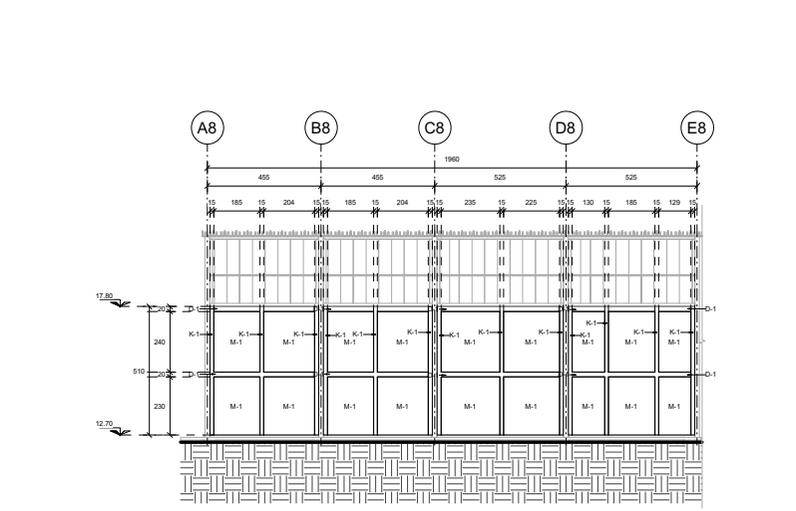
11 DALA D-1  
1:10



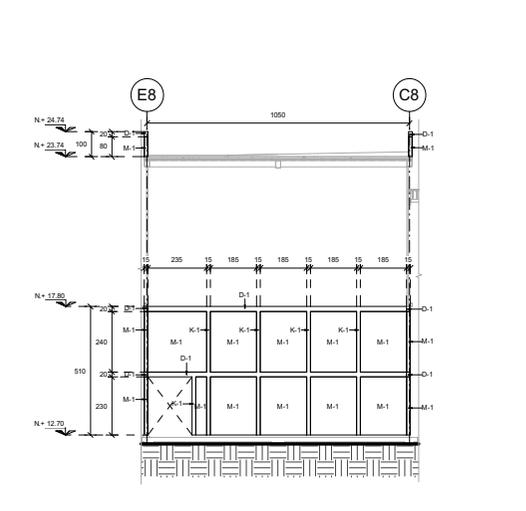
12 MURO M-1  
1:10



13 ALZADO TRANSVERSAL 7  
1:100



14 ALZADO TRANSVERSAL 8  
1:100



15 ALZADO TRANSVERSAL 6  
1:100

UBICACION

NOTAS DEL INGENIERO

NOMENCLATURA  
N. NIVEL GENERAL

SIMBOLOGIA  
 0.00 NIVEL EN PLANTA  
 - INDICA CORTES  
 - INDICA EJE  
 - COTAS EN CENTIMETROS

NOTAS GENERALES  
 - NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
 - LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.  
 - TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DISCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.  
 - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.  
 - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.  
 - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:  
 ACOTACIONES: CENTIMETROS  
 NIVELES: METROS

PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

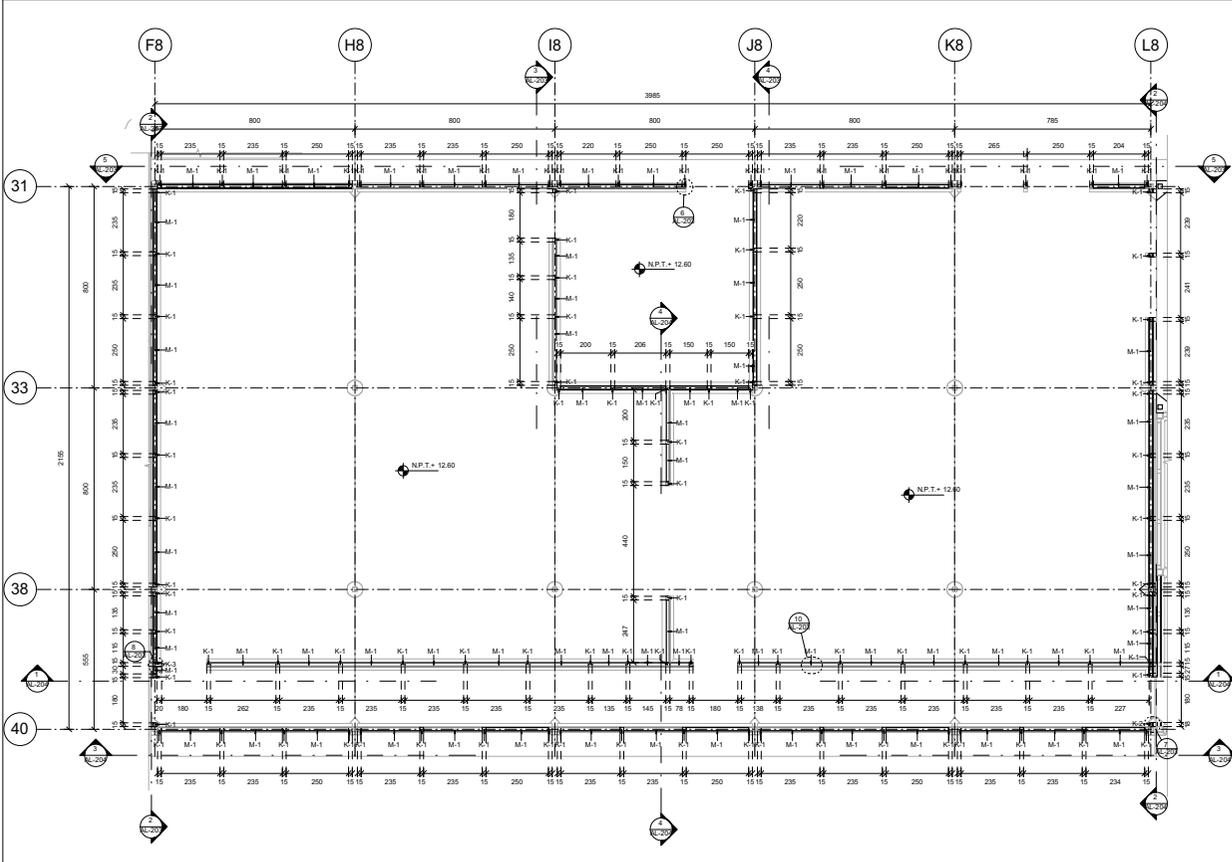
PROYECTOR:  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

SINGULARES:  
 ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARO. JOSE MIGUEL GONZALEZ NORAN  
 ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARO. MIGUEL ANGEL MENDEZ PITHA  
 ARO. PABLO CARREON LOPEZ

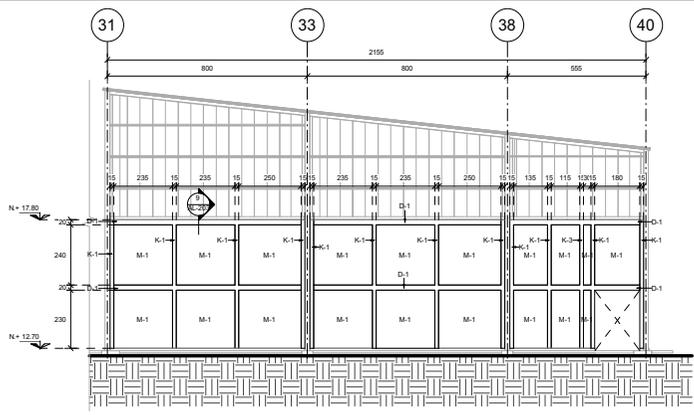
Plan:  
 ALZADOS DE ALBAÑILERIA DE ZONA DE PRODUCCION

CLAVE:  
 AL-202

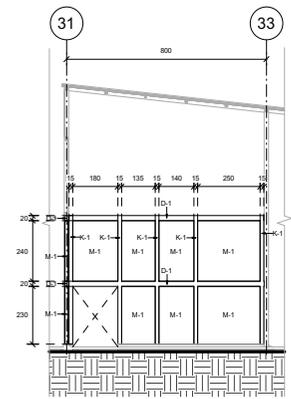
NOV-2018



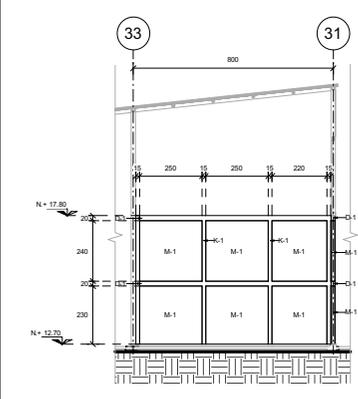
1 PLANTA BAJA DE ALBAÑERÍA ZONA DE EMPACADO  
1: 100



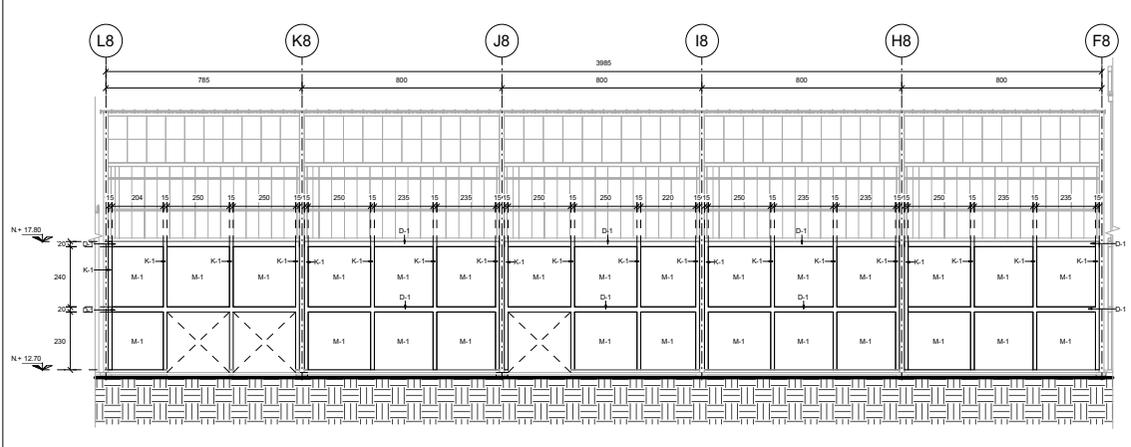
2 ALZADO TRANSVERSAL 1.  
1: 100



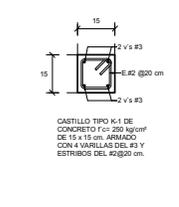
3 ALZADO TRANSVERSAL 2.  
1: 100



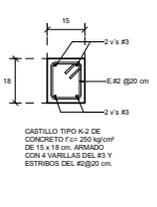
4 ALZADO TRANSVERSAL 3.  
1: 100



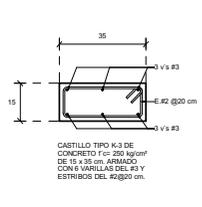
5 ALZADO LONGITUDINAL 1.  
1: 100



6 CASTILLO K-1.  
1: 10



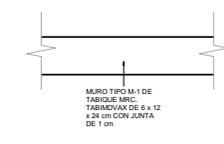
7 CASTILLO K-2.  
1: 10



8 CASTILLO K-3.  
1: 10



9 DALA D-1.  
1: 10



10 MURO M-1.  
1: 10



NOTAS DEL REGISTRO

NOMENCLATURA  
N. NIVEL GENERAL

SIMBOLOGIA  
 0.00, NIVEL EN PLANTA  
 INDICA CORTES  
 INDICA EJE  
 COTAS EN CENTIMETROS

NOTAS GENERALES  
 NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
 LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.

TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO ANTO EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.

EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.

ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO. EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

LEGENDA  
 ESCALA:  
 ACOTACIONES: CENTIMETROS  
 NIVELES: METROS



PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE  
 CARRERA SAN AGUSTIN DE ALENDE, DE MORA, E.O. CALLE SIN NOMBRE, SAN JUAN, GUANAJATO.

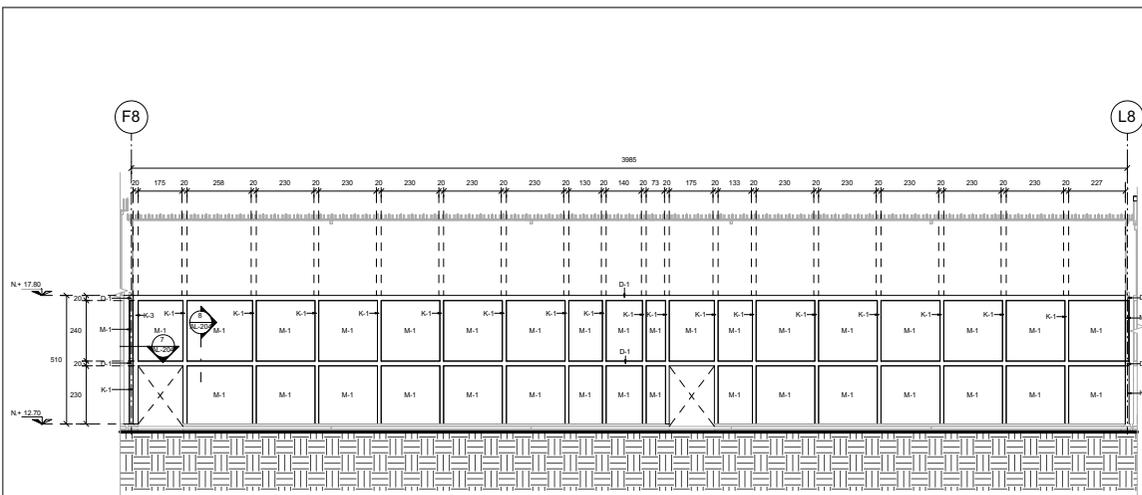
PROYECTOR:  
 INGENIERO

PROYECTO DE:  
 ROBERTO ALVARADO PUGO

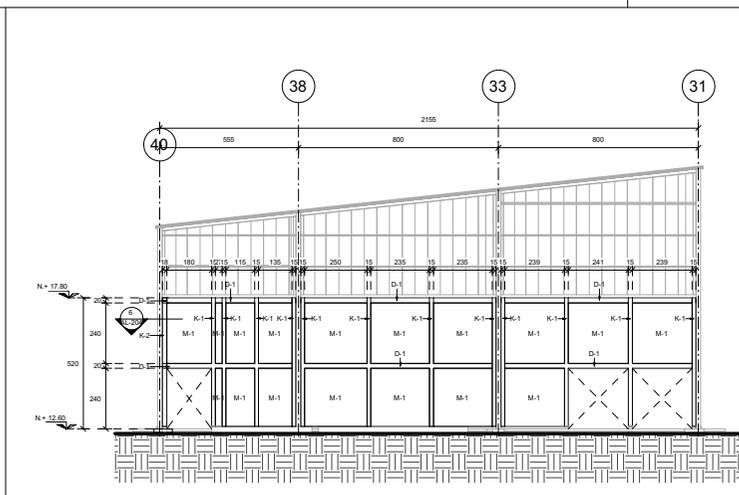
SINDICADOS:  
 ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORAN  
 ARO. MARCO ANTONIO PABELLA SALGADO  
 ARO. MIGUEL ÁNGEL RIVERA FLORES  
 ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

PLANO DE ALBAÑERÍA NAVE DE PRODUCCIÓN (ZONA DE EMPACADO)

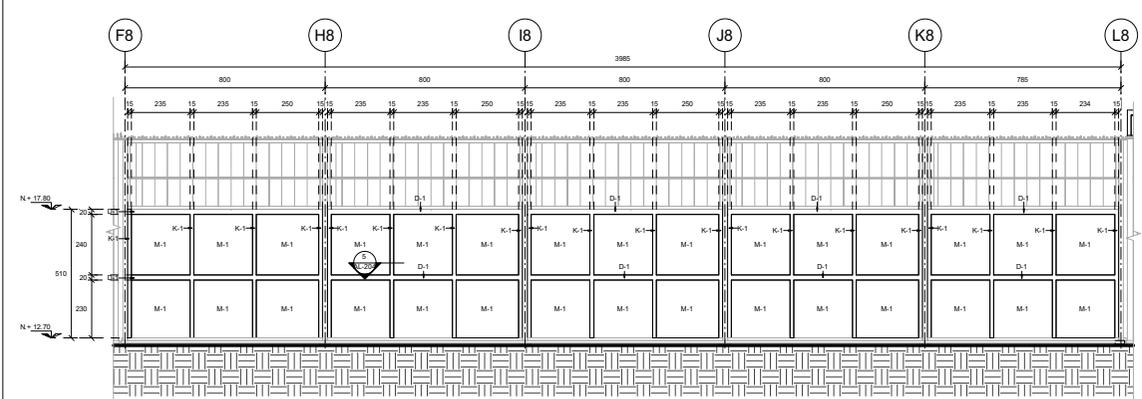
CLAVE:  
 AL-203



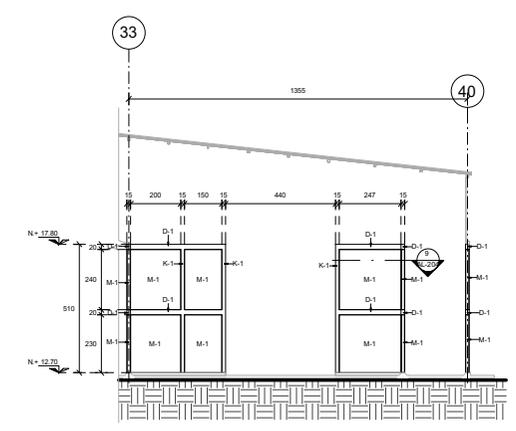
1 ALZADO LONGITUDINAL 2.  
1: 100



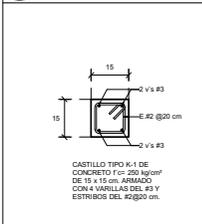
2 ALZADO TRANSVERSAL 4.  
1: 100



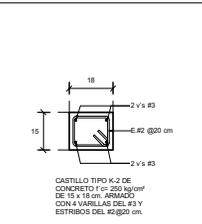
3 ALZADO LONGITUDINAL 3.  
1: 100



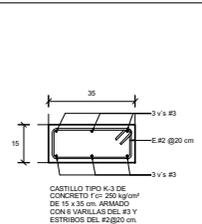
4 ALZADO TRANSVERSAL 5.  
1: 100



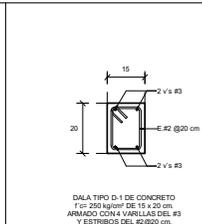
5 CASTILLO K-1.  
1: 10



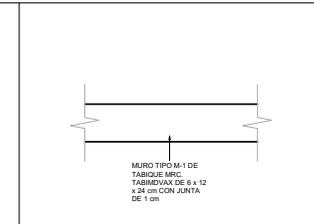
6 CASTILLO K-2.  
1: 10



7 CASTILLO K-3.  
1: 10



8 DALA D-1.  
1: 10



9 MURO M-1.  
1: 10

UBICACION

NOTAS DEL PROYECTO

INGENIERO

SYMBOLOLOGIA

- 0.00. NIVEL EN PLANTA
- INDICA CORTES
- INDICA EJE
- COTAS EN CENTIMETROS

NOMENCLATURA

N. NIVEL GENERAL

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISO.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL. NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

LEGENDA

ESCALA:

ACOTACIONES: CENTIMETROS

NIVELES: METROS

PROYECTO:

PROYECTISTA:

PROYECTO DE:

ROBERTO ALVARADO PUIG

SINCOALES:

ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARQ. JOSE MIGUEL GONZALEZ NORAN  
 ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ PERAZA  
 ARQ. PABLO CARREON LOPEZ

PLAN:

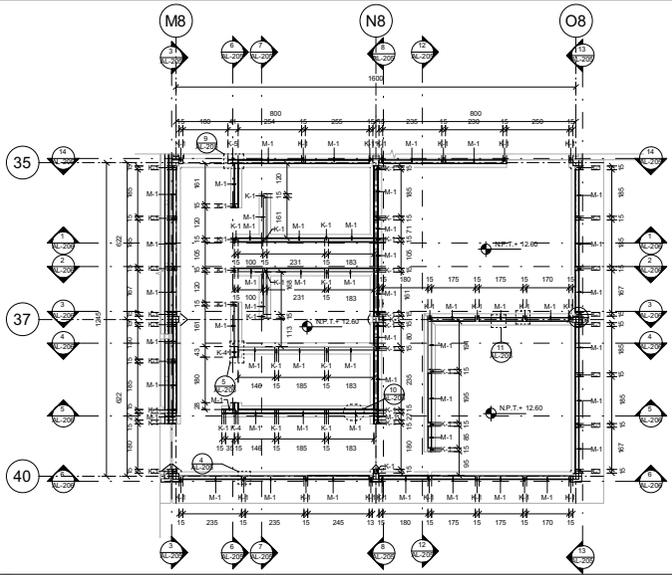
ALZADOS DE ALBAÑILERIA DE ZONA DE EMPACADO

CLAVE:

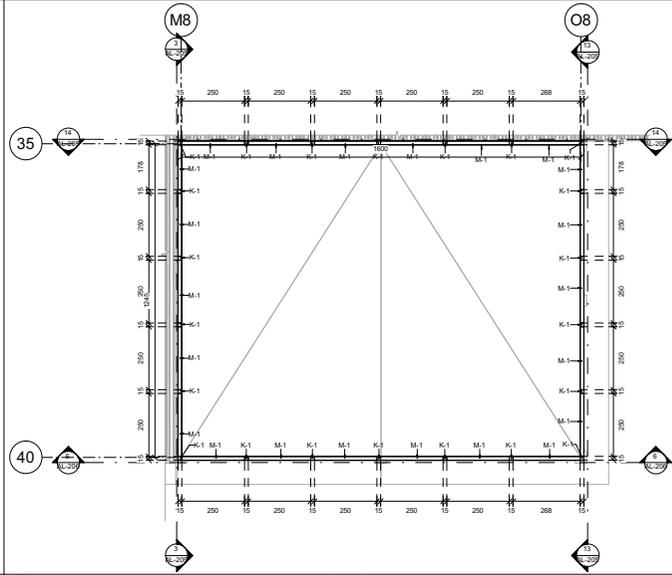
AL-204

FECHA:

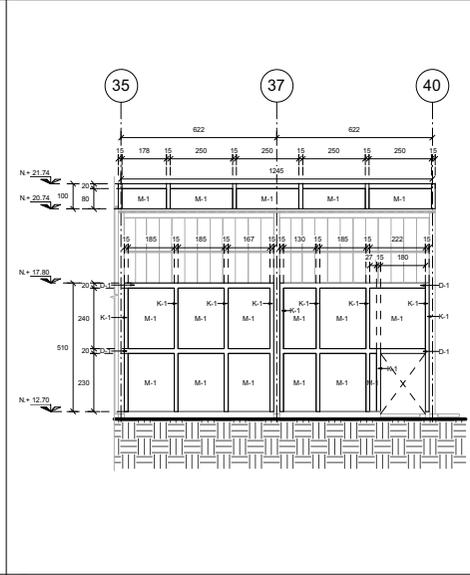
10/07/2018



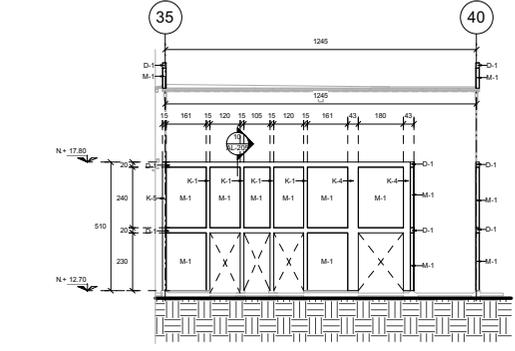
1 PLANTA BAJA DE ALBAÑERÍA ZONA DE BODEGA  
1:100



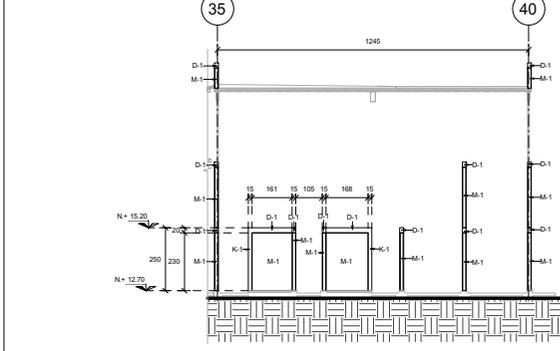
2 PLANTA DE CUBIERTAS DE ALBAÑERÍA ZONA DE BODEGA  
1:100



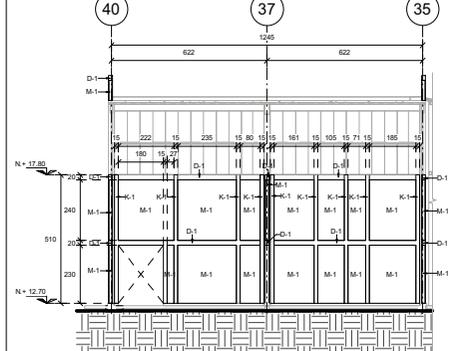
3 ALZADO TRANSVERSAL 1  
1:100



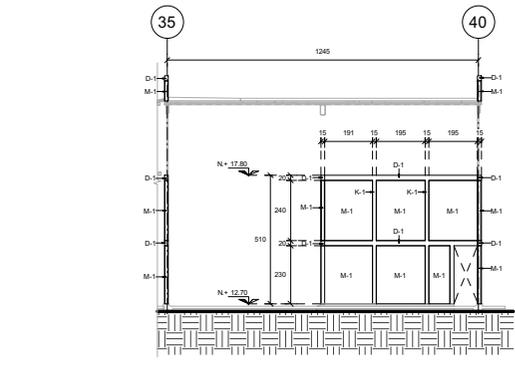
6 ALZADO TRANSVERSAL 2  
1:100



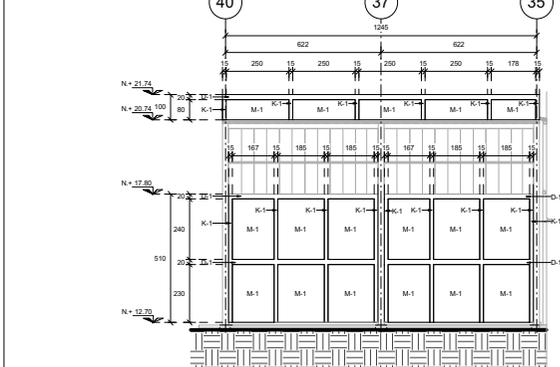
7 ALZADO TRANSVERSAL 3  
1:100



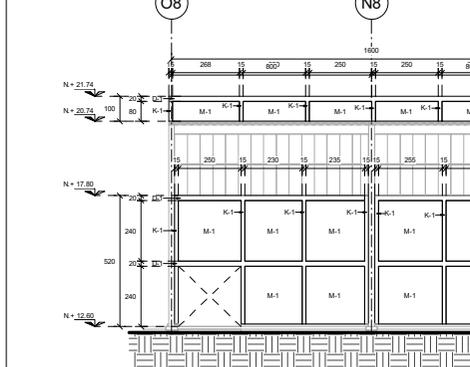
8 ALZADO TRANSVERSAL 4  
1:100



12 ALZADO TRANSVERSAL 5  
1:100



13 SECCIÓN TRANSVERSAL 6  
1:100



14 ALZADO LONGITUDINAL 1  
1:100

**4 CASTILLO K-1**  
1:10

**5 CASTILLO K-4**  
1:10

**9 CASTILLO K-5**  
1:10

**10 DALA D-1**  
1:10

**11 MURO M-1**  
1:10

**CASTILLO TIPO K-1 DE CONCRETO F'c 250 kg/cm² DE 15 x 15 cm. ARMADO CON 4 VARRILLAS DEL #3 Y ESTRIBOS DEL #2@20 cm.**

**CASTILLO TIPO K-4 DE CONCRETO F'c 250 kg/cm² DE 15 x 43 cm. ARMADO CON 6 VARRILLAS DEL #3 Y ESTRIBOS DEL #2@20 cm.**

**DALA TIPO D-1 DE CONCRETO F'c 250 kg/cm² DE 15 x 20 cm. ARMADO CON 4 VARRILLAS DEL #3 Y ESTRIBOS DEL #2@20 cm.**

**MURO TIPO M-1 DE TABIQUE MEC. TABIQUE DE 8 x 12 x 24 cm CON JUNTA DE 1 cm.**

**UBICACIÓN:**

**NOTAS DEL DISEÑO:**

**SIEMBOLOGÍA:**  
 0.00, NIVEL EN PLANTA  
 INDICA CORTES  
 INDICA EJE  
 COTAS EN CENTIMETROS

**NOMENCLATURA:**  
N. NIVEL GENERAL

**NOTAS GENERALES:**  
 -NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
 -LAS COTAS RIGEN AL DISEÑO.  
 -TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.  
 -EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.  
 -ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.  
 -EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

**LEGENDA:**  
 ESCALA:  
 ACOTACIONES: CENTIMETROS  
 NIVELES: METROS

**PROYECTO:**  
**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**  
 CARRERA SAN AGUSTÍN DE ALENDE, D.R. MORIA, EDO. CALLE SAN COLOMBA, SAN CARLOS, GUAYAMA, P.R.

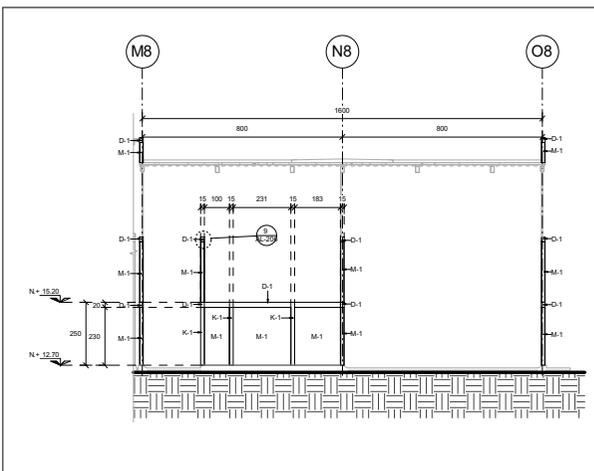
**DISEÑADOR:**  
 ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
 ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ MORA  
 ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARO. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PRATA  
 ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

**PROYECTO DE:**  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

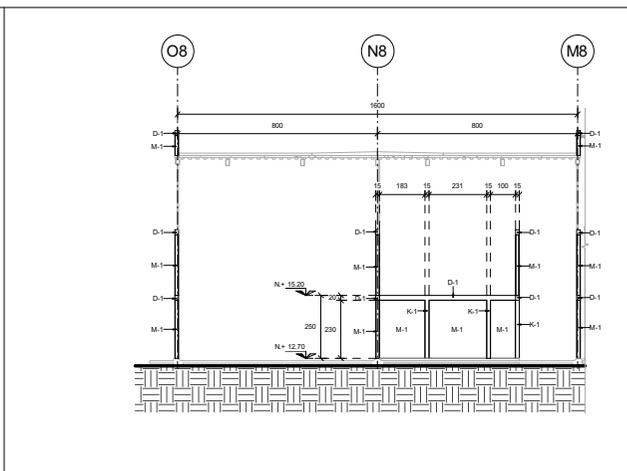
**PLAN:**  
 PLANO DE ALBAÑERÍA NAVE DE PRODUCCIÓN (ZONA DE BODEGA Y SANITARIOS)

**CLAVE:**  
 AL-205

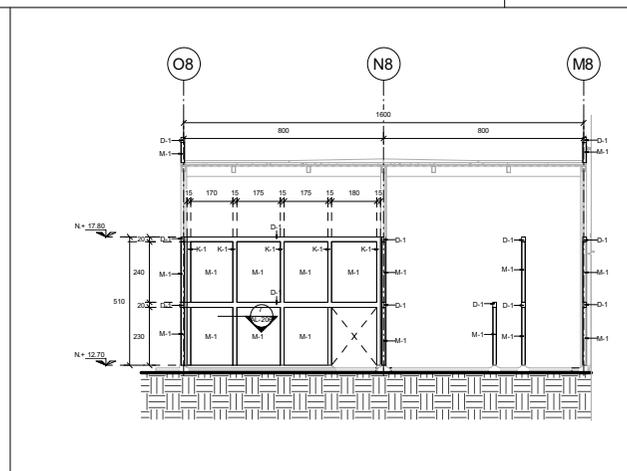
**FECHA:**  
 10/07/2018



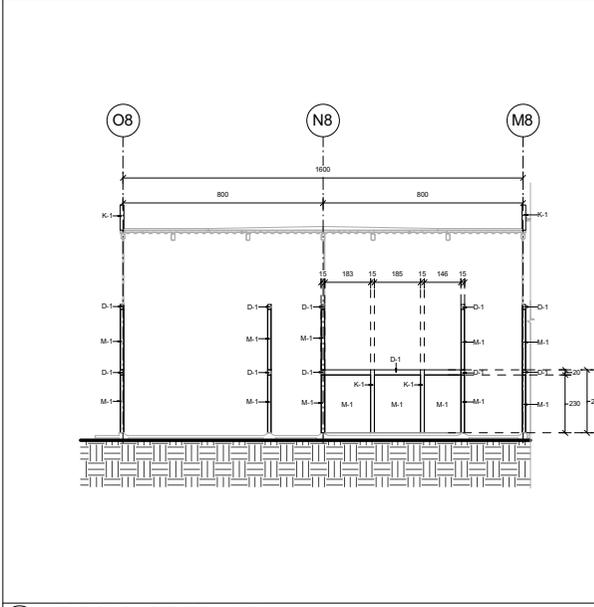
1 ALZADO LONGITUDINAL 2  
1:100



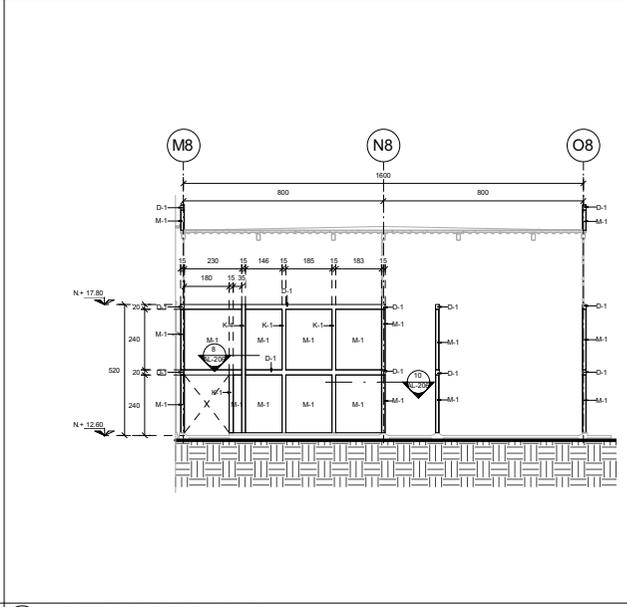
3 ALZADO LONGITUDINAL 3  
1:100



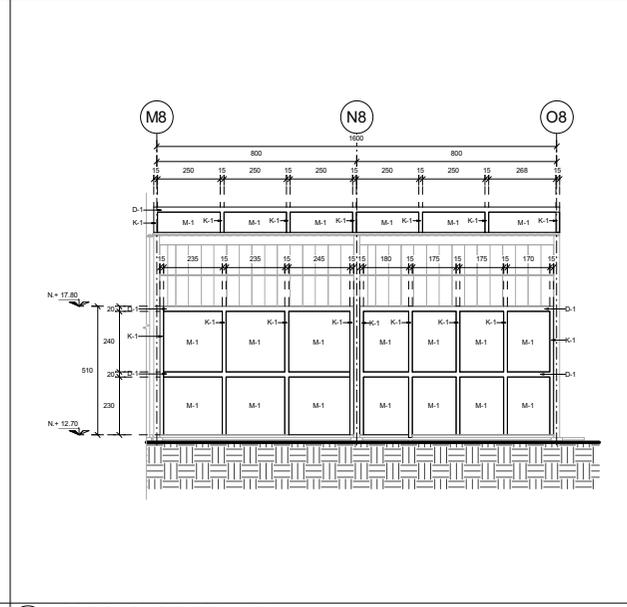
4 ALZADO LONGITUDINAL 4  
1:100



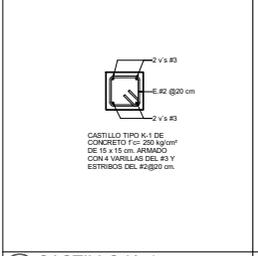
5 ALZADO LONGITUDINAL 5  
1:100



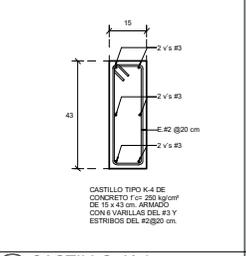
6 ALZADO LONGITUDINAL 6  
1:100



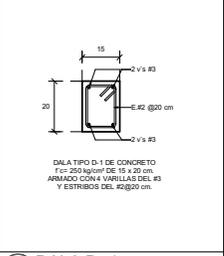
7 ALZADO LONGITUDINAL 7  
1:100



7 CASTILLO K-1  
1:10



8 CASTILLO K-4  
1:10



9 DALA D-1  
1:10



10 MURO M-1  
1:10

UBICACION

NOTAS DEL PROYECTO

REGIMEN

SIMBOLOGIA

- 0.00 NIVEL EN PLANTA
- Indica Cortes
- Indica Eje
- Cotas en Centímetros

NOMENCLATURA

N. NIVEL GENERAL

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIERA DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRAS.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO. EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

LEYENDA

ESCALA: ACOTACIONES: CENTIMETROS NIVELES: METROS

PROYECTO

PROYECTORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE

DIRECCION: CARRERA SAN AGUSTIN DE ALENDE, D.R. MORIA, E.O. CALLE SAN COLOMBA, SAN JUAN DE LOS RIOS, GUANAJATO.

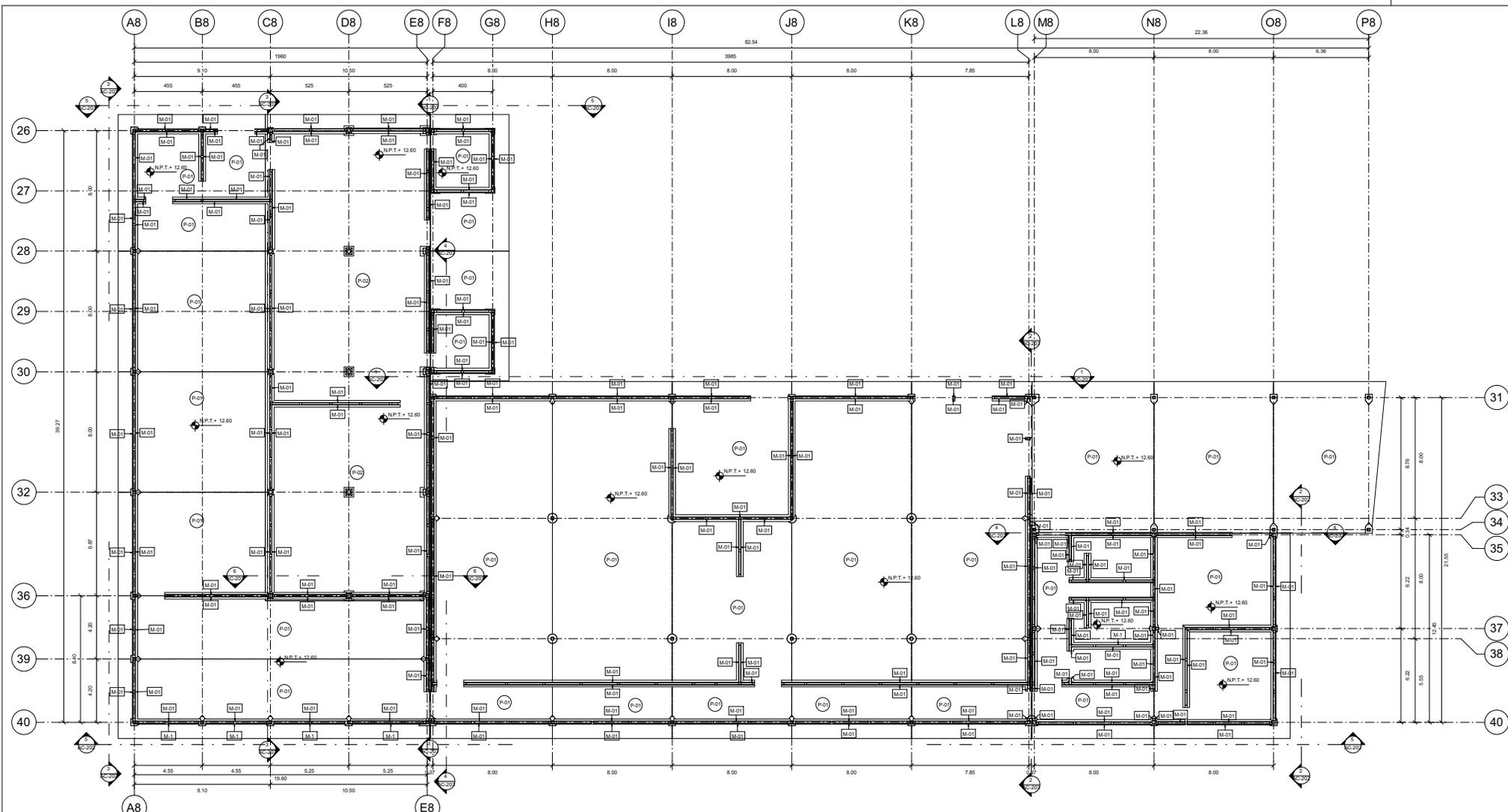
PROYECTO DE: ROBERTO ALVARADO PUIG

INGENIEROS: ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ING. JOSE MIGUEL GONZALEZ NORAN, ING. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ING. MIGUEL ANGEL MENDEZ PEYVA, ING. PABLO CARRERON LOPEZ

PLAN: ALZADOS DE ALBANILERIA DE ZONA DE BODEGA Y SANITARIOS

CLAVE: AL-206

FECHA: 10/07/2018



**1 PLANTA DE ACABADOS**  
1:125

TABLA DE ACABADOS EN MURO		
CLAVE	DESCRIPCION	AREA
M.01	MURO DE TABIQUE MARCA TABIMAX DE 4"x3 a 24 cm CON JANTA DE 1 cm APLANADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 GR. CON SELLADOR S X 1 REFORZADO MANCA COMEX O SIMILAR, CON PINTURA ANTIBACTERIAL VINILICA (BLANCA MARCA SHERWIN WILLIAMS O SIMILAR).	5149 m <sup>2</sup>

TABLA DE ACABADOS EN PISO		
CLAVE	DESCRIPCION	AREA
P.01	FIRME DE CONCRETO F'c=250 kg/cm <sup>2</sup> DE 10 cm ARMADO CON MALLA ELECTROSOLOADA 6M <sup>2</sup> 10'10 ACABADO FINAL PULIDO INTEGRAL (NO ESPOLVOREAR CEMENTO).	2099 m <sup>2</sup>
P.02	LESA DE CIMENTACION DE CONCRETO ARMADO EN SENTIDO LARGO CON V 4 #8/20 CM Y BASTONES V 4 #4/15 CM. Y EN SENTIDO CORTO ARMADA CON V 4 #4/15 CM Y BASTONES V 4 #4/10 CM. CON CONCRETO F'c=250 kg/cm <sup>2</sup> ACABADO FINAL PULIDO INTEGRAL (NO ESPOLVOREAR CEMENTO).	356 m <sup>2</sup>



NOTAS DEL PROYECTO:  
INGENIERO

**SIMBOLOGIA**

- ◊ 0.00 NIVEL EN PLANTA
- ◊ INDICA CORTES
- INDICA EJE
- + COTAS EN METRO

**NOMENCLATURA**  
N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO

**NOTAS GENERALES**

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCENTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

**LEYES**

- ESCALA: ACOTACIONES: METROS NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

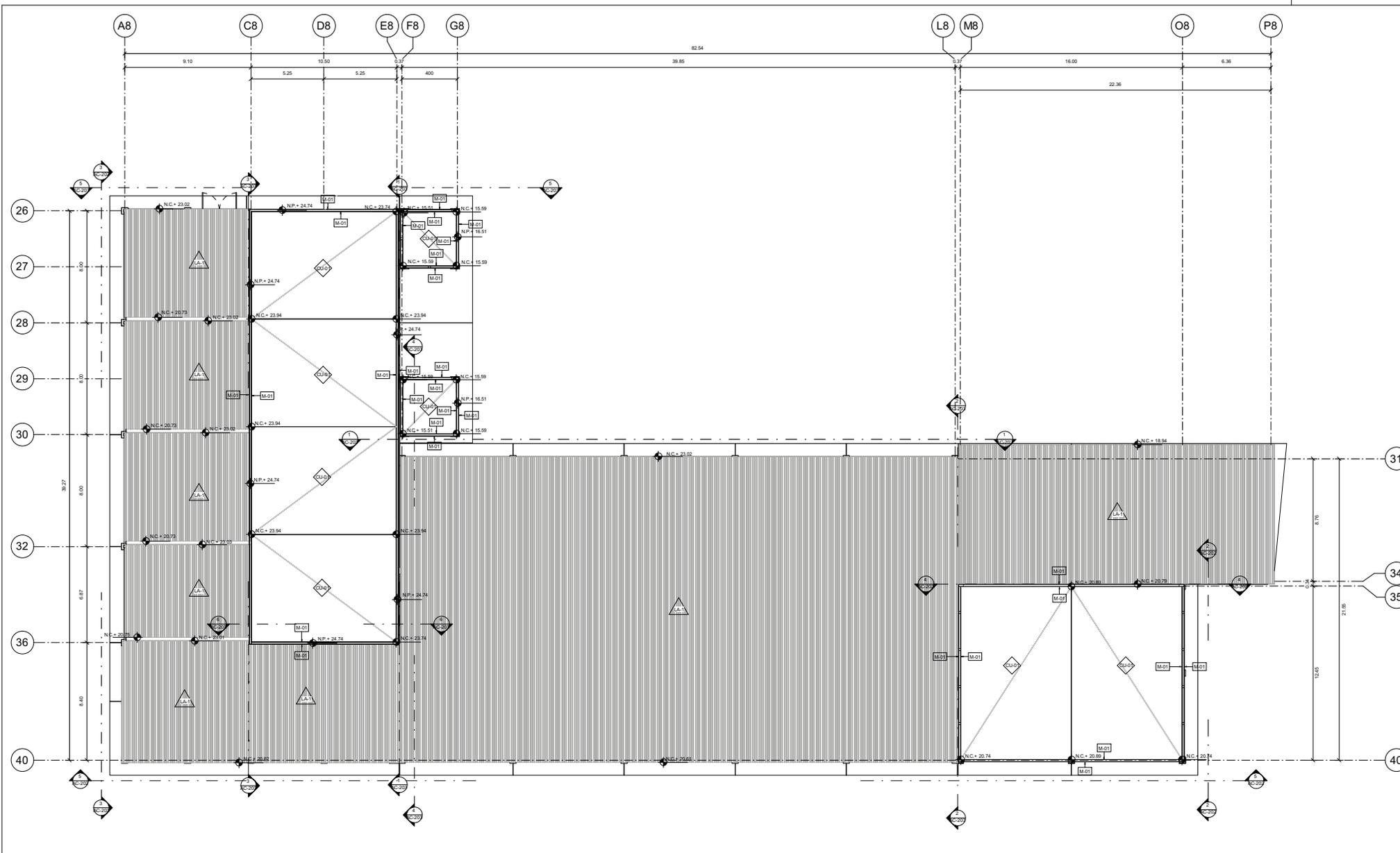
CARRERA SAN AGUIEL DE ALLENDE, D.R. MORIA, EDO. CALLE SIN. COLONIA SAN. GUANAJATO.

**PROYECTO DE:**  
ROBERTO ALVARADO PUIG

**INGENIEROS:**  
ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ARD. JOSE MIGUEL CONTRERAS MORAN  
ARD. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARD. MIGUEL ANGEL MENDEZ RIVERO  
ARD. PABLO CARRERON LOPEZ

**PLANO DE ACABADOS**

**CLAVE:**  
AC-200



- NOTAS DEL PROYECTO  
 INGENIERO
- SIMBOLOGÍA
- ◊ 0.00 NIVEL EN PLANTA
  - ◊ INDICA CORTES
  - INDICA EJE
  - ✚ COTAS EN METRO
- NOMENCLATURA
- N.C. NIVEL DE CUBIERTA
  - N.P. NIVEL DE PRETEL

- NOTAS GENERALES
- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
  - LAS COTAS ROJEN AL DIBUJO.
  - TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO INTL. EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
  - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCIÓN DE OBRA.
  - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
  - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:  
 ACOTACIONES: METROS  
 NIVELES: METROS



PROYECTORA Y  
 PROCESADORA Y  
 TRANSFORMADORA  
 DE LECHE

PROYECTOR:  
 INGENIERO  
 CARRERA SAN AGUSTÍN DE ALLENDE,  
 DE MORIA, EDO. CALLE SIN. COLONIA  
 SAN. GUANAJUATO.

PROYECTO DE:  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

SINGULARES:  
 ING. GILBERTO MARTÍNEZ PAREDES  
 ARO. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORRAN  
 ARO. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARO. MIGUEL ÁNGEL MENÉNDEZ PÉREZ  
 ARO. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

PLANO DE  
 ACABADOS DE  
 CUBIERTAS

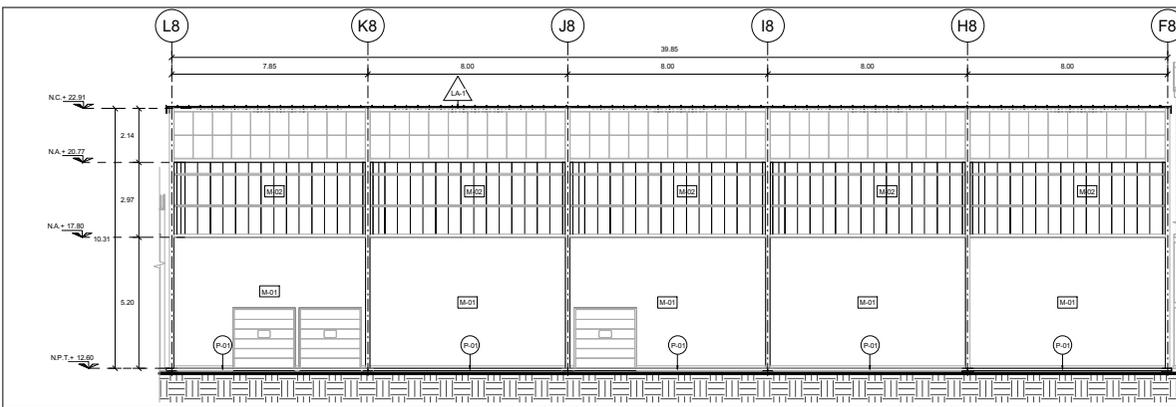
CLAVE:  
 AC-201

NOV - 2018

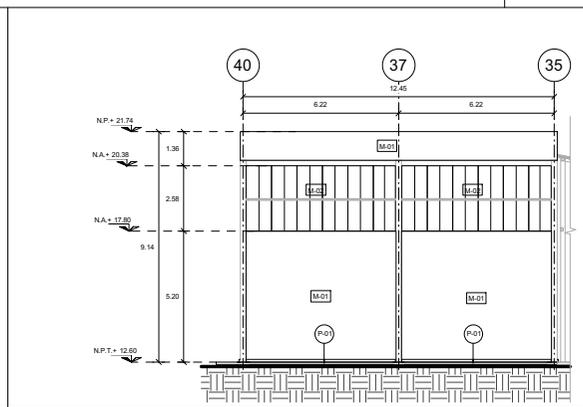
1 PLANTA DE ACABADOS DE CUBIERTAS  
 1: 125

TABLA DE LÁMINA SSR KR-24		
CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA m <sup>2</sup>
LA-1	SISTEMA DE CUBIERTA AISLADAMENTE A BASE DE LÁMINA SSR KR-24 CALIBRE 24 BLANCA FONDO EN LA PARTE INFERIOR, AISLAMIENTO A BASE DE POLIESTIRENO DE 17 kg/m <sup>3</sup> DE DENSIDAD, CON UN ESPESOR DE 2" Y LÁMINA SSR KR-24 CALIBRE 24 BLANCA FONDO EN LA PARTE SUPERIOR CON JUNTAS ENGRADILLADAS.	1573

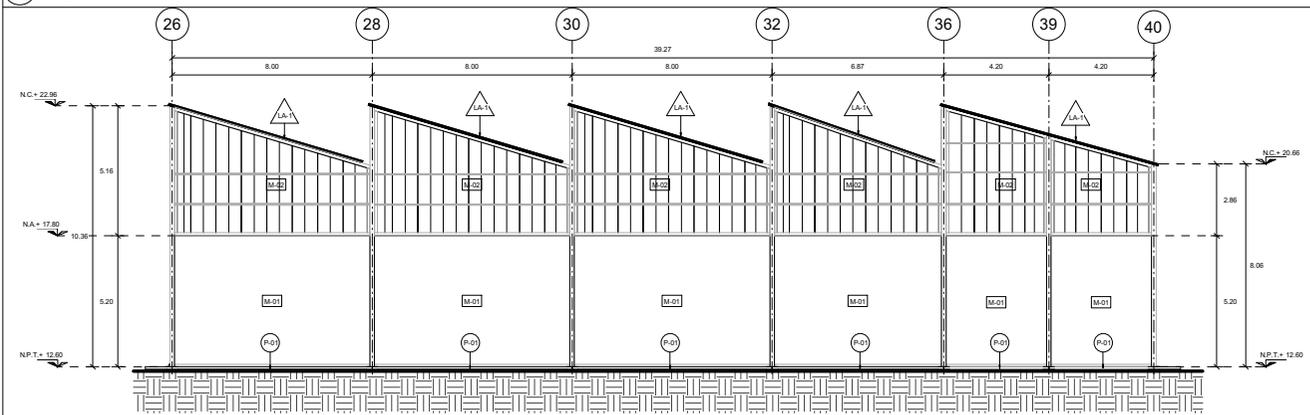
TABLA DE ACABADO EN CUBIERTAS		
CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA m <sup>2</sup>
CU-01	LOSACRO SECCIÓN 4 CAL. 18. CAPA DE COMPRESIÓN DE 8cm CON CONCRETO DE 200 kg/cm <sup>3</sup> Y MALLA ELECTRODOLADA 66 x 66, CON RIPIO DE TEZONTLE DE 8 cm EN PROMEDIO, ENTORTADO CAL Y ARENA DE 3cm, MORTERO CEMENTO ARENA DE 2 cm, ENADRILLADO DE 2 cm Y ACABADO FINAL DE IMPERMEABILIZANTE Y LECHADA.	574.30



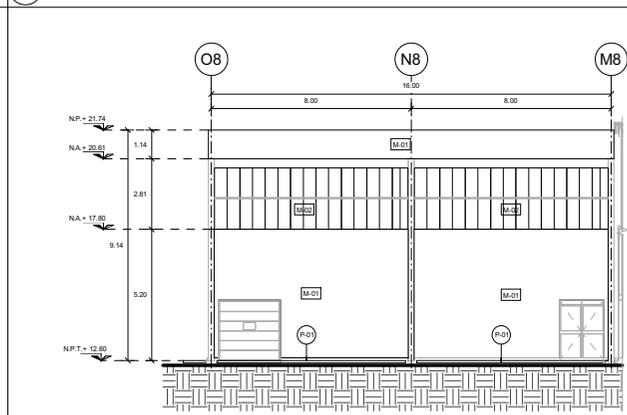
1 ALZADO LONGITUDINAL 1  
1: 100



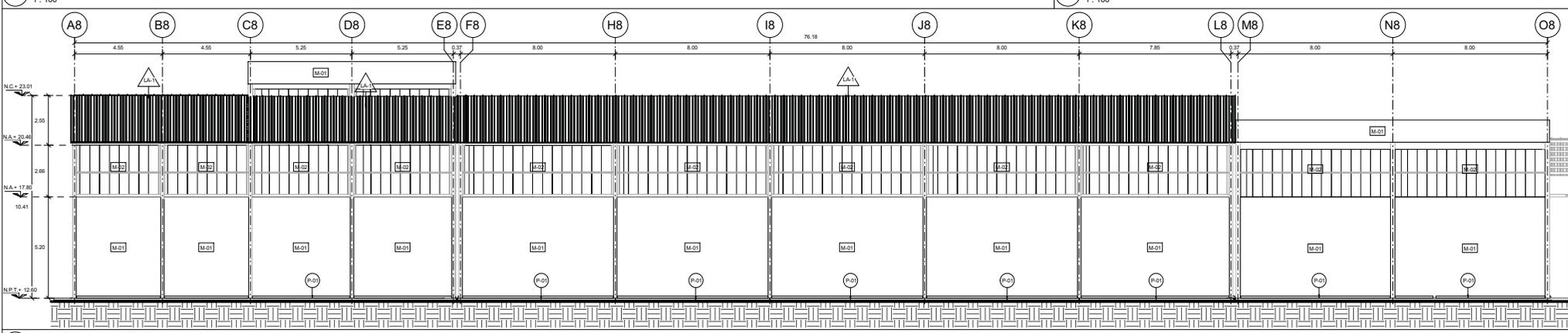
2 ALZADO TRANSVERSAL 1  
1: 100



3 ALZADO TRANSVERSAL 2  
1: 100



4 ALZADO LONGITUDINAL 2  
1: 100



5 ALZADO LONGITUDINAL 3  
1: 100

TABLA DE ACABADOS EN MURO			
M-01	CLAVE	DESCRIPCION	AREA
M-01		MURO DE TUBOQUE MARCA TABANCA DE 4 X 12 X 20 (INCL. JANTA DE 1 CM. ARMANDO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 GR. CON SELLADOR 5 X 1 REFORZADO MARCA COMEX O SIMILAR, CON PINTURA ANTICAPRIAL VINILICA BLANCA MARCA SHEPWIN WILLIAMS O SIMILAR	5140 m <sup>2</sup>
M-02		TERMINO ECONOMICO DE 2" CALIBRE 25 LISO, ACABADO FINA COLOR BLANCO	1220 m <sup>2</sup>

TABLA DE ACABADOS EN PISO			
P-01	CLAVE	DESCRIPCION	AREA
P-01		FIRME DE CONCRETO FORTIFICADO DE 10 CM ARMADO CON MALLA ELECTRODOLADA 600 X 150/16 ACABADO FINAL PULIDO INTEGRAL (NO ESPALVARSEAR CEMENTO)	2008 m <sup>2</sup>

TABLA DE LAMINA SRR KR-24			
LA-1	CLAVE	DESCRIPCION	AREA m <sup>2</sup>
LA-1		SISTEMA DE CUBIERTA AISLACIONALMENTE A BASE DE LAMINA SRR KR-24 CALIBRE 24 BLANCA FONDO EN LA PARTE INFERIOR, AISLAMIENTO A BASE DE POLIESTIRENO DE 17 Kg/m <sup>3</sup> DE DENSIDAD, CON UN ESPESOR DE 7" LAMINA SRR KR-24 CALIBRE 28 BLANCA FONDO EN LA PARTE SUPERIOR CON ANTAS ENGARDOLADA.	1573



NOTAS DEL PROYECTO DEL REGIMEN

**SIEMBOLOGIA**

- NIVEL EN ALZADO
- INDICA EJE
- COTAS EN METRO

**NOMENCLATURA**

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.C. NIVEL DE CUBIERTA
- N.A. NIVEL DE ACABADO

**NOTAS GENERALES**

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (NTP). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

**UNIDADES**

- ESCALA: ACOTACIONES: METROS NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

PROYECTOR: ROBERTO ALVARADO PUIG

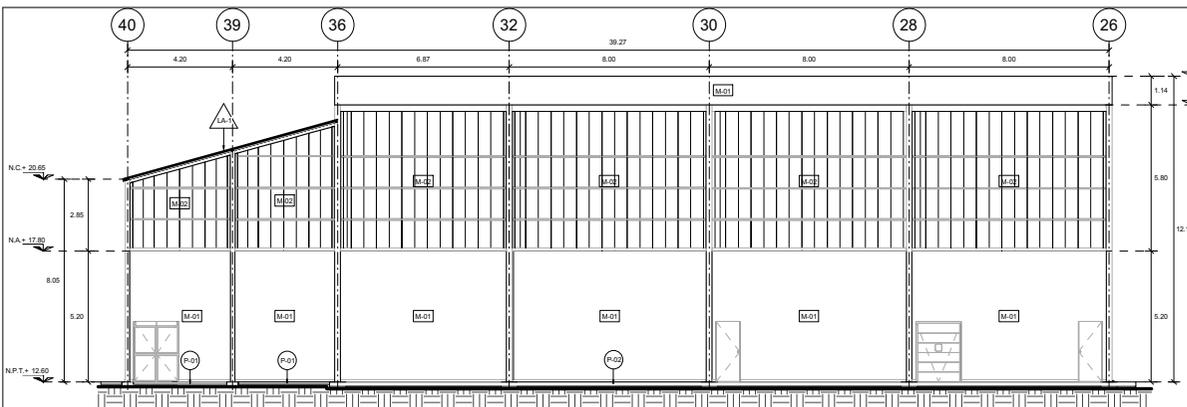
**SINGULARES:**

- ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES
- ARQ. JOSIE MIGUEL GONZALEZ MORAN
- ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO
- ARQ. MIGUEL ANGEL BENEZ PETA
- ARQ. PABLO CARRERON LOPEZ

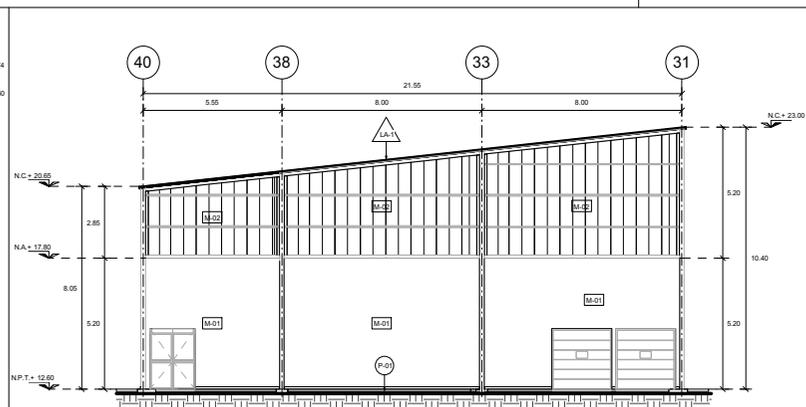
**PLANO DE ALZADOS DE ACABADOS**

CLAVE: AC-202

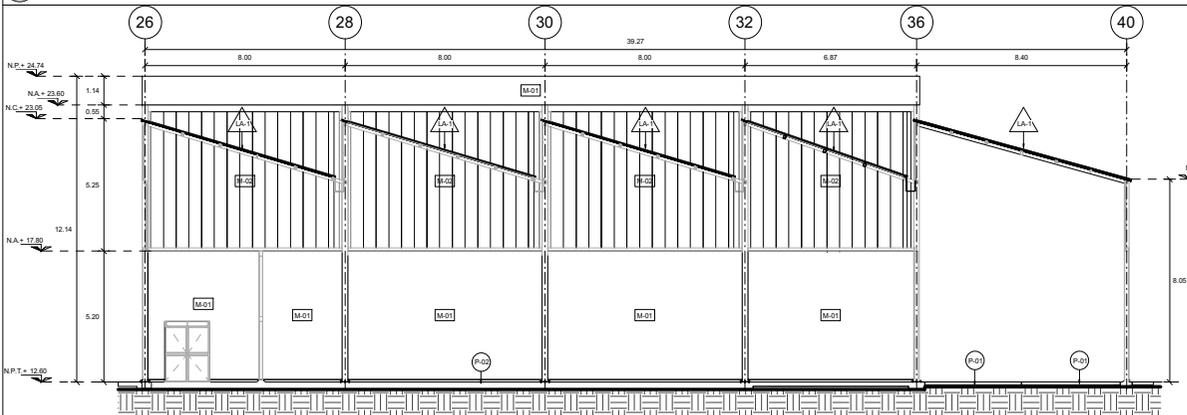
NOV. 2018



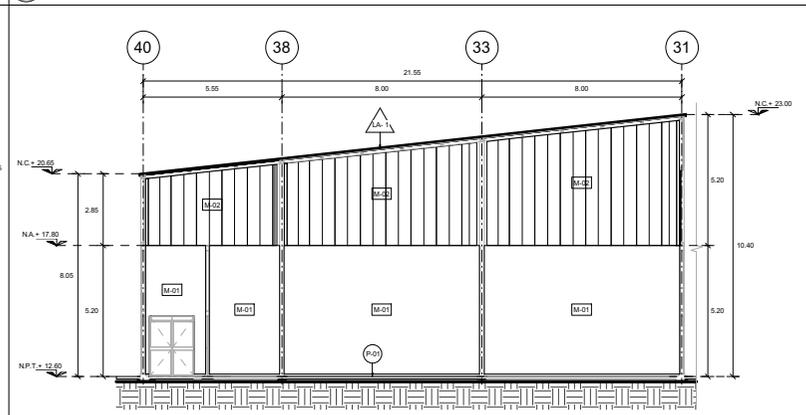
1 ALZADO TRANSVERSAL 3  
1: 100



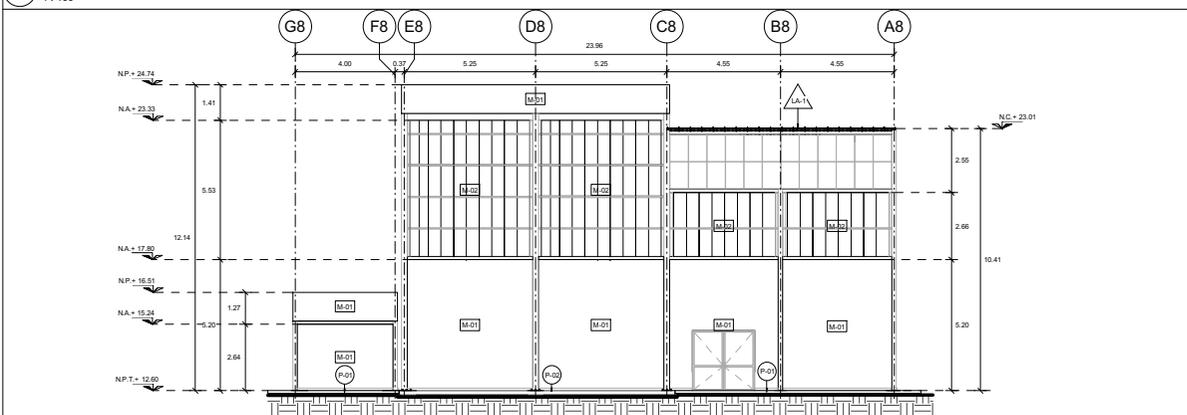
2 ALZADO TRANSVERSAL 4  
1: 100



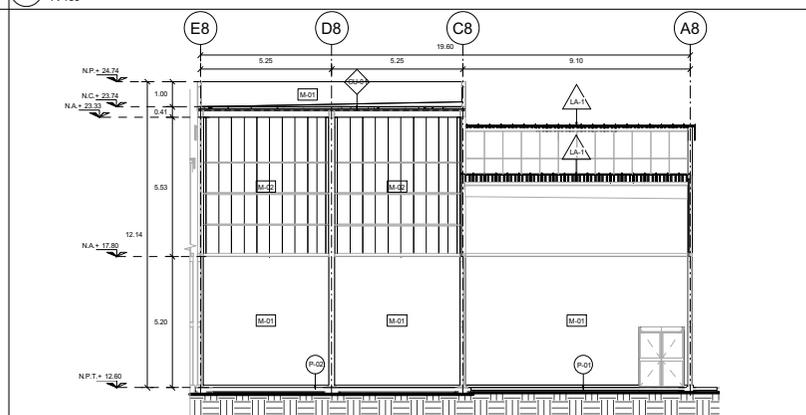
3 ALZADO TRANSVERSAL 5  
1: 100



4 ALZADO TRANSVERSAL 6  
1: 100



5 ALZADO LONGITUDINAL 4  
1: 100



6 ALZADO LONGITUDINAL 5  
1: 100

TABLA DE ACABADOS EN MURO		
CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA
M-01	MURO DE TABIQUE MARCA TABIMAX DE 8"x12"x24 cm CON JUNTA DE 1 cm, APLANADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 cm, CON BELLADORAS Y 1 REFORZADO MARCA COMBO O SIMILAR, CON PINTURA ANTIBACTERIAL VINÍLICA BLANCA MARCA SHERWIN WILLIAMS O SIMILAR.	5149 m <sup>2</sup>
M-02	TERMINO ECONOMOMIRO DE 2" CALIBRE 20 LIBRO, ACABADO FINAL COLOR BLANCO	1220 m <sup>2</sup>

TABLA DE ACABADOS EN PISO		
CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA
P-01	FIRME DE CONCRETO f'c=200 kg/cm <sup>2</sup> DE 10 cm ARMADO CON MALLA ELECTRODOLADA 606 - 10010 ACABADO FINAL PULIDO INTEGRAL, NO ESPALDAR CEMENTO.	2006 m <sup>2</sup>
P-02	LOSA DE CIMENTACION DE CONCRETO ARMADA EN SENTIDO LARGO CON v/s #4@20 cm Y BASTONES v/s #4@15 cm, Y EN SENTIDO CORTO ARMADA CON v/s #4@15 cm Y BASTONES v/s #4@10 cm, CON CONCRETO f'c=250 kg/cm <sup>2</sup> ACABADO FINAL PULIDO INTEGRAL, NO ESPALDAR CEMENTO.	358 m <sup>2</sup>

TABLA DE LÁMINA SSR KR-24		
CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA
LA-1	SISTEMA DE CUBIERTA AISLANTERMINALIZANTE A BASE DE LÁMINA SSR KR-24 CALIBRE 24 BLANCA FONDO EN LA PARTE INFERIOR, AISLAMIENTO A BASE DE POLIESTIRENO DE 17 kg/m <sup>3</sup> DE DENSIDAD, CON UN ESPESOR DE 2" Y LÁMINA SSR KR-24 CALIBRE 24, MORTERO CEMENTO ARMA EN LA PARTE SUPERIOR CON JUNTAS ENGARGOLADAS.	1973

TABLA DE ACABADO EN CUBIERTAS		
CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA
CU-01	LOSADERO SECCIÓN 4 CAL 18, CAPA DE COMPRESION DE 8cm CON CONCRETO DE 200 kg/cm <sup>2</sup> Y MALLA ELECTRODOLADA #6 - #6, CON RIPIO DE TEJONTE DE 8 cm EN PROMEDIO, ENTORRADO CAL Y ARMA DE 3cm, MORTERO CEMENTO ARMA DE 2 cm, ENLARGUADO DE 2 cm Y ACABADO FINAL DE IMPERMEABILIZANTE Y LIEQUIDA.	574.30

UBICACION

NOTAS DEL PROYECTO:  
INGENIERO

EMBOLOGIA

0.00 NIVEL EN ALZADO  
INDICA EJE  
COTAS EN METRO

NOMENCLATURA

N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO  
N.C. NIVEL DE CUBIERTA  
N.P. NIVEL DE PRETEL.  
N.A. NIVEL DE ACABADO

NOTAS GENERALES

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTÁN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:  
ACOTACIONES: METROS  
NIVELES: METROS

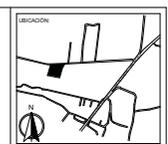
PROYECTA:  
ROBERTO ALVARADO PUIG

PROYECTO DE:  
ROBERTO ALVARADO PUIG

SINCOALES:  
ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
ARQ. JOSÉ MIGUEL CORTAZAR MORAN  
ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
ARQ. MIGUEL ANTONIO VILLALBA  
ARQ. PABLO CARREON LOPEZ

PLANO DE ALZADOS DE ACABADOS

AC-203



NOTAS DEL INGENIERO

**SIMBOLOGIA**

- 0.00 NIVEL EN PLANTA
- INDICA CORTES
- INDICA EJE
- COTAS EN METRO

**NOMENCLATURA**

N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO

**NOTAS GENERALES**

- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO.
- TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.
- EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE REPORTARLA A LA DIRECCION DE OBRA.
- ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL. NO SON DE TRAZO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

**ESCALA:**

ACOTACIONES: METROS

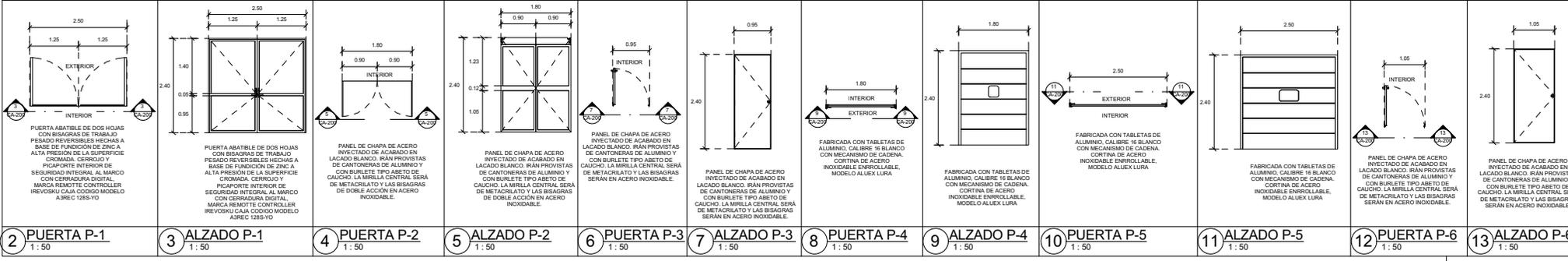
NIVELES: METROS



**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**

PROYECTO: CARRERA SAN AGUSTIN DE ALENDE, DR. MORALEJO, CALLE 50N, COLONIA SAN JOSE, MUNICIPIO DE GUANAJUATO.

**1 PLANTA DE CANCELERIA**  
1: 125

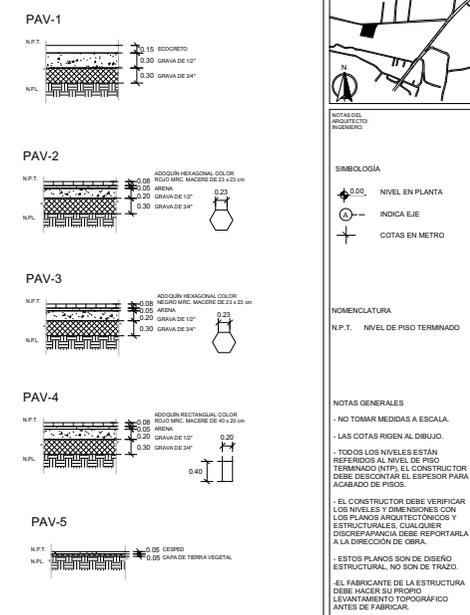
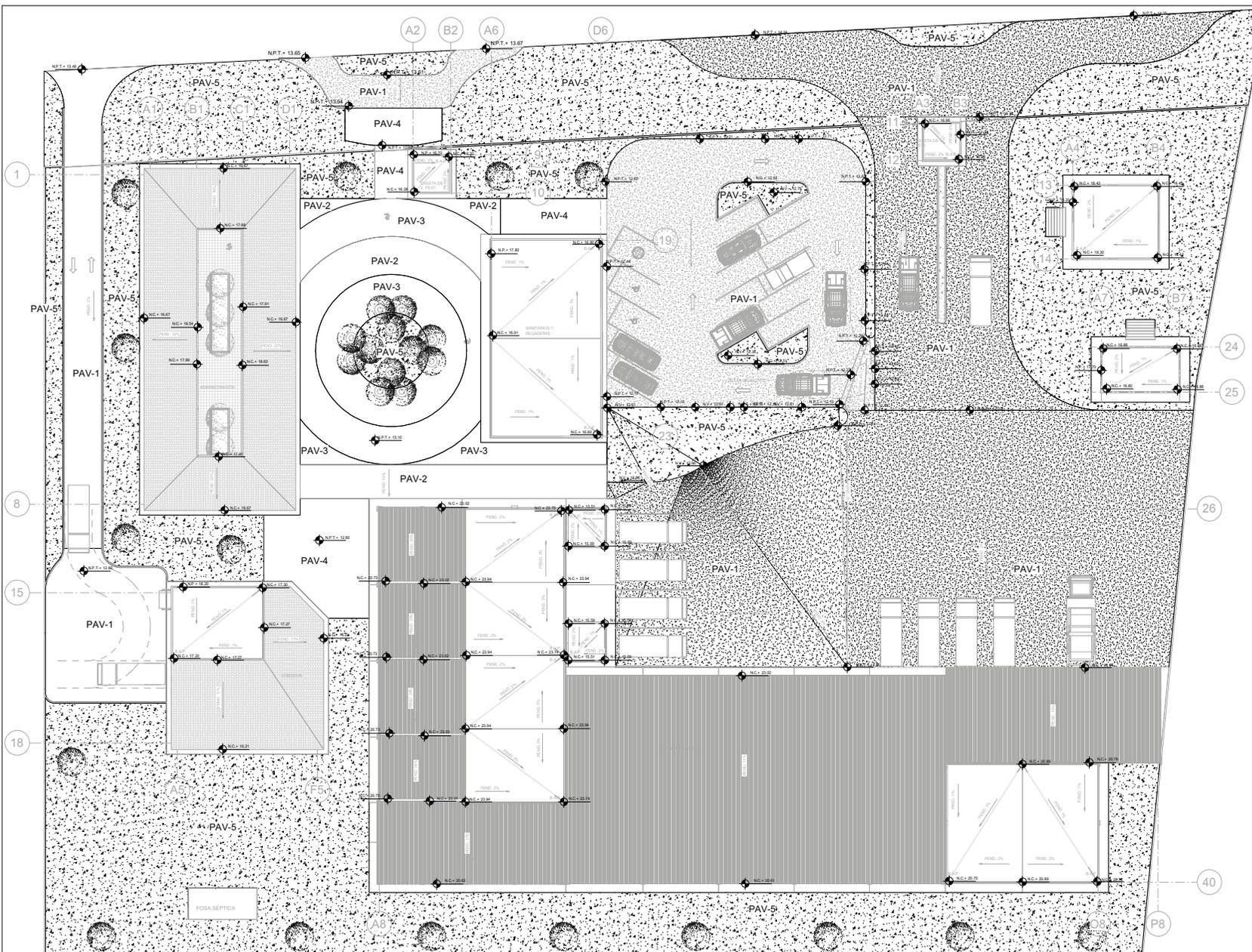


**PROYECTO DE:** ROBERTO ALVARADO PUIG

**PROYECTISTA:** ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES, ARQ. JOSÉ MIGUEL COZCUEVA TORAN, ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO, ARQ. MIGUEL ANGEL MENDEZ RIVERO, ARQ. PABLO CARREON LOPEZ

**PLANO DE CANCELERIA**

**CLAVE:** CA-200



NOTAS DEL PROYECTO  
 SIMBOLOGÍA  
 \* NIVEL EN PLANTA  
 - - - INDICA EJE  
 + COTAS EN METRO

NOMENCLATURA  
 N.P.T. = NIVEL DE PISO TERMINADO

NOTAS GENERALES  
 - NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.  
 - LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.  
 - TODOS LOS NIVELES ESTAN REFERIDOS AL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.). EL CONSTRUCTOR DEBE DESCONTAR EL ESPESOR PARA ACABADO DE PISOS.  
 - EL CONSTRUCTOR DEBE VERIFICAR LOS NIVELES Y DIMENSIONES CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE RESPONDERLA A LA DIRECCION DE OBRA.  
 - ESTOS PLANOS SON DE DISEÑO ESTRUCTURAL, NO SON DE TRAZO.  
 - EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DEBE HACER SU PROPIO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ANTES DE FABRICAR.

ESCALA:  
 ACOTACIONES: METROS  
 NIVELES: METROS



PROYECTA:  
**PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE**  
 CARRERA SAN AGUSTIN DE ALENDE, DR. MORAN ESO, CALLE SIN. COLONIA SAN. GUANAJUATO.

PROYECTO DE:  
 ROBERTO ALVARADO PUIG

ING. GILBERTO MARTINEZ PAREDES  
 ARQ. JOSÉ MIGUEL GONZÁLEZ NORAN  
 ARQ. MARCO ANTONIO PADILLA SALGADO  
 ARQ. MIGUEL ÁNGEL MÉNDEZ FRYTA  
 ARQ. PABLO CARRERÓN LÓPEZ

PLANO DE PAVIMENTOS Y VEGETACIÓN

CLAVE:  
 PV-100

1 PLANTA DE PAVIMENTOS Y VEGETACIÓN  
 1:200

PALETA VEGETAL											
SIMBOLOGÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	TIPO	ORIGEN	CLIMA	CRECIMIENTO	DIMENSIÓN EN METROS	CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO	USOS	NO. PIEZAS
	QUERCUS RUPESTRIS	ENCINO	FAGACEAE	PERENNIFOLIO	MEXICO	Cf. Cw	LENTO	h = 20 - 25 T x B = 8	FOLIAJE DE TEXTURA MEDIA SOMBRA DENSA ADAPTABLE A SUELOS ROCOSOS	GRUPOS FORESTACIÓN CAMELIONES ALINEAMIENTO	28



## **9. MEMORIAS DESCRIPTIVAS DEL PROYECTO**

## 9. MEMORIAS DESCRIPTIVAS DEL PROYECTO.

La Planta Procesadora y Transformadora de Leche se encuentra en la localidad de San Miguel de Allende, Guanajuato; el predio donde se pretende generar el proyecto se localiza en la zona noreste de la cabecera municipal de San Miguel de Allende, Guanajuato. La localización del predio corresponde a la estrategia de desarrollo propuesta mencionada anteriormente.

### 9.1 Predio.

El predio cuenta con una superficie de 11754.14 m<sup>2</sup> y un perímetro de 445.57 m. Cuenta con una pendiente del 5%, la cual es ideal para un terreno de uso industrial, es clasificado como un suelo de tipo II, siendo un tipo de terreno compuesto por arcilla con algo de arena y el cual corresponde con un suelo de alta plasticidad. Con respecto a la prueba de permeabilidad de Lefranc, se puede concluir que de 0.00 a 3.00 m de profundidad se tiene una permeabilidad de  $2.15 \times 10^{-3}$  cm/s considerándose como una permeabilidad alta; la capacidad de carga del terreno es de 5.17 ton/m<sup>2</sup>, actualmente cuenta con un uso de suelo ejidal no cuenta con los servicios de infraestructura como son red de drenaje y agua potable, únicamente cuenta con los servicios de energía eléctrica y red telefónica.

### 9.2 Partido arquitectónico.

El proyecto se constituye por una superficie construida de 3055.33 m<sup>2</sup>. Las áreas que lo conforman son:

**Nave de Producción:** Esta es la zona en donde se procesa y se transforma la materia prima, en este caso la leche, para así poder obtener leche UHT y mantequilla, está compuesta por un área total de 2,038.54 m<sup>2</sup>. La nave de producción fue diseñada para una capacidad total de procesamiento de 80,000 litros de leche, lo que resulta una producción total de 72,000 litros de leche UHT y 7,000 kg de mantequilla al día.

Está dividido en 7 sectores los cuales son:

**Laboratorio:** En esta zona se lleva a cabo el control de calidad, tanto de la materia prima, así como del producto terminado, cuenta con un área total de 16 m<sup>2</sup>.

**Almacenado de Leche Cruda:** En esta área se encuentran los tanques de almacenamiento para la materia prima y con la cual va a trabajar la nave, con un área total de 190.8 m<sup>2</sup>.

**Área de Procesamiento de Leche:** Está conformada por la zona de tanques pasteurizadores, descremado, homogeneizado, pasteurizado UHT, conformando un área total de 238.7 m<sup>2</sup>.

**Área de Procesamiento de Mantequilla:** Conformada por la zona de tanques pasteurizadores, la batidora, la mezcladora y la empacadora de mantequilla, esta zona cuenta con un área total de 82.3 m<sup>2</sup>.

**Almacenamiento de Leche Procesada:** Esta zona está conformada por los tanques de almacenamiento de leche UHT y la cuál se empacará y posteriormente se venderá, cuenta con un área total de 134.6 m<sup>2</sup>.

**Área de Empacado:** Conformada por la maquina llenadora, el acumulador, aplicador de tapas, encartonadora, banda de acomodo de cajas, bodega de insumos y controlador de línea; conformando un área total de 390 m<sup>2</sup>.

**Bodega de Producto Terminado:** En esta zona se albergará todo el producto terminado de la planta, las cajas de leche serán acomodadas sobre palets de madera y la mantequilla será guardada con refrigeración para su venta, cuenta con un área total de 366.5 m<sup>2</sup>.

**Administración:** En esta área serán llevadas las labores administrativas de la industria. La función de esta zona es la de suministrar todos los recursos económicos, así como la toma de decisiones para el correcto funcionamiento de la planta, se encuentra conformada por un total de 11 personas para su correcto funcionamiento y cuenta con un área total de 512.12 m<sup>2</sup>. Consta de las siguientes zonas: presidente, secretario, secretaria, sala de juntas, tesorero, caja, recepción, vestíbulo, site, recursos humanos, ventas, sanitario de hombres y mujeres, área de limpieza, archivo muerto, bodega de insumos, área de café, área de copiado e impresiones y aula de capacitación.

**Comedor:** Está zona dará el servicio de alimento a todos los empleados de la planta, tomando como un total a 45 comensales. Esta área estará construida con materiales duraderos, impermeables y fáciles de limpiar, utilizando para el piso loseta cerámica y pintura para paredes y plafón de fácil limpieza. Cuenta con un área total de 234.31 m<sup>2</sup>. Las áreas que conforman el comedor son las siguientes: área de comensales, cocina, bodega de fríos, almacén de alimentos, lockers, área de limpieza y sanitarios para hombres y mujeres.

**Área de Sanitarios y Regaderas:** Las instalaciones de esta área están construidas de acuerdo con los requerimientos higiénicos necesarios. Esta zona se encuentra separada de la zona de producción, pero lo suficientemente cerca y en base al reglamento, marcando una distancia máxima de 50 m de separación de estas dos áreas. La justificación para no tener el área de sanitarios y regaderas junto con el área de producción es para evitar que se pueda generar un foco de infección de un área húmeda a un área con manejo de alimentos. Los sanitarios estarán separados de los vestidores y las regaderas con muros divisorios, con puertas sólidas para limitar completamente las comunicaciones entre áreas. La zona de regaderas fue diseñada con pisos y paredes con acabado de cerámica, suministrada con agua caliente y fría, válvulas mezcladoras de agua y recipientes de jabón. El área de las regaderas se comunicará directamente con los vestidores. Se contará con una pendiente del 2% con dirección al drenaje en los pisos y siendo impermeables y tendrá una ventilación adecuada.

Contará con las siguientes zonas: sanitarios, vestidores, regaderas, enfermería, ropería, mantenimiento y limpieza, dando un área total de 238.36 m<sup>2</sup>.

**Enfermería:** Esta área se encuentra dentro de la zona de sanitarios y regaderas, contará con el equipo necesario para dar primeros auxilios, así como para tratar los accidentes que ocurran dentro de la planta, se llevará un control de las condiciones de salud de todos los empleados que trabajen dentro de las áreas de producción, mediante una inspección, supervisión y valoración diaria al comienzo de cada turno. Contará con una zona de consulta, área de inspección y sanitario. Tendrá un área total del 34 m<sup>2</sup>.

**Control:** Esta zona se encargará de custodiar el acceso y la salida a la planta de todo el personal, se contará con un control peatonal y otro

vehicular, está compuesto con el espacio de caseta de vigilancia y sanitario, teniendo un área total de 16 m<sup>2</sup> para cada control.

**Subestación:** Este espacio se encarga de modificar y establecer los niveles de tensión de la infraestructura eléctrica, generando un transporte y distribución de energía eléctrica correcto. Contará con transformadores eléctricos, gabinetes principales de distribución para iluminación, contactos y equipos y una planta de emergencia. Tendrá un área total de 70.5 m<sup>2</sup>.

**Cuarto de Bombas:** Esta zona se encarga de la correcta acumulación y distribución de agua potable tanto para sanitarios como para todas las zonas del proyecto que requieran de instalación hidráulica. Contará con los equipos de hidroneumáticos, equipo de protección contra incendios y una planta de emergencia. Tendrá un área total de 39.5 m<sup>2</sup>.

### 9.3 Estructura y cimentación.

La estructura de la nave de producción está dividida en dos partes, en las zonas de laboratorio, oficina de almacenista, almacenamiento de leche cruda, almacenamiento de leche procesada, bodega de basura, baños foráneos y cuarto eléctrico la estructura está compuesta por marcos dúctiles de acero, compuestos por perfiles OR de diferentes calibres y dimensiones tanto para las vigas, los largueros y las columnas; para la cubierta se utilizó un sistema de losacero de sección 4, calibre 18, armado con malla electrosoldada 6x6 – 6/6 y una capa de compresión de 8 cm con un concreto de  $f_c=200 \text{ kg/cm}^2$ . El sistema de marcos dúctiles estará ligado entre sí para generar una mejor distribución de cargas, además de rigidizar la estructura y hacer que funcione como una sola y no como marcos independientes.

Para las zonas de procesamiento de leche, procesamiento de mantequilla, empaçado y producto terminado la estructura estará compuesta por marcos dúctiles de acero, compuestos por perfiles OR de diferentes dimensiones y calibres tanto para vigas, y columnas, para la cubierta se utilizó una lámina compuesta o multytecho de calibre 24 con fondo blanco para la parte inferior y de calibre 26 con fondo blanco para la parte superior y un aislamiento interior a base de poliestireno.

La cimentación igualmente fue dividida en dos tipos, para la zona de almacenamiento de leche cruda y almacenamiento de leche procesada se utilizará una losa de cimentación de concreto armado, compuesta por la losa, las contratraves y los dados de cimentación sobre los que descargarán las columnas, el concreto que se utilizará es de clase 1 con un  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  y un acero con un límite elástico de  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ . El resto de la cimentación para la nave de producción será a base de zapatas aisladas de concreto armado con una resistencia de concreto de  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  y un acero con un límite elástico de  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ ; esta cimentación se unirá en su totalidad con trabes de liga de concreto armado, lo que permitirá que toda la cimentación trabaje en conjunto, las trabes de liga tendrán una resistencia de concreto de  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  y un acero con un límite elástico de  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$  y tendrán un peralte de 50 cm.

Para el resto de los edificios del proyecto se utilizarán marcos dúctiles de concreto armado con una resistencia de concreto de  $f_c=200 \text{ kg/cm}^2$  y un acero con un límite elástico de  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ , para la cimentación se utilizarán zapatas aisladas de concreto armado con una resistencia de concreto de  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  y un acero con un límite elástico de  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ .

## 9.4 Instalaciones.

### Instalación Eléctrica.

Se diseñó la instalación eléctrica contemplando la función y las actividades que se realizarán en cada uno de los elementos del proyecto, en base a la NOM-001-SEDE-2012, se realizó el cálculo de corriente eléctrica, así como de caída de tensión y los parámetros de energía eléctrica.

Para el cálculo de instalación eléctrica se tomaron los parámetros de alumbrado con 13,125 Watts, contactos normales con 57,880 Watts, maquinaria con 188,600 Watts, dando como resultado un total de 259,605 Watts de carga total. Se utilizará un sistema trifásico de 4 hilos, tres fases y un neutro. Toda la iluminación exterior será suministrada por postes con celdas fotovoltaicas. La instalación eléctrica estará respaldada por una planta de emergencia de 400 KW y 500 KVA, pero sólo para los elementos de la administración y la planta procesadora. El sistema de distribución de energía eléctrica en baja tensión, se hará mediante conductores tipo THW 90° LS conductor de cobre de diversos calibres, y los ductos serán con tubo de pared gruesa galvanizada tipo Conduit.

### Instalación Hidráulica.

Para considerar la dimensión de la cisterna se tomó en cuenta el consumo de agua potable diario más el consumo de agua para la protección contra incendio; el consumo de agua potable diario en el conjunto es de 4500 l/día, teniendo una toma domiciliaria de 25 mm, que abastece a una cisterna de 127,020 l, dividida en dos celdas, cada una de 63510 l, para posteriormente ser bombeados por un sistema

hidroneumático modelo A71.5ME5, hacia el diferente mobiliario del proyecto arquitectónico (W.C., lavabos, regaderas, tarjas).

Se utilizará tubería de PPR en diferentes diámetros, esto será tanto para interiores como para exteriores y con sus respectivas piezas especiales. Se contará con una serie de llaves de paso en diferentes puntos estratégicos para el control del agua y su respectivo mantenimiento.

### Instalación Sanitaria.

Para la instalación sanitaria la tubería el material que se utilizará es de PVC sanitario para los diferentes ramales, tanto interiores como exteriores, estos serán de diferentes diámetros con sus respectivas piezas especiales. Todas las pendientes al interior de los elementos arquitectónicos serán del 2% y para exteriores se maneja una pendiente del 1%. Los registros serán de 60 x 40 cm con profundidades variables, además de que en exteriores existirán pozos de visita, igualmente con profundidades variables. Para exteriores los registros y pozos de visita estarán a una distancia de entre 10 a 20 metros cuando se permita y en interiores a 5 metros.

## 9.5 Acabados.

Al utilizar un producto alimenticio como base dentro de la nave de producción, toman mucha importancia los acabados que se van a utilizar, ya que se debe evitar el que dentro de ella se alojen plagas o acumulación de polvo o suciedad y que pueda afectar así al producto terminado, además de evitar afectar al consumidor, y generando pérdidas tanto económicas como de prestigio.

Por estas razones es que, en los acabados los materiales que se utilizarán serán de alta calidad, duraderos e impermeables a la humedad, de superficies lisas, continuas y de colores claros, de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento, libres de grietas, huecos, depresiones, roturas o aberturas.

Los acabados para la nave de producción se dividen en:

**Pisos:** Habrá un firme de concreto  $f'c=200$  kg/cm de 10 cm de espesor, armado con malla electrosoldada 6x6 – 10/10 y tendrá un acabado final pulido integral (sin espolvorear cemento). Para el acabado final tendrá un piso sanitario antiséptico, liso y de color gris, el cual se encontrará dentro de toda la nave de producción, contando con una capa epóxica, para los andadores peatonales se ocupará un segundo acabado que consiste en un antiderrapante y se ubicarán en la zona de recepción y salida del producto, contará con una capa epóxica y una capa de poliuretano transparente.

**Muros:** Los muros serán de tabique marca Tabimax de 6 x 12 x 24 cm, con una junta de 1 cm, se aplicará un aplanado fino con mortero cemento-arena de 1.5 cm de espesor, se le aplicará una capa de sellador marca Comex o similar y tendrá un acabado final de pintura antibacterial vinílica de color blanco marca Sherwin Williams o similar, para el caso de los muros que quedarán sobre los muros de mampostería, serán Ternium Economuro de 2" de calibre 26 liso, con un acabado final de color blanco.

**Plafones y Cubiertas:** Se utilizarán un sistema de cubierta aisloimpermeabilizante a base de lámina SSR KR-24 calibre 24, de fondo blanco en la parte inferior, aislamiento a base de poliestireno de 17 kg/m<sup>3</sup> de densidad, con un espesor de 2" y lamina SSR KR-24 calibre 26 de fondo blanco en la parte superior con juntas

engargoladas; para la zona de almacenamiento de leche cruda y leche procesada se ocupará una cubierta a base de losacero sección 4 calibre 18, con una capa de compresión de 8cm y un acabado final de pintura antibacterial vinílica de color blanco marca Sherwin Williams o similar.

En el caso de los demás elementos del proyecto arquitectónicos, tendrán las siguientes características generales:

**Pisos:** Habrá un firme de concreto  $f'c=200$  kg/cm de 10 cm de espesor, armado con malla electrosoldada 6x6 – 10/10 y tendrá un acabado final pulido integral (sin espolvorear cemento). Como acabado final se colocará una loseta cerámica con 1 cm de junta entre cada pieza.

**Muros:** Se utilizarán muros de tabique marca Tabimax de 6 x 12 x 24 cm, con una junta de 1 cm, para el acabado final, en el área administrativa y el comedor sin incluir sus respectivos sanitarios se aplicará en el muro un aplanado fino con mortero cemento-arena de 1.5 cm de espesor, se le aplicará una capa de sellador marca Comex o similar y tendrá un acabado final de pintura vinílica marca Comex color blanco. Para la zona de los sanitarios de todos los elementos se aplicará un aplanado repellido con mortero cemento-arena de 1.5 cm de espesor, y se colocarán azulejos en forma de lambrín a 1.5 m de altura como acabado final.

**Plafones y Cubiertas:** En todos los elementos se colocará un falso plafón liso hecho de tabla yeso y como acabado final se le aplicará una capa de sellador marca Comex o similar y una pintura vinílica marca Comex color blanco.

Para los ángulos de encuentro de piso-muro y de muro-techo se generará una curva sanitaria de concreto de 50 mm de radio.



## **10. MEMORIAS DE CÁLCULO.**



## 10. MEMORIAS DE CÁLCULO DE LA NAVE DE PRODUCCIÓN

### Memorias de Cálculo Estructural:

- Análisis de cargas (bajada de cargas)
- Largueros.
- Marcos dúctiles.
- Vigas.
- Columnas.

### Memorias de Cálculo de Cimentación:

- Cimentación.

### Memorias de Cálculo de Instalaciones:

- Instalación hidráulica.
- Instalación sanitaria.
- Instalación eléctrica.
- Pluvial

### 10.1 Análisis de cargas (bajada de cargas).

#### Cubierta en zona de producción, empaqueo y bodega de producto final:

Lámina compuesta KR-24 =	5.64 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva =	40 kg/m <sup>2</sup>
<b>Carga total =</b>	<b>45.64 kg/m<sup>2</sup></b>

#### Cubierta de almacén de leche cruda, leche procesada, área de basura, baño foráneo:

Losacero Sección 4 =	288.59 kg/m <sup>2</sup>
Ripio de tezontle (promedio 8 cm) = 0.0874 m x 1200 kg/m <sup>3</sup> =	104.88 kg/m <sup>2</sup>
Entortado de cal-arena (2 cm) = 0.02 x 1800 kg/m <sup>3</sup> =	36 kg/m <sup>2</sup>
Mortero cemento-arena (2 cm) = 0.02 x 2100 kg/m <sup>3</sup> =	42 kg/m <sup>2</sup>
Enladrillado (2 cm) = 0.02 x 1500 kg/m <sup>3</sup> =	30 kg/m <sup>2</sup>
Impermeabilizante =	5 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva =	100 kg/m <sup>2</sup>
<b>Carga total =</b>	<b>606.47 kg/m<sup>2</sup></b>

**Cubierta de laboratorio y oficina de almacenista:**

Losacero Sección 4 =	288.15 kg/m <sup>2</sup>
Ripio de tezontle (promedio 6 cm) = 0.0625 m x 1200 kg/m <sup>3</sup> =	75 kg/m <sup>2</sup>
Entortado de cal-arena (2 cm) = 0.02 x 1800 kg/m <sup>3</sup> =	36 kg/m <sup>2</sup>
Mortero cemento-arena (2 cm) = 0.02 x 2100 kg/m <sup>3</sup> =	42 kg/m <sup>2</sup>
Enladrillado (2 cm) = 0.02 x 1500 kg/m <sup>3</sup> =	30 kg/m <sup>2</sup>
Impermeabilizante =	5 kg/m <sup>2</sup>
Carga viva =	100 kg/m <sup>2</sup>
<b>Carga total =</b>	<b>576.59 kg/m<sup>2</sup></b>

**10.2 Cálculo de largueros.**

**Larguero 1 (L-1).**

Entre eje: A7 – C7

Carga sobre el larguero:

Peso de predimensionamiento = 4.50 kg/m

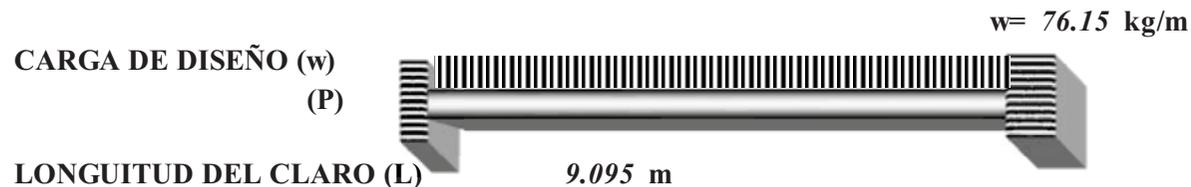
Área 1.570 m x 9.095 m = 14.279 m<sup>2</sup>

Carga sobre el larguero:

$$14.279 \text{ m}^2 \times 45.64 \text{ kg/m}^2 = 651.69 \text{ kg}$$

$$\frac{651.69 \text{ kg}}{9.095 \text{ m}} = 71.65 \text{ kg/m} + 4.50 \text{ kg/m} = 76.15 \text{ kg/m}$$

Carga sobre el larguero = 76.15 kg/m



CARGA DE DISEÑO (w)  
(P)

LONGUITUD DEL CLARO (L) = 9.095 m

TIPO DE ACERO A UTILIZAR A- 36

RESISTENCIA DEL ACERO (fy) = 2530.8 kg/cm<sup>2</sup>

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

CÁLCULO DEL MOMENTO (M)

$$M1 = \frac{w l^2}{12} = \frac{76.15 \text{ kg/m} \times 9.095^2 \text{ m}}{12} = 524.921 \text{ kgxm}^2$$

$$M2 = \frac{w l^2}{24} = \frac{76.15 \text{ kg/m} \times 9.095^2 \text{ m}}{24} = 262.461 \text{ kgxm}^2$$

M(max): 524.921 kgxm

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR = 0.9 \times f_y = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.72 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M(\text{kgxcm})}{FR \times f_y(\text{kgxcm}^2)} = \frac{52492.11 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = \frac{23.046 \text{ cm}^3}{2}$$

$$S_{req} = 11.523 \text{ cm}^3$$

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.  
 NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	h(mm) x b(mm) x CALIBRE	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>CF</b>	<b>102x51x12</b>	<b>4.64</b>	<b>17.89</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.

CÁLCULO POR CORTANTE (V<sub>max</sub>)

$$V_{max} = \frac{w l}{2}$$

$$V_{max} = \frac{76.15 \text{ kg/m} \times 9.095 \text{ m}}{2} = 346.29 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$VR = VN \times FR$$

$$VR = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (9.628 \text{ cm} \times 0.266 \text{ cm})$$

$$VR = 7697.59 \text{ kg}$$

$$7697.59 \text{ kg} > 346.29 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$fp = \frac{L}{240} = \frac{909.5 \text{ cm}}{240} = 3.79 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 E I} = \frac{0.7615 \text{ kg/cm}}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (90.87 \text{ cm}^4)} \times (909.5 \text{ cm})^4 = 3.66 \text{ cm}$$

$$3.66 \text{ cm} < 3.79 \text{ cm}$$

**Larguero 2 (L-2)**

Entre eje: A7 – C7

Carga sobre el larguero:

Peso de predimensionamiento = 4.50 kg/m

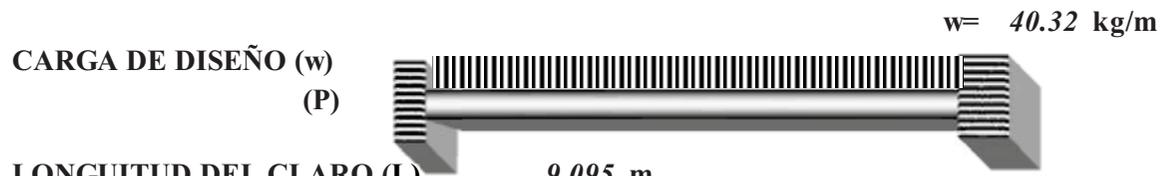
Área 0.785 m x 9.095 m = 7.139 m<sup>2</sup>

Carga sobre el larguero:

$$7.139 \text{ m}^2 \times 45.64 \text{ kg/m}^2 = 325.82 \text{ kg}$$

$$\frac{325.82 \text{ kg}}{9.095 \text{ m}} = 35.82 \text{ kg/m} + 4.50 \text{ kg/m} = 40.32 \text{ kg/m}$$

Carga sobre el larguero = 40.32 kg/m



TIPO DE ACERO A UTILIZAI A- 36  
RESISTENCIA DEL ACERO (fy) = 2530.8 kg/cm<sup>2</sup>

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

CÁLCULO DEL MOMENTO (M)

$$M1 = \frac{w l^2}{12} = \frac{40.32 \text{ kg/m} \times 9.095^2 \text{ m}}{12} = 277.936 \text{ kgxm}^2$$

$$M2 = \frac{w l^2}{24} = \frac{40.32 \text{ kg/m} \times 9.095^2 \text{ m}}{24} = 138.968 \text{ kgxm}^2$$

**M(max)= 277.936 kgxm**

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR = 0.9 \times f_y = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.7 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M(\text{kgxcm})}{FR \times f_y(\text{kgxcm}^2)} = \frac{27793.59 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = \frac{12.202 \text{ cm}^3}{2}$$

$$S_{req} = 6.101 \text{ cm}^3$$

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.

NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	h(mm) x b(mm) x CALIBRE	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>CF</b>	<b>102x51x16</b>	<b>2.69</b>	<b>11.01</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.

CÁLCULO POR CORTANTE (V<sub>max</sub>)

$$V_{max} = \frac{w l}{2}$$

$$V_{max} = \frac{40.32 \text{ kg/m} \times 9.095 \text{ m}}{2} = 183.36 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$VR = VN \times FR$$

$$VR = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (9.856 \text{ cm} \times 0.152 \text{ cm})$$

$$VR = 4502.79 \text{ kg}$$

$$4502.79 \text{ kg} > 183.36 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$fp = \frac{L}{240} = \frac{909.5 \text{ cm}}{240} = 3.79 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 EI} = \frac{0.4032 \text{ kg/cm}}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (55.91 \text{ cm}^4)} \times (909.5 \text{ cm})^4 = 3.15 \text{ cm}$$

$$3.15 \text{ cm} < 3.79 \text{ cm}$$

**Larguero 3 (L-3)**

Entre eje: A7 – C7

Carga sobre el larguero:

Peso de predimensionamiento = 4.50 kg/m

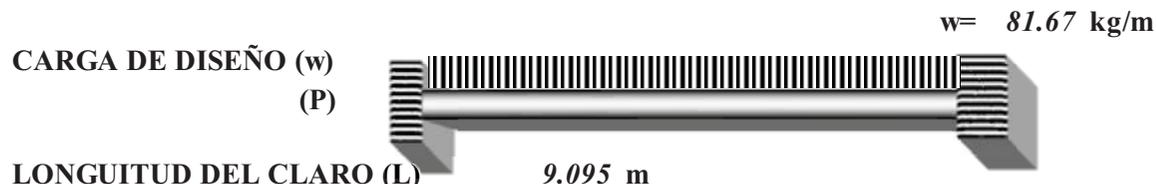
Área 1.691 m x 9.095 m = 15.379 m<sup>2</sup>

Carga sobre el larguero:

$$15.379 \text{ m}^2 \times 45.64 \text{ kg/m}^2 = 701.89 \text{ kg}$$

$$\frac{701.89 \text{ kg}}{9.095 \text{ m}} = 77.17 \text{ kg/m} + 4.50 \text{ kg/m} = 81.67 \text{ kg/m}$$

Carga sobre el larguero = 81.67 kg/m



TIPO DE ACERO A UTILIZAI **A- 36**  
RESISTENCIA DEL ACERO (fy) = **2530.8 kg/cm<sup>2</sup>**

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de **2530.8 kg/cm<sup>2</sup>** (acero comercial)

CÁLCULO DEL MOMENTO (M)

$$M1 = \frac{w l^2}{12} = \frac{81.67 \text{ kg/m} \times 9.095^2 \text{ m}}{12} = 562.972 \text{ kgxm}^2$$

$$M2 = \frac{w l^2}{24} = \frac{81.67 \text{ kg/m} \times 9.095^2 \text{ m}}{24} = 281.486 \text{ kgxm}^2$$

**M(max)= 562.972 kgxm**

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR = 0.9 \times f_y = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.7 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M(\text{kgxcm})}{FR \times f_y(\text{kgxcm}^2)} = \frac{56297.19 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = \frac{24.716 \text{ cm}^3}{2}$$

**Sreq= 12.358 cm<sup>3</sup>**

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO  
 NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	h(mm) x b(mm) x CALIBRE	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>CF</b>	<b>127x51x12</b>	<b>5.17</b>	<b>24.32</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.

CÁLCULO POR CORTANTE (Vmax)

$$V_{max} = \frac{w l}{2}$$

$$V_{max} = \frac{81.67 \text{ kg/m} \times 9.095 \text{ m}}{2} = 371.39 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$VR = VN \times FR$$

$$VR = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (12.16 \text{ cm} \times 0.266 \text{ cm})$$

$$VR = 9721.92 \text{ kg}$$

$$9721.92 \text{ kg} > 371.39 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$fp = \frac{L}{240} = \frac{909.5 \text{ cm}}{240} = 3.79 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 EI} = \frac{0.8167 \text{ kg/cm}}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (154.4 \text{ cm}^4)} = 2.31 \text{ cm}$$

$$2.31 \text{ cm} < 3.79 \text{ cm}$$

**Larguero 4 (L-4)**

Entre eje: 24 – 25

Carga sobre el larguero:

Peso de predimensionamiento = 7.88 kg/m

Área 2 m x 4 m = 8 m<sup>2</sup>

Carga sobre el larguero:

$$8 \text{ m}^2 \times 576.59 \text{ kg/m}^2 = 4612.72 \text{ kg}$$

$$\frac{4612.72 \text{ kg}}{4 \text{ m}} = 1153.18 \text{ kg/m} + 7.88 \text{ kg/m} = 1161.06 \text{ kg/m}$$

Carga sobre el larguero = 1161.06 kg/m

CARGA DE DISEÑO (w)  
(P)



LONGITUD DEL CLARO (L) 4 m

TIPO DE ACERO A UTILIZAI A- 36

RESISTENCIA DEL ACERO (fy) = 2530.8 kg/cm<sup>2</sup>

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

CÁLCULO DEL MOMENTO (M)

$$M1 = \frac{w l^2}{12} = \frac{1161.06 \text{ kg/m} \times 4^2 \text{m}}{12} = 1548.080 \text{ kgxm}^2$$

$$M2 = \frac{w l^2}{24} = \frac{1161.06 \text{ kg/m} \times 4^2 \text{m}}{24} = 774.040 \text{ kgxm}^2$$

**M(max)= 1548.080 kgxm**

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR = 0.9 \times f_y = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.72 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M(\text{kgxcm})}{FR \times f_y(\text{kgxcm}^2)} = \frac{154808.00 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 67.966 \text{ cm}^3$$

**Sreq= 67.966 cm<sup>3</sup>**

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARI  
 NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	h(mm) x b(mm) x CALIBRE	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>127x102x4.8</b>	<b>15.93</b>	<b>69.2</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.

CÁLCULO POR CORTANTE (Vmax)

$$V_{max} = \frac{w l}{2}$$

$$V_{max} = \frac{1161.06 \text{ kg/m} \times 4 \text{ m}}{2} = 2322.12 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$VR = VN \times FR$$

$$VR = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (16.22 \text{ cm} \times 0.79 \text{ cm})$$

$$VR = 38513.67 \text{ kg}$$

$$38513.67 \text{ kg} > 2322.12 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$fp = \frac{L}{240} = \frac{400 \text{ cm}}{240} = 1.67 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 EI} = \frac{11.6106 \text{ kg/cm}}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 441.2 \text{ cm}^4} \times (400 \text{ cm})^4 = 0.86 \text{ cm}$$

$$0.86 \text{ cm} < 1.67 \text{ cm}$$

**Larguero 5 (L-5)**

Entre eje: C7 – D7

Carga sobre el larguero:

Peso de predimensionamiento = 7.88 kg/m

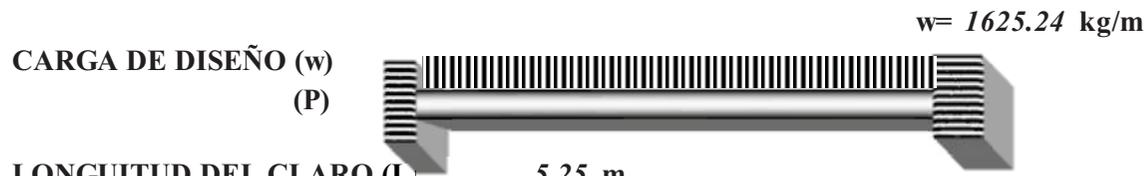
Área 2.667 m x 5.25 m = 14.001 m<sup>2</sup>

Carga sobre el larguero:

$$14.001 \text{ m}^2 \times 606.47 \text{ kg/m}^2 = 8491.18 \text{ kg}$$

$$\frac{8491.18 \text{ kg}}{5.25 \text{ m}} = 1617.36 \text{ kg/m} + 7.88 \text{ kg/m} = 1625.24 \text{ kg/m}$$

Carga sobre el larguero = 1625.24 kg/m



CARGA DE DISEÑO (w)  
(P)

LONGITUD DEL CLARO (L) 5.25 m

TIPO DE ACERO A UTILIZA A- 36

RESISTENCIA DEL ACERO (fy) = 2530.8 kg/cm<sup>2</sup>

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

CÁLCULO DEL MOMENTO (M)

$$M1 = \frac{w l^2}{12} = \frac{1625.24 \text{ kg/m} \times 5.25^2 \text{ m}}{12} = 3732.973 \text{ kgxm}^2$$

$$M2 = \frac{w l^2}{24} = \frac{1625.24 \text{ kg/m} \times 5.25^2 \text{ m}}{24} = 1866.487 \text{ kgxm}^2$$

M(max)= 3732.973 kgxm

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR = 0.9 \times f_y = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.72 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M(\text{kgxcm})}{FR \times f_y(\text{kgxcm}^2)} = \frac{373297.31 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 163.891 \text{ cm}^3$$

$$S_{req} = 163.891 \text{ cm}^3$$

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.  
 NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	h(mm) x b(mm) x CALIBRE	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>254x127x6.4</b>	<b>35.86</b>	<b>281.9</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.

CÁLCULO POR CORTANTE (V<sub>max</sub>)

$$V_{max} = \frac{w l}{2}$$

$$V_{max} = \frac{1625.24 \text{ kg/m} \times 5.25 \text{ m}}{2} = 4266.26 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$VR = VN \times FR$$

$$VR = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (24.12 \text{ cm} \times 0.64 \text{ cm})$$

$$VR = 46397.46 \text{ kg}$$

$$46397.46 \text{ kg} > 4266.26 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$fp = \frac{L}{240} = \frac{525 \text{ cm}}{240} = 2.19 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 E I} = \frac{16.2524 \text{ kg/cm} \times (525 \text{ cm})^4}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 3571.3 \text{ cm}^4} = 0.44 \text{ cm}$$

$$0.44 \text{ cm} < 2.19 \text{ cm}$$

**Larguero 6 (L-6)**

Entre eje: 31 – 33

Carga sobre el larguero:

Peso de predimensionamiento = 7.88 kg/m

Área 3 m x 6.3 m = 18.9 m<sup>2</sup>

Carga sobre el larguero:

$$18.9 \text{ m}^2 \times 576.59 \text{ kg/m}^2 = 10897.55 \text{ kg}$$

$$\frac{10897.55 \text{ kg}}{6.3 \text{ m}} = 1729.76 \text{ kg/m} + 7.88 \text{ kg/m} = 1737.64 \text{ kg/m}$$

Carga sobre el larguero = 1737.64 kg/m

CARGA DE DISEÑO (w)  
(P)



LONGITUD DEL CLARO (L) 6.3 m

TIPO DE ACERO A UTILIZARSE A-36

RESISTENCIA DEL ACERO (fy) = 2530.8 kg/cm<sup>2</sup>

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de  
2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

CÁLCULO DEL MOMENTO (M)

$$M1 = \frac{w l^2}{12} = \frac{1737.64 \text{ kg/m} \times 6.3^2 \text{ m}}{12} = 5747.244 \text{ kgxm}^2$$

$$M2 = \frac{w l^2}{24} = \frac{1737.64 \text{ kg/m} \times 6.3^2 \text{ m}}{24} = 2873.622 \text{ kgxm}^2$$

M(max)= 5747.244 kgxm

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR=0.9 \times fy = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.72 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M(\text{kgxcm})}{FR \times fy (\text{kgxcm}^2)} = \frac{574724.43 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 252.324 \text{ cm}^3$$

$$S_{req} = 252.324 \text{ cm}^3$$

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.  
 NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	h(mm) x b(mm) x CALIBRE	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>254x152x7.90</b>	<b>47.39</b>	<b>385.1</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.

CÁLCULO POR CORTANTE (Vmax)

$$V_{max} = \frac{w l}{2}$$

$$V_{max} = \frac{1737.64 \text{ kg/m} \times 6.3 \text{ m}}{2} = 5473.57 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$VR = VN \times FR$$

$$VR = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (23.82 \text{ cm} \times 0.79 \text{ cm})$$

$$VR = 56559.53 \text{ kg}$$

$$56559.53 \text{ kg} > 5473.57 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$fp = \frac{L}{240} = \frac{630}{240} \text{ cm} = 2.63 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 E I} = \frac{17.3764 \text{ kg/cm}}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2} \times \frac{(630 \text{ cm})^4}{4911.5 \text{ cm}^4} = 0.71 \text{ cm}$$

$$0.71 \text{ cm} < 2.63 \text{ cm}$$

### 10.3 Cálculo de vigas

#### Marco 1 (V-1)

Eje: A7

Entre eje: 24 – 26

Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

$$L-1 = 76.15 \text{ kg/m} \times \frac{9.095 \text{ m}}{2} = 346.292 \text{ kg}$$

$$L-2 = 40.32 \text{ kg/m} \times \frac{9.095 \text{ m}}{2} = 183.355 \text{ kg}$$

$$\frac{(346.292 \text{ kg} \times 4) + 183.355 \text{ kg}}{8 \text{ m}} = 196.065 \text{ kg/m}$$

$$196.065 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m} = 256.115 \text{ kg/m}$$

**Carga sobre la viga: 256.115 kg/m**

SIMBOLOGÍA :

RIGIDEZ DE LA VIGA = **K vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN VIGAS = **FD vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN COLUM.= **FD columna**

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO = **ME**

PRIMERA Y SEGUNDA DISTRUBUCIÓN = **1D Y 2D**

SUMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE FINAL = **SM**

TRANSPORTE = **T**

CORTANTE INICIAL = **VI**

CORREC. CORTANTE POR CONTINUIDAD = **AV**

CORTANTE FINAL NETO = **V**

MODULO DE ELASTICIDAD DE LA VIGA = **E**

MOMENTO DE INERCIA = **I**

MOMENTO EN COLUMM **col. sup.**

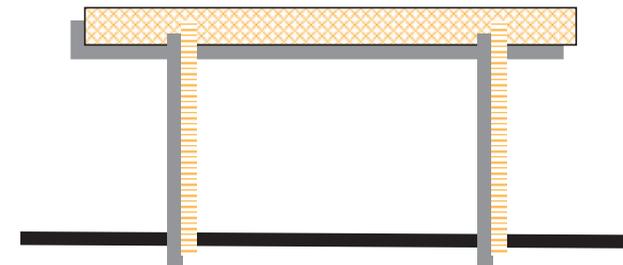
MOMENTO EN COLUMM **col. inf.**

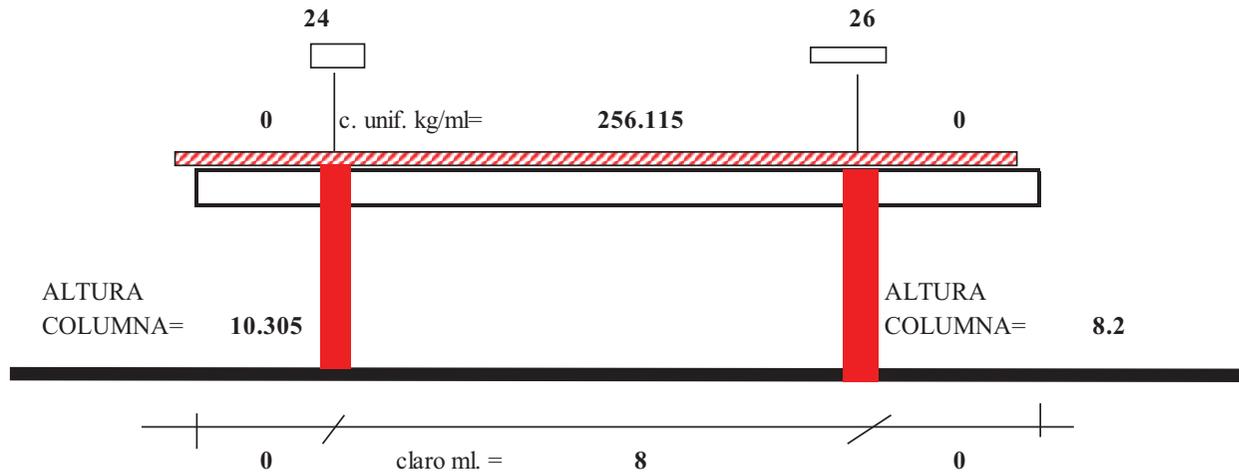
MOMENTO TOTAL **M col. total**

CORTANTE EN COLUM **V columna**

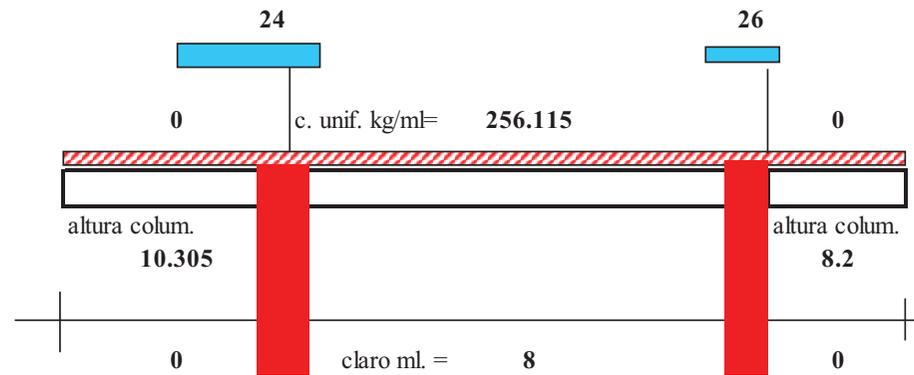
**DATOS BÁSICOS DE LA ESTRUCTURA (cm.).**

EJE:	A7		
ENTREEJE	24 - 26		
ANCHO DE LA VIGA CM.	=		20.3
PERALTE DE LA VIGA CM.	=		30.5
LADO eje x DE LA COLUMNAS EXTERIORES =			30.5
LADO eje y DE LA COLUMNAS EXTERIORES =			30.5
LADO eje x DE LA COLUMNAS INTERIORES =			30.5
LADO eje y DE LA COLUMNAS INTERIORES =			30.5





MÉTODO HARDY CROSS.



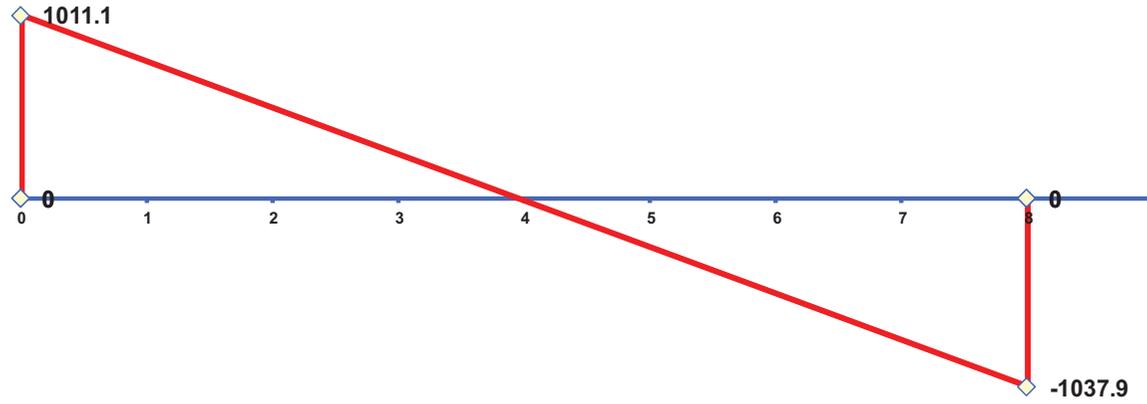
	<b>Kcol. inferior</b>	<b>58782682557</b>	<b>73872627287</b>
	<b>K viga</b>	<b>50396875156</b>	
	<b>F.D. col. inf.</b>	0.54	0.59
<b>F.D.viga</b>		0 0.46	0.41 0
<b>ME</b>		0 1365.9	-1365.9 0
<b>1D</b>		0 -628.314	560.02 0
<b>T</b>		0 280	-314.2 0
<b>2D</b>		0 -128.8	128.8 0
<b>T</b>		0 64.4	-64.4 0
<b>3D</b>		0 -29.624	26.4 0
<b>T</b>		0 13.2	-14.812 0
<b>4D</b>		0 -6.072	6.07 0
<b>SM</b>		<b>0 930.7</b>	<b>-1038 0</b>
<b>M+</b>		<b>1040.95</b>	
<b>VI</b>		0 1024.46	-1024.46 0
<b>AV</b>		0 -13.4	-13.4 0
<b>V</b>		<b>0 1011.1</b>	<b>-1037.9 0</b>
	<b>M col. sup.</b>	<b>930.7</b>	<b>-1038</b>
<b>COLUMNA</b>	<b>M col. inf.</b>	<b>465.35</b>	<b>-519</b>
<b>INFERIOR</b>	<b>M col. total</b>	<b>1396.05</b>	<b>-1557</b>
	<b>V columna</b>	<b>135.47</b>	<b>-189.88</b>

GRÁFICAS DE FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

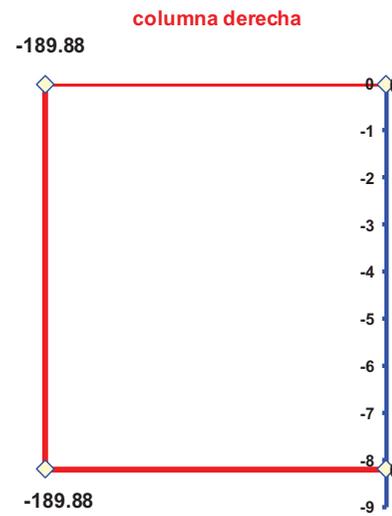
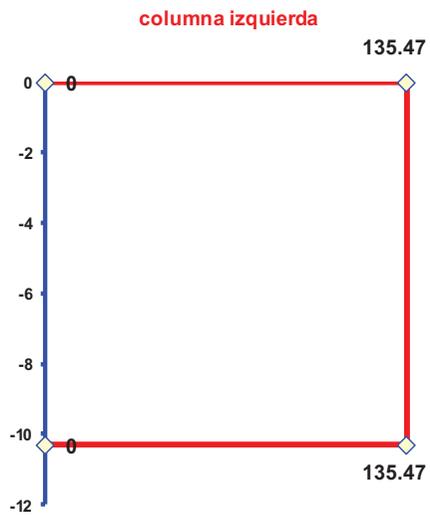
**FUERZAS CORTANTES EN VIGAS**

PUNTOS DE CORTANTE = 0

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
3.9	4.1



FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS INFERIORES



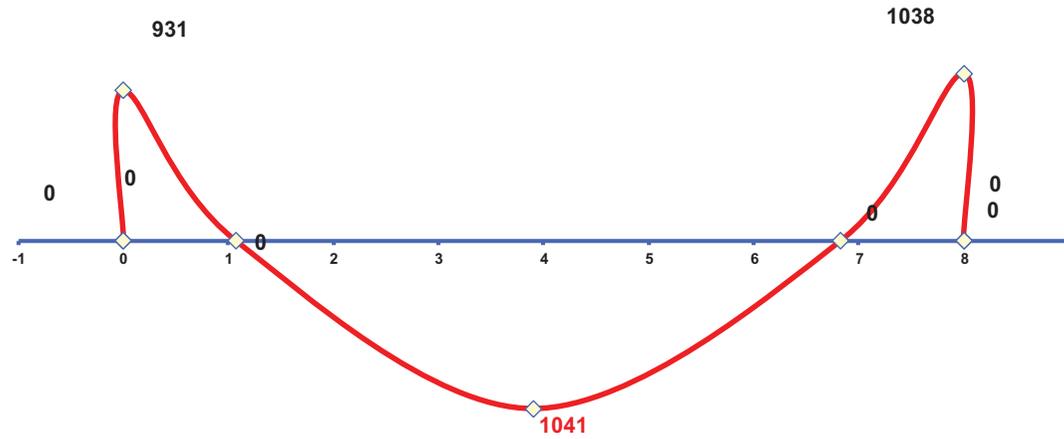
### MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS

PUNTOS DE INFLEXIÓN

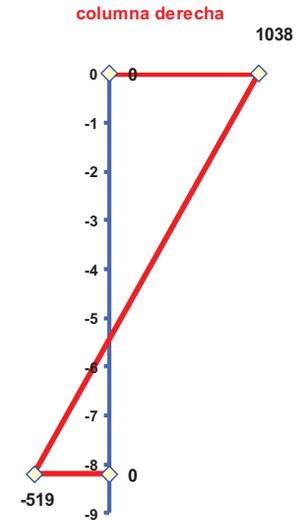
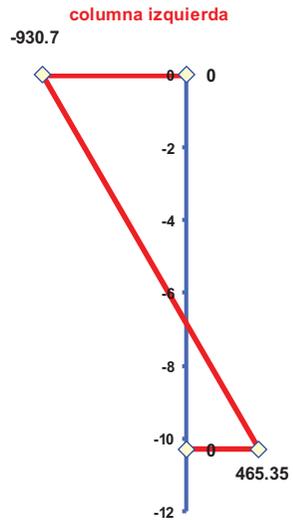
VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
1.07	1.17

COLUMNA IZQUIERDA	
SUPERIOR	INFERIOR
6.87	3.435

COLUMNA DERECHA	
SUPERIOR	INFERIOR
5.47	2.73



### MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS INFERIORES



**Viga V-1**

Eje: A7

Entre eje: 24 – 26

**TIPO DE ACERO A UTILIZAR 36**

<b>RESISTENCIA DEL ACERO</b>	<b>2530.8</b>	<b>kg/cm<sup>2</sup></b>
<b>MOMENTO MÁXIMO</b>	<b>1041</b>	<b>kgxm</b>
<b>CORTANTE MÁXIMO</b>	<b>1037.9</b>	<b>kg</b>

**NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)**

**FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)**

$$FR = 0.9 \times f_t = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.7 \text{ kg/cm}^2$$

**CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)**

$$S_{req} = \frac{M \text{ (kgxcm)}}{FR \times f_y \text{ (kg/cm}^2\text{)}} = \frac{104100 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 45.704 \text{ cm}^3$$

**Sreq= 45.704 cm<sup>3</sup>**

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.

NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	TAMAÑO (mm x mm) Y ESPESOR (mm)	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>127x102x4.80</b>	<b>15.93</b>	<b>69.2</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.



CÁLCULO POR CORTANTE (V<sub>max</sub>)

$$V_{max} = 1037.90 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$V_R = V_N \times F_R$$

$$V_R = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (11.74 \text{ cm} \times 0.48 \text{ cm})$$

$$V_R = 16937.38 \text{ kg}$$

$$16937.38 \text{ kg} > 1037.90 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$f_p = \frac{L}{240} = \frac{800}{240} \text{ cm} = 3.33 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 E I} = \frac{2.56115 \text{ kg/cm} \times 384 \times (800 \text{ cm})^4}{2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 441.2 \text{ cm}^4} = 3.04 \text{ cm}$$

$$3.04 \text{ cm} < 3.33 \text{ cm}$$

**Marco 2 (V-2)**

**Eje: C7**

**Entre eje: 24 – 26**



Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

$$L-5 = 1625.24 \text{ kg/m} \times \frac{5.25 \text{ m}}{2} = 4266.255 \text{ kg}$$

$$\frac{4266.255 \text{ kg} \times 2}{8 \text{ m}} = 1066.56 \text{ kg/m}$$

$$1066.56 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m} = 1126.613 \text{ kg/m}$$

**Carga sobre la viga: 1126.613 kg/m**

### **Marco 2 (V-2)**

**Eje: C7**

**Entre eje: 30 - 34**

Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

$$L-5 = 4266.255 \text{ kg}$$

$$1280.19 \text{ kg/m} \times \frac{5.25 \text{ m}}{2} = 3360.498 \text{ kg}$$

$$\frac{4266.255 \text{ kg} + 3360.498 \text{ kg}}{6.867 \text{ m}} = 1110.638 \text{ kg/m}$$

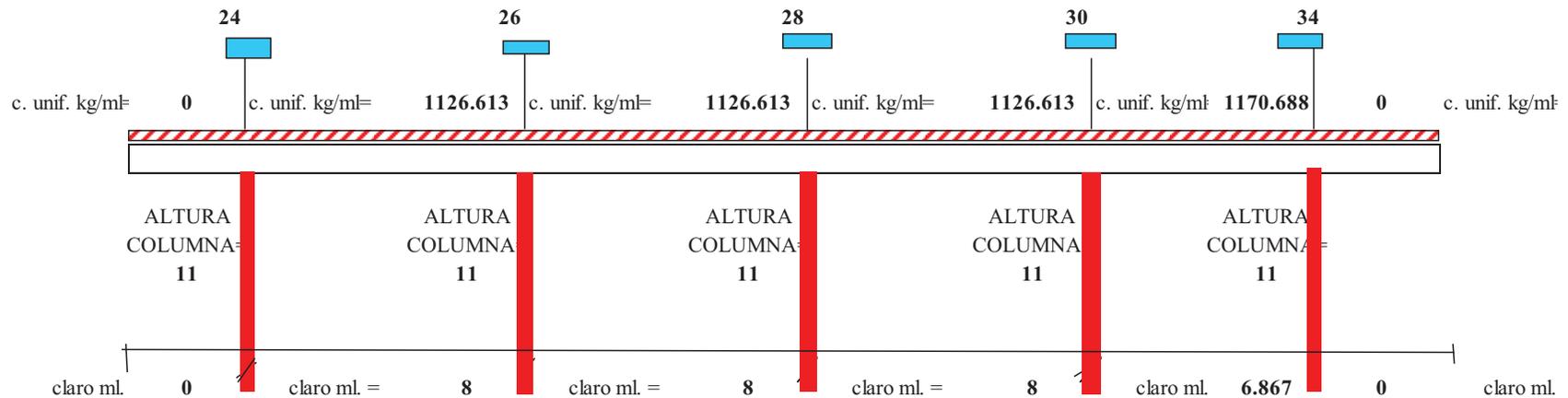
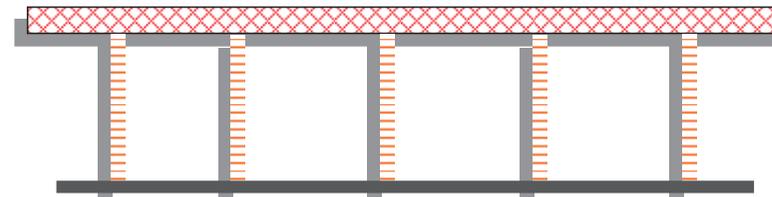
$$1110.638 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m} = 1170.688 \text{ kg/m}$$

Carga sobre la viga: 1170.688 kg/m

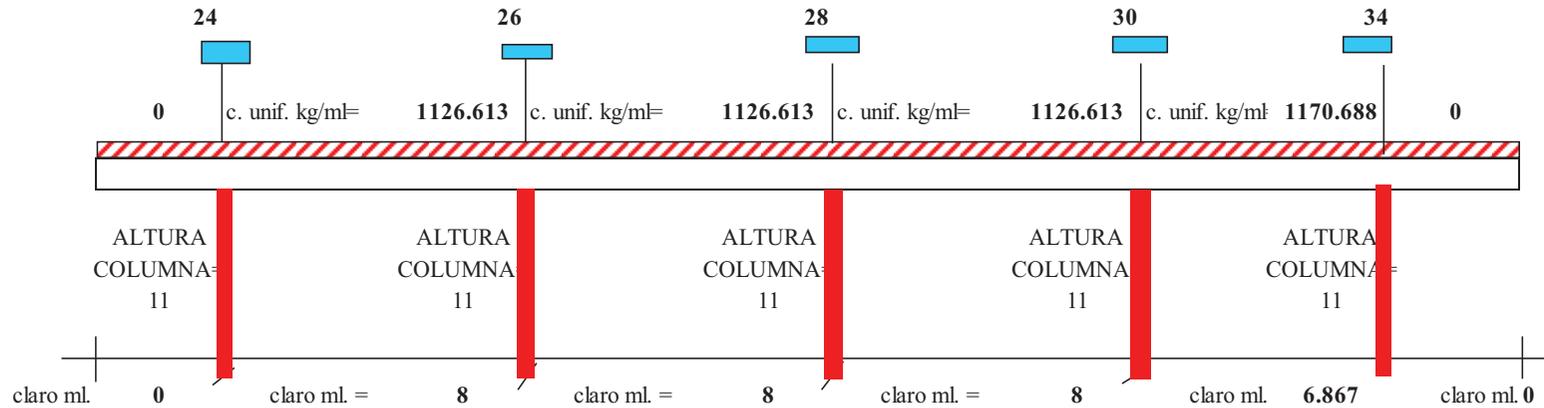
RIGIDEZ DE LA VIGA = <b>K vigas</b>	TRANSPORTE = <b>T</b>	MOMENTO EN COLUMN <b>M col. sup.</b>
FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN VIGAS = <b>FD vigas</b>	CORTANTE INICIAL = <b>VI</b>	MOMENTO EN COLUMN <b>M col. inf.</b>
FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN COLUM.= <b>FD column</b>	CORREC. CORTANTE POR CONTINUIDAD = <b>AV</b>	MOMENTO TOTAL <b>M col. total</b>
MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO = <b>ME</b>	CORTANTE FINAL NETO = <b>V</b>	CORTANTE EN COLUM <b>V columna</b>
PRIMERA Y SEGUNDA DISTRUBUCIÓN = <b>1D Y 2D</b>	MODULO DE ELASTICIDAD DE LA VIGA = <b>E</b>	
SUMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE FINAL = <b>SM</b>	MOMENTO DE INERCIA = <b>I</b>	

**CAPTURA DE INFORMACIÓN.**

EJE: C7  
 ENTREEJE 24 - 34  
 ANCHO DE LA VIGA CM. = 20.5  
 PERALTE DE LA VIGA CM. = 30.5  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.5  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.5  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.5  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.5



MÉTODO HARDY CROSS.



	K columna	55068685795	55068685795	5.507E+10	5.507E+10	5.507E+10	5.507E+10			
	K viga	50893396094	50893396094	50893396094	50893396094	5.929E+10				
	F.D. colum.	0.52	0.35	0.35	0.33	0.48				
F.D.viga	0	0.48	0.32	0.32	0.32	0.31	0.36	0.52	0	
ME	0	6008.6	-6008.6	6008.6	-6008.6	6008.6	-6008.6	4600.4	-4600.4	0
1D	0	-2884.128	0	0	0	436.542	506.952	2392.208	0	
T	0	0	-1442.1	0	0	218.3	0	1196.1	253.48	0
2D	0	0	461.5	461.5	-69.9	-69.9	-370.8	-430.6	-131.81	0
T	0	230.75	0	-34.95	230.75	-185.4	-34.95	-65.905	-215.3	0
3D	0	-110.76	11.18	11.18	-14.51	-14.51	31.27	36.31	111.956	0
T	0	5.59	-55.38	-7.255	5.59	15.635	-7.255	55.978	18.155	0
4D	0	-2.6832	20.04	20.04	-6.79	-6.79	-15.1	-17.54	-9.4406	0
SM	0	3247.4	-7013.4	6459.1	-5863.5	5965.9	-5968.9	5881.7	-2181.2	0
M+		4016.9	3012.15	3279.454	3242.025					
VI	0	4506.452	-4506.452	4506.452	-4506.452	4506.452	-4506.452	4019.55725	-4019.55725	0
AV	0	-470.8	-470.8	74.5	74.5	-0.4	-0.4	538.9	538.9	0
V	0	4035.7	-4977.3	4581	-4432	4506.052	-4506.852	4558.5	-3480.7	0

M col. sup.	-3247.4
M col. inf.	-1623.7
M col. total	-4871.1
V columna	-442.83

-554.3	102.4
-277.15	51.2
-831.45	153.6
-75.59	13.96

-87.2
-43.6
-130.8
-11.89

2181.2
1090.6
3271.8
297.44

FUERZAS CORTANTES EN VIGAS

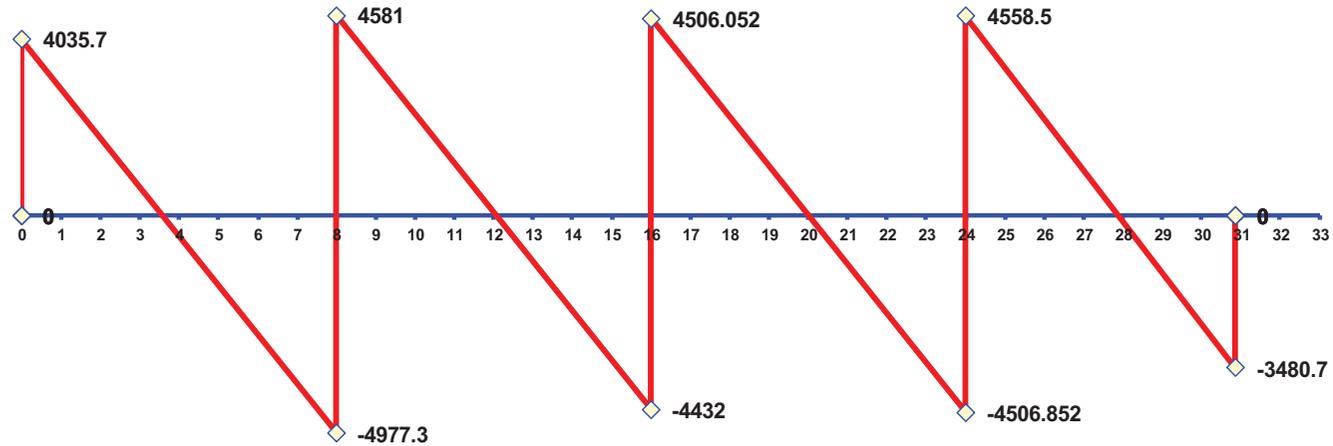
PUNTOS DE CORTANTE = 0

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
3.6	4.4

VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
4.1	3.9

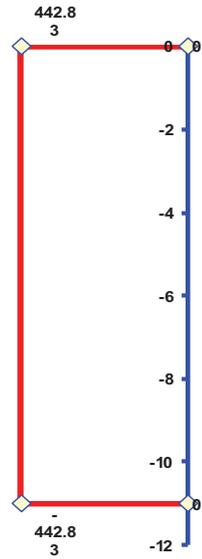
VIGA N° 3	
LADO "A"	LADO "B"
4	4

VIGA N° 4	
LADO "A"	LADO "B"
3.9	3

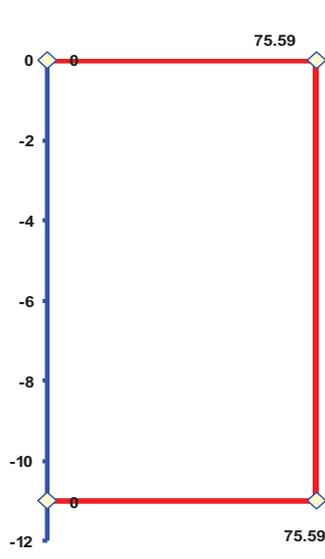


FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS

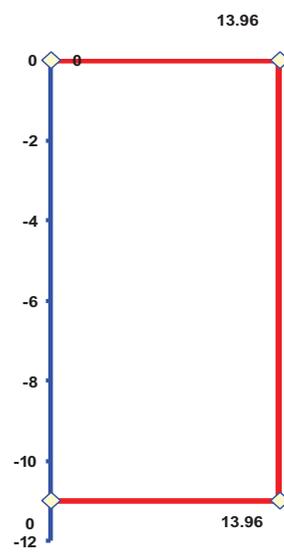
columna izquierda



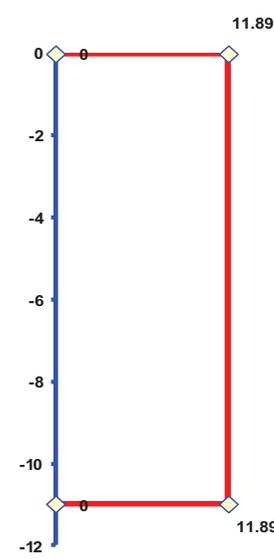
columna interior 1



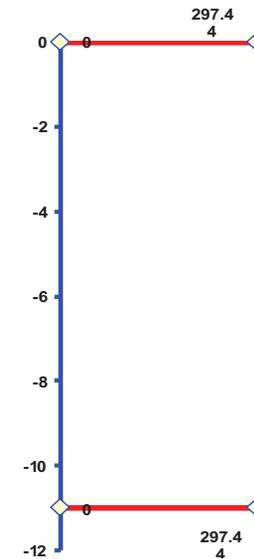
columna interior 2



columna interior 3



columna derecha



PUNTOS DE INFLEXIÓN

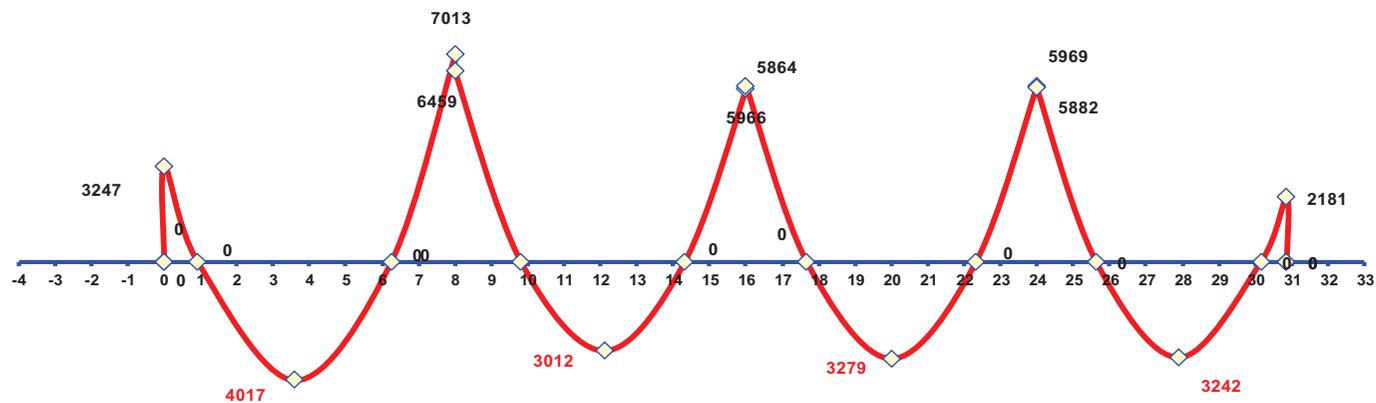
VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
0.92	1.76

VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
1.81	1.69

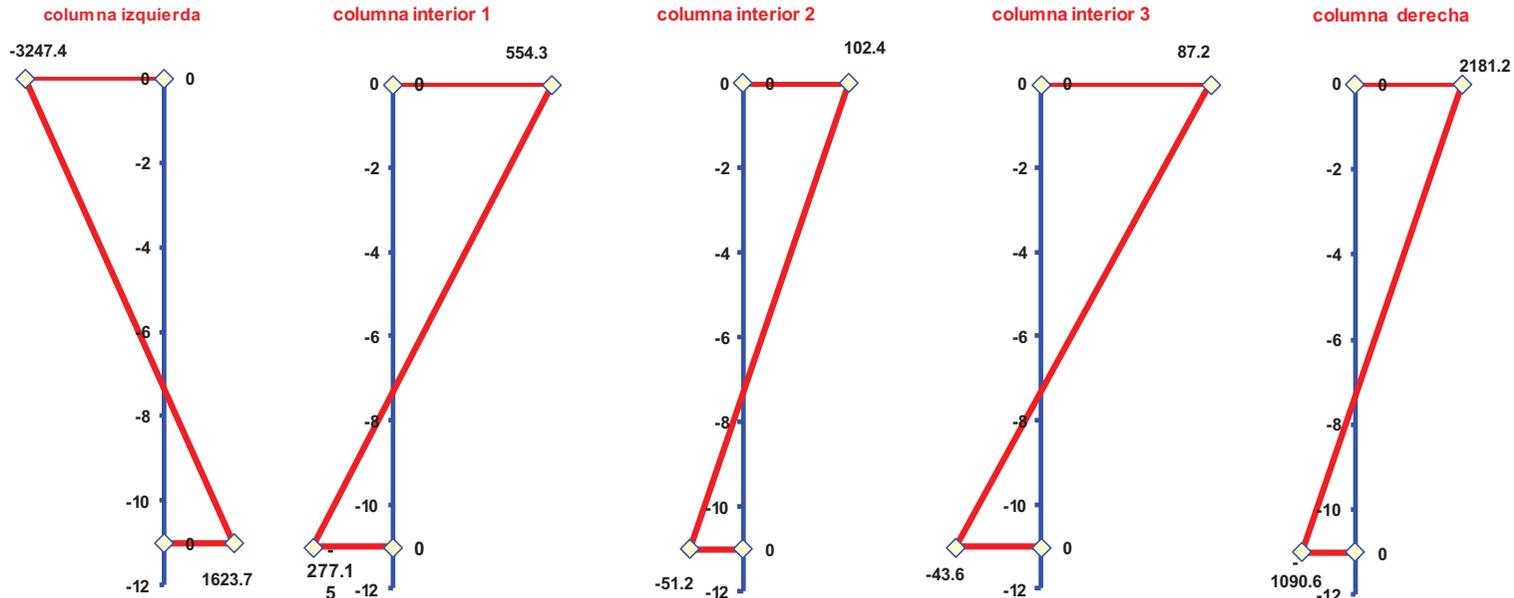
VIGA N° 3	
LADO "A"	LADO "B"
1.67	1.68

VIGA N° 4	
LADO "A"	LADO "B"
1.63	0.71

MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS



MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS



COLUMNA IZQUIERDA		COLUMNA INTERIOR n°1	
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR
7.33	3.67	7.33	3.67

COLUMNA INTERIOR n°2		COLUMNA INTERIOR n°3		COLUMNA DERECHA	
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR
7.33	3.67	7.33	3.67	7.33	3.67

Viga V-2

Eje: C7

Entre eje: 24 - 26

TIPO DE ACERO A UTILIZAR: A36

RESISTENCIA DEL ACERO 2530.8

MOMENTO MÁXIMO 7013

CORTANTE MÁXIMO 4977.3

kg/cm<sup>2</sup>

kgxm

kg

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR = 0.9 \times f_y = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.7 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M \text{ (kgxcm)}}{FR \times f_y \text{ (kgxcm}^2)} = \frac{701300 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 307.896 \text{ cm}^3$$

$$S_{req} = 307.896 \text{ cm}^3$$

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.  
 NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	TAMAÑO (mm x mm) Y ESPESOR (mm)	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>254x203x7.9</b>	<b>53.73</b>	<b>475.2</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.

CÁLCULO POR CORTANTE (V<sub>max</sub>)

$$V_{max} = 4977.30 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$VR = VN \times FR$$

$$VR = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (23.82 \text{ cm} \times 0.79 \text{ cm})$$

$$VR = 56559.53 \text{ kg}$$

$$56559.53 \text{ kg} > 4977.30 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$fp = \frac{L}{240} = \frac{800}{240} \text{ cm} = 3.33 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 EI} = \frac{11.2661 \text{ kg/cm} \times (800 \text{ cm})^4}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 6035.4 \text{ cm}^4} = 0.98 \text{ cm}$$

$$0.98 \text{ cm} < 3.33 \text{ cm}$$

**Marco 3 (V-3)**

**Eje: D7**

**Entre eje: 24 – 26**

Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

L-5 = 1625.24 kg/m x 5.25 m = 8532.51 kg

$$\frac{8532.51 \text{ kg} \times 2}{8 \text{ m}} = 2133.127 \text{ kg/m}$$

$$2133.127 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m} = 2193.177 \text{ kg/m}$$

**Carga sobre la viga: 2193.177 kg/m**

### Marco 3 (V-3)

Eje: D7

Entre eje: 30 – 34

Carga sobre la viga:

$$\text{Peso de predimensionamiento} = 60.05 \text{ kg/m}$$

$$L-5 = 8532.51 \text{ kg}$$

$$1280.19 \text{ kg/m} \times 5.25 \text{ m} = 6720.997 \text{ kg}$$

$$\frac{8532.51 \text{ kg} + 6720.997 \text{ kg}}{6.867 \text{ m}} = 2221.276 \text{ kg/m}$$

$$2221.276 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m} = 2281.276 \text{ kg/m}$$

**Carga sobre la viga: 2281.276 kg/m**

SIMBOLOGÍA :

RIGIDEZ DE LA VIGA = **K vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN VIGAS = **FD vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN COLUM.= **FD column**

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO = **ME**

PRIMERA Y SEGUNDA DISTRUBUCIÓN = **1D Y 2D**

SUMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE FINAL = **SM**

TRANSPORTE = **T**

CORTANTE INICIAL = **VI**

CORREC. CORTANTE POR CONTINUIDAD = **AV**

CORTANTE FINAL NETO = **V**

MODULO DE ELASTICIDAD DE LA VIGA = **E**

MOMENTO DE INERCIA = **I**

MOMENTO EN COLUMNA **M col. sup.**

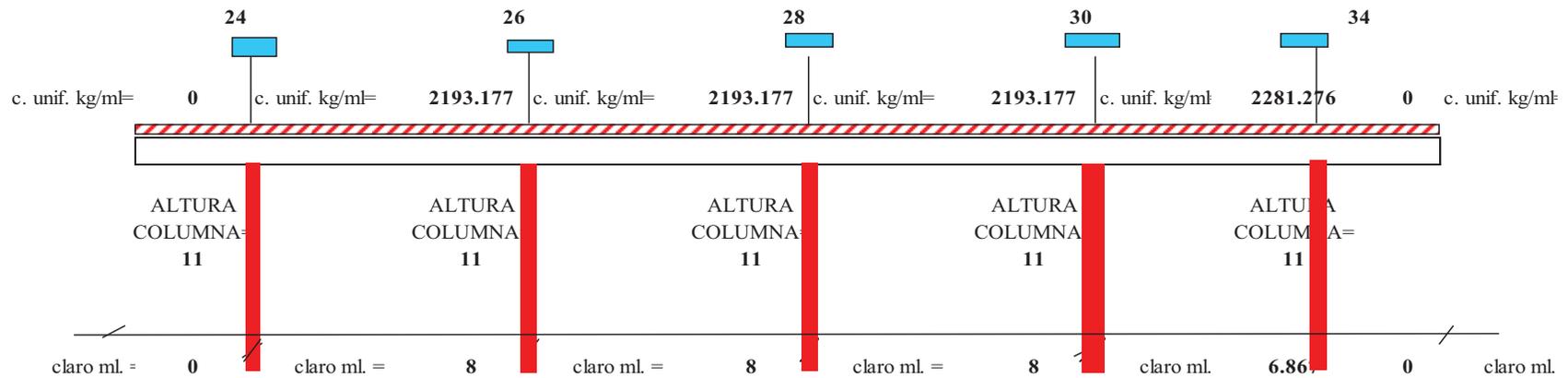
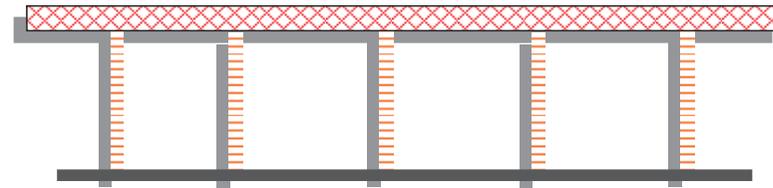
MOMENTO EN COLUMNA **M col. inf.**

MOMENTO TOTAL **M col. total**

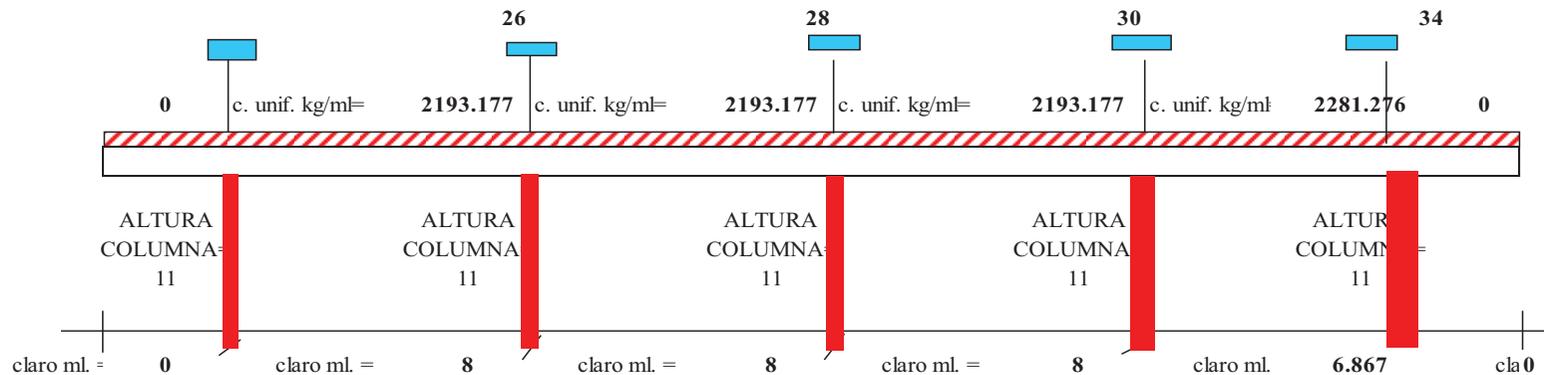
CORTANTE EN COLUMNA **V columna**

**CAPTURA DE INFORMACIÓN.**

EJE: D7  
 ENTRE EJE: 24 - 34  
 ANCHO DE LA VIGA CM. = 20.5  
 PERALTE DE LA VIGA CM. = 30.5  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.5  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.5  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.5  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.5



**MÉTODO HARDY CROSS.**





K columna	55068685795		55068685795	5.507E+10		5.5069E+10		55068685795
K viga	50893396094		50893396094		50893396094		59290398828	
F.D. colum.	0.52		0.35	0.35		0.33		0.48
F.D.viga	0	0.48	0.32	0.32	0.32	0.31	0.36	0.52
ME	0	11696.9	-11696.9	11696.9	-11696.9	11696.9	-11696.9	8964.6
1D	0	-5614.512	0	0	0	847.013	983.628	4661.592
T	0	0	-2807.3	0	0	423.5	2330.8	491.81
2D	0	0	898.3	898.3	-135.5	-135.5	-722.5	-839.09
T	0	449.15	0	-67.75	449.15	-361.25	-67.75	-127.87
3D	0	-215.592	21.68	21.68	-28.13	-28.13	60.64	70.42
T	0	10.84	-107.796	-14.065	10.84	30.32	-14.065	109.0817
4D	0	-5.2032	39	39	-13.17	-13.17	-29.46	-34.21
SM	0	6321.6	-13653	12574.1	-11413.7	11612.7	-11623	11457.4
M+		7819.7		5864.11		6384.106		6321.98
VI	0	8772.708	-8772.708	8772.708	-8772.708	8772.708	-8772.708	7832.76115
AV	0	-916.4	-916.4	145.1	145.1	-1.3	-1.3	1049.4
V	0	7856.3	-9689.1	8917.8	-8627.6	8771.408	-8774.008	8882.2

M col. sup.	-6321.6	-1078.9	199	-165.6	4251.4
M col. inf.	-3160.8	-539.45	99.5	-82.8	2125.7
M col. total	-9482.4	-1618.35	298.5	-248.4	6377.1
V columna	-862.04	-147.12	27.14	-22.58	579.74

FUERZAS CORTANTES EN VIGAS

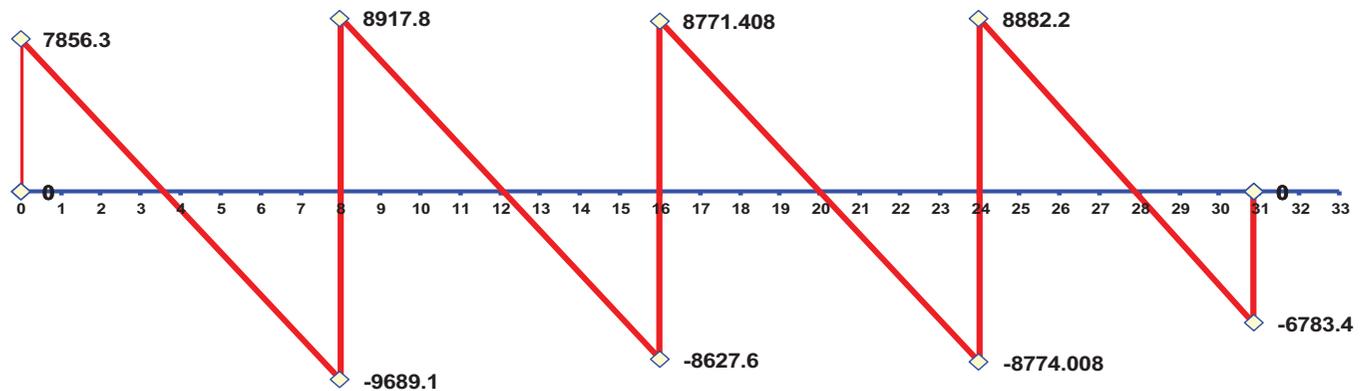
PUNTOS DE CORTANTE = 0

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
3.6	4.4

VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
4.1	3.9

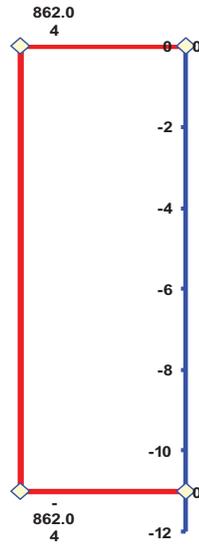
VIGA N° 3	
LADO "A"	LADO "B"
4	4

VIGA N° 4	
LADO "A"	LADO "B"
3.9	3

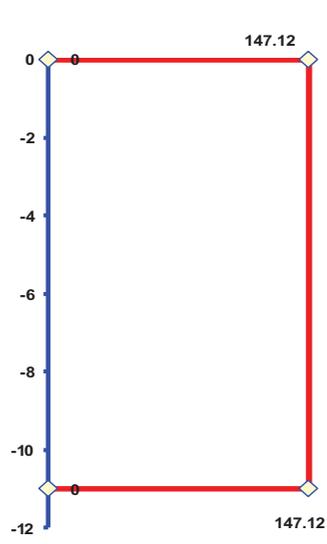


FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS

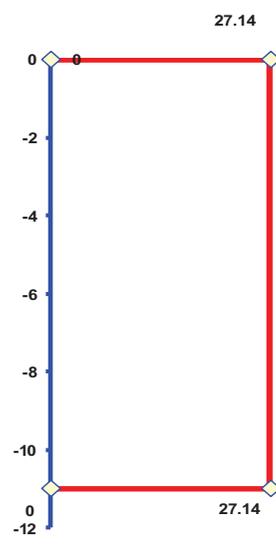
columna izquierda



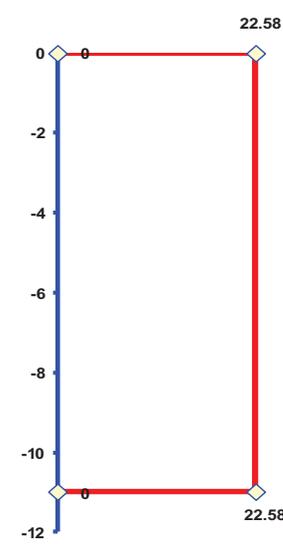
columna interior 1



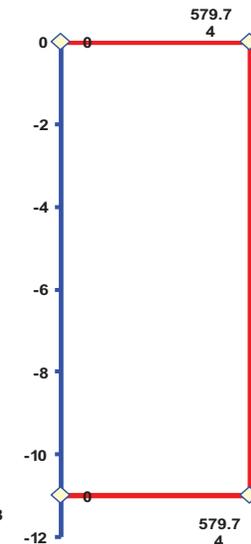
columna interior 2



columna interior 3



columna derecha



PUNTOS DE INFLEXIÓN

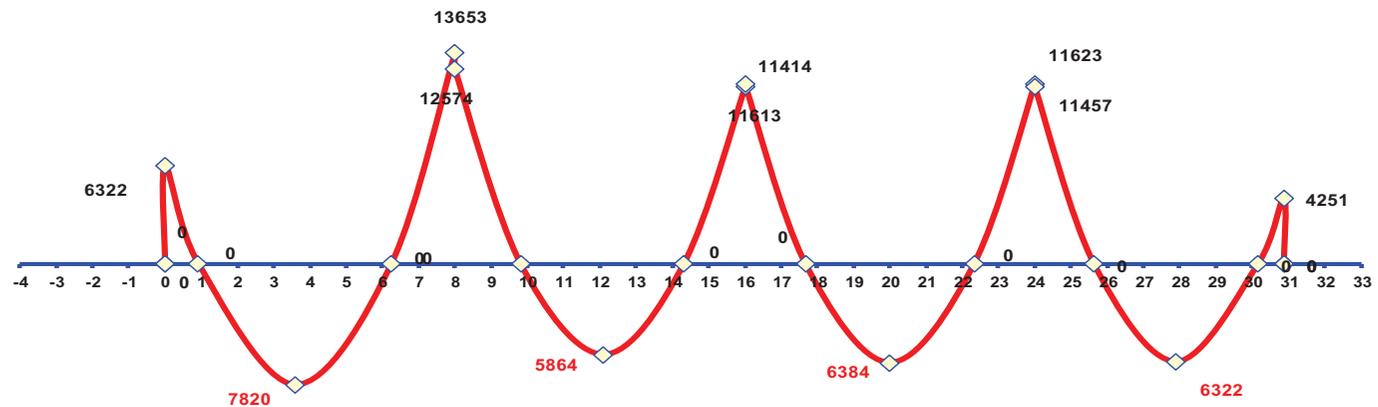
VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
0.92	1.76

VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
1.81	1.69

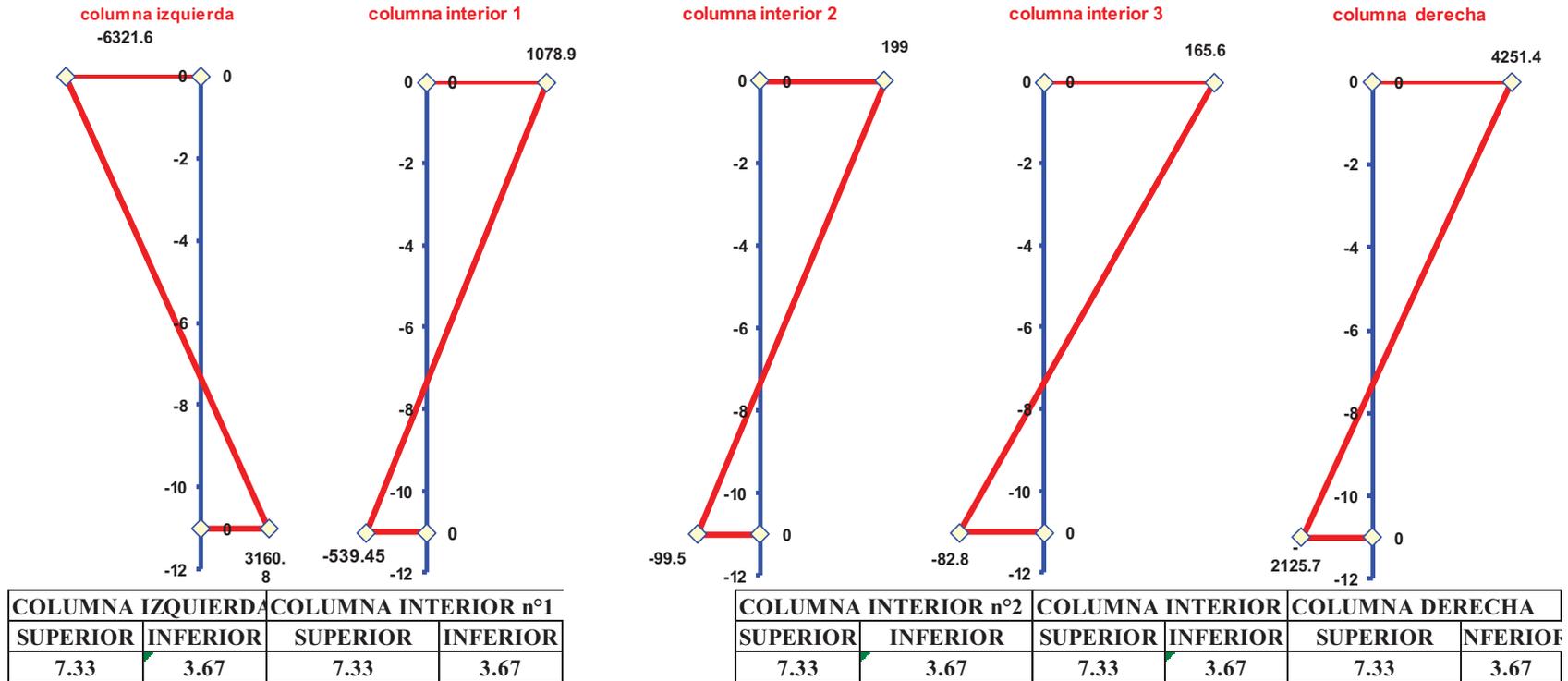
VIGA N° 3	
LADO "A"	LADO "B"
1.67	1.68

VIGA N° 4	
LADO "A"	LADO "B"
1.63	0.71

MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS



**MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS**



**Viga V-3**

Eje: D7

Entre eje: 24 - 26

TIPO DE ACERO A UTILIZAR: .36

RESISTENCIA DEL ACERO 2530.8

MOMENTO MÁXIMO 13653

CORTANTE MÁXIMO 9689.1

kg/cm<sup>2</sup>

kgxm

kg

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de

2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR = 0.9 \times f_y = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.72 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M \text{ (kgxcm)}}{FR \times f_y \text{ (kgxcm}^2)} = \frac{1365300 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 599.415 \text{ cm}^3$$

$$S_{req} = 599.415 \text{ cm}^3$$

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.

NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	TAMAÑO (mm x mm) Y ESPESOR (mm)	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>305x203x12.70</b>	<b>92.78</b>	<b>911.1</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.

CÁLCULO POR CORTANTE (V<sub>max</sub>)

$$V_{max} = 9689.10 \text{ kg}$$



CORTANTE RESISTENTE

$$VR = VN \times FR$$

$$VR = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (27.96 \text{ cm} \times 1.27 \text{ cm})$$

$$VR = 106727.87 \text{ kg}$$

$$106727.87 \text{ kg} > 9689.10 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$fp = \frac{L}{240} = \frac{800}{240} \text{ cm} = 3.33 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 EI} = \frac{21.9318 \text{ kg/cm} \times (800 \text{ cm})^4}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 13860.5 \text{ cm}^4} = 0.83 \text{ cm}$$

$$0.83 \text{ cm} < 3.33 \text{ cm}$$

**Marco 4 (V-4)**

**Eje: 26**

**Entre eje: C7 – E7**

Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

$$L-5 = 1617.36 \text{ kg/m} + 60.05 = 1677.41 \text{ kg}$$

Carga sobre la viga: 1677.41 kg/m

SIMBOLOGÍA :

RIGIDEZ DE LA VIGA = **K vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN VIGAS = **FD vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN COLUM.= **FD columna**

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO = **ME**

PRIMERA Y SEGUNDA DISTRUBUCIÓN = **1D Y 2D**

SUMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE FINAL = **SM**

TRANSPORTE = **T**

CORTANTE INICIAL = **VI**

CORREC. CORTANTE POR CONTINUIDAD = **AV**

CORTANTE FINAL NETO = **V**

MODULO DE ELASTICIDAD DE LA VIGA = **E**

MOMENTO DE INERCIA = **I**

MOMENTO EN COLUM **M col. sup.**

MOMENTO EN COLUM **M col. inf.**

MOMENTO TOTAL **M col. total**

CORTANTE EN COLUM **V columna**

**DATOS BÁSICOS DE LA ESTRUCTURA (cm.).**

EJE: 26

ENTRE EJE: C7 - E7

ANCHO DE LA VIGA CM. = 20.3

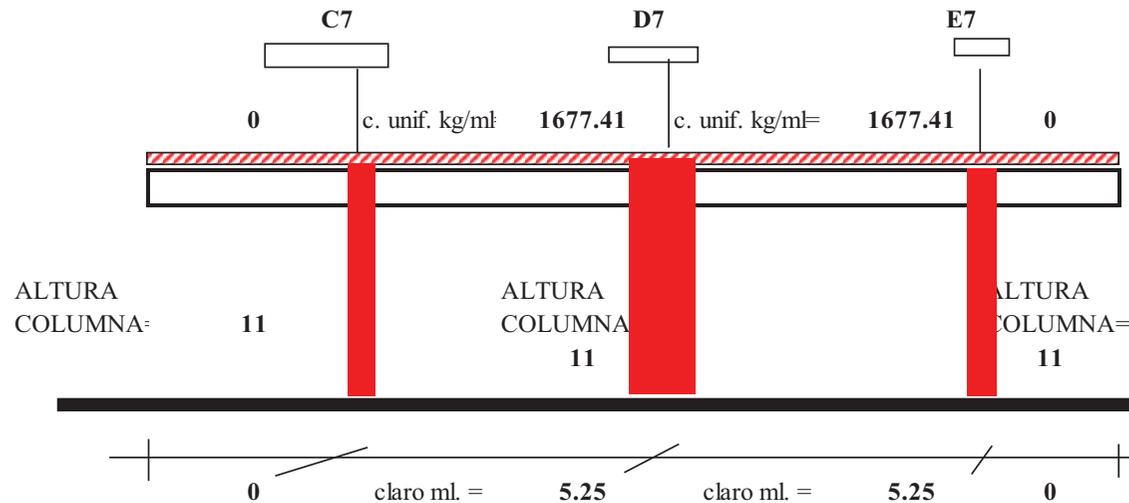
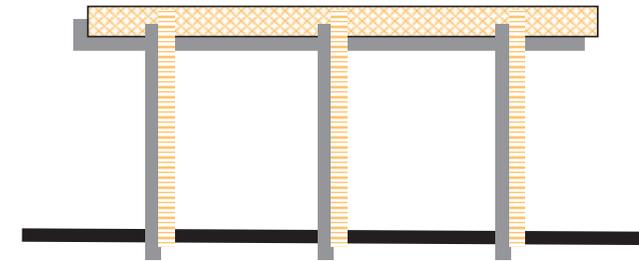
PERALTE DE LA VIGA CM. = 30.5

LADO eje x DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.5

LADO eje y DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.5

LADO eje x DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.5

LADO eje y DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.5





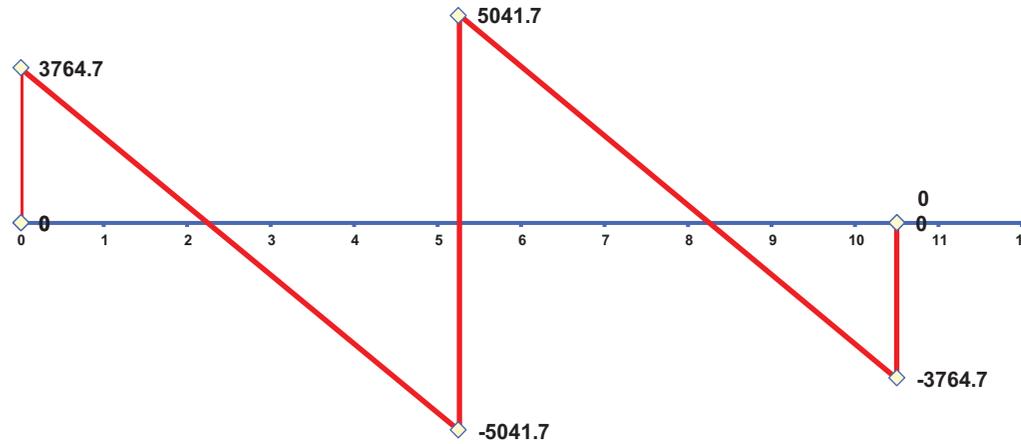
GRÁFICAS DE FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

FUERZAS CORTANTES EN VIGAS

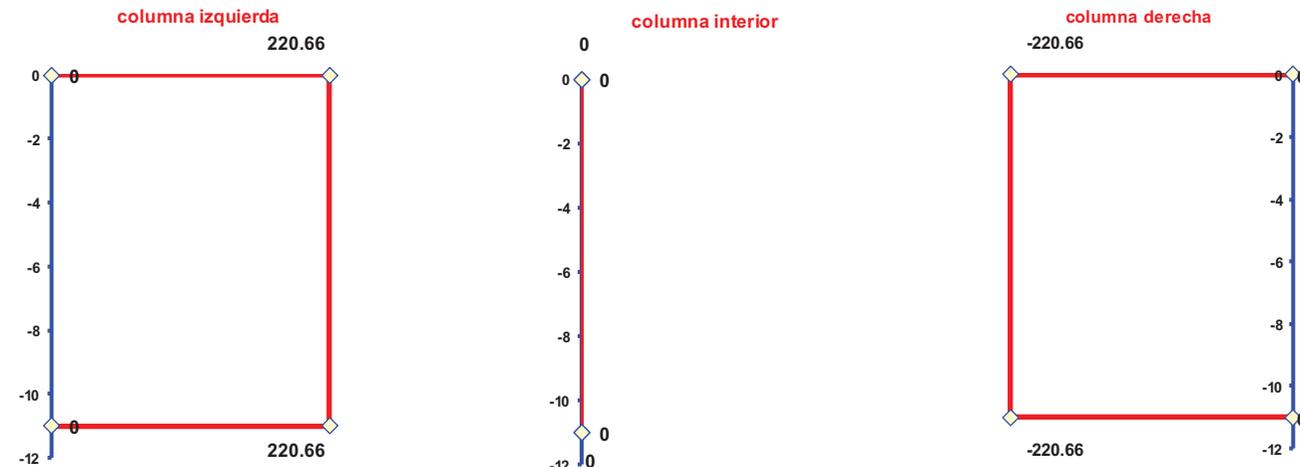
PUNTOS DE CORTANTE = 0

VIGA Nº 1	
LADO "A"	LADO "B"
2.2	3

VIGA Nº 2	
LADO "A"	LADO "B"
3	2.2



FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS INFERIORES



PUNTOS DE INFLEXIÓN

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
0.48	1.24

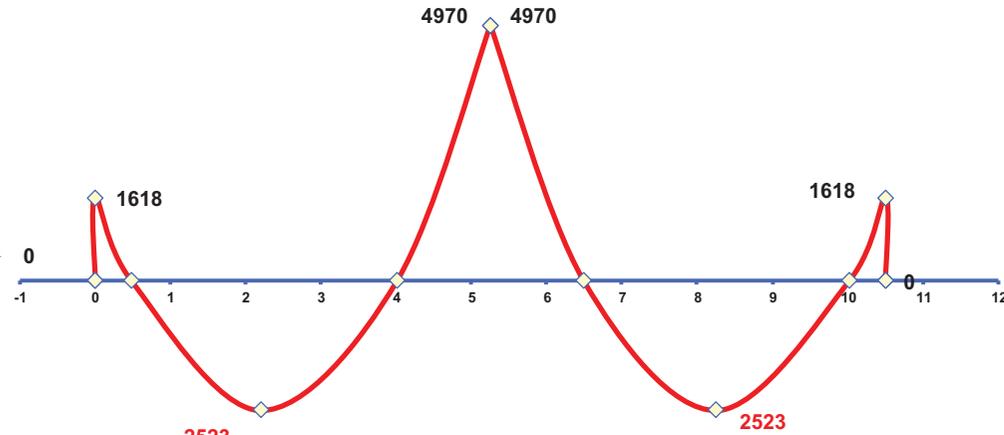
VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
1.24	0.48

COLUMNA IZQUIERDA	
SUPERIOR	INFERIOR
7.33	3.67

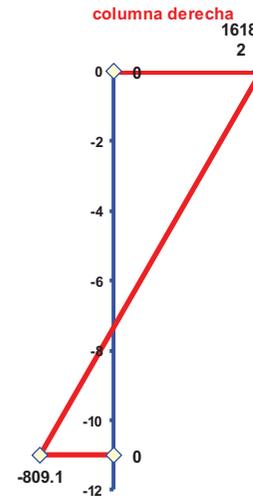
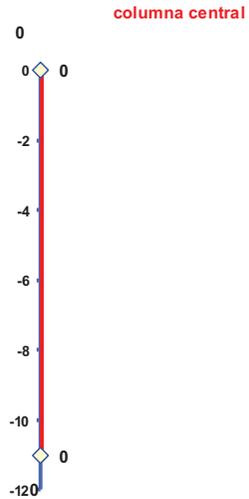
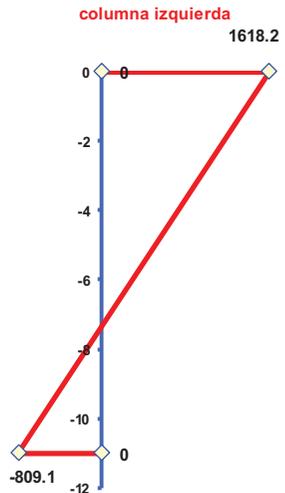
COLUMNA CENTRAL n°1	
SUPERIOR	INFERIOR
#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

COLUMNA DERECHA	
SUPERIOR	INFERIOR
7.33	3.67

MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS



MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS INFERIORES



**Viga V-4**

Eje: 26

Entre eje: C7 - E7

TIPO DE ACERO A UTILIZAR A-36

RESISTENCIA DEL ACERO	2530.8	kg/cm <sup>2</sup>
MOMENTO MÁXIMO	4970	kgxm
CORTANTE MÁXIMO	5041.7	kg

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR = 0.9 \times f_y = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.72 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M \text{ (kgxcm)}}{FR \times f_y \text{ (kg/cm}^2)} = \frac{497000 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 218.201 \text{ cm}^3$$

**Sreq= 218.201 cm<sup>3</sup>**

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.

NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	TAMAÑO (mm x mm) Y ESPESOR (mm)	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>254x102x9.50</b>	<b>48.39</b>	<b>340.9</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.



CÁLCULO POR CORTANTE (Vmax)

$$V_{max} = 5041.70 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$V_R = V_N \times F_R$$

$$V_R = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (23.5 \text{ cm} \times 0.95 \text{ cm})$$

$$V_R = 67100.91 \text{ kg}$$

$$67100.91 \text{ kg} > 5041.70 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$f_p = \frac{L}{240} = \frac{525}{240} \text{ cm} = 2.19 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 E I} = \frac{16.7741 \text{ kg/cm}}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 4328.8 \text{ cm}^4} \times (525 \text{ cm})^4 = 0.38 \text{ cm}$$

$$0.38 \text{ cm} < 2.19 \text{ cm}$$

**Marco 5 (V-5)**

**Eje: 23**

**Entre eje: C7 – E7**

Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

$$L-5 = \frac{1617.36 \text{ kg/m}}{2} + 60.05 \text{ kg/m} = 868.73 \text{ kg/m}$$

**Carga sobre la viga: 868.73 kg/m**

SIMBOLOGÍA :

RIGIDEZ DE LA VIGA = **K vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN VIGAS = **FD vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN COLUM.= **FD columna**

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO = **ME**

PRIMERA Y SEGUNDA DISTRUBUCIÓN = **1D Y 2D**

SUMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE FINAL = **SM**

TRANSPORTE = **T**

CORTANTE INICIAL = **VI**

CORREC. CORTANTE POR CONTINUIDAD = **AV**

CORTANTE FINAL NETO = **V**

MODULO DE ELASTICIDAD DE LA VIGA = **E**

MOMENTO DE INERCIA = **I**

MOMENTO EN COLUMN **M col. sup.**

MOMENTO EN COLUMN **M col. inf.**

MOMENTO TOTAL **M col. total**

CORTANTE EN COLUM **V columna**

**DATOS BÁSICOS DE LA ESTRUCTURA (cm.).**

**EJE: 23**

**ENTRE EJE: C7 - E7**

**ANCHO DE LA VIGA CM. = 20.3**

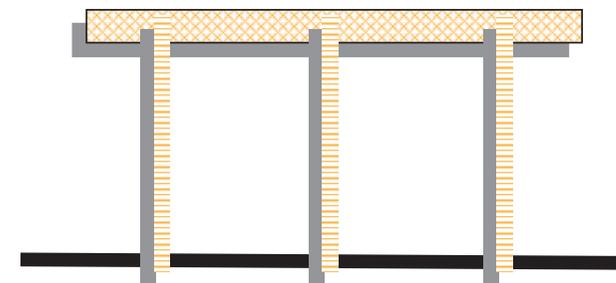
**PERALTE DE LA VIGA CM. = 30.5**

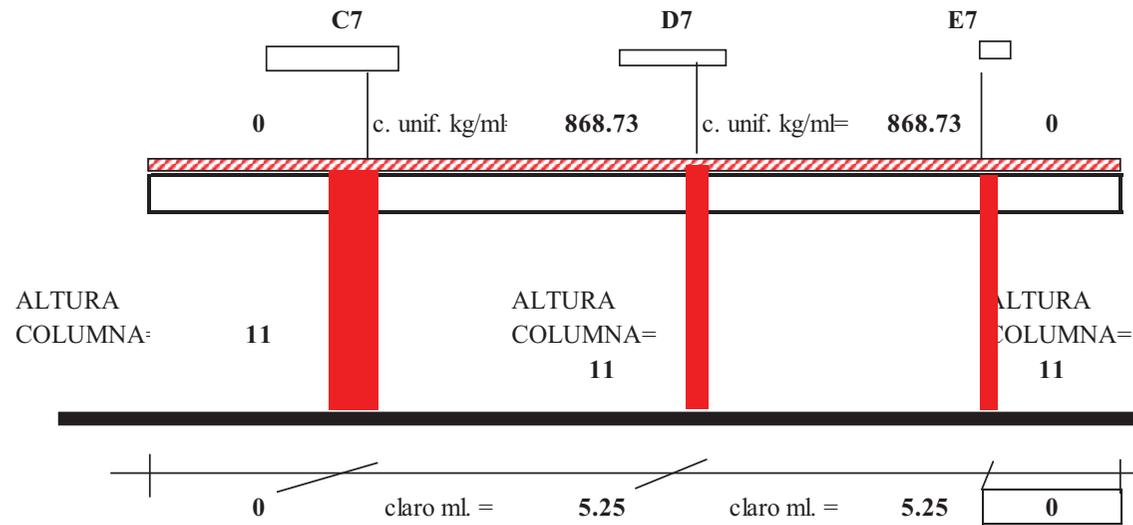
**LADO eje x DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.5**

**LADO eje y DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.5**

**LADO eje x DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.5**

**LADO eje y DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.5**

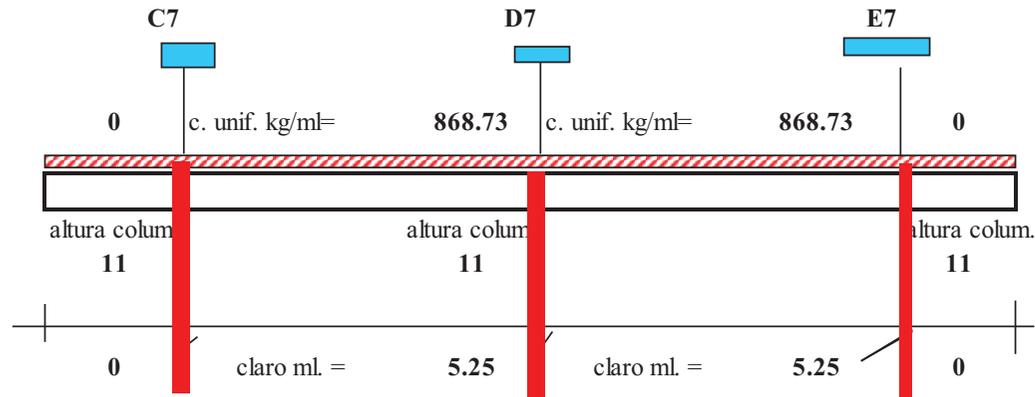




MÉTODO HARDY CROSS.

PRIMER NIVEL

PRIMER NIVEL





		55068685795		55068685795		55068685795	
Kcol. inferior							
K viga		76795238333		76795238333		76795238333	
F.D. col. inf.		0.418		0.264		0.42	
F.D.viga		0	0.58	0.37	0.37	0.58	0
ME		0	1995.4	-1995.4	1995.4	-1995.4	0
1D		0	-1157.332	0	0	1157.33	0
T		0	0	-578.7	578.7	0	0
2D		0	0	0	0	0	0
T		0	0	0	0	0	0
3D		0	0	0	0	0	0
T		0	0	0	0	0	0
4D		0	0	0	0	0	0
SM		0	838.1	-2574.1	2574.1	-838.1	0
M+			1306.57		1306.57		
VI			2280.41625	-2280.41625	2280.41625	-2280.41625	
AV			-330.7	-330.7	330.7	330.7	
V			1949.7	-2611.1	2611.1	-1949.7	
M col. sup.		838.1		0		-838.1	
COLUMNA M col. inf.		419.05		0		-419.05	
INFERIOR M col. total		1257.15		0		-1257.15	
V columna		114.29		0		-114.29	

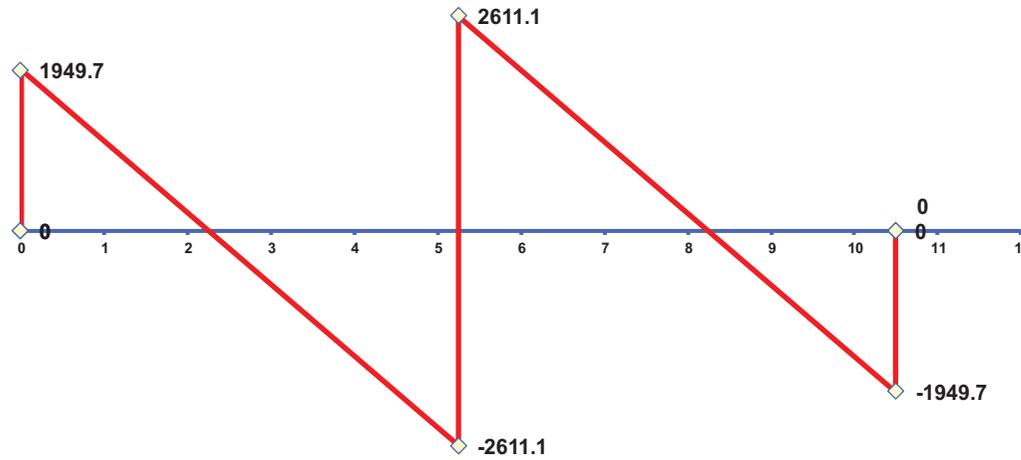
GRÁFICAS DE FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

FUERZAS CORTANTES EN VIGAS

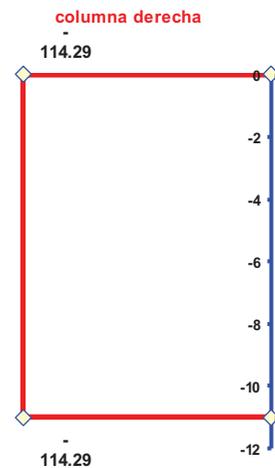
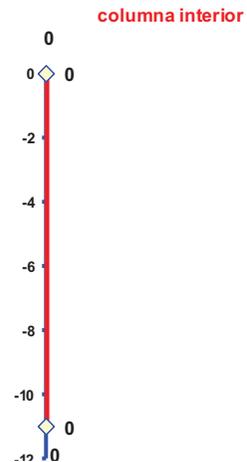
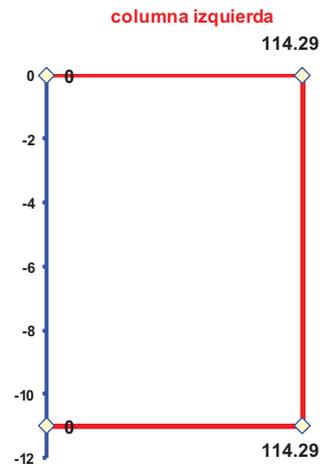
PUNTOS DE CORTANTE = 0

VIGA Nº 1	
LADO "A"	LADO "B"
2.2	3

VIGA Nº 2	
LADO "A"	LADO "B"
3	2.2



FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS INFERIORES



PUNTOS DE INFLEXIÓN

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
0.48	1.24

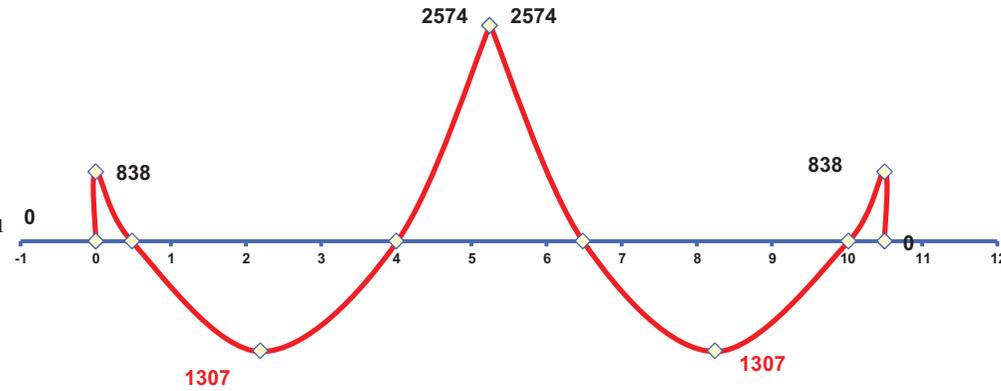
VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
1.24	0.48

COLUMNA IZQUIERDA	
SUPERIOR	INFERIOR
7.33	3.67

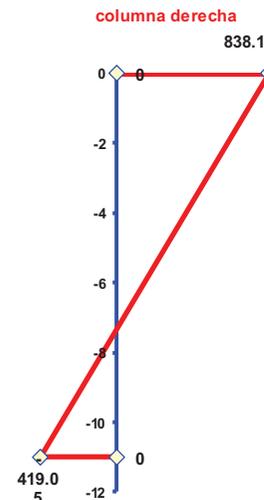
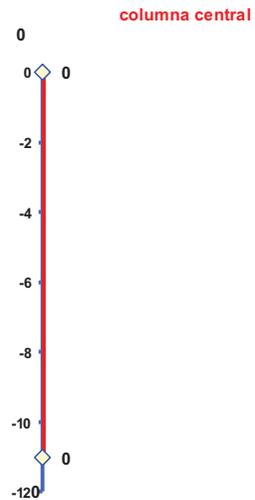
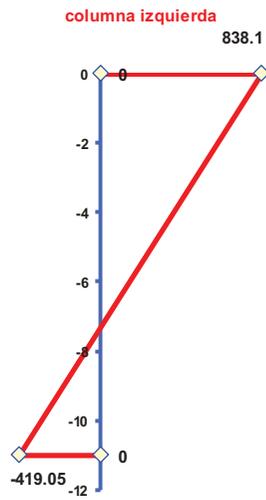
COLUMNA CENTRAL n°1	
SUPERIOR	INFERIOR
#iDIV/0!	#iDIV/0!

COLUMNA DERECHA	
SUPERIOR	INFERIOR
7.33	3.67

MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS



MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS INFERIORES



**Viga (V-5)**

Eje: 23

Entre eje: C7 – E7

TIPO DE ACERO A UTILIZAR: 36

<b>RESISTENCIA DEL ACERO</b>	<b>2530.8</b>	<b>kg/cm<sup>2</sup></b>
<b>MOMENTO MÁXIMO</b>	<b>2574</b>	<b>kgxm</b>
<b>CORTANTE MÁXIMO</b>	<b>2611.1</b>	<b>kg</b>

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR=0.9 \times fy = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.7 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M \text{ (kgxcm)}}{FR \times fy \text{ (kgxcm}^2)} = \frac{257400 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 113.008 \text{ cm}^3$$

**Sreq= 113.008 cm<sup>3</sup>**

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.

NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	TAMAÑO (mm x mm) Y ESPESOR (mm)	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>254x102x4.8</b>	<b>25.46</b>	<b>190.1</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.



CÁLCULO POR CORTANTE (Vmax)

$$V_{max} = 2611.10 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$V_R = V_N \times F_R$$

$$V_R = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (24.44 \text{ cm} \times 0.48 \text{ cm})$$

$$V_R = 35259.76 \text{ kg}$$

$$35259.76 \text{ kg} > 2611.10 \text{ kg}$$

FLECHA PERMICIBLE

$$f_p = \frac{L}{240} = \frac{525}{240} \text{ cm} = 2.19 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 E I} = \frac{8.6873 \text{ kg/cm} \times (525 \text{ cm})^4}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 2405.8 \text{ cm}^4} = 0.35 \text{ cm}$$

$$0.35 \text{ cm} < 2.19 \text{ cm}$$

### Marco 6 (V-6)

Eje: D7

Entre eje: 34 – 38

Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

66.26 kg/m + 60.05 kg/m = 126.31 kg/m

126.31 kg/m x 2.625 m = 331.563 kg

66.26 kg/m + 60.05 kg/m = 126.31 kg/m

126.31 kg/m x 4.547 m = 574.331 kg

L-4 = 70.76 kg/m x 4.547 m = 321.74 kg

L-4 = 70.76 kg/m x 2.625 m = 185.745 kg

$$\frac{(321.74 \text{ kg} \times 4) + 574.331 \text{ kg} + (185.745 \text{ kg} \times 4) + 331.563 \text{ kg}}{8.4 \text{ m}} = 349.504 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m} = 409.554 \text{ kg/m}$$

**Carga sobre la viga: 409.554 kg/m**

SIMBOLOGÍA :

RIGIDEZ DE LA VIGA = **K vigas**

TRANSPORTE = **T**

MOMENTO EN COLUMM **col. sup.**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN VIGAS = **FD vig** CORTANTE INICIAL = **VI**

MOMENTO EN COLUMM **col. inf.**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN COLUM.= **FD c** CORREC. CORTANTE POR CONTINUIDAD = **AV**

MOMENTO TOTAL **M col. total**

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO = **ME** CORTANTE FINAL NETO = **V**

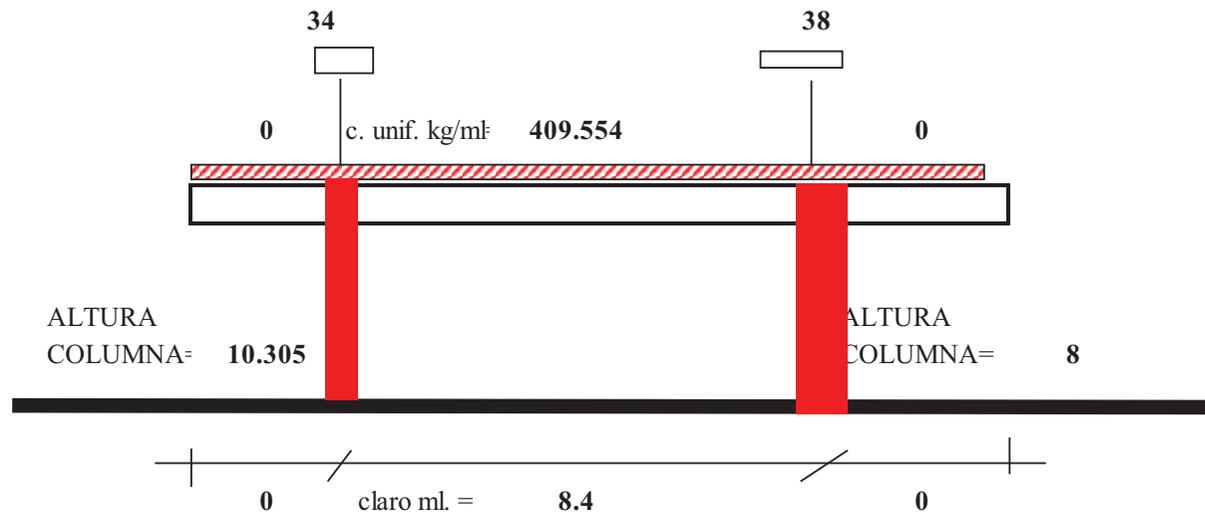
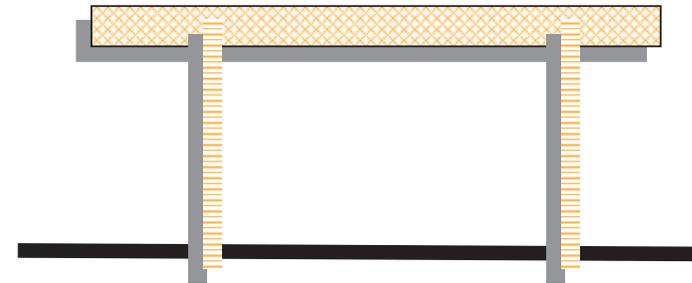
CORTANTE EN COLUM **V columna**

PRIMERA Y SEGUNDA DISTRUBUCIÓN = **1D** Y MODULO DE ELASTICIDAD DE LA VIGA = **E**

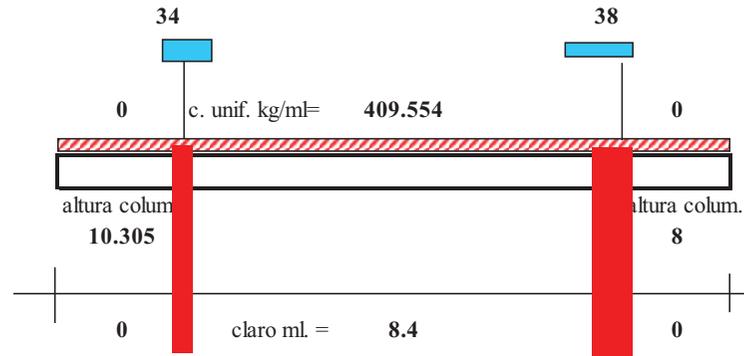
SUMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE FINAL = MOMENTO DE INERCIA = I

**DATOS BÁSICOS DE LA ESTRUCTURA (cm.).**

EJE: D7 A7 ENTRE EJE 25, 26  
 ENTRE EJE 34 - 38  
 ANCHO DE LA VIGA CM. = 20.3  
 PERALTE DE LA VIGA CM. = 30.5  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS EXTERIORES 30.5  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS EXTERIORES 30.5  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS INTERIORES 30.5  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS INTERIORES : 30.5



MÉTODO HARDY CROSS.



	<b>Kcol. inferior</b>	58782682557	75719442969
	<b>K viga</b>	47997023958	
	<b>F.D. col. inf</b>	0.55	0.61
<b>F.D.viga</b>		0.45	0.39
<b>ME</b>		2408.2	-2408.2
<b>1D</b>		-1083.69	939.2
<b>T</b>		469.6	-541.8
<b>2D</b>		-211.3	211.3
<b>T</b>		105.65	-105.65
<b>3D</b>		-47.5425	41.2
<b>T</b>		20.6	-23.77125
<b>4D</b>		-9.27	9.27
<b>SM</b>		1652.2	-1878.5
<b>M+</b>		1818.86	
<b>VI</b>		1720.1268	-1720.1268
<b>AV</b>		-26.9	-26.9
<b>V</b>		1693.2	-1747

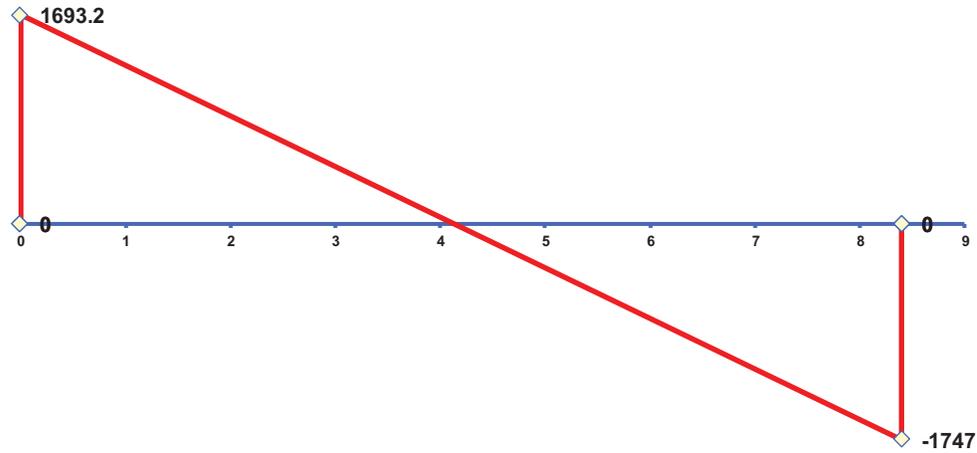
<b>M col. sup.</b>	1652.2	-1878.5
<b>COLUMNA M col. inf.</b>	826.1	-939.25
<b>INFERIOR M col. total</b>	2478.3	-2817.75
<b>V columna</b>	240.49	-352.22

GRÁFICAS DE FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

**FUERZAS CORTANTES EN VIGAS**

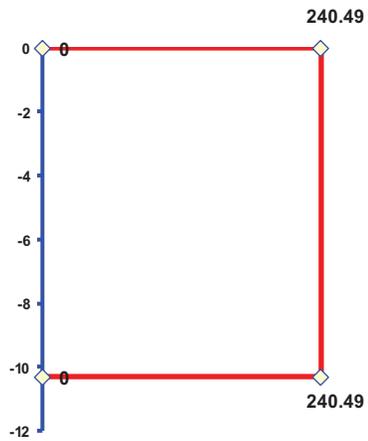
PUNTOS DE CORTANTE = 0

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
4.1	4.3

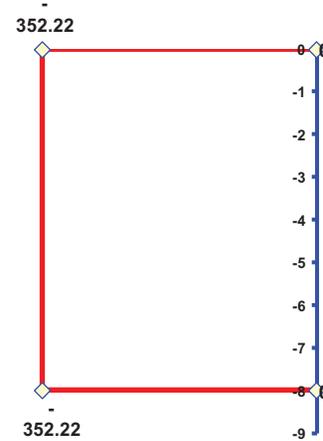


**FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS INFERIORES**

columna izquierda



columna derecha



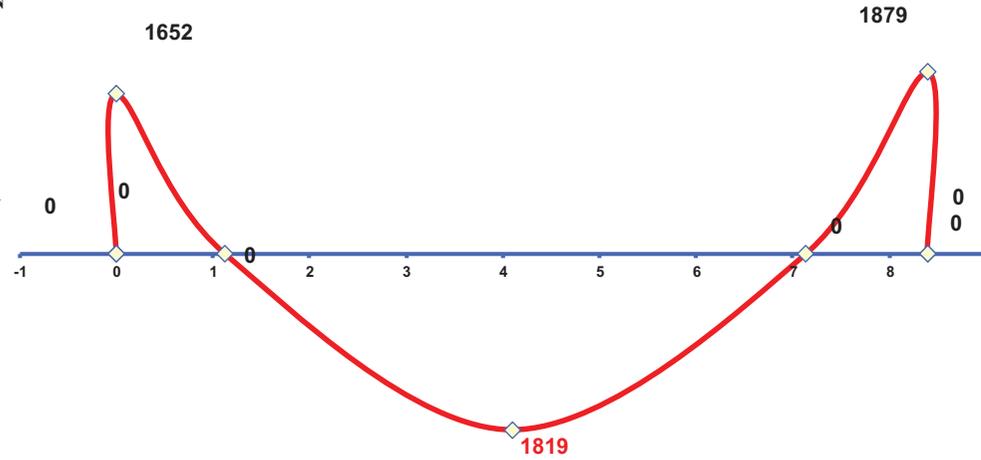
### MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS

PUNTOS DE INFLEXIÓN

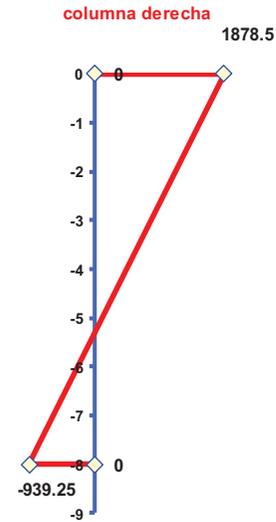
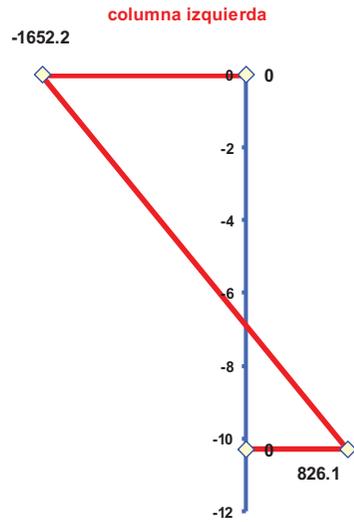
VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
1.13	1.26

COLUMNA IZQUIERDA	
SUPERIOR	INFERIOR
6.87	3.435

COLUMNA DERECHA	
SUPERIOR	INFERIOR
5.33	2.67



### MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS INFERIORES



**Viga 6 (V-6)**

Eje: D7

Entre eje: 34 – 38

TIPO DE ACERO A UTILIZAR: A- 36

RESISTENCIA DEL ACERO	2530.8	kg/cm <sup>2</sup>
MOMENTO MÁXIMO	1879	kgxm
CORTANTE MÁXIMO	1747	kg

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR=0.9 \times fy = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.7 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M \text{ (kgxcm)}}{FR \times fy \text{ (kgxcm}^2)} = \frac{187900 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 82.495 \text{ cm}^3$$

**Sreq= 82.495 cm<sup>3</sup>**

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.

NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	TAMAÑO (mm x mm) Y ESPESOR (mm)	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>152x102x7.90</b>	<b>28.37</b>	<b>135.5</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.

CÁLCULO POR CORTANTE (Vmax)

$$V_{max} = 1747.00 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$V_R = V_N \times F_R$$

$$V_R = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (13.62 \text{ cm} \times 0.79 \text{ cm})$$

$$V_R = 32340.09 \text{ kg}$$

$$32340.09 \text{ kg} > 1747.00 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$f_p = \frac{L}{240} = \frac{840}{240} \text{ cm} = 3.50 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 E I} = \frac{4.09554 \text{ kg/cm} \times (840 \text{ cm})^4}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 1032.3 \text{ cm}^4} = 2.52 \text{ cm}$$

$$2.52 \text{ cm} < 3.50 \text{ cm}$$

**Marco 7 (V-7)**

**Eje: F7**

**Entre eje: 29 – 38**

Carga sobre la viga:



Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

$$77.934 \text{ kg/m} \times \frac{8.00 \text{ m}}{2} = 311.736 \text{ kg}$$

$$\frac{311.736 \text{ kg} \times 4}{8 \text{ m}} = 155.868 \text{ kg/m}$$

$$155.868 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m} = 215.918 \text{ kg/m}$$

**Carga sobre la viga: 215.918 kg/m**

### **Marco 7 (V-7)**

**Eje: F7**

**Entre eje: 29 – 38**

Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

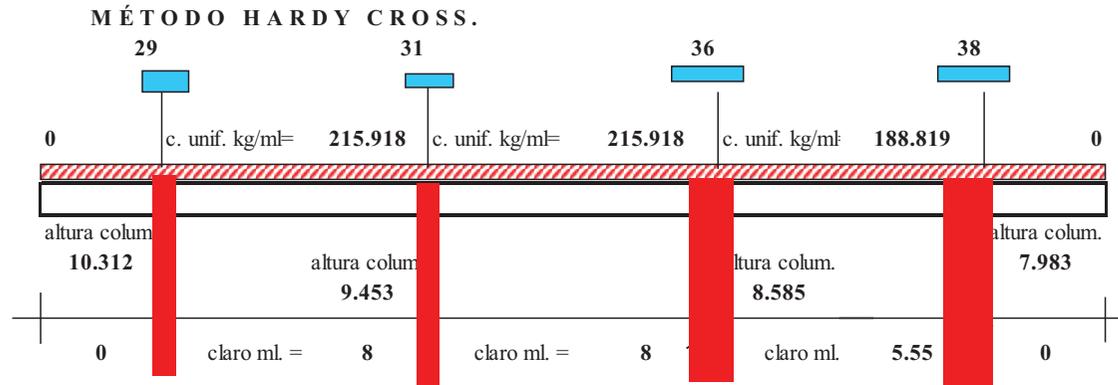
$$89.334 \text{ kg/m} \times \frac{8 \text{ m}}{2} = 357.336 \text{ kg}$$

$$\frac{357.336 \text{ kg} \times 2}{5.55 \text{ m}} = 128.769 \text{ kg/m}$$

$$1110.638 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m} = 188.819 \text{ kg/m}$$

**Carga sobre la viga: 188.819 kg/m**





Kcol. inferior	58742779650	64080772638	70559760483	75880689434
K viga	50893396094	50893396094	50893396094	73359850225

F.D. col. inf.	0.54	0.39	0.36	0.51				
F.D.viga	0.46	0.31	0.26	0.38	0.49			
ME	0	1151.6	-1151.6	1151.6	-1151.6	484.7	-484.7	0
1D	0	-529.736	0	0	173.39	253.42	237.503	0
T	0	0	-264.9	86.7	0	118.75	126.71	0
2D	0	0	55.2	55.2	-30.9	-45.1	-62.09	0
T	0	27.6	0	-15.45	27.6	-31.045	-22.55	0
3D	0	-12.696	4.79	4.79	0.9	1.31	11.0495	0
T	0	2.395	-6.348	0.45	2.395	5.52475	0.655	0
4D	0	-1.1017	1.83	1.83	-2.06	-3.01	-0.32095	0
SM	0	<b>638.1</b>	<b>-1361</b>	<b>1285.1</b>	<b>-980.3</b>	<b>784.5</b>	<b>-193.7</b>	<b>0</b>
M+		<b>753.84</b>		<b>624.5</b>		<b>291.94</b>		
VI	0	863.672	-863.672	863.672	-863.672	523.972725	-523.972725	0
AV	0	-90.4	-90.4	38.1	38.1	106.5	106.5	0
V	0	<b>773.3</b>	<b>-954.1</b>	<b>901.8</b>	<b>-825.6</b>	<b>630.47273</b>	<b>-417.472725</b>	<b>0</b>

M col. sup.	-638.1	-75.9	-195.8	193.7
COLUMNA M col. inf.	-319.05	-37.95	-97.9	96.85
INFERIOR M col. total	-957.15	-113.85	-293.7	290.55
V columna	-92.82	-12.04	-34.21	36.4

GRÁFICAS DE FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

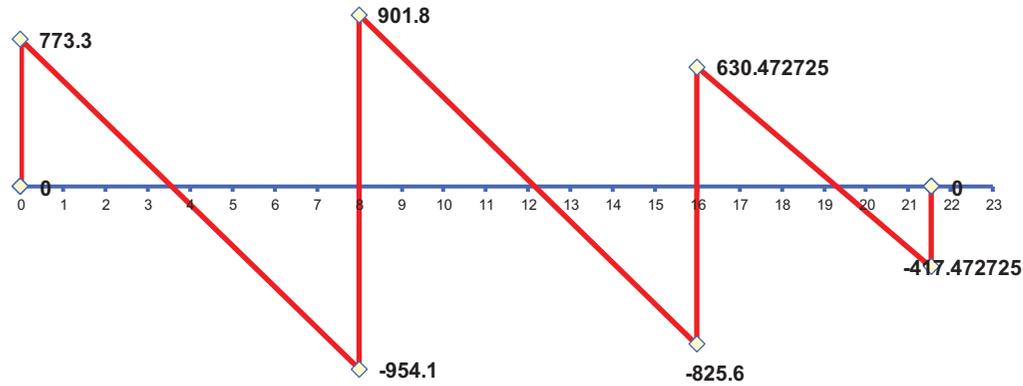
PUNTOS DE CORTANTE = 0

FUERZAS CORTANTES EN VIGAS (kg)

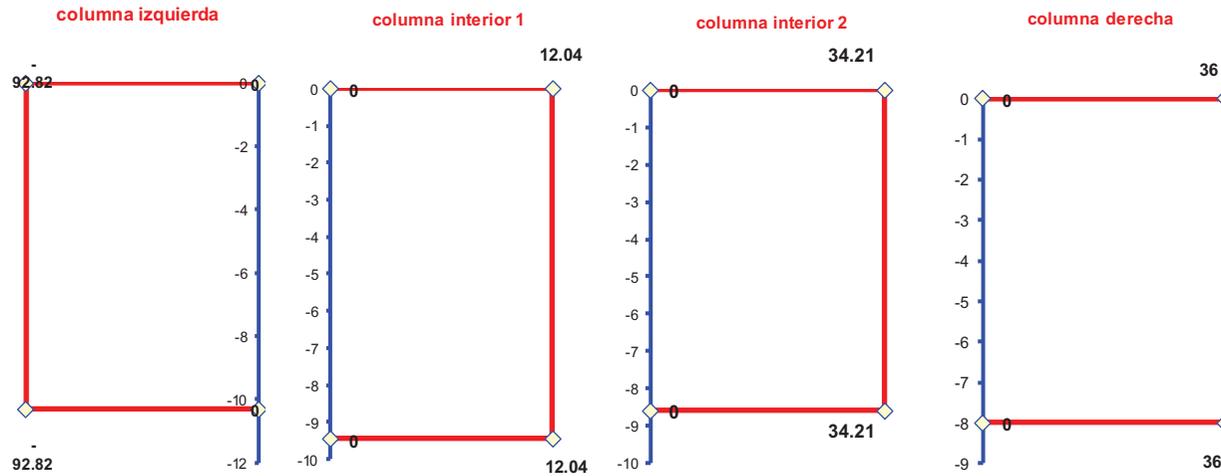
VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
3.6	4.4

VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
4.2	3.8

VIGA N° 3	
LADO "A"	LADO "B"
3.3	2.2



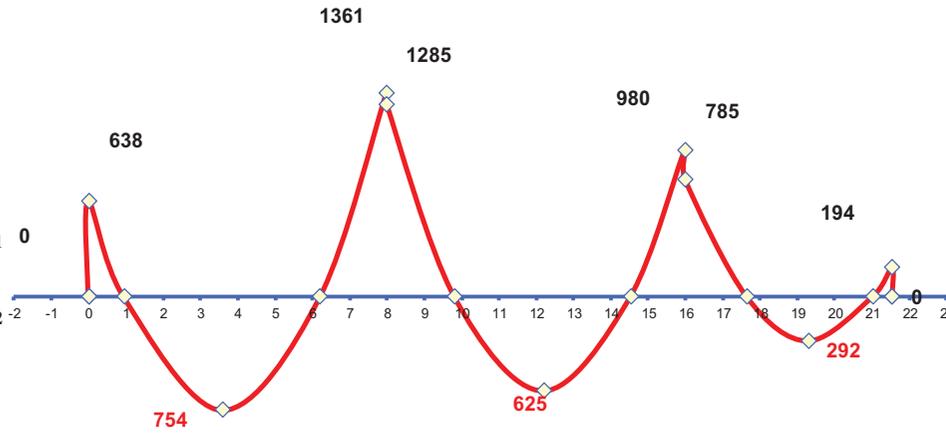
FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS INFERIORES (kg)



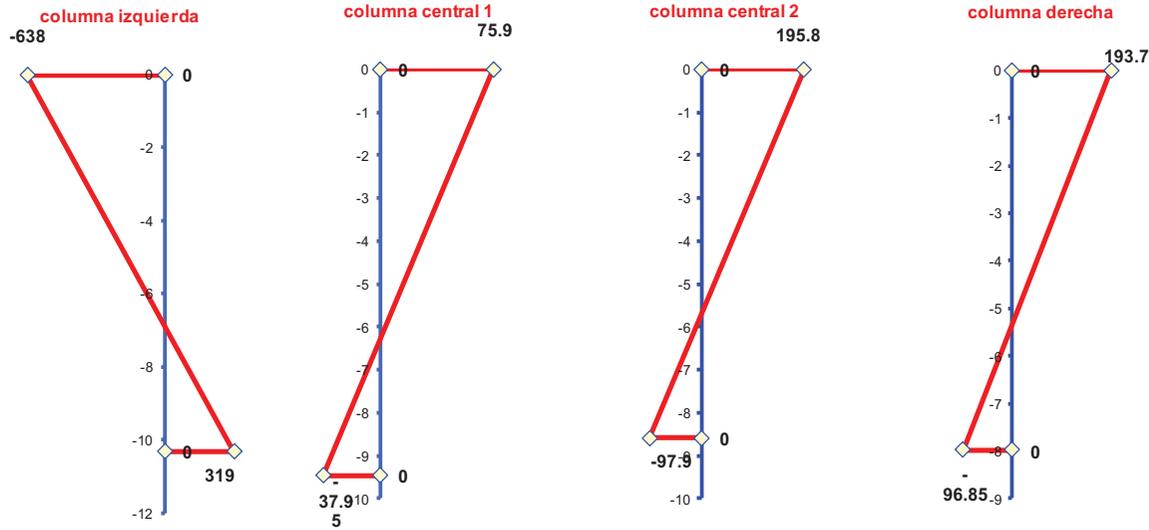
PUNTOS DE INFLEXIÓN

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
0.95	1.79
VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
1.82	1.47
VIGA N° 3	
LADO "A"	LADO "B"
1.66	0.53
COLUMNA IZQUIERDA	
SUPERIOR	INFERIOR
6.87	3.442
COLUMNA CENTRAL n°1	
SUPERIOR	INFERIOR
6.3	3.153
COLUMNA CENTRAL n°2	
SUPERIOR	INFERIOR
5.72	2.865
COLUMNA DERECHA	
SUPERIOR	INFERIOR
5.32	2.663

MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS (kg-m)



MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS INFERIORES (kg-m)



**Viga 7 (V-7)**

Eje: F7

Entre eje: 29 – 38

TIPO DE ACERO A UTILIZAR: A- 36

RESISTENCIA DEL ACERO	2530.8	kg/cm <sup>2</sup>
MOMENTO MÁXIMO	1361	kgxm
CORTANTE MÁXIMO	954.1	kg

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR=0.9 \times fy = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.7 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M \text{ (kgxcm)}}{FR \times fy \text{ (kgxcm}^2)} = \frac{136100 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 59.753 \text{ cm}^3$$

$$S_{req} = 59.753 \text{ cm}^3$$

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.

NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	TAMAÑO (mm x mm) Y ESPESOR (mm)	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>127x102x7.9</b>	<b>25.2</b>	<b>103.6</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.

CÁLCULO POR CORTANTE (V<sub>max</sub>)

$$V_{max} = 954.10 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$V_R = V_N \times F_R$$

$$V_R = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (11.12 \text{ cm} \times 0.79 \text{ cm})$$

$$V_R = 26403.95 \text{ kg}$$

$$26403.95 \text{ kg} > 954.10 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$f_p = \frac{L}{240} = \frac{800}{240} \text{ cm} = 3.33 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 E I} = \frac{2.15918 \text{ kg/cm} \times (800 \text{ cm})^4}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 657.6 \text{ cm}^4} = 1.72 \text{ cm}$$

$$1.72 \text{ cm} < 3.33 \text{ cm}$$

**Marco 8 (V-8)**

**Eje: H7**

**Entre eje: 29 – 38**



Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

$77.934 \text{ kg/m} \times 8.00 \text{ m} = 623.472 \text{ kg}$

$\frac{623.472 \text{ kg} \times 4}{8 \text{ m}} = 311.736 \text{ kg/m}$

$311.736 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m} = 371.786 \text{ kg/m}$

**Carga sobre la viga: 371.786 kg/m**

### **Marco 7 (V-7)**

**Eje: H7**

**Entre eje: 29 – 38**

Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

$89.334 \text{ kg/m} \times 8 \text{ m} = 714.672 \text{ kg}$

$\frac{714.672 \text{ kg} \times 2}{5.55 \text{ m}} = 257.539 \text{ kg/m}$

$257.539 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m} = 317.589 \text{ kg/m}$

**Carga sobre la viga: 317.589 kg/m**

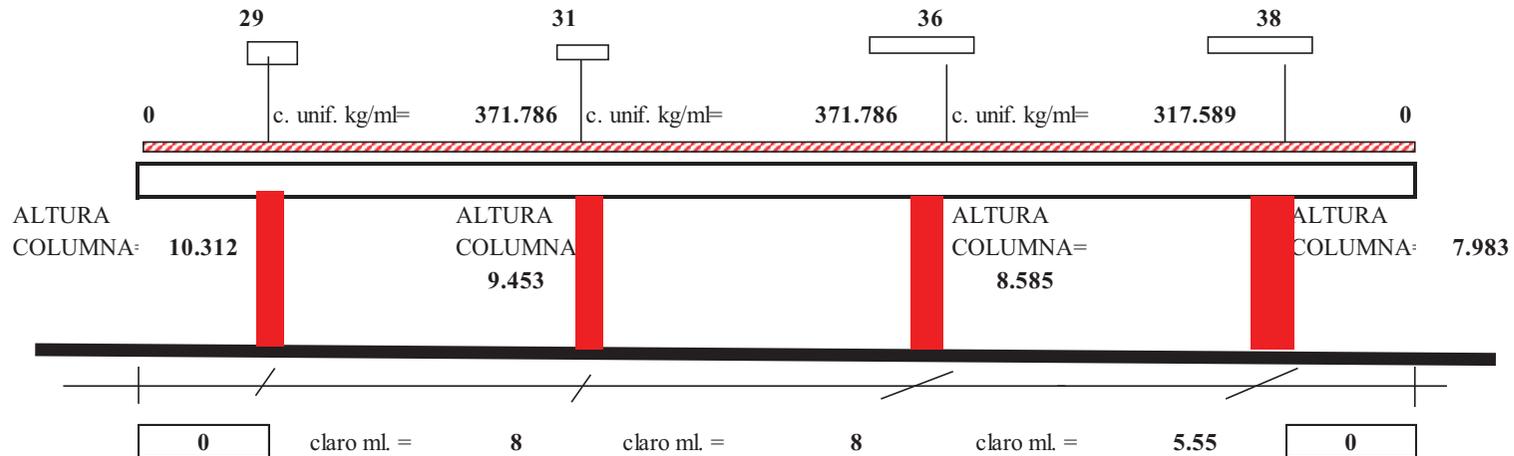
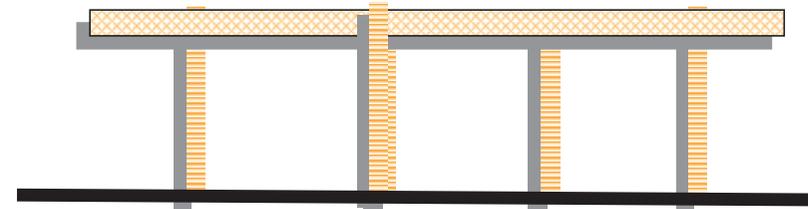
SIMBOLOGÍA :

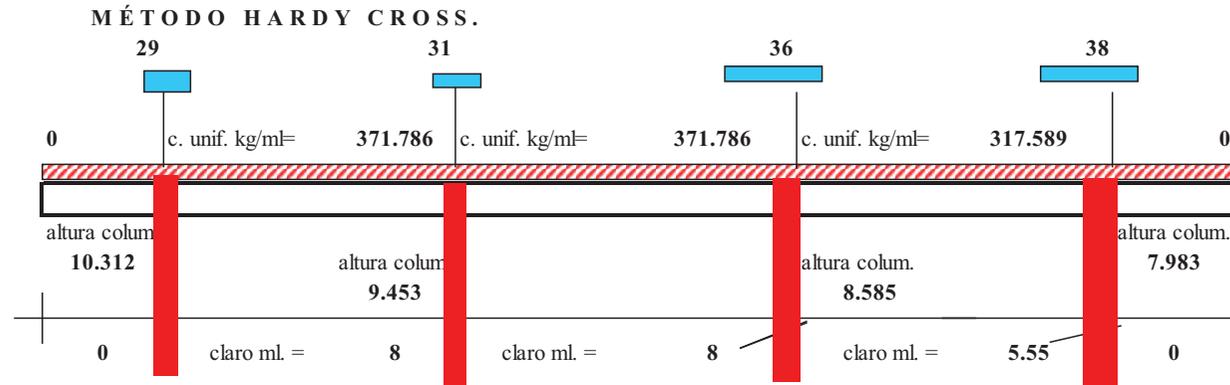
RIGIDEZ DE LA VIGA = <b>K vigas</b>	TRANSPORTE = <b>T</b>	MOMENTO EN COLUMNA = <b>M col. sup.</b>
FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN VIGAS = <b>FD vigas</b>	CORTANTE INICIAL = <b>VI</b>	MOMENTO EN COLUMNA = <b>M col. inf.</b>
FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN COLUM.= <b>FD column</b>	CORREC. CORTANTE POR CONTINUIDAD = <b>AV</b>	MOMENTO TOTAL = <b>M col. total</b>
MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO = <b>ME</b>	CORTANTE FINAL NETO = <b>V</b>	CORTANTE EN COLUMNA = <b>V columna</b>
PRIMERA Y SEGUNDA DISTRUBUCIÓN = <b>1D Y 2D</b>	MODULO DE ELASTICIDAD DE LA VIGA = <b>E</b>	
SUMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE FINAL = <b>SM</b>	MOMENTO DE INERCIA = <b>I</b>	

**DATOS BÁSICOS DE LA ESTRUCTURA (cm.).**

EJE: H7  
 ENTRE EJE: 29 - 38

ANCHO DE LA VIGA CM. = 20.5  
 PERALTE DE LA VIGA CM. = 30.5  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.5  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.5  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.5  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.5





Kcol. inferior	58742779650	64080772638	70559760483	75880689434
K viga	50893396094	50893396094	50893396094	73359850225

F.D. col. inf.	0.54	0.39	0.36	0.51			
F.D.viga	0.46	0.31	0.26	0.38	0.49		
ME	0 1982.9	-1982.9	1982.9	-1982.9	815.2	-815.2	0
1D	0 -912.134	0	303.6	443.73	399.448	0	
T	0 0	-456.1	151.8	0	199.72	221.87	0
2D	0 0	94.3	94.3	-51.9	-75.9	-108.72	0
T	0 47.15	0	-25.95	47.15	-54.36	-37.95	0
3D	0 -21.689	8.04	8.04	1.87	2.74	18.5955	0
T	0 4.02	-10.8445	0.935	4.02	9.29775	1.37	0
4D	0 -1.8492	3.07	3.07	-3.46	-5.06	-0.6713	0
SM	0 <b>1098.4</b>	<b>-2344.4</b>	<b>2215.1</b>	<b>-1681.6</b>	<b>1335.4</b>	<b>-321.3</b>	<b>0</b>
M+		<b>1297.94</b>	<b>1075.84</b>		<b>532.1</b>		
VI	0 1487.144	-1487.144	1487.144	-1487.144	881.309475	-881.309475	0
AV	0 -155.8	-155.8	66.7	66.7	182.7	182.7	0
V	0 <b>1331.3</b>	<b>-1642.9</b>	<b>1553.8</b>	<b>-1420.4</b>	<b>1064.009475</b>	<b>-698.609475</b>	<b>0</b>

M col. sup.	-1098.4	-129.3	-346.2	321.3
COLUMNA M col. inf.	-549.2	-64.65	-173.1	160.65
INFERIOR M col. total	-1647.6	-193.95	-519.3	481.95
V columna	-159.78	-20.52	-60.49	60.37

GRÁFICAS DE FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

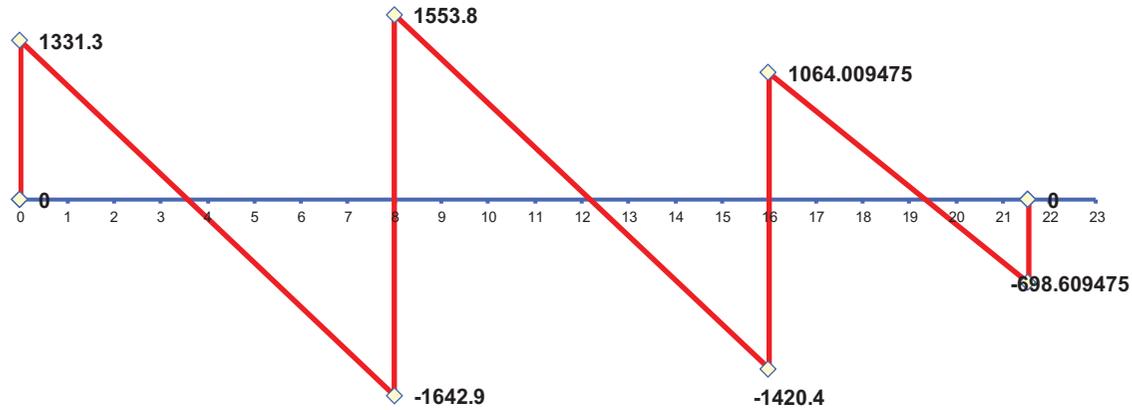
PUNTOS DE CORTANTE = 0

FUERZAS CORTANTES EN VIGAS (kg)

VIGA Nº 1	
LADO "A"	LADO "B"
3.6	4.4

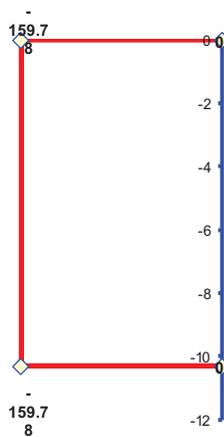
VIGA Nº 2	
LADO "A"	LADO "B"
4.2	3.8

VIGA Nº 3	
LADO "A"	LADO "B"
3.4	2.2

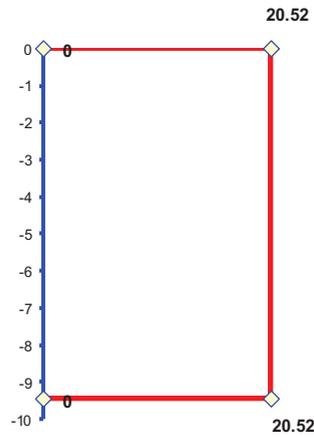


FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS INFERIORES (kg)

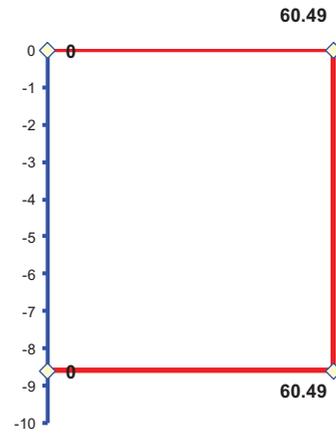
columna izquierda



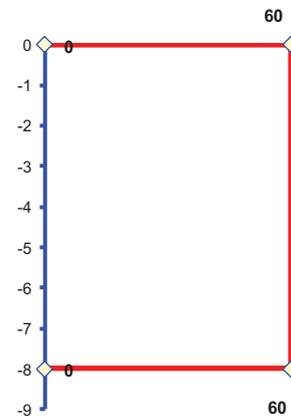
columna interior 1



columna interior 2



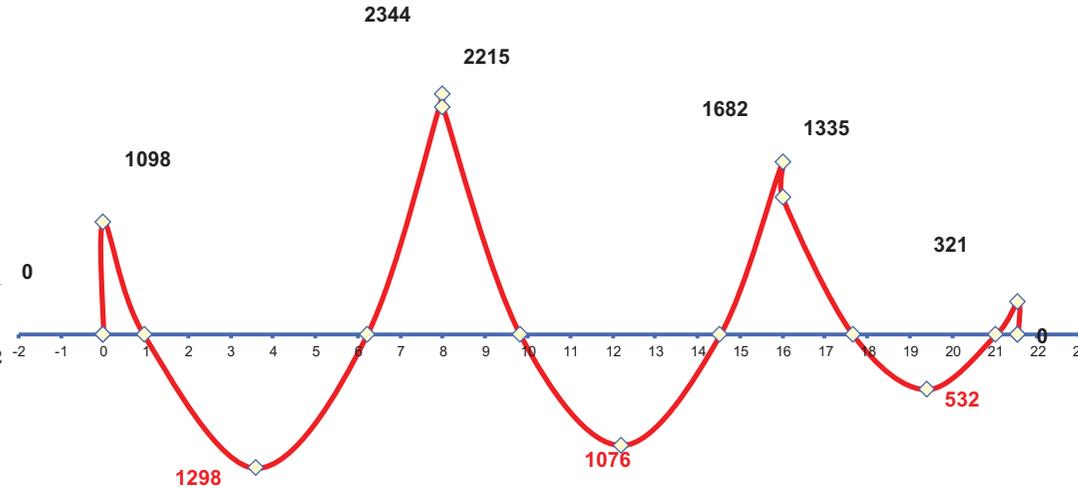
columna derecha



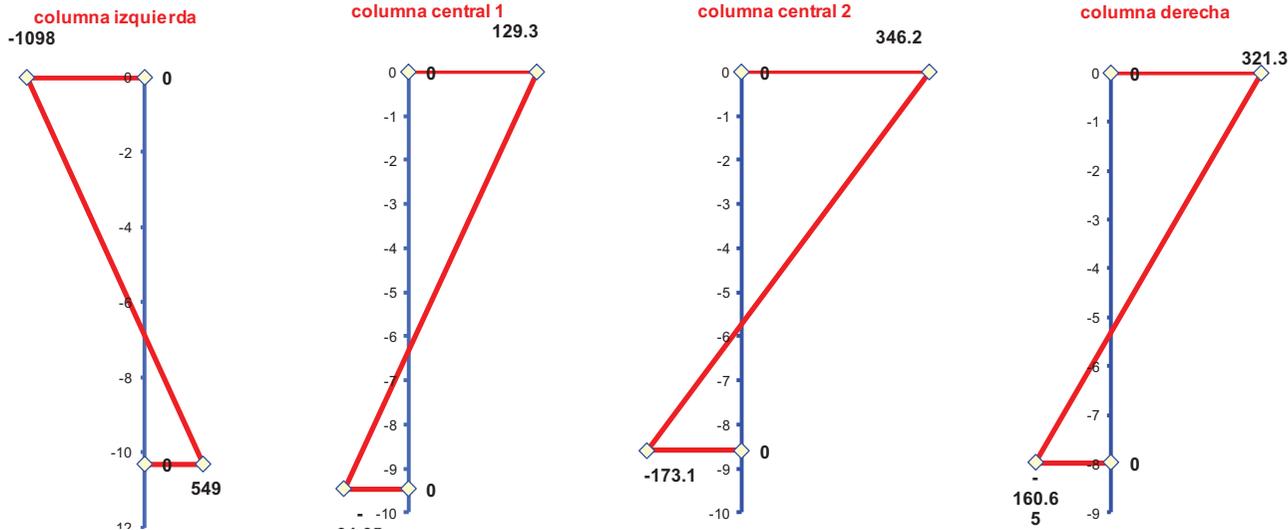
PUNTOS DE INFLEXIÓN

V I G A N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
0.95	1.79
V I G A N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
1.82	1.47
V I G A N° 3	
LADO "A"	LADO "B"
1.66	0.52
COLUMNA IZQUIERDA	
SUPERIOR	INFERIOR
6.87	3.442
COLUMNA CENTRAL n°1	
SUPERIOR	INFERIOR
6.3	3.153
COLUMNA CENTRAL n°2	
SUPERIOR	INFERIOR
5.72	2.865
COLUMNA DERECHA	
SUPERIOR	INFERIOR
5.32	2.663

MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS (kg-m)



MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS INFERIORES (kg-m)



**Viga 8 (V-8)**

Eje: H7

Entre eje: 29 – 38

TIPO DE ACERO A UTILIZAR: A-36

RESISTENCIA DEL ACERO	2530.8	kg/cm <sup>2</sup>
MOMENTO MÁXIMO	2344	kgxm
CORTANTE MÁXIMO	1642.9	kg

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia d 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR=0.9 \times fy = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.7 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M \text{ (kgxcm)}}{FR \times fy \text{ (kgxcm}^2)} = \frac{234400 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 102.910 \text{ cm}^3$$

$$S_{req} = 102.910 \text{ cm}^3$$

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.

NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	TAMAÑO (mm x mm) Y ESPESOR (mm)	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>152x102x9.5</b>	<b>33.2</b>	<b>154.5</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.



CÁLCULO POR CORTANTE (Vmax)

$$V_{max} = 1642.90 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$V_R = V_N \times F_R$$

$$V_R = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (13.3 \text{ cm} \times 0.95 \text{ cm})$$

$$V_R = 37976.26 \text{ kg}$$

$$37976.26 \text{ kg} > 1642.90 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$f_p = \frac{L}{240} = \frac{800 \text{ cm}}{240} = 3.33 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 E I} = \frac{3.71786 \text{ kg/cm} \times (800 \text{ cm})^4}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 1177.9 \text{ cm}^4} = 1.65 \text{ cm}$$

$$1.65 \text{ cm} < 3.33 \text{ cm}$$

**Marco 9 (V-9)**

**Eje: M7**

**Entre eje: 33 – 38**

Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

Área = 3.00 m x 6.2327 m = 18.9 m<sup>2</sup>

18.9 m<sup>2</sup> x 576.59 kg/m<sup>2</sup> = 10897.55 kg

$\frac{10897.55 \text{ kg}}{6.3 \text{ m}} = 1729.76 \text{ kg/m}$

$\frac{1729.76 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m}}{2} = 924.93 \text{ kg/m}$

**Carga sobre la viga: 924.93 kg/m**

SIMBOLOGÍA :

RIGIDEZ DE LA VIGA = **K vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN VIGAS = **FD vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN COLUM.= **FD columnas**

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO = **ME**

PRIMERA Y SEGUNDA DISTRUBUCIÓN = **1D Y 2D**

SUMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE FINAL = **SM**

**DATOS BÁSICOS DE LA ESTRUCTURA (cm).**

TRANSPORTE = **T**

CORTANTE INICIAL = **VI**

CORREC. CORTANTE POR CONTINUIDAD = **AV**

CORTANTE FINAL NETO = **V**

MODULO DE ELASTICIDAD DE LA VIGA = **E**

MOMENTO DE INERCIA = **I**

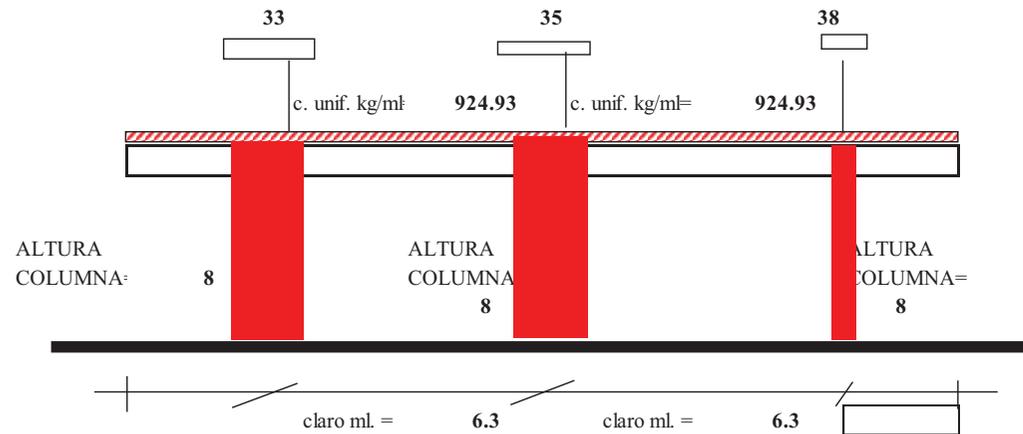
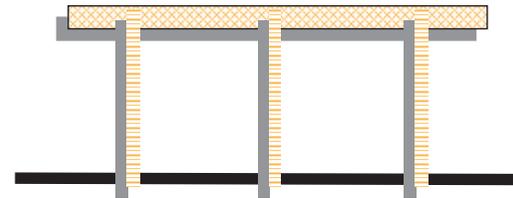
MOMENTO EN COLUM **M col. sup.**

MOMENTO EN COLUM **M col. inf.**

MOMENTO TOTAL **M col. total**

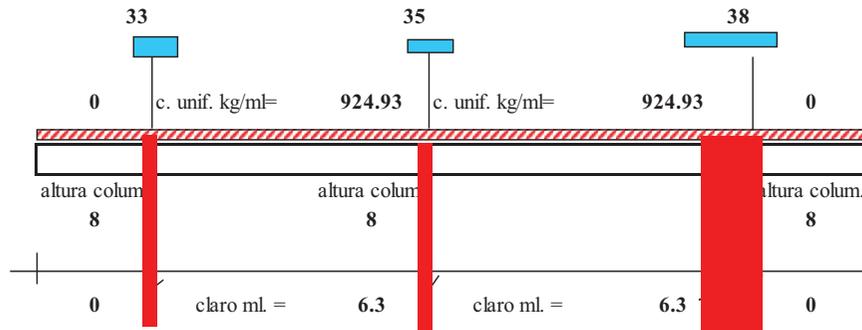
CORTANTE EN COLUM **V columna**

EJE: M7  
 ENTRE EJE: 33 - 38  
 ANCHO DE LA VIGA CM. = 20.05  
 PERALTE DE LA VIGA CM. = 30.05  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.05  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.05  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.05  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.05



MÉTODO HARDY CROSS.

PRIMER NIVEL



PRIMER NIVEL

Kcol. inferior	71348682563		71348682563	71348682563
K viga	60451251528		60451251528	
F.D. col. inf.	0.541		0.371	0.54
F.D.viga	0.46	0.31	0.31	0.46
ME	3059.2	-3059.2	3059.2	-3059.2
1D	-1407.232	0	0	1407.23
T	0	-703.6	703.6	0
2D	0	0	0	0
T	0	0	0	0
3D	0	0	0	0
T	0	0	0	0
4D	0	0	0	0
SM	1652	-3762.8	3762.8	-1652
M+	1957.9		1957.9	
VI	2913.5295	-2913.5295	2913.5295	-2913.5295
AV	-335	-335	335	335
V	2578.5	-3248.5	3248.5	-2578.5
M col. sup.	1652		0	-1652
COLUMNA M col. inf.	826		0	-826
INFERIOR M col. total	2478		0	-2478
V columna	309.75		0	-309.75

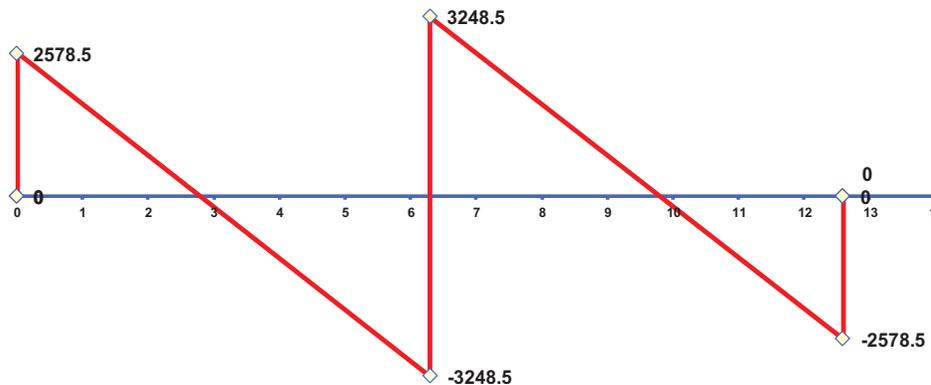
GRÁFICAS DE FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

FUERZAS CORTANTES EN VIGAS

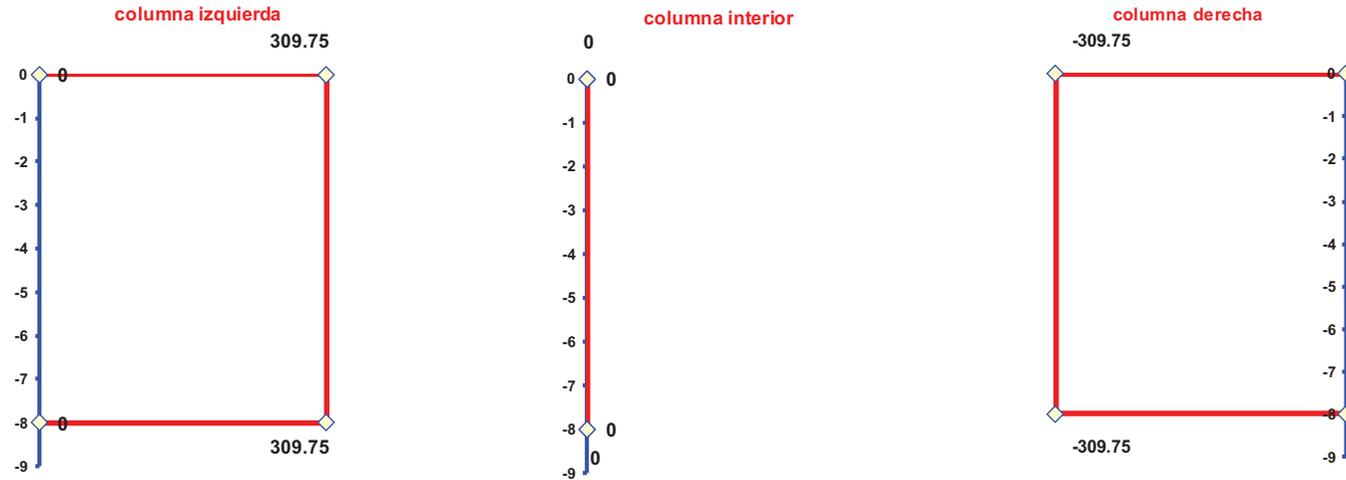
PUNTOS DE CORTANTE = 0

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
2.8	3.5

VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
3.5	2.8



FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS INFERIORES



PUNTOS DE INFLEXIÓN

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
0.74	1.46

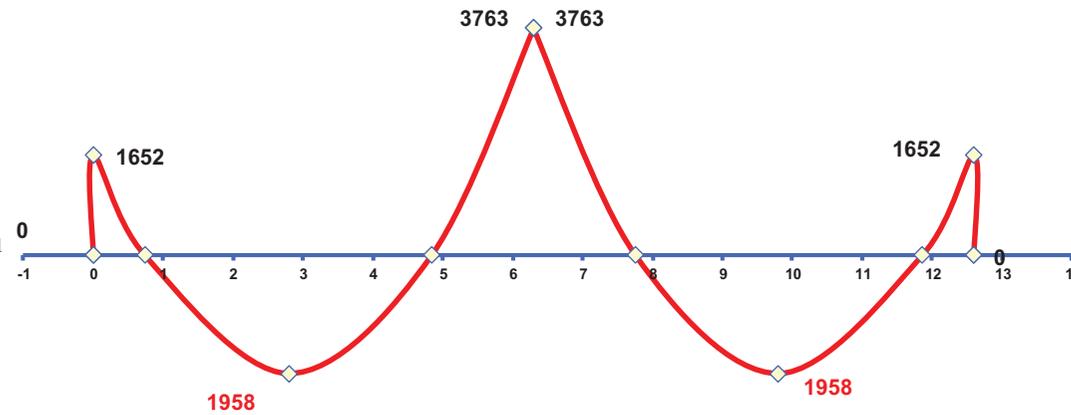
VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
1.46	0.74

COLUMNA IZQUIERDA	
SUPERIOR	INFERIOR
5.33	2.67

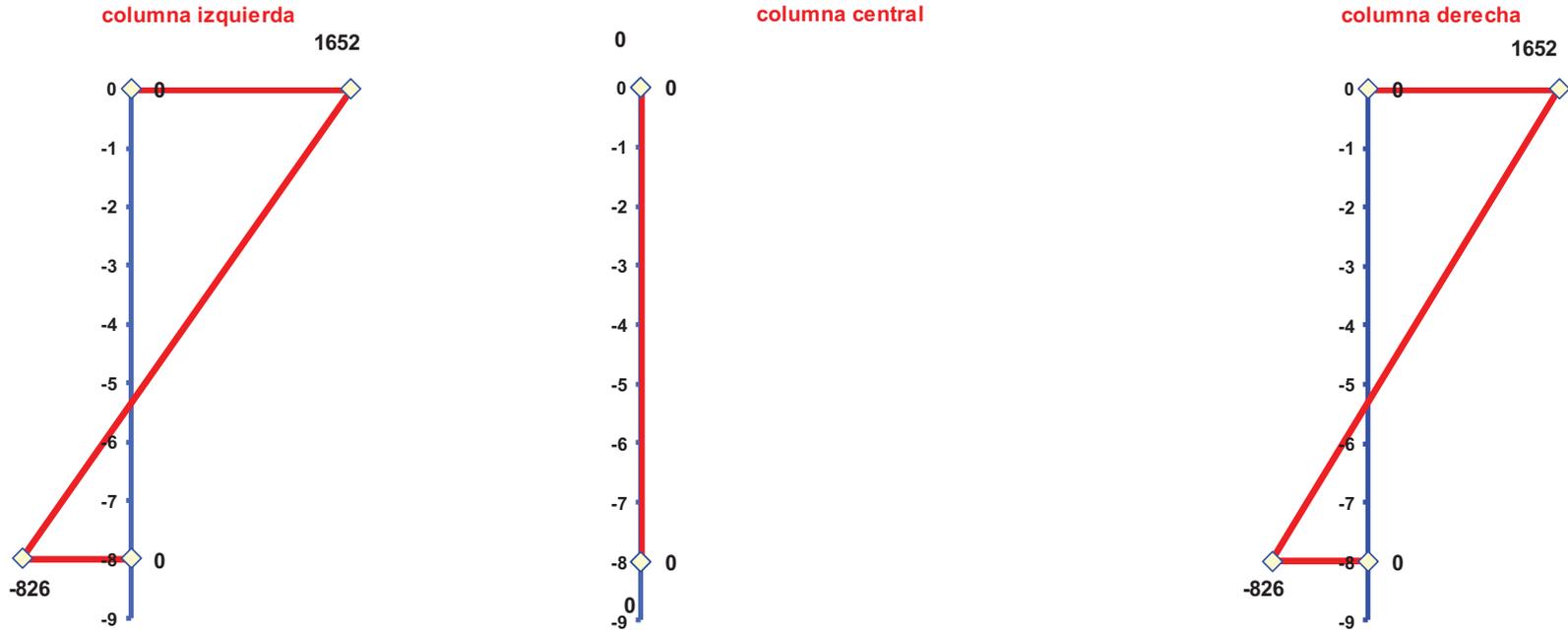
COLUMNA CENTRAL n°1	
SUPERIOR	INFERIOR
#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

COLUMNA DERECHA	
SUPERIOR	INFERIOR
5.33	2.67

MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS



**MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS INFERIORES**



**Viga 9 (V-9)**  
 Eje: M7  
 Entre eje: 33 – 38

TIPO DE ACERO A UTILIZAR 36

RESISTENCIA DEL ACERO 2530.8  
 MOMENTO MÁXIMO 3763  
 CORTANTE MÁXIMO 3248.5

kg/cm<sup>2</sup>  
 kgxm  
 kg

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR = 0.9 \times f_y = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.7 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M \text{ (kgxcm)}}{FR \times f_y \text{ (kgxcm}^2)} = \frac{376300 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 165.209 \text{ cm}^3$$

$$S_{req} = 165.209 \text{ cm}^3$$

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.  
 NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	TAMAÑO (mm x mm) Y ESPESOR (mm)	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>203x152x7.9</b>	<b>41.05</b>	<b>280.2</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.

CÁLCULO POR CORTANTE (V<sub>max</sub>)

$$V_{max} = 3248.50 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$VR = VN \times FR$$

$$VR = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (18.72 \text{ cm} \times 0.79 \text{ cm})$$

$$VR = 44449.81 \text{ kg}$$

$$44449.81 \text{ kg} > 3248.50 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$fp = \frac{L}{240} = \frac{630 \text{ cm}}{240} = 2.63 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 E I} = \frac{9.2493 \text{ kg/cm} \times (630 \text{ cm})^4}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 2842.9 \text{ cm}^4} = 0.65 \text{ cm}$$

$$0.65 \text{ cm} < 2.63 \text{ cm}$$

**Marco 10 (V-10)**

Eje: N7

Entre eje: 33 – 38

Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

$$\text{Área} = 2.5 \text{ m} \times 6.3 \text{ m} = 15.75 \text{ m}^2$$

$$15.75 \text{ m}^2 \times 576.59 \text{ kg/m}^2 = 9081.29 \text{ kg}$$

$$\frac{9081.29 \text{ kg}}{6.3 \text{ m}} = 1441.47 \text{ kg/m}$$

$$1441.47 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m} = 1501.52 \text{ kg/m}$$

**Carga sobre la viga: 1501.52 kg/m**

SIMBOLOGÍA :

RIGIDEZ DE LA VIGA = **K vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN VIGAS = **FD vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN COLUM.= **FD column**

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO = **ME**

PRIMERA Y SEGUNDA DISTRUBUCIÓN = **1D Y 2D**

SUMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE FINAL = **SM**

TRANSPORTE = **T**

CORTANTE INICIAL = **VI**

CORREC. CORTANTE POR CONTINUIDAD = **AV**

CORTANTE FINAL NETO = **V**

MODULO DE ELASTICIDAD DE LA VIGA = **E**

MOMENTO DE INERCIA = **I**

**DATOS BÁSICOS DE LA ESTRUCTURA (cm.).**

EJE: N7

ENTRE EJE 33 - 38

ANCHO DE LA VIGA CM. = 20.05

PERALTE DE LA VIGA CM. = 30.05

LADO eje x DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.05

LADO eje y DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.05

LADO eje x DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.05

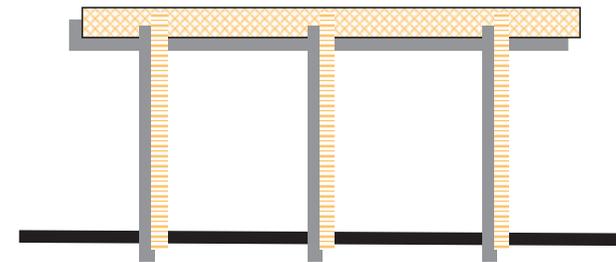
LADO eje y DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.05

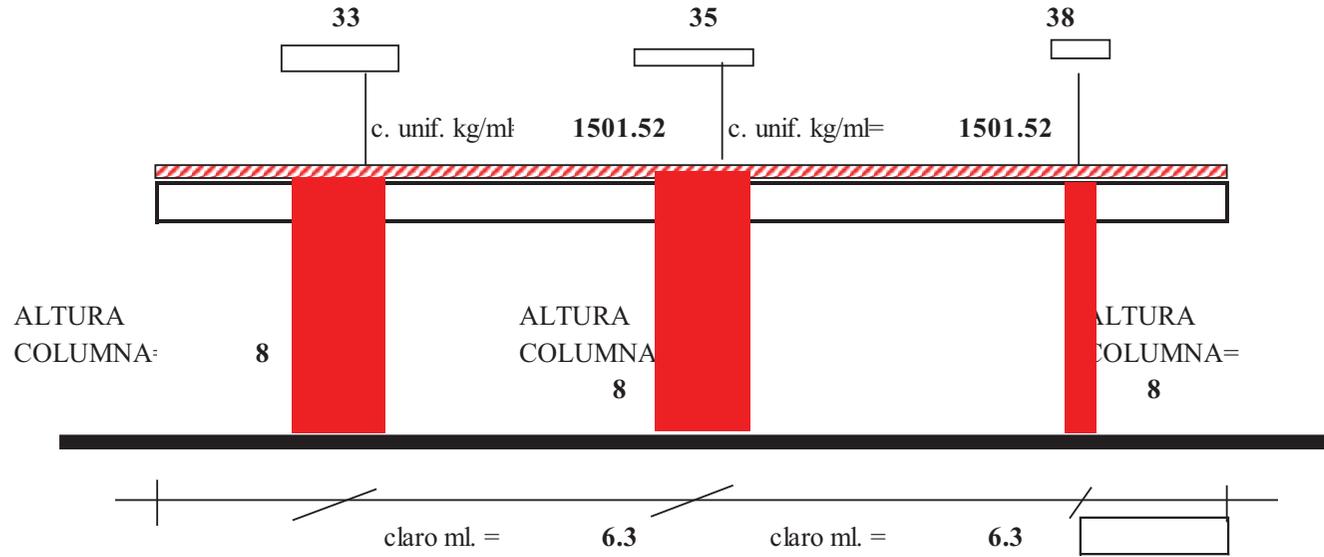
MOMENTO EN COLUM **M col. sup.**

MOMENTO EN COLUM **M col. inf.**

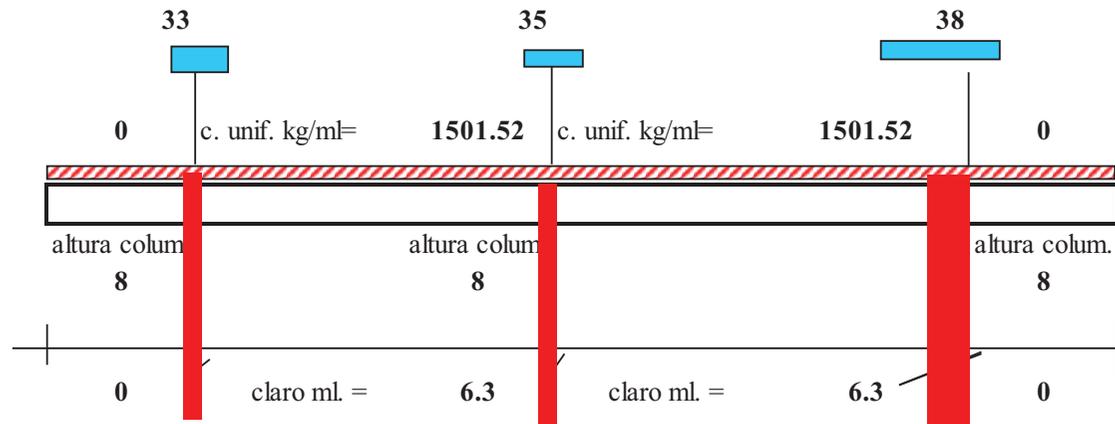
MOMENTO TOTAL **M col. total**

CORTANTE EN COLUM **V columna**





MÉTODO HARDY CROSS.





	71348682563		71348682563		71348682563	
<b>Kcol. inferior</b>						
<b>K viga</b>	60451251528		60451251528		60451251528	
<b>F.D. col. inf.</b>	0.541		0.371		0.54	
<b>F.D.viga</b>	0	0.46	0.31	0.31	0.46	0
<b>ME</b>	0	4966.3	-4966.3	4966.3	-4966.3	0
<b>1D</b>	0	-2284.498	0	0	2284.5	0
<b>T</b>	0	0	-1142.2	1142.3	0	0
<b>2D</b>	0	0	0	0	0	0
<b>T</b>	0	0	0	0	0	0
<b>3D</b>	0	0	0	0	0	0
<b>T</b>	0	0	0	0	0	0
<b>4D</b>	0	0	0	0	0	0
<b>SM</b>	<b>0</b>	<b>2681.8</b>	<b>-6108.5</b>	<b>6108.6</b>	<b>-2681.8</b>	<b>0</b>
<b>M+</b>		<b>3178.46</b>		<b>3178.36</b>		
<b>VI</b>		4729.788	-4729.788	4729.788	-4729.788	
<b>AV</b>		-543.9	-543.9	543.9	543.9	
<b>V</b>		<b>4185.9</b>	<b>-5273.7</b>	<b>5273.7</b>	<b>-4185.9</b>	
<b>M col. sup.</b>		<b>2681.8</b>		<b>0.1</b>	<b>-2681.8</b>	
<b>COLUMNA M col. inf.</b>		<b>1340.9</b>		<b>0.05</b>	<b>-1340.9</b>	
<b>INFERIOR M col. total</b>		<b>4022.7</b>		<b>0.15</b>	<b>-4022.7</b>	
<b>V columna</b>		<b>502.84</b>		<b>0.02</b>	<b>-502.84</b>	

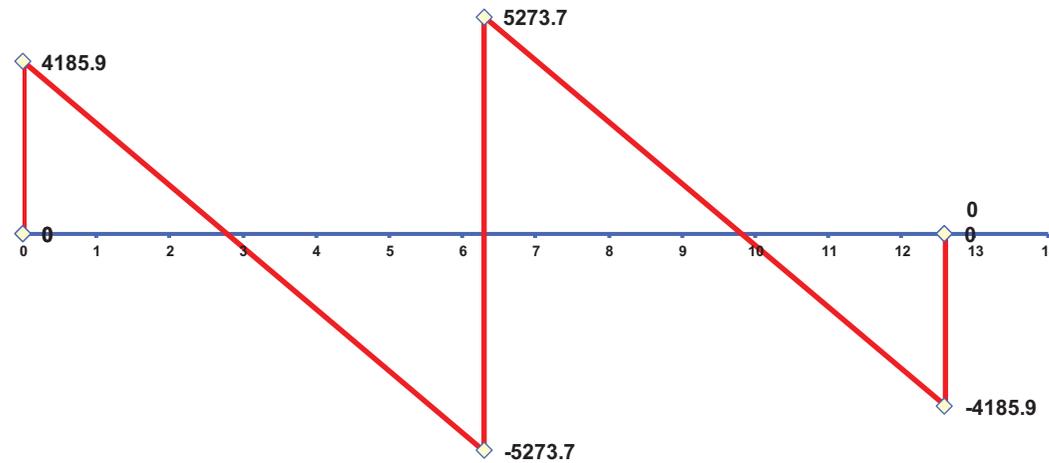
GRÁFICAS DE FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

**FUERZAS CORTANTES EN VIGAS**

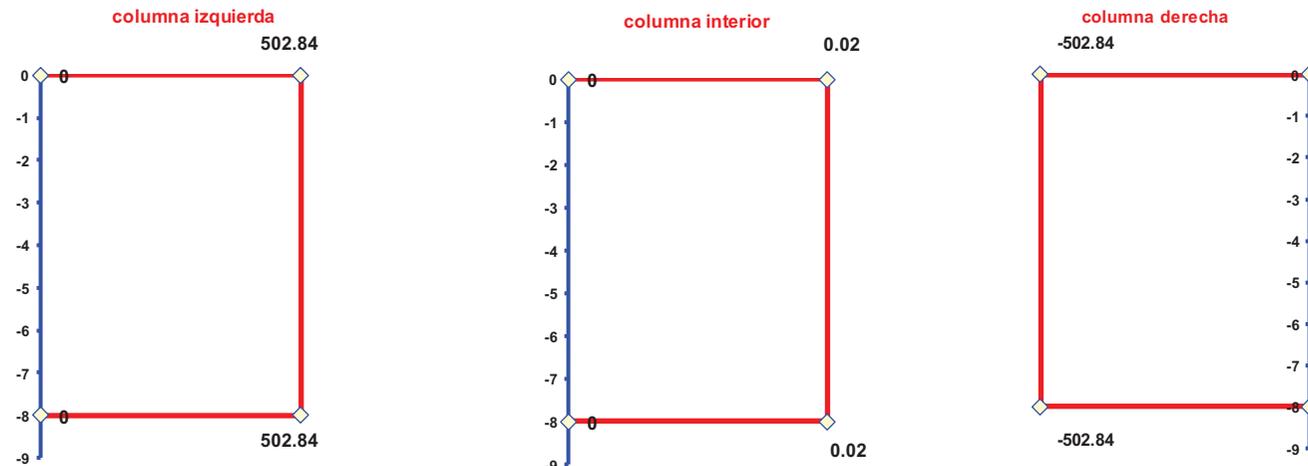
PUNTOS DE CORTANTE = 0

VIGA Nº 1	
LADO "A"	LADO "B"
2.8	3.5

VIGA Nº 2	
LADO "A"	LADO "B"
3.5	2.8



**FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS INFERIORES**



PUNTOS DE INFLEXIÓN

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
0.74	1.46

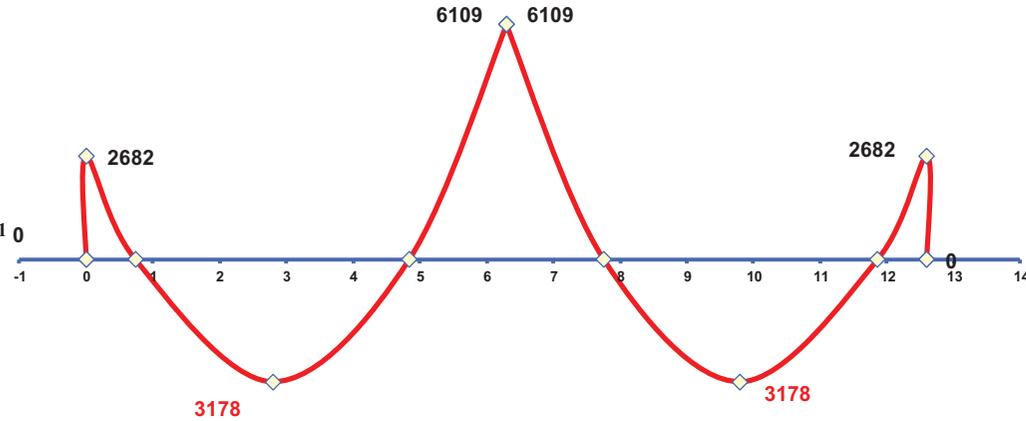
VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
1.46	0.74

COLUMNA IZQUIERDA	
SUPERIOR	INFERIOR
5.33	2.67

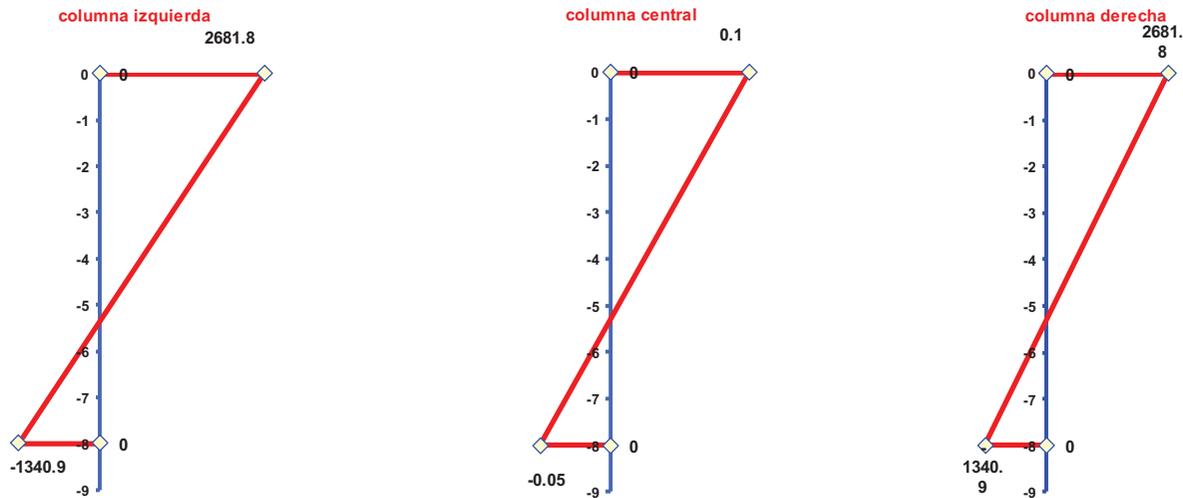
COLUMNA CENTRAL n°1	
SUPERIOR	INFERIOR
5.33	2.67

COLUMNA DERECHA	
SUPERIOR	INFERIOR
5.33	2.67

MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS



MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS INFERIORES



**Viga 10 (V-10)**

Eje: N7

Entre eje: 33 – 38

TIPO DE ACERO A UTILIZAR: A36

RESISTENCIA DEL ACERO	2530.8	kg/cm <sup>2</sup>
MOMENTO MÁXIMO	6109	kgxm
CORTANTE MÁXIMO	5273.7	kg

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR = 0.9 \times fy = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.7 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M \text{ (kgxcm)}}{FR \times fy \text{ (kg/cm}^2)} = \frac{61090 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 268.207 \text{ cm}^3$$

$$S_{req} = 268.207 \text{ cm}^3$$

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.

NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	TAMAÑO (mm x mm) Y ESPESOR (mm)	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>254x152x9.5</b>	<b>55.99</b>	<b>449</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.



CÁLCULO POR CORTANTE (V<sub>max</sub>)

$$V_{max} = 5273.70 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$V_R = V_N \times F_R$$

$$V_R = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (23.5 \text{ cm} \times 0.95 \text{ cm})$$

$$V_R = 67100.91 \text{ kg}$$

$$67100.91 \text{ kg} > 5273.70 \text{ kg}$$

FLECHA PERMICIBLE

$$f_p = \frac{L}{240} = \frac{630 \text{ cm}}{240} = 2.63 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w I^4}{384 E I} = \frac{15.0152 \text{ kg/cm} \times (630 \text{ cm})^4}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 5702.4 \text{ cm}^4} = 0.53 \text{ cm}$$

$$0.53 \text{ cm} < 2.63 \text{ cm}$$

**Marco 11 (V-11)**

**Eje: 35**

**Entre eje: M7 – O7**

Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

1737.64 kg/m

1441.47 kg/m + 7.88 kg/m = 1449.35 kg/m

1737.64 kg/m x 6.3 m = 10947.132 kg

1449.35 kg/m x 6.3 m = 9130.905 kg

$\frac{10947.132 \text{ kg} + 9130.905 \text{ kg}}{8 \text{ m}} = 2509.75 \text{ kg/m}$

2509.75 kg/m + 60.05 kg/m = 2569.8 kg/m

**Carga sobre la viga: 2569.8 kg/m**

SIMBOLOGÍA :

RIGIDEZ DE LA VIGA = **K vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN VIGAS = **FD vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN COLUM.= **FD columna**

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO = **ME**

PRIMERA Y SEGUNDA DISTRUBUCIÓN = **1D Y 2D**

SUMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE FINAL = **SM**

TRANSPORTE = **T**

CORTANTE INICIAL = **VI**

CORREC. CORTANTE POR CONTINUIDAD = **AV**

CORTANTE FINAL NETO = **V**

MODULO DE ELASTICIDAD DE LA VIGA = **E**

MOMENTO DE INERCIA = **I**

MOMENTO EN COLUM **M col. sup.**

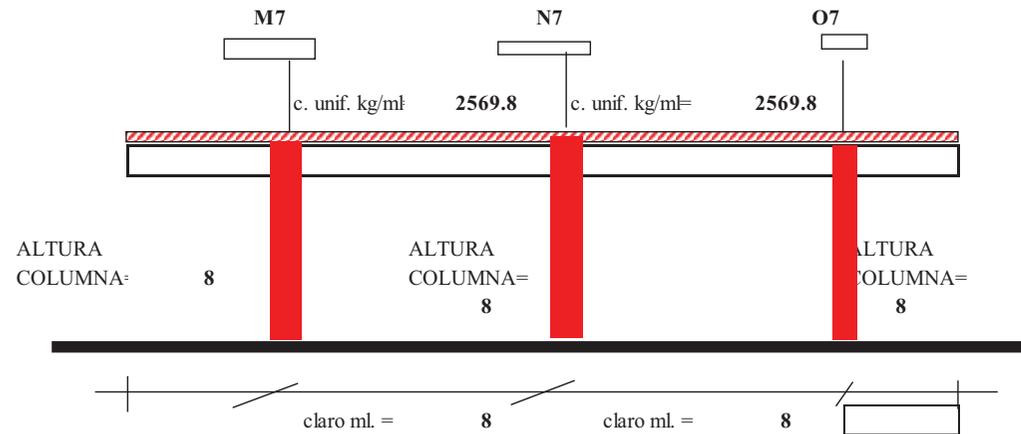
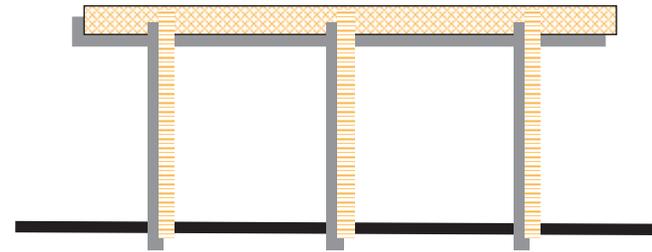
MOMENTO EN COLUM **M col. inf.**

MOMENTO TOTAL **M col. total**

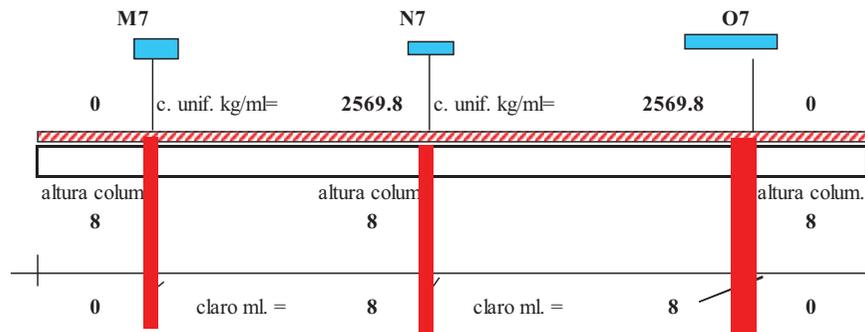
CORTANTE EN COLUM **V columna**

**DATOS BÁSICOS DE LA ESTRUCTURA (cm.).**

EJE: 35  
 ENTRE EJE: M7 - O7  
 ANCHO DE LA VIGA CM. = 20.05  
 PERALTE DE LA VIGA CM. = 30.05  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.05  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.05  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.05  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.05



MÉTODO HARDY CROSS.





Kcol. inferior	71348682563		71348682563		71348682563	
K viga	47605360579		47605360579		47605360579	
F.D. col. inf.	0.6		0.428		0.6	
F.D.viga	0	0.4	0.29	0.29	0.4	0
ME	0	13705.6	-13705.6	13705.6	-13705.6	0
1D	0	-5482.24	0	0	5482.24	0
T	0	0	-2741.1	2741.1	0	0
2D	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0
3D	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0
4D	0	0	0	0	0	0
SM	0	8223.4	-16446.7	16446.7	-8223.4	0
M+		8428.94		8428.94		
VI		10279.2	-10279.2	10279.2	-10279.2	
AV		-1027.9	-1027.9	1027.9	1027.9	
V		9251.3	-11307.1	11307.1	-9251.3	
M col. sup.	8223.4		0		-8223.4	
COLUMNA M col. inf.	4111.7		0		-4111.7	
INFERIOR M col. total	12335.1		0		-12335.1	
V columna	1541.89		0		-1541.89	

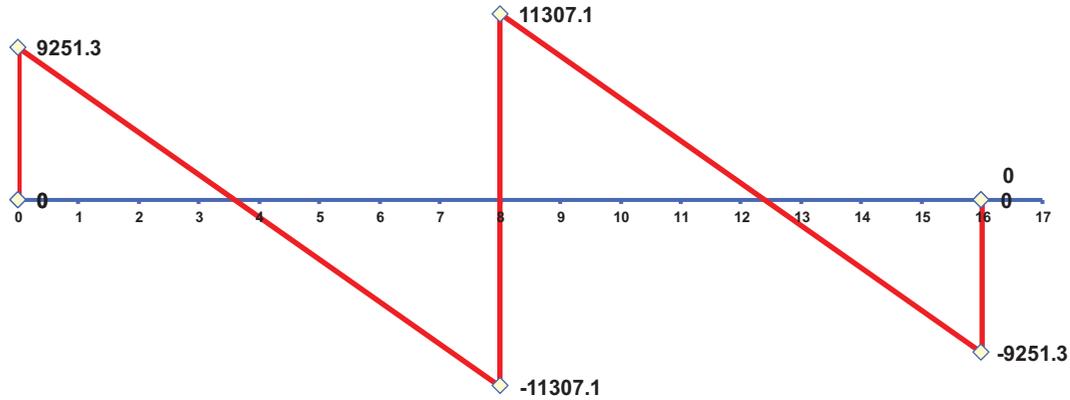
GRÁFICAS DE FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

**FUERZAS CORTANTES EN VIGAS**

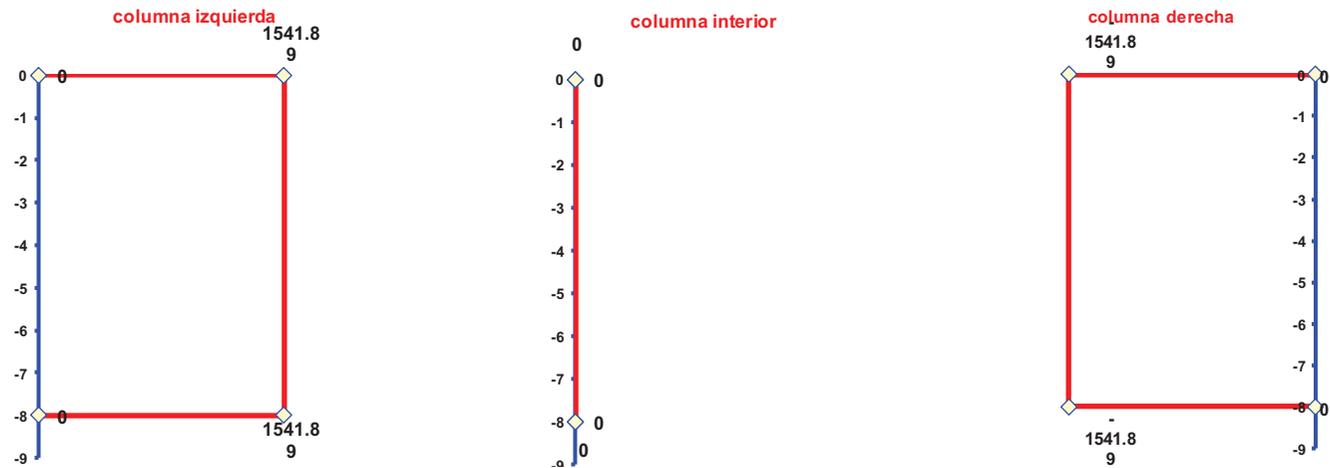
PUNTOS DE CORTANTE = 0

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
3.6	4.4

VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
4.4	3.6



**FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS INFERIORES**



PUNTOS DE INFLEXIÓN

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
1.04	1.84

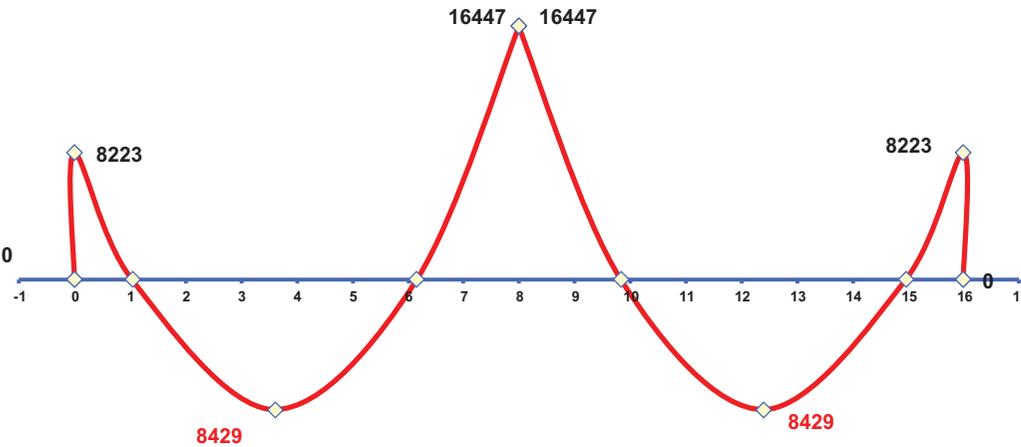
VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
1.84	1.04

COLUMNA IZQUIERDA	
SUPERIOR	INFERIOR
5.33	2.67

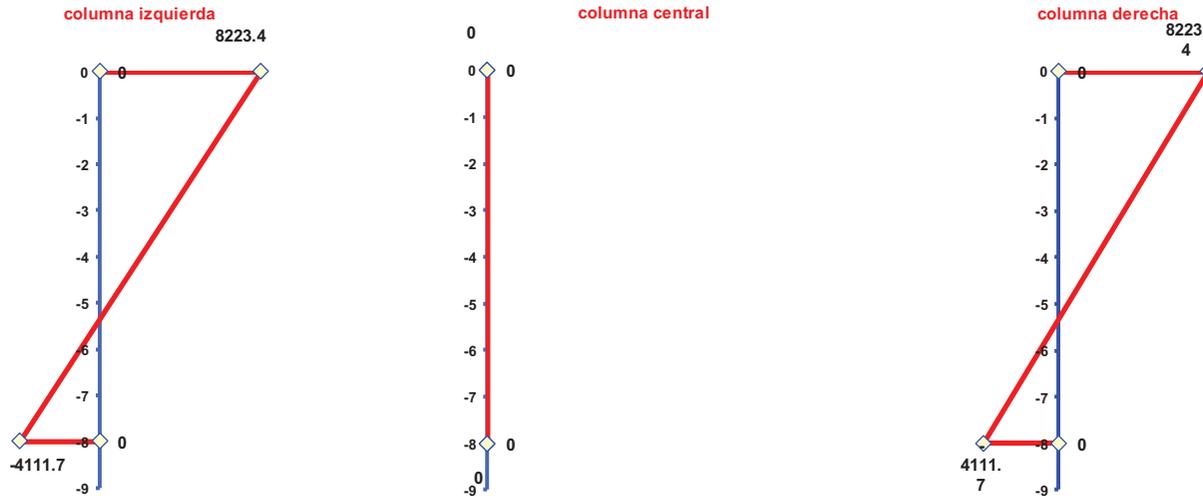
COLUMNA CENTRAL n°1 0	
SUPERIOR	INFERIOR
#iDIV/0!	#jDIV/0!

COLUMNA DERECHA	
SUPERIOR	INFERIOR
5.33	2.67

MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS



MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS INFERIORES



**Viga 11 (V-11)**

Eje: 35

Entre eje: M7 – O7

TIPO DE ACERO A UTILIZAR: A36

RESISTENCIA DEL ACERO	2530.8	kg/cm <sup>2</sup>
MOMENTO MÁXIMO	16447	kgxm
CORTANTE MÁXIMO	11307.1	kg

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR = 0.9 \times fy = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.7 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M \text{ (kgxcm)}}{FR \times fy \text{ (kg/cm}^2)} = \frac{1644700 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 722.082 \text{ cm}^3$$

$$S_{req} = 722.082 \text{ cm}^3$$

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.

NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	TAMAÑO (mm x mm) Y ESPESOR (mm)	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>406x203x9.5</b>	<b>86.44</b>	<b>1086.5</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.



CÁLCULO POR CORTANTE (V<sub>max</sub>)

$$V_{max} = 11307.10 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$V_R = V_N \times F_R$$

$$V_R = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (38.7 \text{ cm} \times 0.95 \text{ cm})$$

$$V_R = 110502.35 \text{ kg}$$

$$110502.35 \text{ kg} > 11307.10 \text{ kg}$$

FLECHA PERMISIBLE

$$f_p = \frac{L}{240} = \frac{800}{240} \text{ cm} = 3.33 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w l^4}{384 E I} = \frac{25.698 \text{ kg/cm} \times (800 \text{ cm})^4}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 22101.9 \text{ cm}^4} = 0.61 \text{ cm}$$

$$0.61 \text{ cm} < 3.33 \text{ cm}$$

## Marco 12 (V-12)

Eje: 33

Entre eje: M7 – O7

Carga sobre la viga:

Peso de predimensionamiento = 60.05 kg/m

1737.64 kg/m

1441.47 kg/m + 7.88 kg/m = 1449.35 kg/m

1737.64 kg/m x 6.3 m = 10947.132 kg

1449.35 kg/m x 6.3 m = 9130.905 kg

$\frac{10947.132 \text{ kg} + 9130.905 \text{ kg}}{8 \text{ m}} = 2509.75 \text{ kg/m}$

2509.75 kg/m + 60.05 kg/m = 2569.8 kg/m

$\frac{2569.8 \text{ kg/m}}{2} = 1284.9 \text{ kg/m}$

**Carga sobre la viga: 1284.9 kg/m**

SIMBOLOGÍA :

RIGIDEZ DE LA VIGA = **K vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN VIGAS = **FD vigas**

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN EN COLUM.= **FD columnas**

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO = **ME**

PRIMERA Y SEGUNDA DISTRUBUCIÓN = **1D Y 2D**

SUMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE FINAL = **SM**

TRANSPORTE = **T**

CORTANTE INICIAL = **VI**

CORREC. CORTANTE POR CONTINUIDAD = **AV**

CORTANTE FINAL NETO = **V**

MODULO DE ELASTICIDAD DE LA VIGA = **E**

MOMENTO DE INERCIA = **I**

MOMENTO EN COLUM **M col. sup.**

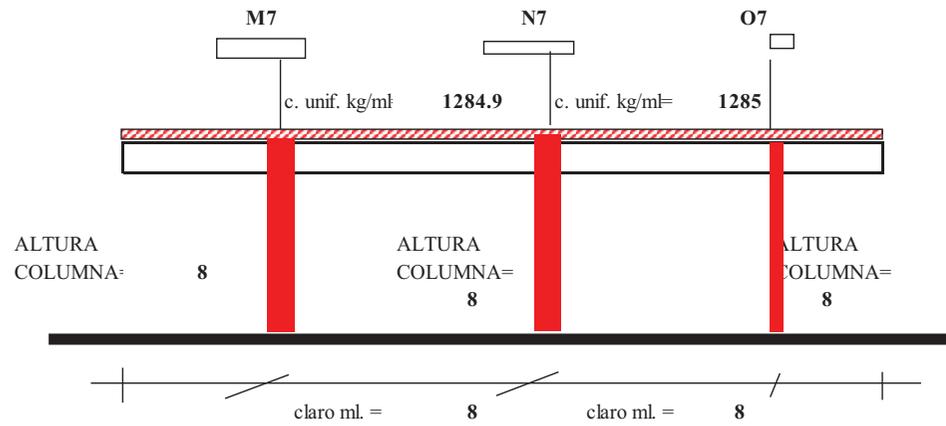
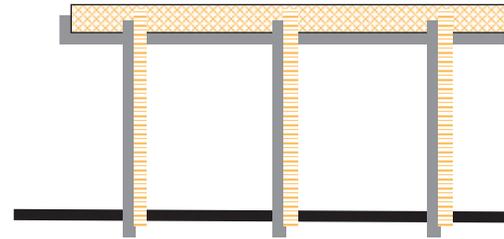
MOMENTO EN COLUM **M col. inf.**

MOMENTO TOTAL **M col. total**

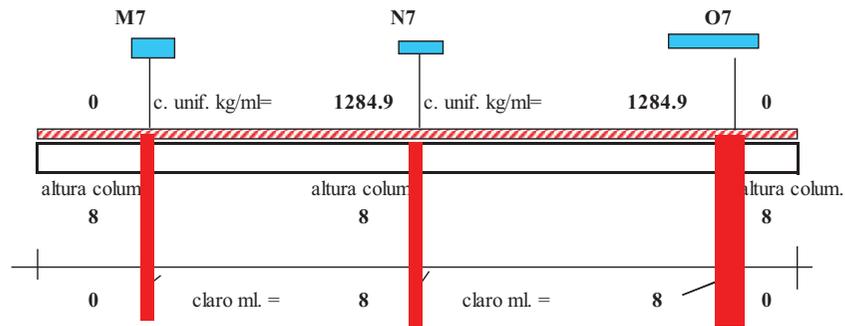
CORTANTE EN COLUM **V columna**

**DATOS BÁSICOS DE LA ESTRUCTURA (cm.).**

EJE: 33  
 ENTRE EJE: M7 - O7  
 ANCHO DE LA VIGA CM. = 20.05  
 PERALTE DE LA VIGA CM. = 30.05  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.05  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS EXTERIORES = 30.05  
 LADO eje x DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.05  
 LADO eje y DE LA COLUMNAS INTERIORES = 30.05



**MÉTODO HARDY CROSS.**





Kcol. inferior	71348682563		71348682563	71348682563
K viga	47605360579		47605360579	
F.D. col. inf.	0.6		0.428	0.6
F.D.viga	0 0.4	0.29	0.29	0.4 0
ME	0 6852.8	-6852.8	6852.8	-6852.8 0
1D	0 -2741.12		0 0	2741.12 0
T	0 0	-1370.6	1370.6	0 0
2D	0 0		0 0	0 0
T	0 0		0 0	0 0
3D	0 0		0 0	0 0
T	0 0		0 0	0 0
4D	0 0		0 0	0 0
SM	0 4111.7	-8223.4	8223.4	-4111.7 0
M+	4214.38		4214.38	
VI	5139.6	-5139.6	5139.6	-5139.6
AV	-514	-514	514	514
V	4625.6	-5653.6	5653.6	-4625.6
M col. sup.	4111.7		0	-4111.7
COLUMNA M col. inf.	2055.85		0	-2055.85
INFERIOR M col. total	6167.55		0	-6167.55
V columna	770.94		0	-770.94

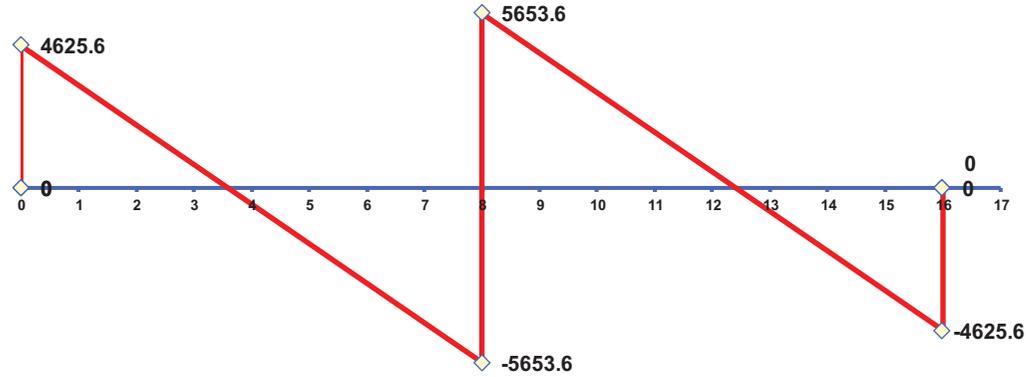
GRÁFICAS DE FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

**FUERZAS CORTANTES EN VIGAS**

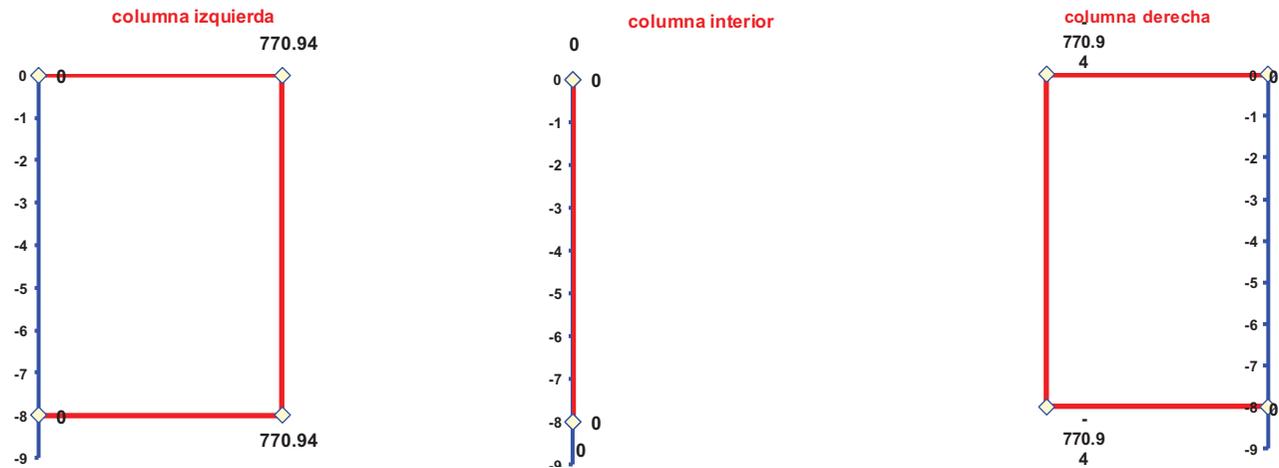
PUNTOS DE CORTANTE = 0

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
3.6	4.4

VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
4.4	3.6



**FUERZAS CORTANTES EN COLUMNAS INFERIORES**



PUNTOS DE INFLEXIÓN

VIGA N° 1	
LADO "A"	LADO "B"
1.04	1.84

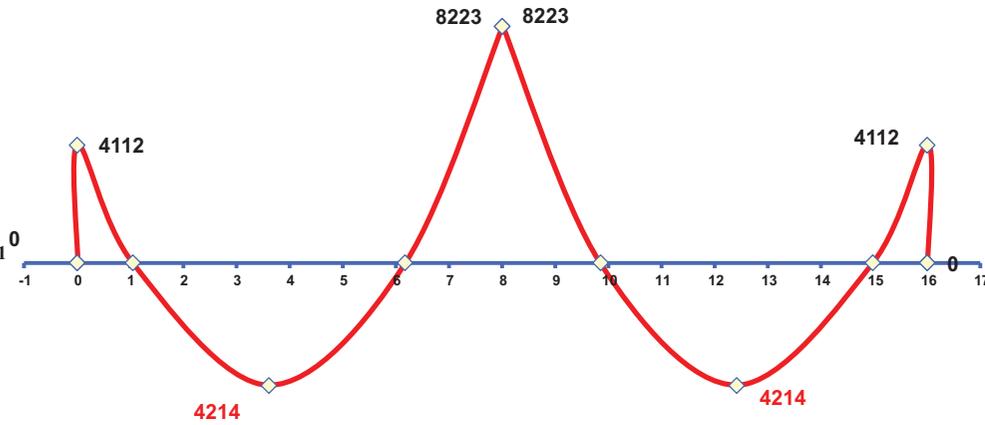
VIGA N° 2	
LADO "A"	LADO "B"
1.84	1.04

COLUMNA IZQUIERDA	
SUPERIOR	INFERIOR
5.33	2.67

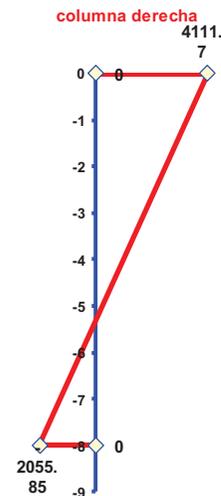
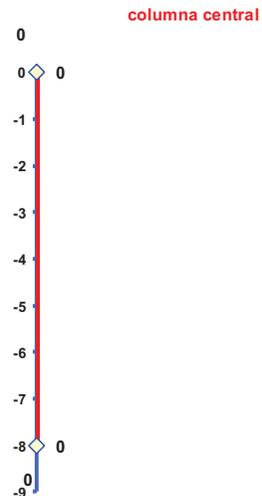
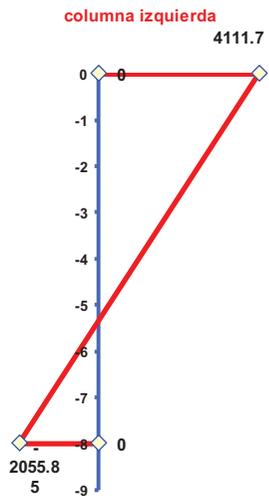
COLUMNA CENTRAL n°1	
SUPERIOR	INFERIOR
#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

COLUMNA DERECHA	
SUPERIOR	INFERIOR
5.33	2.67

MOMENTOS FLEXIONANTES EN VIGAS



MOMENTOS FLEXIONANTES EN COLUMNAS INFERIORES



**Viga 12 (V-12)**

Eje: 33

Entre eje: M7 – O7

TIPO DE ACERO A UTILIZAR: #36

RESISTENCIA DEL ACERO	2530.8	kg/cm <sup>2</sup>
MOMENTO MÁXIMO	8223	kgxm
CORTANTE MÁXIMO	5653.6	kg

NOTA: El acero tipo A-36 tiene una resistencia de 2530.8 kg/cm<sup>2</sup> (acero comercial)

FACTOR DE REDUCCIÓN (FR)

$$FR = 0.9 \times f_y = 0.9 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 2277.7 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL MODULO DE SECCIÓN REQUERIDA (S)

$$S_{req} = \frac{M \text{ (kgxcm)}}{FR \times f_y \text{ (kgxcm}^2)} = \frac{822300 \text{ kgxcm}}{2277.72 \text{ kg/cm}^2} = 361.019 \text{ cm}^3$$

**Sreq= 361.019 cm<sup>3</sup>**

NOTA: SE BUSCARÁ EN TABLAS UNA SECCIÓN CUYO MODULO DE SECCIÓN SEA IGUAL O MAYOR AL NECESARIO.

NOTA: LAS TABLAS EN DÓNDE SE BUSCÓ EL MODULO DE SECCIÓN SON DEL IMCA.

TIPO DE SECCIÓN	TAMAÑO (mm x mm) Y ESPESOR (mm)	PESO (kg/m)	MODULO DE SECCIÓN (cm <sup>3</sup> )
<b>OR</b>	<b>356x102x9.5</b>	<b>63.63</b>	<b>589.9</b>

NOTA: EN CASO DE QUE SELECCIONE UNA VIGA I, YA SEA "IR", "IE" O VARIAS SECCIONES QUE FORMEN UNA I, SE CALCULARÁ POR PANDEO LOCAL.



CÁLCULO POR CORTANTE (Vmax)

$$V_{max} = 5653.60 \text{ kg}$$

CORTANTE RESISTENTE

$$V_R = V_N \times F_R$$

$$V_R = 0.9 \times 0.66 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 \times 2 (33.7 \text{ cm} \times 0.95 \text{ cm})$$

$$V_R = 96225.56 \text{ kg}$$

$$96225.56 \text{ kg} > 5653.60 \text{ kg}$$

FLECHA PERMICIBLE

$$f_p = \frac{L}{240} = \frac{800}{240} \text{ cm} = 3.33 \text{ cm}$$

FLECHA MÁXIMA

$$f_{max} = \frac{w \cdot l^4}{384 E I} = \frac{12.849 \text{ kg/cm} \times (800 \text{ cm})^4}{384 \times 2040000 \text{ kg/cm}^2 \times 10489 \text{ cm}^4} = 0.64 \text{ cm}$$

$$0.64 \text{ cm} < 3.33 \text{ cm}$$

## 10.4 Cálculo de columnas.

### Columna 1 (C-1)

Eje: 26

Entre eje: A7

Carga sobre la columna:

Peso de predimensionamiento = 72.65 kg/m

$V_1 = 256.115 \text{ kg/m} \times 8 \text{ m} = 2048.92 \text{ kg}$

$\frac{71.65 \text{ kg/m} + 60.05 \text{ kg/m}}{2} \times 4.548 \text{ m} = 95.875 \text{ kg/m} \times 4.548 \text{ m} = 436.03 \text{ kg}$

Vidrio plano de 6 mm =  $17 \text{ kg/m}^2 \times 19.692 \text{ m}^2 = 334.764 \text{ kg}$

Perfil estructural cuadrado de 25 mm x 25 mm =  $1.55 \text{ kg} \times 15 = 23.25 \text{ kg/m}$

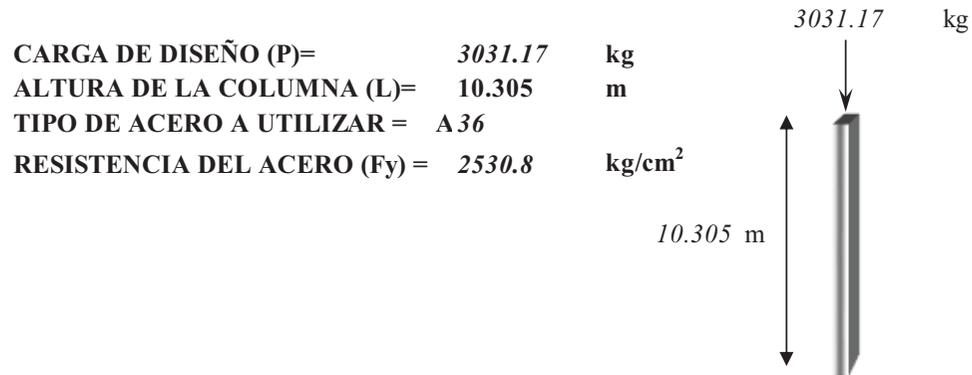
$w = \frac{(334.764 \text{ kg})}{2} + (23.25 \text{ kg/m} \times 4.548 \text{ m}) = 273.12 \text{ kg}$

Peso de viga =  $60.05 \text{ kg/m} \times 4.548 \text{ m} = 273.10 \text{ kg} + 273.12 \text{ kg}$

$w = 546.22 \text{ kg}$

$W_T = 2048.92 \text{ kg} + 436.03 \text{ kg} + 546.22 \text{ kg} = 3031.17 \text{ kg}$

**Carga sobre la columna: 3031.17 kg**



CÁLCULO DEL ESFUERZO ADMISIBLE (Fa)

$$Fa = 0.6 \times Fy = 0.6 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 1518.48 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL PREDIMENSIONAMIENTO DEL ÁREA DE LA SECCIÓN (A)

$$A = \frac{P}{Fa} = \frac{3031.17 \text{ kg}}{1518.48 \text{ kg/cm}^2} = 1.99618698 \text{ cm}^2$$

NOTA: ES NECESARIO PROPONER UNA SECCIÓN PARA SU REVISIÓN FINAL. CUYA ÁREA SEA SUPERIOR A LA REQUERIDA.

SECCIÓN	DESIGNACIÓN d x t (mm)	PESO (kg/m)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	RADIO DE GIRO (cm)	FACTOR DE (K) LONG. EFECTIVA
<b>OR</b>	<b>178 x 3.2</b>	<b>17.2</b>	<b>20.39</b>	<b>7.11</b>	<b>1.2</b>

CÁLCULO DEL FACTOR (KL/R)

$$KL/R = \frac{1030.5 \text{ cm} \left( \frac{1.2}{7.11 \text{ cm}} \right)}{7.11 \text{ cm}} = 173.924051$$

CÁLCULO DEL FACTOR (Cc)

$$C_c = \sqrt{\frac{2(\pi) E}{F_y}} = \sqrt{\frac{2(3.14159265) \times 2100000 \text{ kg/cm}^2}{2530.8 \text{ kg/cm}^2}} = 127.981031$$

DONDE (E) ES EL MODULO DE ELASTICIDAD Y ES IGUAL A 2100000 kg/cm<sup>2</sup>

CÁLCULO DE EL ESFUERZO ADMISIBLE REAL (Fa)

CÁLCULO DEL FACTOR F.S.

$$F.S. = \frac{5}{3} + \frac{3(KL/R)}{8 C_c} - \frac{KL/R^3}{8 C_c^3} = \frac{5}{3} + \frac{3(173.924051)}{8(127.981031)} - \frac{173.924051^3}{8(127.981031)^3} = F.S. = 1.86255814$$

Si KL/R < Cc ENTONCES SE USARÁ LA FORMULA

$$F_a = \left( 1 - \frac{(KL/R)^2}{2 C_c^2} \right) \frac{F_y}{F.S.}$$

SI KL/R > Cc ENTONCES SE USARÁ LA FORMULA

$$F_a = \frac{1E+07}{KL/R^2}$$

KL/R = 173.9240506  
Cc = 127.9810312

COMO KL/R ES > QUE Cc POR LO TANTO SE USARA LA SEGUN FORMULA

POR LO TANTO EL ESFUERZO ADMISIBLE ES DE 346.451144 kg/cm<sup>2</sup> = Fa

CÁLCULO DEL ESFUERZO ACTUANTE (fa)

$$fa = \frac{P}{A} = \frac{3031.17 \text{ kg}}{20.39 \text{ cm}^2} = 148.6596371 \text{ kg/cm}^2 = fa$$

COMO EL FACTOR ACTUANTE (fa) E MENOR QUE EL ESFUERZO ADMISIBLE (Fa)  
A SECCIÓN SI ES ADECUADA.

**Columna 2 (C-2)**

Eje: 26

Entre eje: C7

Carga sobre la columna:

Peso de predimensionamiento = 72.65 kg/m

$$V-1 = \frac{71.65 \text{ kg/m}}{2} + 60.05 \text{ kg/m} = 95.875 \text{ kg/m} \times 4.548 \text{ m} =$$

$$V-1 = 436.03 \text{ kg}$$

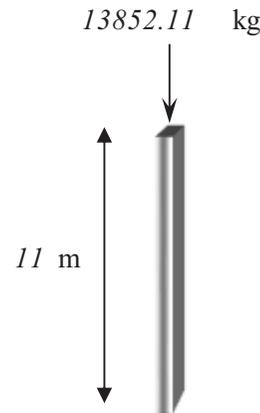
$$V-4 = 9012.88 \text{ kg}$$

$$V-6 = 4403.20 \text{ kg}$$

$$W_T = 436.03 \text{ kg} + 9012.88 \text{ kg} + 4403.20 \text{ kg} = 13852.11 \text{ kg}$$

**Carga sobre la columna: 13852.11 kg**

**CARGA DE DISEÑO (P)=** 13852.11 kg  
**ALTURA DE LA COLUMNA (L)=** 11 m  
**TIPO DE ACERO A UTILIZAR =** A 36  
**RESISTENCIA DEL ACERO (Fy) =** 2530.8 kg/cm<sup>2</sup>



CÁLCULO DEL ESFUERZO ADMISIBLE (Fa)

$$F_a = 0.6 \times F_y = 0.6 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 1518.48 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL PREDIMENSIONAMIENTO DEL ÁREA DE LA SECCIÓN (A)

$$A = \frac{P}{F_a} = \frac{13852.11 \text{ kg}}{1518.48 \text{ kg/cm}^2} = 9.12235262 \text{ cm}^2$$

NOTA: ES NECESARIO PROPONER UNA SECCIÓN PARA SU REVISIÓN FINAL. CUYA ÁREA SEA SUPERIOR A LA REQUERIDA.

SECCIÓN	DESIGNACIÓN d x t (mm)	PESO (kg/m)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	RADIO DE GIRO (cm)	FACTOR DE (K) LONG. EFECTIVA
<b>OR</b>	<b>229 x 3.2</b>	<b>22.26</b>	<b>26.39</b>	<b>9.19</b>	<b>1.2</b>

CÁLCULO DEL FACTOR (KL/R)

$$KL/R = \frac{1100 \text{ cm} \left( \frac{1.2}{\text{cm}} \right)}{9.19} = 143.634385$$

CÁLCULO DEL FACTOR (Cc)

$$Cc = \sqrt{\frac{2(\pi) E}{F_y}} = \sqrt{\frac{2(3.14159265) \times 2100000 \text{ kg/cm}^2}{2530.8 \text{ kg/cm}^2}} = 127.981031$$

DONDE (E) ES EL MODULO DE ELASTICIDAD Y ES IGUAL A 2100000 kg/cm<sup>2</sup>

CÁLCULO DE EL ESFUERZO ADMISIBLE REAL (Fa)

CÁLCULO DEL FACTOR F.S.

$$F.S. = \frac{5}{3} + \frac{3(KL/R)}{8 Cc} - \frac{KL/R^3}{8 Cc^3} = \frac{5}{3} + 3 \left( \frac{143.634385}{8(127.981031)} \right) - \frac{143.634385^3}{8(127.981031)^3} = F.S. = 1.91082805$$

Si KL/R < Cc ENTONCES SE USARÁ LA FORMULA

$$Fa = \left( 1 - \frac{(KL/R)^2}{2 Cc^2} \right) F_y$$

SI KL/R > Cc ENTONCES SE USARÁ LA FORMULA

$$Fa = \frac{10480000}{KL/R^2}$$

KL/R= 143.6343852  
Cc= 127.9810312

COMO KL/R ES > QUE Cc POR LO TANTO SE USARA LA SEGUND FORMULA

POR LO TANTO EL ESFUERZO ADMISIBLE ES DE  $507.977461 \text{ kg/cm}^2$  =Fa

CÁLCULO DEL ESFUERZO ACTUANTE (fa)

$$fa = \frac{P}{A} = \frac{13852.11 \text{ kg}}{26.39 \text{ cm}^2} = 524.8999621 \text{ kg/cm}^2 = fa$$

COMO EL FACTOR ACTUANTE (fa) ES MAYOR QUE EL ESFUERZO ADMISIBLE (Fa)  
A SECCIÓN **NO** ES ADECUADA.

### Columna 3 (C-3)

Eje: 26

Entre eje: D7

Carga sobre la columna:

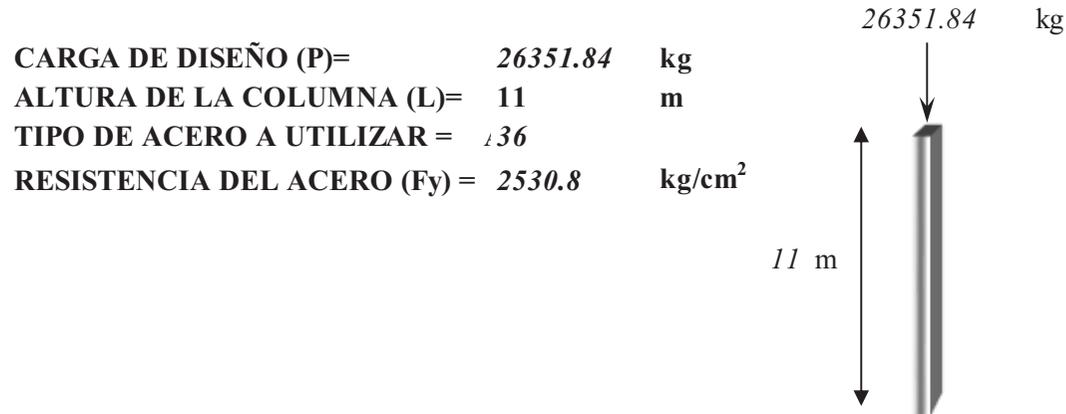
Peso de predimensionamiento = 72.65 kg/m

V-5 = 2193.18 kg/m x 8m = 17545.44 kg

V-6 = 1677.41 kg/m x 5.25 m = 8806.40 kg

$W_T = 17545.44 \text{ kg} + 8806.40 = 26351.84 \text{ kg}$

**Carga sobre la columna: 26351.84 kg**



CÁLCULO DEL ESFUERZO ADMISIBLE (Fa)

$$F_a = 0.6 \times F_y = 0.6 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 1518.48 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL PREDIMENSIONAMIENTO DEL ÁREA DE LA SECCIÓN (A)

$$A = \frac{P}{F_a} = \frac{26351.84 \text{ kg}}{1518.48 \text{ kg/cm}^2} = 17.3540909 \text{ cm}^2$$

NOTA: ES NECESARIO PROPONER UNA SECCIÓN PARA SU REVISIÓN FINAL.  
 CUYA ÁREA SEA SUPERIOR A LA REQUERIDA.

SECCIÓN	DESIGNACIÓN d x t (mm)	PESO (kg/m)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	RADIO DE GIRO (cm)	FACTOR DE (K) LONG. EFECTIVA
<b>OR</b>	<b>254 x 4.8</b>	<b>36.79</b>	<b>43.61</b>	<b>10.16</b>	<b>1.2</b>

CÁLCULO DEL FACTOR (KL/R)

$$KL/R = \frac{1100 \text{ cm} \left( \frac{1.2}{10.16 \text{ cm}} \right)}{10.16 \text{ cm}} = 129.92126$$

CÁLCULO DEL FACTOR (Cc)

$$Cc = \sqrt{\frac{2 (\text{Pi}) E}{F_y}} = \sqrt{\frac{2(3.141592654) \times 2100000 \text{ kg/cm}^2}{2530.8 \text{ kg/cm}^2}} = 127.981031$$

DONDE (E) ES EL MODULO DE ELASTICIDAD Y ES IGUAL A 2100000 kg/cm<sup>2</sup>

CÁLCULO DE EL ESFUERZO ADMISIBLE REAL (Fa)

CÁLCULO DEL FACTOR F.S.

$$F.S. = 5/3 + \frac{3(KL/R)}{8 Cc} - \frac{KL/R^3}{8 Cc^3} = 5/3 + 3 \left( \frac{129.92126}{127.981031} \right) - \frac{129.92126^3}{8(127.981031)^3} = F.S. = 1.91658004$$

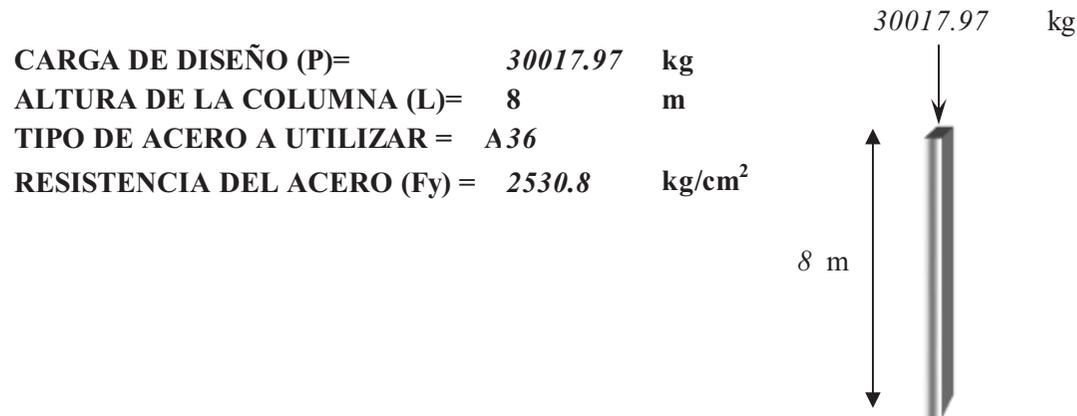
Si KL/R < Cc ENTONCES SE USARÁ LA FORMULA

$$Fa = \left( 1 - \frac{(KL/R)^2}{2 Cc^2} \right) F_y$$

SI KL/R > Cc ENTONCES SE USARÁ LA FORMULA

$$Fa = \frac{10480000}{KL/R^2}$$





CÁLCULO DEL ESFUERZO ADMISIBLE (Fa)

$$Fa = 0.6 \times Fy = 0.6 \times 2530.8 \text{ kg/cm}^2 = 1518.48 \text{ kg/cm}^2$$

CÁLCULO DEL PREDIMENSIONAMIENTO DEL ÁREA DE LA SECCIÓN (A)

$$A = \frac{P}{Fa} = \frac{30017.97 \text{ kg}}{1518.48 \text{ kg/cm}^2} = 19.76843291 \text{ cm}^2$$

NOTA: ES NECESARIO PROPONER UNA SECCIÓN PARA SU REVISIÓN FINAL. CUYA ÁREA SEA SUPERIOR A LA REQUERIDA.

SECCIÓN	DESIGNACIÓN d x t (mm)	PESO (kg/m)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	RADIO DE GIRO (cm)	FACTOR DE (K) LONG. EFECTIVA
<i>OR</i>	<i>229 x 4.8</i>	<i>32.99</i>	<i>39.1</i>	<i>9.12</i>	<i>1.2</i>

CÁLCULO DEL FACTOR (KL/R)

$$KL/R = \frac{800 \text{ cm} \left( \frac{1.2}{9.12 \text{ cm}} \right)}{9.12 \text{ cm}} = 105.263158$$

CÁLCULO DEL FACTOR (Cc)

$$C_c = \sqrt{\frac{2 (\pi) E}{F_y}} = \sqrt{\frac{2( 3.141592654 ) \times 2100000 \text{ kg/cm}^2}{2530.8 \text{ kg/cm}^2}} = 127.981031$$

DONDE (E) ES EL MODULO DE ELASTICIDAD Y ES IGUAL A 2100000 kg/cm<sup>2</sup>

CÁLCULO DE EL ESFUERZO ADMISIBLE REAL (Fa)

CÁLCULO DEL FACTOR F.S.

$$F.S. = 5/3 + \frac{3(KL/R)}{8 C_c} - \frac{KL/R^3}{8 C_c^3} = 5/3 + 3 \left( \frac{105.263158}{127.981031} \right) - \frac{105.263158^3}{8( 127.981031 )^3} = F.S. = 1.90554969$$

Si KL/R < Cc ENTONCES SE USARÁ LA FORMULA

$$F_a = \left( 1 - \frac{(KL/R)^2}{2 C_c^2} \right) F_y$$

SI KL/R > Cc ENTONCES SE USARÁ LA FORMULA

$$F_a = \frac{10480000}{KL/R^2}$$

KL/R= 105.2631579 COMO KL/R ES < QUE Cc POR LO TANTO SE USARA LA  
Cc= 127.9810312 PRIMER FORMULA

POR LO TANTO EL ESFUERZO ADMISIBLE ES DE 878.8903118 kg/cm<sup>2</sup> =Fa

CÁLCULO DEL ESFUERZO ACTUANTE (fa)

$$fa = \frac{P}{A} = \frac{30017.97 \text{ kg}}{39.1 \text{ cm}^2} = 767.7230179 \text{ kg/cm}^2 = fa$$

COMO EL FACTOR ACTUANTE (fa) E MENOR QUE EL ESFUERZO ADMISIBLE (Fa)  
A SECCIÓN SI ES ADECUADA.

## 10.5 Cálculo de cimentación.

### Zapata 2 (Z-2)

Eje: 26

Entre eje: A7

#### S I M B O L O G Í A

ÁREA DE DESPLANTE (A) = m<sup>2</sup>

LADO DE LA ZAPATA (ml) = L

CARGA UNITARIA (kg/m<sup>2</sup>) = W

DISTANCIA A LA COLUMNA (ml) = C

BASAMENTO DE LA COLUMNA (cm) = B

MOMENTO FLEXIONANTE MAX. kgxcm = M

PERALTE EFECTIVO (cm) = D

DIST PARA CORTANTE PERIM. (cm) = E

CORTANTE A UNA DISTANCIA D/2 (kg) = VD/2

CORTANTE PERIMETRAL (kg/cm<sup>2</sup>) = VP

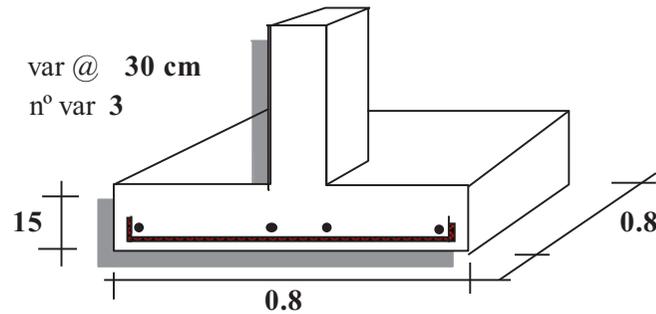
CORTANTE PERIM. ADMISIBLE (kg/cm<sup>2</sup>) = VP ADM

AREA DE ACERO (cm<sup>2</sup>) = AS

NÚMERO DE VARILLAS = NV

ESPACIAM. DE VARILLAS (cm)= VAR@





### Zapata 3 (Z-3)

Eje: 29

Entre eje: F7

#### S I M B O L O G Í A

AREA DE DESPLANTE (A) = M2

LADO DE LA ZAPATA (ML) = L

CARGA UNITARIA (KG/M2) = W

DISTANCIA A LA COLUMNA (ML) = C

BASAMENTO DE LA COLUMNA (CM.) = B

MOMENTO FLEXIONANTE MAX. KGXCM = M

PERALTE EFECTIVO (CM) = D

PERALTE TOTAL (CM) = DT

CORTANTE A UNA DISTANCIA D (KG) = VD

CORTANTE LATERAL (KG/CM2) = VL

CORT. LATERAL ADMISIB. (KG/CM2) = VADM

DIST PARA CORTANTE PERIM. (CM.) = E

CORTANTE A UNA DISTANCIA D/2 (KG) = VD/2

CORTANTE PERIMETRAL (KG/CM2) = VP

CORTANTE PERIM. ADMISIBLE (KG/CM2) = VP ADM

AREA DE ACERO (CM2) = AS

NÚMERO DE VARILLAS = NV

ESPACIAM. DE VARILLAS (CM) = VAR@

ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS = VAR ADM

CORTANTE POR ADHERENCIA (KG) = VU

ESFUERZO POR ADHERENCIA (KG/CM2) = U

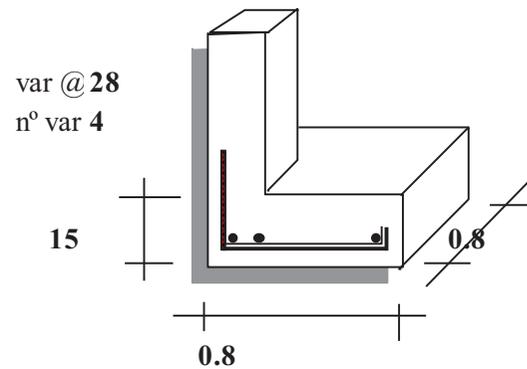
ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE ( KG/CM2) = U ADM



RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	<b>5172.3</b>	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC	<b>8.5837767</b>
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	<b>250</b>	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	<b>0.3156987</b>
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	<b>2100</b>	J =	<b>0.8947671</b> R = <b>15.941129</b>

**EJES CON CIMENTACIÓN COLINDANTE**

<b>IDENTIFICACIÓN EJ</b>	<b>F7, 29</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>W</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
		<b>0.638782611</b>	<b>0.79923877</b>	<b>4745.2294</b>	<b>0.64723877</b>	<b>35.2</b>
<b>CARGA CONCENT.KC</b>	<b>3031.17</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>		
<b>LADO COLUMNA ML</b>	<b>0.152</b>	<b>79438.82344</b>	<b>7.89620834</b>	<b>17.896208</b>		
		<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO</b>				<b>10</b>
		<b>DT</b>	<b>VD</b>	<b>VL</b>	<b>V ADM</b>	<b>E</b>
		<b>15</b>	<b>2075.44204</b>	<b>2.5967735</b>	<b>4.585302607</b>	<b>25.2</b>
		<b>VD/2</b>	<b>VP</b>	<b>VP ADM</b>	<b>VERDADERO</b>	
		<b>2729.828955</b>	<b>2.70816365</b>	<b>8.3800358</b>	<b>VERDADERO</b>	
		<b>AS</b>	<b># VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR @</b>	<b>@ ADM</b>
		<b>4.227693545</b>	<b>4</b>	<b>3.3373026</b>	<b>28.20511053</b>	<b>30 CM.</b>
		<b>VU</b>	<b>U</b>	<b>U ADM</b>		
		<b>2454.699166</b>	<b>20.5509874</b>	<b>39.839719</b>	<b>VERDADERO</b>	



### Zapata 5 (Z-5)

Eje: 33

Entre eje: L7

#### S I M B O L O G Í A

AREA DE DESPLANTE (A) = M<sup>2</sup>

LADO DE LA ZAPATA (ML) = L

CARGA UNITARIA (KG/M<sup>2</sup>) = W

DISTANCIA A LA COLUMNA (ML) = C

BASAMENTO DE LA COLUMNA (CM.) = B

MOMENTO FLEXIONANTE MAX. KGXCM = M

PERALTE EFECTIVO (CM) = D

PERALTE TOTAL (CM) = DT

CORTANTE A UNA DISTANCIA D (KG) = VD

CORTANTE LATERAL (KG/CM<sup>2</sup>) = VL

CORT. LATERAL ADMISIB. (KG/CM<sup>2</sup>) = VADM

DIST PARA CORTANTE PERIM. (CM.) = E

CORTANTE A UNA DISTANCIA D/2 (KG) = VD/2

CORTANTE PERIMETRAL (KG/CM<sup>2</sup>) = VP

CORTANTE PERIM. ADMISIBLE (KG/CM<sup>2</sup>) = VP ADM

AREA DE ACERO (CM<sup>2</sup>) = AS

NÚMERO DE VARILLAS = NV

ESPACIAM. DE VARILLAS (CM) = VAR@

ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS = VAR ADM

CORTANTE POR ADHERENCIA (KG) = VU

ESFUERZO POR ADHERENCIA (KG/CM<sup>2</sup>) = U

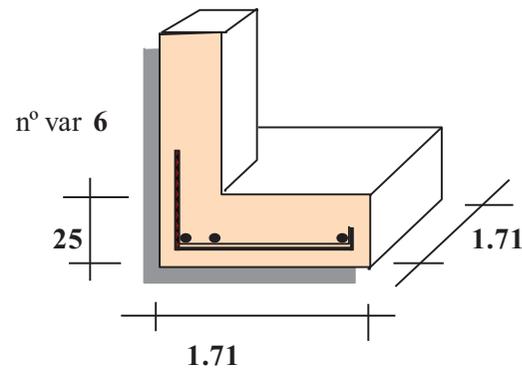
ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE ( KG/CM<sup>2</sup>) = U ADM



RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	<b>5172.3</b>	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC.	<b>8.5837767</b>
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	<b>250</b>	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	<b>0.3156987</b>
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	<b>2100</b>	J =	<b>0.8947671</b> R = <b>15.941129</b>

<b>EJES CON CIMENTACIÓN COLINDANTE</b>
--

<b>IDENTIFICACIÓN EJE</b>	<b>L7, 33</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>W</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
		<b>2.91916554</b>	<b>1.70855656</b>	<b>4745.2294</b>	<b>1.479556565</b>	<b>42.9</b>
<b>CARGA CONCENT.KG</b>	<b>13852.11</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>		
<b>LADO COLUMNA ML</b>	<b>0.229</b>	<b>887400.606</b>	<b>18.0503509</b>	<b>28.050351</b>		
<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO</b>						<b>15</b>
		<b>DT</b>	<b>VD</b>	<b>VL</b>	<b>V ADM</b>	<b>E</b>
		<b>25</b>	<b>10779.3702</b>	<b>4.2060339</b>	<b>4.585302607</b>	<b>37.9</b>
		<b>VD/2</b>	<b>VP</b>	<b>VP ADM</b>	<b>VERDADERO</b>	
		<b>13170.5005</b>	<b>5.79177683</b>	<b>8.3800358</b>	<b>VERDADERO</b>	
		<b>AS</b>	<b># VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR @</b>	<b>@ ADM</b>
		<b>31.4846709</b>	<b>6</b>	<b>11.046094</b>	<b>15.61359684</b>	<b>30 CM.</b>
		<b>VU</b>	<b>U</b>	<b>U ADM</b>		
		<b>11995.4942</b>	<b>13.4851848</b>	<b>26.559812</b>	<b>VERDADERO</b>	



**Zapata 6 (Z-6)**

Eje: 28

Entre eje: E7

**S I M B O L O G Í A**

AREA DE DESPLANTE (A) = M2

LADO DE LA ZAPATA (ML) = L

CARGA UNITARIA (KG/M2) = W

DISTANCIA A LA COLUMNA (ML) = C

BASAMENTO DE LA COLUMNA (CM.) = B

MOMENTO FLEXIONANTE MAX. KGXCM = M

PERALTE EFECTIVO (CM) = D

PERALTE TOTAL (CM) = DT

CORTANTE A UNA DISTANCIA D (KG) = VD

CORTANTE LATERAL (KG/CM2) = VL

CORT. LATERAL ADMISIB. (KG/CM2) = VADM

DIST PARA CORTANTE PERIM. (CM.) = E

CORTANTE A UNA DISTANCIA D/2 (KG) = VD/2

CORTANTE PERIMETRAL (KG/CM2) = VP

CORTANTE PERIM. ADMISIBLE (KG/CM2) = VP ADM

AREA DE ACERO (CM2) = AS

NÚMERO DE VARILLAS = NV

ESPACIAM. DE VARILLAS (CM)= VAR@

ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS =VAR ADM

CORTANTE POR ADHERENCIA (KG) = VU

ESFUERZO POR ADHERENCIA (KG/CM2) = U

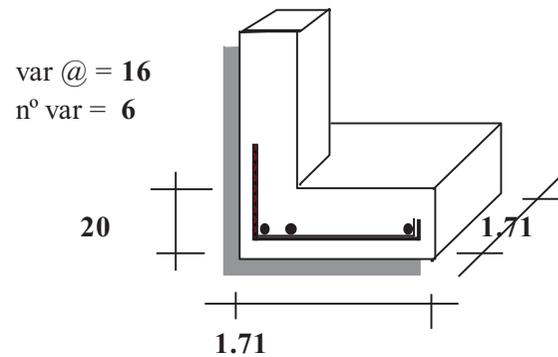
ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE ( KG/CM2) = U ADM



RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	<b>5172.3</b>	RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC.	<b>8.5837767</b>
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	<b>250</b>	RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	<b>0.3156987</b>
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	<b>2100</b>	J =	<b>0.8947671</b> R = <b>15.941129</b>

**EJES CON CIMENTACIÓN COLINDANTE**

<b>IDENTIFICACIÓN EJE</b>	<b>E7, 28</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>W</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
		<b>2.91916554</b>	<b>1.708556565</b>	<b>4745.2294</b>	<b>1.479556565</b>	<b>42.9</b>
<b>CARGA CONCENT.KG</b>	<b>13852.11</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>		
		<b>887400.606</b>	<b>18.05035086</b>	<b>28.050351</b>		
<b>LADO COLUMNA ML</b>	<b>0.229</b>	<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO</b>				<b>15</b>
		<b>DT</b>	<b>VD</b>	<b>VL</b>	<b>V ADM</b>	<b>E</b>
		<b>20</b>	<b>10779.37024</b>	<b>4.2060339</b>	<b>4.585302607</b>	<b>37.9</b>
		<b>VD/2</b>	<b>VP</b>	<b>VP ADM</b>	<b>VERDADERO</b>	
		<b>13170.5005</b>	<b>5.791776829</b>	<b>8.3800358</b>	<b>VERDADERO</b>	
		<b>AS</b>	<b># VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR @</b>	<b>@ ADM</b>
		<b>31.4846709</b>	<b>6</b>	<b>11.046094</b>	<b>15.61359684</b>	<b>30 CM.</b>
		<b>VU</b>	<b>U</b>	<b>U ADM</b>		
		<b>11995.4942</b>	<b>13.4851848</b>	<b>26.559812</b>	<b>VERDADERO</b>	



### Zapata 7 (Z-7)

Eje: 35

Entre eje: M7

#### S I M B O L O G Í A

ÁREA DE DESPLANTE (A) =  $m^2$

LADO DE LA ZAPATA (ml) = L

CARGA UNITARIA ( $kg/m^2$ ) = W

DISTANCIA A LA COLUMNA (ml) = C

BASAMENTO DE LA COLUMNA (cm) = B

MOMENTO FLEXIONANTE MAX.  $kgxcm$  = M

PERALTE EFECTIVO (cm) = D

PERALTE TOTAL (cm) = DT

CORTANTE A UNA DISTANCIA D (kg) = VD

CORTANTE LATERAL ( $kg/cm^2$ ) = VL

CORT. LATERAL ADMISIB. ( $kg/cm^2$ ) = VADM

DIST PARA CORTANTE PERIM. (cm) = E

CORTANTE A UNA DISTANCIA D/2 (kg) = VD/2

CORTANTE PERIMETRAL ( $kg/cm^2$ ) = VP

CORTANTE PERIM. ADMISIBLE ( $kg/cm^2$ ) = VP ADM

AREA DE ACERO ( $cm^2$ ) = AS

NÚMERO DE VARILLAS = NV

ESPACIAM. DE VARILLAS (cm) = VAR@

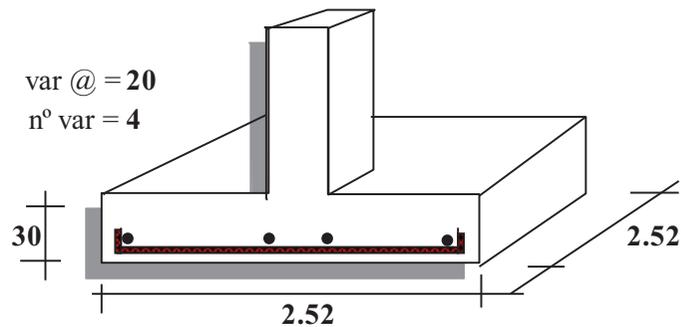
ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS = VAR ADM

CORTANTE POR ADHERENCIA (kg) = VU

ESFUERZO POR ADHERENCIA ( $kg/cm^2$ ) = U

ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE ( $kg/cm^2$ ) = U ADM





### Zapata 8 (Z-8)

Eje: 24

Entre eje: C7

#### S I M B O L O G Í A

ÁREA DE DESPLANTE (A) =  $m^2$

LADO DE LA ZAPATA (ml) = L

CARGA UNITARIA ( $kg/m^2$ ) = W

DISTANCIA A LA COLUMNA (ml) = C

BASAMENTO DE LA COLUMNA (cm) = B

MOMENTO FLEXIONANTE MAX.  $kgxcm = M$

PERALTE EFECTIVO (cm) = D

PERALTE TOTAL (cm) = DT

CORTANTE A UNA DISTANCIA D (kg) = VD

CORTANTE LATERAL ( $kg/cm^2$ ) = VL

CORT. LATERAL ADMISIB. ( $kg/cm^2$ ) = VADM

DIST PARA CORTANTE PERIM. (cm) = E

CORTANTE A UNA DISTANCIA D/2 (kg) = VD/2

CORTANTE PERIMETRAL ( $kg/cm^2$ ) = VP

CORTANTE PERIM. ADMISIBLE ( $kg/cm^2$ ) = VP ADM

AREA DE ACERO ( $cm^2$ ) = AS

NÚMERO DE VARILLAS = NV

ESPACIAM. DE VARILLAS (cm) = VAR@

ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS = VAR ADM

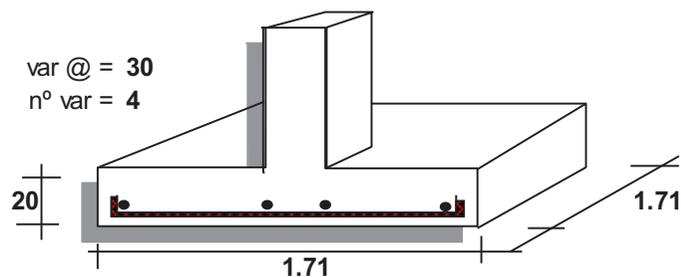
CORTANTE POR ADHERENCIA (kg) = VU

ESFUERZO POR ADHERENCIA ( $kg/cm^2$ ) = U

ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE ( $kg/cm^2$ ) = U ADM

**EJES CON CIMENTACIÓN INTERMEDIA**

<b>IDENTIFICACIÓN EJE</b>	<b>C7, 24</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>W</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
		2.9191655	1.7085566	4745.2294	0.739778282	42.9
<b>CARGA CONC. kg</b>	<b>13852.11</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>		
<b>LADO COLUMNA ml</b>	<b>0.229</b>	221850.15	9.0251754	19.025175		
<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO</b>						<b>15</b>
		<b>DT</b>	<b>VD</b>	<b>VL</b>	<b>V ADM</b>	<b>E</b>
		20	4781.6232	1.8657555	4.585302607	37.9
		<b>VD/2</b>	<b>VP</b>	<b>VP ADM</b>	<b>VERDADERO</b>	
		13170.501	5.7917768	8.3800358	VERDADERO	
		<b>AS</b>	<b># VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR @</b>	<b>@ ADM</b>
		7.8711677	4	6.2134277	30.08685757	30 CM.
		<b>VU</b>	<b>wt</b>	<b>U ADM</b>		
		5997.7471	17.980246	39.839719	VERDADERO	



## Zapata 9 (Z-9)

Eje: 32

Entre eje: L7

### S I M B O L O G Í A

AREA DE DESPLANTE (A) = M2

LADO DE LA ZAPATA (ML) = L

CARGA UNITARIA (KG/M2) = W

DISTANCIA A LA COLUMNA (ML) = C

BASAMENTO DE LA COLUMNA (CM.) = B

MOMENTO FLEXIONANTE MAX. KGXCM = M

PERALTE EFECTIVO (CM) = D

PERALTE TOTAL (CM) = DT

CORTANTE A UNA DISTANCIA D (KG) = VD

CORTANTE LATERAL (KG/CM2) = VL

CORT. LATERAL ADMISIB. (KG/CM2) = VADM

DIST PARA CORTANTE PERIM. (CM.) = E

CORTANTE A UNA DISTANCIA D/2 (KG) = VD/2

CORTANTE PERIMETRAL (KG/CM2) = VP

CORTANTE PERIM. ADMISIBLE (KG/CM2) = VP ADM

AREA DE ACERO (CM2) = AS

NÚMERO DE VARILLAS = NV

ESPACIAM. DE VARILLAS (CM)= VAR@

ESPACIAM. ADMISIBLE DE VARILLAS =VAR ADM

CORTANTE POR ADHERENCIA (KG) = VU

ESFUERZO POR ADHERENCIA (KG/CM2) = U

ESF. POR ADHEREN. ADMISIBLE ( KG/CM2) = U ADM

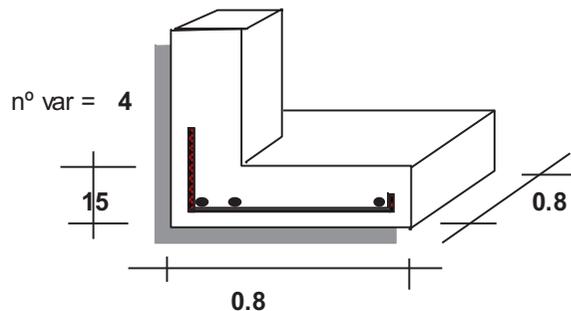
RESISTENCIA DEL TERRENO KG/M2	<b>5172.3</b>
RESISTENCIA DEL CONCRET. KG/CM2	<b>250</b>
RESISTENCIA DEL ACERO KG/CM2	<b>2100</b>

RELAC. ENTRE MÓDULOS DE ELASTIC.	<b>8.5837767</b>
RELAC. ENTRE EL EJE NEUTRO Y (D)	<b>0.3156987</b>
J =	<b>0.8947671</b>
R =	<b>15.941129</b>

**EJES CON CIMENTACIÓN COLINDANTE**

IDENTIFICACIÓN EJE      L7, 32  
 CARGA CONCENT.KG      3031.17  
 LADO COLUMNA ML      0.152

<b>A</b>	<b>L</b>	<b>W</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
0.638782611	0.7992388	4745.2294	0.64723877	35.2
<b>M</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>		
79438.82344	7.8962083	17.896208		
<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO</b>				<b>10</b>
<b>DT</b>	<b>VD</b>	<b>VL</b>	<b>V ADM</b>	<b>E</b>
15	2075.442	2.5967735	4.585302607	25.2
<b>VD/2</b>	<b>VP</b>	<b>VP ADM</b>	<b>VERDADERO</b>	
2729.828955	2.7081636	8.3800358	<b>VERDADERO</b>	
<b>AS</b>	<b># VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR @</b>	<b>@ ADM</b>
4.227693545	4	3.3373026	28.20511053	30 CM.
<b>VU</b>	<b>U</b>	<b>U ADM</b>		
2454.699166	20.550987	39.839719	<b>VERDADERO</b>	



### Losa de Cimentación

Eje: 26 - 28

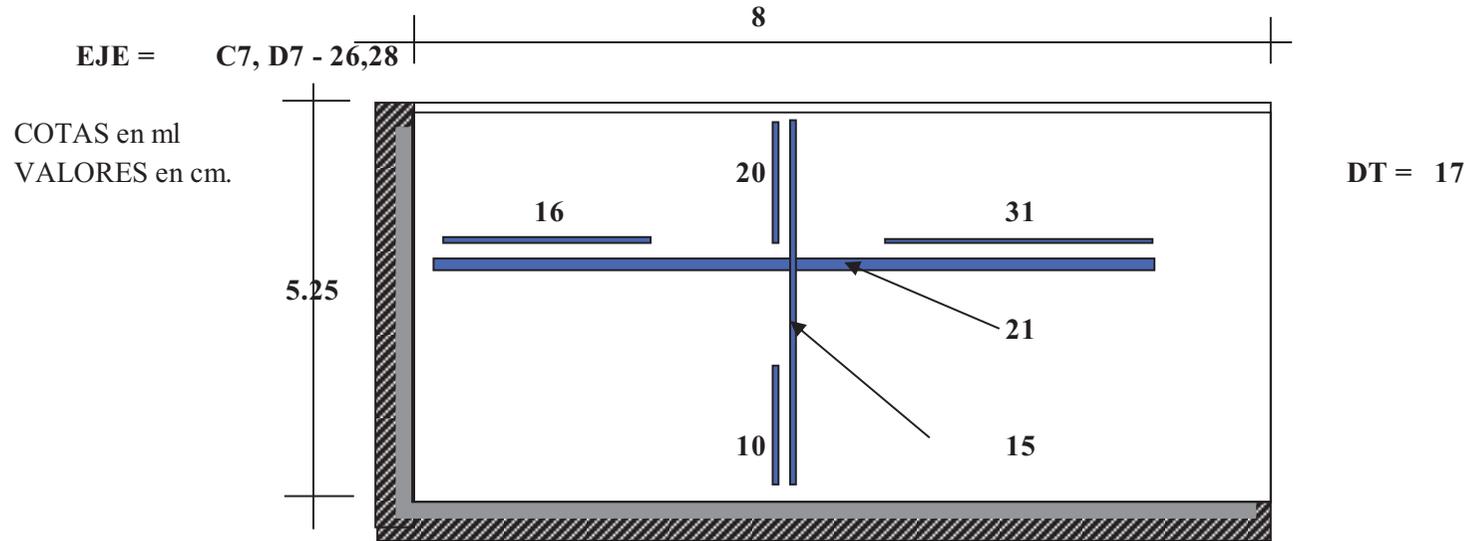
Entre eje: C7 - D7

RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM2  
 RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM2  
 RELACIÓN ENTRE MODULOS DE ELASTICIDAD (N)  
 RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y (D') = (K)  
 CARGA MUERTA DE LA LOSA KG/M2 = (C.M.)  
 CARGA VIVA DE LA LOSA KG/M2 = (C.V.)

250	
2100	
8.583776729	
0.315698684	
1708.57	
350	

TABLERO	L	S	Q	m	CS+	CS - en A	CS - en B
	8	5.25	2058.57	0.7	0.047	0.062	0.031
	CL+	CL- en A	CL- en B	V (S)	V (L)	MS+	MS-en A
C7, D7 - 26,28	0.031	0.041	0.021	3602.4975	4521.134363	2666.7488	3517.8388
	MS-en B	ML+	ML- en A	ML- en B	R	D'	DT
	1758.919404	1758.9194	2326.312761	1191.526048	15.94112853	14.855198	16.855198
						DT	J

QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :					15	17	0.8947671
AS (+) S	#VAR	NV	VAR S+ @	AS (-)S A	#VAR	NV	VAR S(-)@
8.348412092	4	6.59016	15.17413834	12.48117212	4	9.8525229	10.149685
AS (-)S B	#VAR	NV	VAR S(-)@	AS (+) L	#VAR	NV	VAR L+ @
6.24058606	4	4.9262615	20.29936913	6.039276833	4	4.7673498	20.976015
ASL (-) L A	#VAR	NV	VAR L(-)@	AS (-) L B	#VAR	NV	VAR L(-)@
7.98743065	4	6.3052046	15.8599136	4.091123016	4	3.229495	30.964593
VU (S)	VU (L)	VAD	U (S)	U (L)	UMAX		
2.401665	3.348988417	4.5853026	10.18231357	19.62757405	39.83971855		
VERDADERO	VERDADERO		VERDADERO	VERDADERO			



ESPACIAMIENTO MÁXIMO ADMISIBLE DEL ACERO (CM.) 51

### Losa de Cimentación

Eje: 30 - 32

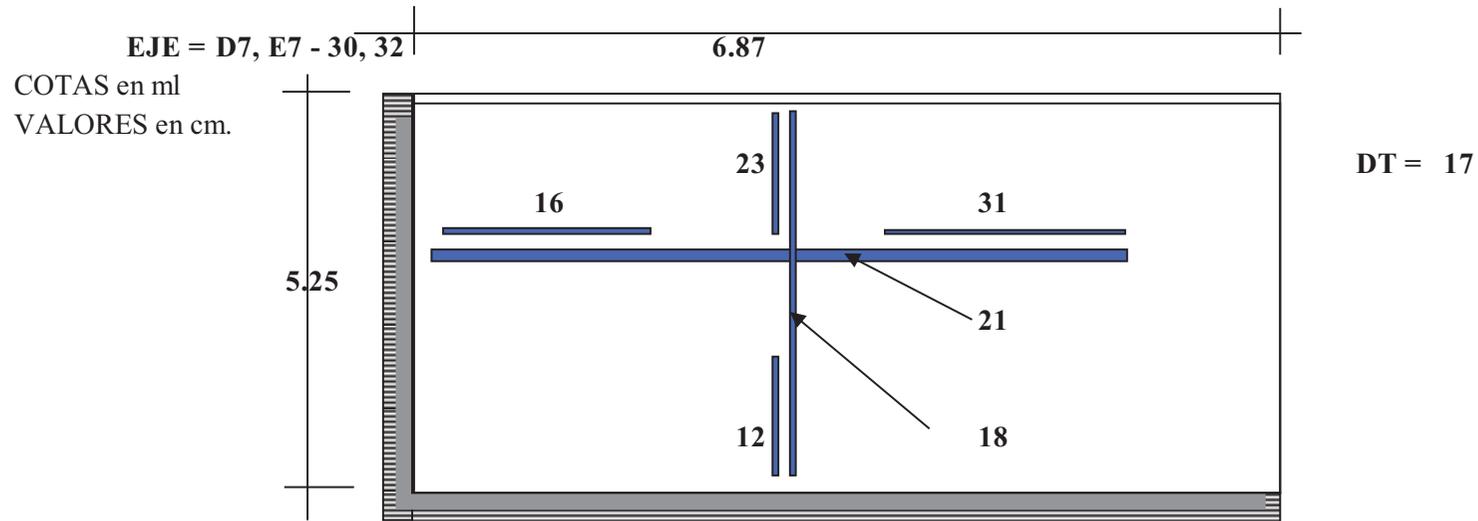
Entre eje: D7 - E7

RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM<sup>2</sup>  
 RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM<sup>2</sup>  
 RELACIÓN ENTRE MODULOS DE ELASTICIDAD (N)  
 RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y( D' ) = ( K )  
 CARGA MUERTA DE LA LOSA KG/M<sup>2</sup> = (C.M.)  
 CARGA VIVA DE LA LOSA KG/M<sup>2</sup> = (C.V.)

250	
2100	
8.583776729	
0.315698684	
1389.03	
350	



<b>TABLERO</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>m</b>	<b>CS+</b>	<b>CS - en A</b>	<b>CS - en B</b>
	<b>6.87</b>	<b>5.25</b>	<b>1739.03</b>	<b>0.8</b>	<b>0.048</b>	<b>0.064</b>	<b>0.032</b>
	<b>CL+</b>	<b>CL- en A</b>	<b>CL- en B</b>	<b>V (S)</b>	<b>V (L)</b>	<b>MS+</b>	<b>MS-en A</b>
<b>D7, E7 - 30, 32</b>	<b>0.037</b>	<b>0.049</b>	<b>0.025</b>	<b>3043.3025</b>	<b>3591.09695</b>	<b>2300.7367</b>	<b>3067.6489</b>
	<b>MS-en B</b>	<b>ML+</b>	<b>ML- en A</b>	<b>ML- en B</b>	<b>R</b>	<b>D'</b>	<b>DT</b>
	<b>1533.82446</b>	<b>1773.4845</b>	<b>2348.668704</b>	<b>1198.300359</b>	<b>15.94112853</b>	<b>13.872135</b>	<b>15.872135</b>
						<b>DT</b>	<b>J</b>
<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :</b>					<b>15</b>	<b>17</b>	<b>0.8947671</b>
<b>AS (+) S</b>	<b>#VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR S+ @</b>	<b>AS (-)S A</b>	<b>#VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR S- @</b>
<b>7.202589981</b>	<b>4</b>	<b>5.6856586</b>	<b>17.5881121</b>	<b>10.88391375</b>	<b>4</b>	<b>8.5916618</b>	<b>11.639192</b>
<b>AS (-)S B</b>	<b>#VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR S+ @</b>	<b>AS (+) L</b>	<b>#VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR L+ @</b>
<b>5.441956874</b>	<b>4</b>	<b>4.2958309</b>	<b>23.27838366</b>	<b>6.089286422</b>	<b>4</b>	<b>4.8068269</b>	<b>20.803745</b>
<b>ASL (-) L A</b>	<b>#VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR L- @</b>	<b>AS (-) L B</b>	<b>#VAR</b>	<b>NV</b>	<b>VAR L- @</b>
<b>8.064190126</b>	<b>4</b>	<b>6.3657978</b>	<b>15.70895006</b>	<b>4.114382718</b>	<b>4</b>	<b>3.247856</b>	<b>30.789542</b>
<b>VU (S)</b>	<b>VU (L)</b>	<b>VAD</b>	<b>U (S)</b>	<b>U (L)</b>	<b>UMAX</b>		
<b>2.028868333</b>	<b>2.660071815</b>	<b>4.5853026</b>	<b>9.970182037</b>	<b>15.46197176</b>	<b>39.83971855</b>		
<b>VERDADERO</b>	<b>VERDADERO</b>		<b>VERDADERO</b>	<b>VERDADERO</b>			

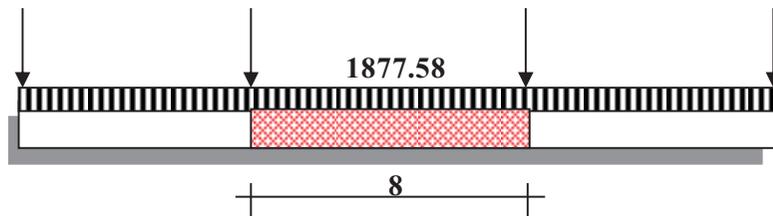


ESPACIAMIENTO MÁXIMO ADMISIBLE DEL ACERO EN CM.51

**Contratrabe 1 (CT-1)**

Eje: C7

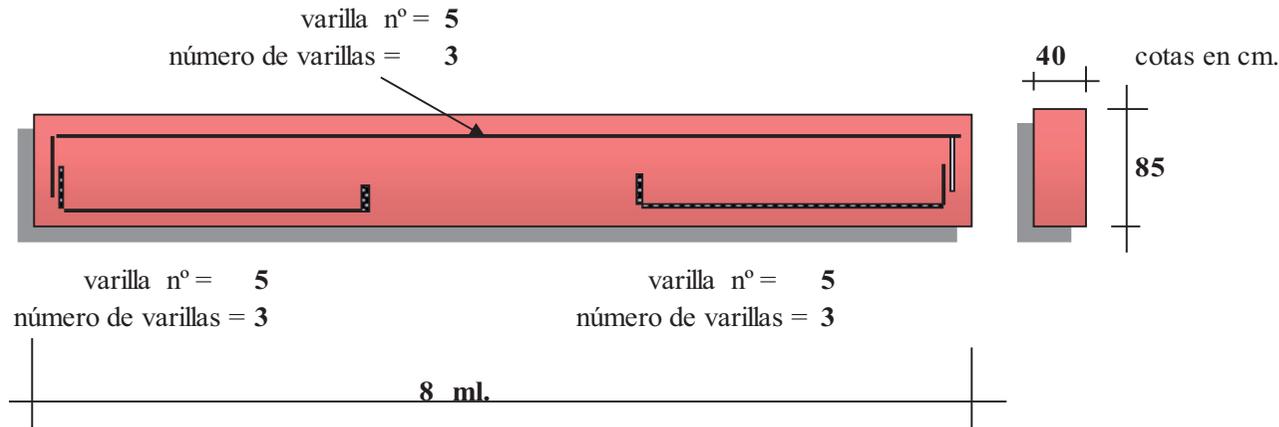
Entre eje: 26 - 28



RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM2	250
RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM2	2100
RELACIÓN ENTRE MODULOS DE ELASTICIDAD (N)	8.5837767
RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y( D' ) = ( K )	0.3156987

EJE	L	Q	QT	B	V1	M(-)	M(+)
	8	1877.58	15020.64	40	7510.32	1001376	1001376
	R	D'	DT				
C7, 26-28	15.94112853	39.62863029	43.62863				
	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				80		
	DT	J	AS (-)	#VAR	NV (-)	VD	VU
	85	0.894767105	6.6615898	5	3	6008.256	1.87758
	VAD	DFV	DE	# S	ES @	ES ADM.	VERDADERO
	4.585302607	-2.707722607	-301.483	0.64	-12.40895	40	
	U	UMAX	AS (+)	#VAR	NV (+)	U	UMAX
	6.994669297	31.87177484	6.6615898	5	3	6.9946693	22.44854133

EJE C7, 26-28

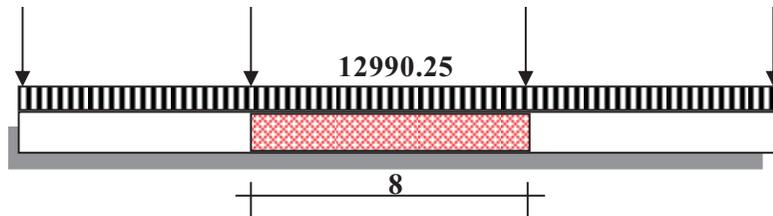


ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS #3 = -12.40895 ADMISIBLE = 40

**Contratrabe 2 (CT-2)**

Eje: D7

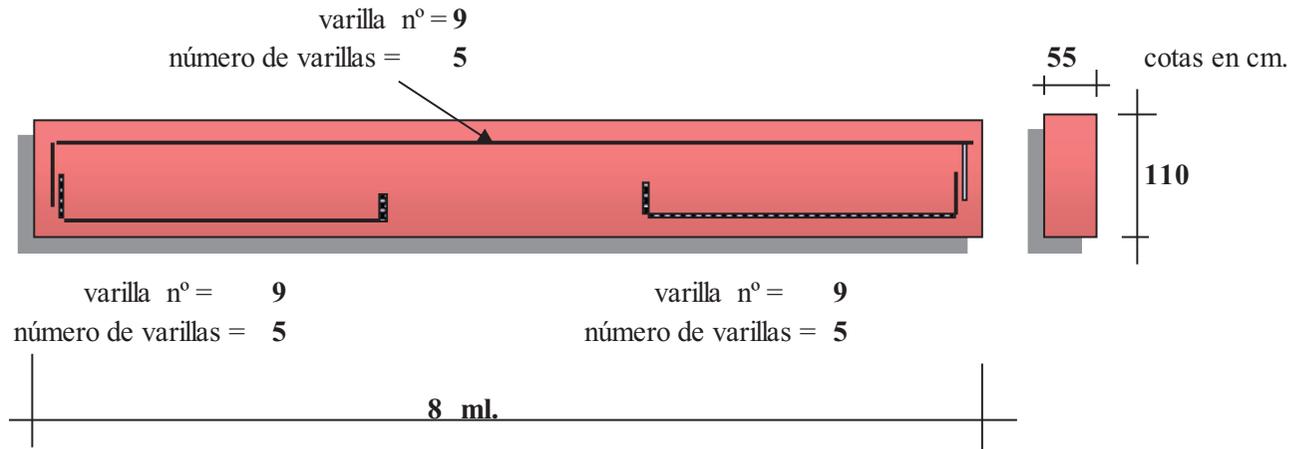
Entre eje: 26 - 28



RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM2	<b>250</b>	6.413172975
RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM2	<b>2100</b>	6.413172975
RELACIÓN ENTRE MODULOS DE ELASTICIDAD (N)	<b>8.5837767</b>	112.8668172
RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y( D' ) = ( K )	<b>0.3156987</b>	18.606

EJE	L	Q	QT	B	V1	M(-)	M (+)
	8	12990.25	103922	55	51961	6928133.3	6928133.333
	R	D'	DT				
<b>D7, 26-28</b>	<b>15.941129</b>	<b>88.892934</b>	<b>92.89293428</b>				
	<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :</b>			<b>105</b>			
	DT	J	AS (-)	#VAR	NV (-)	VD	VU
	110	0.8947671	35.11540113	9	5	38321.238	6.635712121
	VAD	DFV	DE	# S	ES @	ES ADM.	VERDADERO
	4.5853026	2.0504095	301.153865	0.64	11.917797	52.5	
	U	UMAX	AS (+)	#VAR	NV (+)	U	UMAX
	12.29039	17.706542	35.11540113	9	5	12.29039	16.7321548

**EJE D7, 26-28**

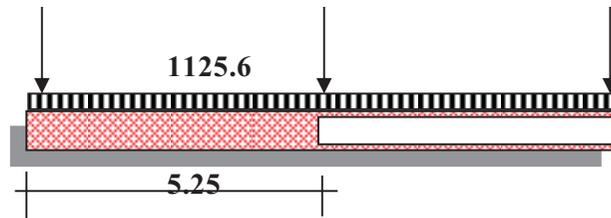


ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS #3 = 11.917797 ADMISIBLE = 52.5

**Contratrabe 3 (CT-3)**

Eje: 24

Entre eje: C7 – D7

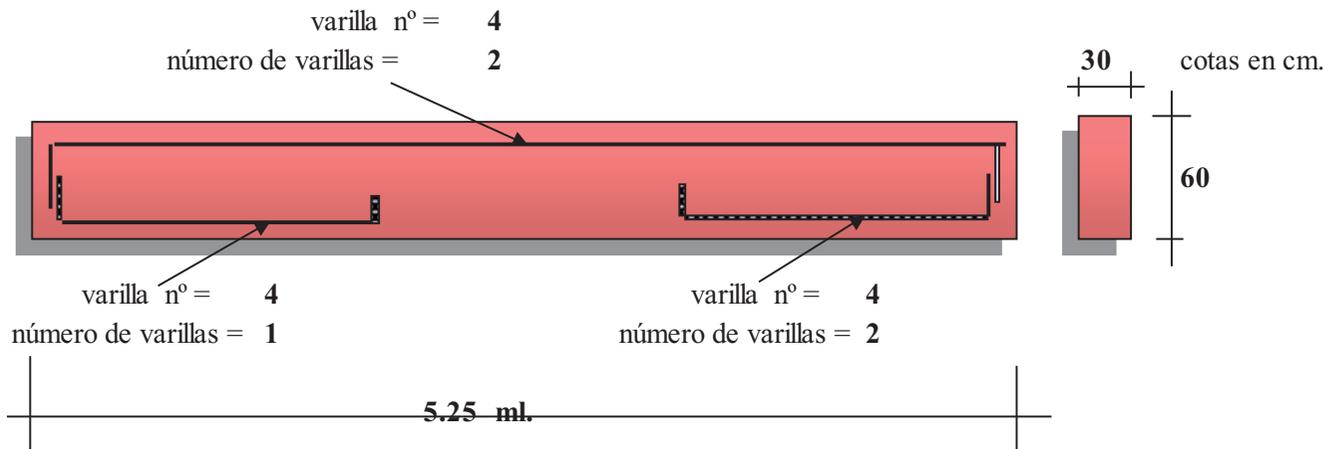


RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM2  
RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM2  
RELACIÓN ENTRE MODULOS DE ELASTICIDAD (N)  
RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y( D' ) = ( K )

250	
2100	
8.5837767	
0.3156987	

EJE	L	Q	QT	B	V(A)	V(B)	
	5.25	1125.6	5909.4	30	2363.76	3545.64	
	M(-)	M(+) A	M(+) B	R	D'	DT	
24, C7-D7	310243.5	129268.125	258536.25	15.94112853	25.470131	29.470131	
	QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :				55		VERDADERO
	DT	J	AS (-)	#VAR	NV (-)	U	UMAX
	60	0.894767105	3.0020001	4	2	9.0060002	39.83971855
	AS (+) A	#VAR	NV (+) A	U	AS(+) B	# VAR	NV(+) B
	1.250833361	4	1	12.00800026	2.5016667	4	2
	VD (A)	VU (A)	VAD(A)	DFV(A)	DE(A)	# S	ES (A)
	1744.68	1.057381818	4.5853026	-3.527920789	-582.3171	0.64	-12.69869781
	VD (B)	VU(B)	VAD(B)	DFV(B)	DE(B)	# S	ES(B)
	2926.56	1.773672727	4.5853026	-2.81162988	-218.9295	0.64	-15.93381843

EJE 24, C7-D7

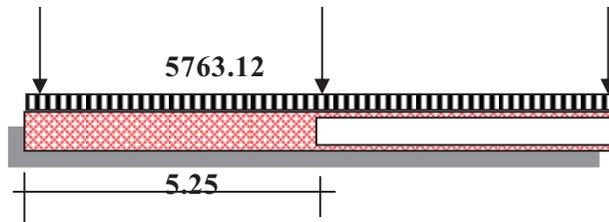


ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS L "A" = -12.6987 ADMISIBLE = 27.5  
 ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS L "B" = -15.93382 ADMISIBLE = 27.5

**Contratrabe 4 (CT-4)**

Eje: 26

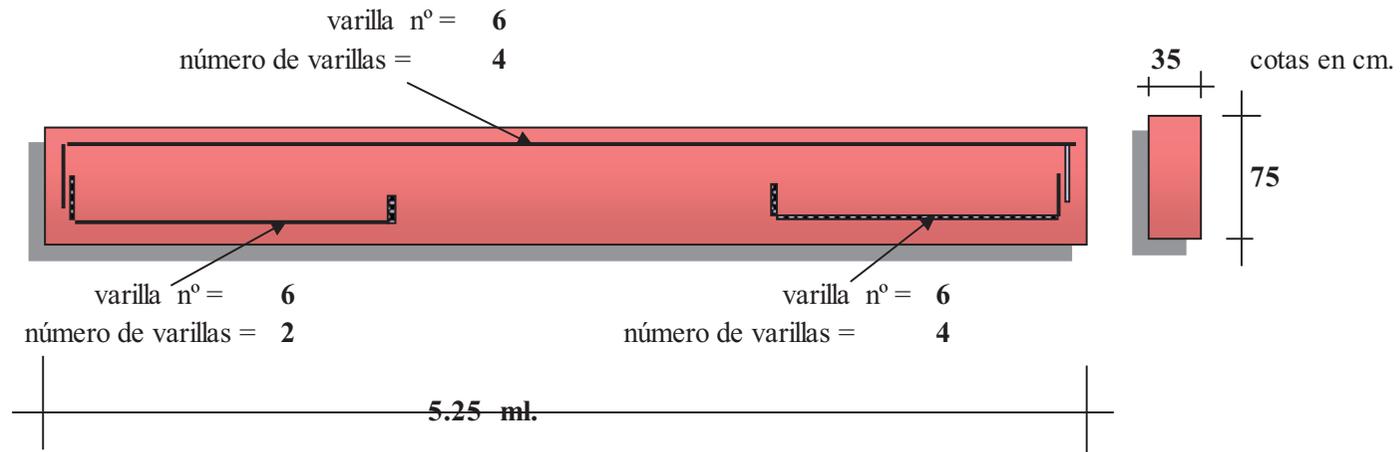
Entre eje: C7 – D7



RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM2	<b>250</b>	2.8502991	2.8502991
RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM2	<b>2100</b>		2.8502991
RELACIÓN ENTRE MODULOS DE ELASTICIDAD (N)	<b>8.5837767</b>		18.606
RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y( D' ) = ( K )	<b>0.3156987</b>		112.8668172

EJE	L	Q	QT	B	V(A)	V(B)	
	<b>5.25</b>	<b>5763.12</b>	<b>30256.38</b>	<b>35</b>	<b>12102.552</b>	<b>18153.828</b>	
	<b>M(-)</b>	<b>M(+)</b> A	<b>M(+)</b> B	<b>R</b>	<b>D'</b>	<b>DT</b>	
<b>26, C7-D7</b>	<b>1588460</b>	<b>661858.31</b>	<b>1323716.625</b>	<b>15.941129</b>	<b>53.35739</b>	<b>57.35739</b>	
	<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :</b>			<b>70</b>			<b>VERDADERO</b>
	<b>DT</b>	<b>J</b>	<b>AS (-)</b>	<b>#VAR</b>	<b>NV (-)</b>	<b>U</b>	<b>UMAX</b>
	<b>75</b>	<b>0.8947671</b>	<b>12.07671799</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>12.076718</b>	<b>26.55981237</b>
	<b>AS (+)</b> A	<b>#VAR</b>	<b>NV (+)</b> A	<b>U</b>	<b>AS(+)</b> B	<b># VAR</b>	<b>NV(+)</b> B
	<b>5.0319658</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>16.102291</b>	<b>10.063932</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
	<b>VD (A)</b>	<b>VU (A)</b>	<b>VAD(A)</b>	<b>DFV(A)</b>	<b>DE(A)</b>	<b># S</b>	<b>ES (A)</b>
	<b>8068.368</b>	<b>3.2932114</b>	<b>4.585302607</b>	<b>-1.292091</b>	<b>64.472644</b>	<b>0.64</b>	<b>-29.71926489</b>
	<b>VD (B)</b>	<b>VU(B)</b>	<b>VAD(B)</b>	<b>DFV(B)</b>	<b>DE(B)</b>	<b># S</b>	<b>ES(B)</b>
	<b>14119.644</b>	<b>5.76312</b>	<b>4.585302607</b>	<b>1.1778174</b>	<b>179.34151</b>	<b>0.64</b>	<b>32.60267698</b>

**EJE 26, C7-D7**

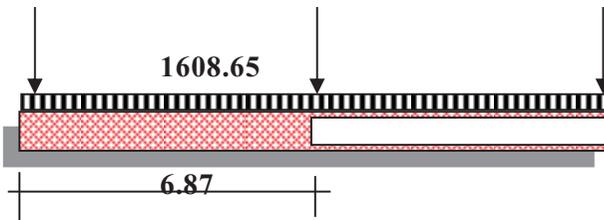


ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS L "A" =	-29.71926489	ADMISIBLE = 35
ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS L "B" =	32.60267698	ADMISIBLE = 35

**Contratrabe 5 (CT-5)**

Eje: C7

Entre eje: 30 – 34

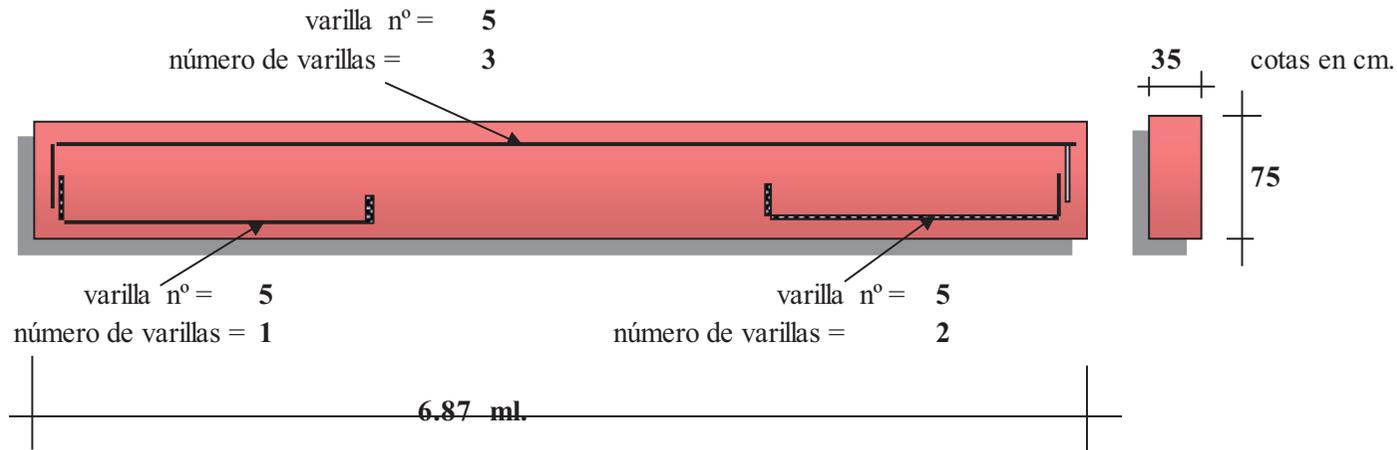




RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM2	<b>250</b>
RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM2	<b>2100</b>
RELACIÓN ENTRE MODULOS DE ELASTICIDAD (N)	<b>8.5837767</b>
RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y( D' ) = ( K )	<b>0.3156987</b>

EJE	L	Q	QT	B	V(A)	V(B)	
	<b>6.87</b>	<b>1608.65</b>	<b>11051.4255</b>	<b>35</b>	<b>4420.5702</b>	<b>6630.8553</b>	
	<b>M(-)</b>	<b>M(+)</b> A	<b>M(+)</b> B	<b>R</b>	<b>D'</b>	<b>DT</b>	
<b>C7, 30-34</b>	<b>759232.93</b>	<b>316347.05</b>	<b>632694.1099</b>	<b>15.941129</b>	<b>36.888752</b>	<b>40.888752</b>	
	<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :</b>				<b>70</b>		<b>VERDADERO</b>
	<b>DT</b>	<b>J</b>	<b>AS (-)</b>	<b>#VAR</b>	<b>NV (-)</b>	<b>U</b>	<b>UMAX</b>
	<b>75</b>	<b>0.8947671</b>	<b>5.772284034</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7.0578145</b>	<b>31.87177484</b>
	<b>AS (+)</b> A	<b>#VAR</b>	<b>NV (+)</b> A	<b>U</b>	<b>AS(+)</b> B	<b># VAR</b>	<b>NV(+)</b> B
	<b>2.4051183</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>14.115629</b>	<b>4.8102367</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
	<b>VD (A)</b>	<b>VU (A)</b>	<b>VAD(A)</b>	<b>DFV(A)</b>	<b>DE(A)</b>	<b># S</b>	<b>ES (A)</b>
	<b>3294.5152</b>	<b>1.3447001</b>	<b>4.585302607</b>	<b>-3.240603</b>	<b>-519.1096</b>	<b>0.64</b>	<b>-11.84964824</b>
	<b>VD (B)</b>	<b>VU(B)</b>	<b>VAD(B)</b>	<b>DFV(B)</b>	<b>DE(B)</b>	<b># S</b>	<b>ES(B)</b>
	<b>5504.8003</b>	<b>2.2468573</b>	<b>4.585302607</b>	<b>-2.338445</b>	<b>-144.6486</b>	<b>0.64</b>	<b>-16.42116637</b>

EJE C7, 30-34

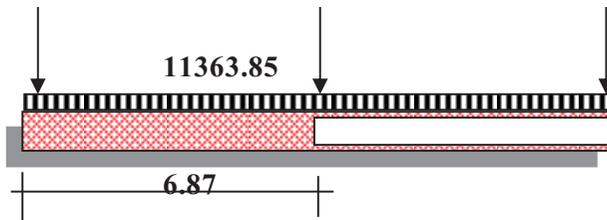


ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS L "A" = -11.84964824 ADMISIBLE = 35  
 ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS L "B" = -16.42116637 ADMISIBLE = 35

**Contratrabe 5 (CT-5)**

Eje: D7

Entre eje: 30 – 34

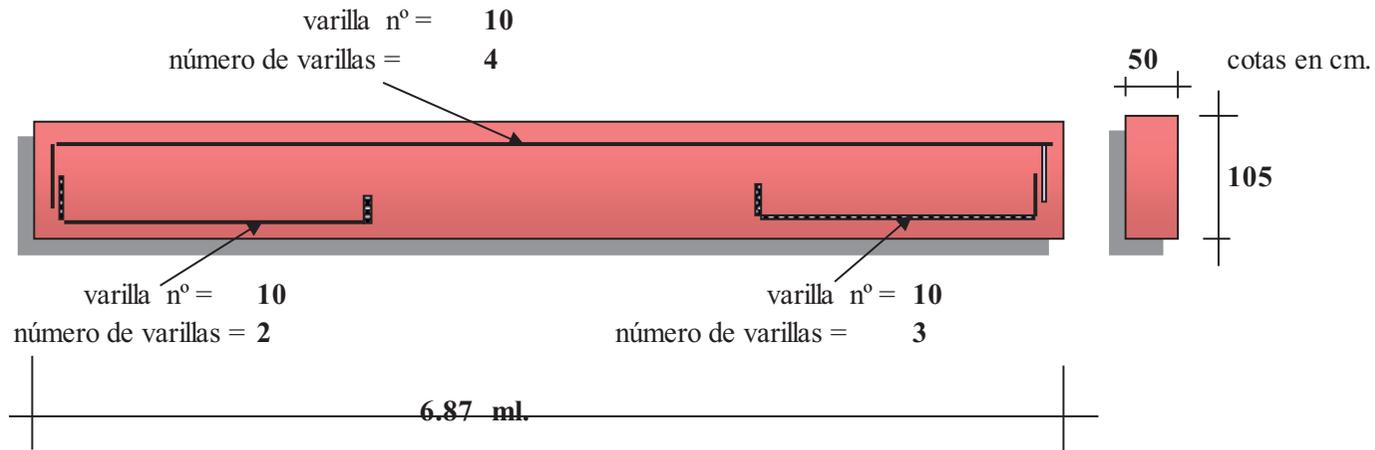




RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO KG/CM2	<b>250</b>
RESISTENCIA DEL ACERO UTILIZADO KG/CM2	<b>2100</b>
RELACIÓN ENTRE MODULOS DE ELASTICIDAD (N)	<b>8.5837767</b>
RELACIÓN ENTRE EJE NEUTRO Y( D' ) = ( K )	<b>0.3156987</b>

EJE	L	Q	QT	B	V(A)	V(B)	
	<b>6.87</b>	<b>11363.85</b>	<b>78069.6495</b>	<b>50</b>	<b>31227.86</b>	<b>46841.79</b>	
	<b>M(-)</b>	<b>M(+)</b> A	<b>M(+)</b> B	<b>R</b>	<b>D'</b>	<b>DT</b>	
<b>D7, 30-34</b>	<b>5363384.9</b>	<b>2234743.7</b>	<b>4469487.434</b>	<b>15.941129</b>	<b>82.030423</b>	<b>86.030423</b>	
	<b>QUIERE CAMBIAR EL PERALTE EFECTIVO :</b>				<b>100</b>		<b>VERDADERO</b>
	<b>DT</b>	<b>J</b>	<b>AS (-)</b>	<b>#VAR</b>	<b>NV (-)</b>	<b>U</b>	<b>UMAX</b>
	<b>105</b>	<b>0.8947671</b>	<b>28.54366018</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>13.087704</b>	<b>15.93588742</b>
	<b>AS (+)</b> A	<b>#VAR</b>	<b>NV (+)</b> A	<b>U</b>	<b>AS(+)</b> B	<b># VAR</b>	<b>NV(+)</b> B
	<b>11.893192</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>17.450273</b>	<b>23.786383</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
	<b>VD (A)</b>	<b>VU (A)</b>	<b>VAD(A)</b>	<b>DFV(A)</b>	<b>DE(A)</b>	<b># S</b>	<b>ES (A)</b>
	<b>19864.01</b>	<b>3.972802</b>	<b>4.585302607</b>	<b>-0.612501</b>	<b>162.45876</b>	<b>0.64</b>	<b>-43.88566791</b>
	<b>VD (B)</b>	<b>VU(B)</b>	<b>VAD(B)</b>	<b>DFV(B)</b>	<b>DE(B)</b>	<b># S</b>	<b>ES(B)</b>
	<b>35477.94</b>	<b>7.0955879</b>	<b>4.585302607</b>	<b>2.5102853</b>	<b>286.14571</b>	<b>0.64</b>	<b>10.70794608</b>

EJE D7, 30-34



ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS L "A" = -43.88566791 ADMISIBLE = 50  
 ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS L "B" = 10.70794608 ADMISIBLE = 50

### 10.6 Cálculo hidráulico.

#### CÁLCULO DE PÉRDIDA POR FRICCIÓN EN LÍNEA BÁSICA EN COMEDOR

##### Tramo 1, alimentación de 1 W.C. con fluxómetro de sanitarios.

Datos:

Carga de abastecimiento = 5 um  
 Q= 1.51 l/s = 0.00151 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00151 m<sup>3</sup>/s 1.47 m/s  
 3.14159265 x 0.036<sup>2</sup>m Ø



**Tramo 2, alimentación de 1 lavabo de sanitarios.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		1 um		
Q=	0.10 l/s =	0.0001 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior			14.40 mm Ø =	0.014 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0001 m <sup>3</sup> /s		0.61 m/s
	3.14159265 x	0.0144 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 3, alimentación de 1 W.C. con fluxómetro y 1 lavabo de sanitarios.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		6 um		
Q=	1.61 l/s =	0.00161 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 50mm Ø, interior			36.20 mm Ø =	0.036 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00161 m <sup>3</sup> /s		1.56 m/s
	3.14159265 x	0.0362 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 4, alimentación de 1 lavabo de sanitarios.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		1 um		
Q=	0.10 l/s =	0.0001 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior			14.40 mm Ø =	0.014 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0001 m <sup>3</sup> /s		0.61 m/s
	3.14159265 x	0.0144 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 5, alimentación de 1 W.C. con fluxómetro y 2 lavabos de sanitarios.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		7 um		
Q=	1.71 l/s =	0.00171 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior			36.20 mm Ø =	0.036 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00171 m <sup>3</sup> /s		1.66 m/s
	3.14159265 x	0.0362 m <sup>2</sup> Ø		



**Tramo 6, alimentación de 1 W.C. con fluxómetro de sanitarios.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 3 um  
 Q= 1.26 l/s = 0.00126 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00126 m<sup>3</sup>/s 1.22 m/s  
 3.14159265 x 0.0362<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 7, alimentación de 2 W.C. con fluxómetro y 2 lavabos de sanitarios.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 10 um  
 Q= 1.87 l/s = 0.00187 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00187 m<sup>3</sup>/s 1.82 m/s  
 3.14159265 x 0.0362<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 8, alimentación de 1 lavabo de sanitarios.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 1 um  
 Q= 0.10 l/s = 0.0001 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior 14.40 mm Ø = 0.014 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.0001 m<sup>3</sup>/s 0.61 m/s  
 3.14159265 x 0.0144<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 9, alimentación de 2 W.C. con fluxómetro y 3 lavabos de sanitarios.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 11 um  
 Q= 1.93 l/s = 0.00193 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00193 m<sup>3</sup>/s 1.88 m/s  
 3.14159265 x 0.0362<sup>2</sup>m Ø



**Tramo 10, alimentación de 1 lavabo de cocina.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		1 um		
Q=	0.10 l/s =	0.0001 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior			14.40 mm Ø =	0.014 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0001 m <sup>3</sup> /s		0.61 m/s
	3.14159265 x	0.0144 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 11, alimentación de 1 lavabo de cocina.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		1 um		
Q=	0.10 l/s =	0.0001 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior			14.40 mm Ø =	0.014 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0001 m <sup>3</sup> /s		0.61 m/s
	3.14159265 x	0.0144 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 12, alimentación de 2 lavabos de cocina.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		2 um		
Q=	0.20 l/s =	0.0002 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior			18.00 mm Ø =	0.018 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0002 m <sup>3</sup> /s		0.79 m/s
	3.14159265 x	0.018 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 13, alimentación de comedor.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		13 um		
Q=	2.05 l/s =	0.00205 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior			45.80 mm Ø =	0.046 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00205 m <sup>3</sup> /s		1.24 m/s
	3.14159265 x	0.0458 m <sup>2</sup> Ø		

## CÁLCULO DE PÉRDIDA POR FRICCIÓN EN LÍNEA BÁSICA EN ADMINISTRACIÓN

### Tramo 1, alimentación de 1 lavabo de sanitarios de mujeres.

Datos:

Carga de abastecimiento =		1 um		
Q=	0.10 l/s =	0.0001 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior			14.40 mm Ø =	0.014 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0001 m <sup>3</sup> /s		0.61 m/s
	3.14159265 x		0.0144 <sup>2</sup> m Ø	

### Tramo 2, alimentación de 2 labavos de sanitarios de mujeres.

Datos:

Carga de abastecimiento =		2 um		
Q=	0.20 l/s =	0.0002 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior			18.00 mm Ø =	0.018 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0002 m <sup>3</sup> /s		0.79 m/s
	3.14159265 x		0.018 <sup>2</sup> m Ø	

### Tramo 3, alimentación de 1 W.C. con fluxómetro de sanitarios de mujeres.

Datos:

Carga de abastecimiento =		5 um		
Q=	1.51 l/s =	0.00151 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior			36.20 mm Ø =	0.036 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00151 m <sup>3</sup> /s		1.47 m/s
	3.14159265 x		0.0362 <sup>2</sup> m Ø	

### Tramo 4, alimentación de 2 W.C. con fluxómetro de sanitarios de mujeres.

Datos:

Carga de abastecimiento =		8 um		
---------------------------	--	------	--	--

$Q = 1.67 \text{ l/s} = 0.00167 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00167 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.036^2 \text{ m}^2 = 1.62 \text{ m/s}$

**Tramo 5, alimentación de 1 lavabo de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 1 um  
 $Q = 0.10 \text{ l/s} = 0.0001 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior 14.40 mm Ø = 0.014 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.014^2 \text{ m}^2 = 0.61 \text{ m/s}$

**Tramo 6, alimentación de 2 lavabos de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 2 um  
 $Q = 0.20 \text{ l/s} = 0.0002 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior 18.00 mm Ø = 0.018 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.018^2 \text{ m}^2 = 0.79 \text{ m/s}$

**Tramo 7, alimentación de 1 mingitorio con fluxómetro de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 2 um  
 $Q = 1.13 \text{ l/s} = 0.00113 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00113 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.036^2 \text{ m}^2 = 1.10 \text{ m/s}$



**Tramo 8, alimentación de 1 W.C. con fluxómetro de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 3 um  
 Q= 1.26 l/s = 0.00126 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00126 m<sup>3</sup>/s 1.22 m/s  
 3.14159265 x 0.0362<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 9, alimentación de 2 lavabos y 2 W.C. con fluxómetro de sanitarios de mujeres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 10 um  
 Q= 1.87 l/s = 0.00187 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00187 m<sup>3</sup>/s 1.82 m/s  
 3.14159265 x 0.0362<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 10, alimentación de sanitario de mujeres y 2 lavabos de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 12 um  
 Q= 1.99 l/s = 0.00199 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior 45.80 mm Ø = 0.046 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00199 m<sup>3</sup>/s 1.21 m/s  
 3.14159265 x 0.0458<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 11, alimentación de s.m., 2 lavabos y 1 mingitorio con fluxómetro de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 14 um  
 Q= 2.09 l/s = 0.00209 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior 45.80 mm Ø = 0.046 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00209 m<sup>3</sup>/s 1.27 m/s  
 3.14159265 x 0.0458<sup>2</sup>m Ø



**Tramo 12, alimentación de sanitario de mujeres y sanitario de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		17 um		
Q=	2.23 l/s =	0.00223 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior		45.80 mm Ø =	0.046 m Ø	
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00223 m <sup>3</sup> /s	1.35 m/s	
	3.14159265 x	0.0458 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 13, alimentación de lavabo en cuarto de limpieza.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		1 um		
Q=	0.10 l/s =	0.0001 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior		14.40 mm Ø =	0.014 m Ø	
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0001 m <sup>3</sup> /s	0.61 m/s	
	3.14159265 x	0.0144 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 14, alimentación de sanitarios y lavabo en cuarto de limpieza.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		18 um		
Q=	2.29 l/s =	0.00229 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior		45.80 mm Ø =	0.046 m Ø	
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00229 m <sup>3</sup> /s	1.39 m/s	
	3.14159265 x	0.0458 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 15, alimentación de lavabo en área de café.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		1 um		
Q=	0.10 l/s =	0.0001 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior		14.40 mm Ø =	0.014 m Ø	
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0001 m <sup>3</sup> /s	0.61 m/s	
	3.14159265 x	0.0144 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 16, alimentación de administración.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		19 um	
Q=	2.33 l/s =	0.00233 m <sup>3</sup> /s	
Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior		45.80 mm Ø =	0.046 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00233 m <sup>3</sup> /s	1.41 m/s
	3.14159265 x	0.0458 <sup>2</sup> m Ø	

**CÁLCULO DE PÉRDIDA POR FRICCIÓN EN LÍNEA BÁSICA EN CASETA PEATONAL**

**Tramo 1, alimentación de 1 W.C. con fluxómetro.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		3 um	
Q=	1.26 l/s =	0.00126 m <sup>3</sup> /s	
Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior		36.20 mm Ø =	0.036 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00126 m <sup>3</sup> /s	1.22 m/s
	3.14159265 x	0.0362 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 2, alimentación de 1 lavabo.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		1 um	
Q=	0.10 l/s =	0.0001 m <sup>3</sup> /s	
Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior		14.40 mm Ø =	0.014 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0001 m <sup>3</sup> /s	0.61 m/s
	3.14159265 x	0.0144 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 3, alimentación de caseta peatonal.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		4 um	
Q=	1.36 l/s =	0.00136 m <sup>3</sup> /s	

$$\begin{aligned} \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} && 36.20 \text{ mm } \varnothing = 0.036 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = && 4 \times 0.00136 \text{ m}^3/\text{s} = 1.32 \text{ m/s} \\ &&& 3.14159265 \times 0.0362^2 \text{ m } \varnothing \end{aligned}$$

### CÁLCULO DE PÉRDIDA POR FRICCIÓN EN LÍNEA BÁSICA EN CASETA VEHICULAR

#### Tramo 1, alimentación de 1 W.C. con fluxómetro.

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= 3 \text{ um} \\ Q &= 1.26 \text{ l/s} = 0.00126 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} && 36.20 \text{ mm } \varnothing = 0.036 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = && 4 \times 0.00126 \text{ m}^3/\text{s} = 1.22 \text{ m/s} \\ &&& 3.14159265 \times 0.0362^2 \text{ m } \varnothing \end{aligned}$$

#### Tramo 2, alimentación de 1 lavabo.

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= 1 \text{ um} \\ Q &= 0.10 \text{ l/s} = 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 20 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} && 14.40 \text{ mm } \varnothing = 0.014 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = && 4 \times 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} = 0.61 \text{ m/s} \\ &&& 3.14159265 \times 0.0144^2 \text{ m } \varnothing \end{aligned}$$

#### Tramo 3, alimentación de caseta vehicular.

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= 4 \text{ um} \\ Q &= 1.36 \text{ l/s} = 0.00136 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} && 36.20 \text{ mm } \varnothing = 0.036 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = && 4 \times 0.00136 \text{ m}^3/\text{s} = 1.32 \text{ m/s} \\ &&& 3.1415927 \times 0.0362^2 \text{ m } \varnothing \end{aligned}$$

## CÁLCULO DE PÉRDIDA POR FRICCIÓN EN LÍNEA BÁSICA EN NAVE DE PRODUCCIÓN

### Tramo 1, alimentación de 1 llave de naríz en área de producción.

Datos:

Carga de abastecimiento =		1 um		
Q=	0.10 l/s =	0.0001 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior			14.40 mm Ø =	0.014 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0001 m <sup>3</sup> /s		0.61 m/s
	3.14159265 x		0.0144 <sup>2</sup> m Ø	

### Tramo 2, alimentación de 2 llaves de naríz en área de producción.

Datos:

Carga de abastecimiento =		2 um		
Q=	0.20 l/s =	0.0002 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior			18.00 mm Ø =	0.018 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0002 m <sup>3</sup> /s		0.79 m/s
	3.14159265 x		0.018 <sup>2</sup> m Ø	

### Tramo 3, alimentación de 3 llaves de naríz en área de producción.

Datos:

Carga de abastecimiento =		3 um		
Q=	0.26 l/s =	0.00026 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior			18.00 mm Ø =	0.018 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00026 m <sup>3</sup> /s		1.02 m/s
	3.14159265 x		0.018 <sup>2</sup> m Ø	

### Tramo 4, alimentación de 1 tanque de grasa pasteurizada en área de producción.

Datos:

Carga de abastecimiento =		2 um		
Q=	0.20 l/s =	0.0002 m <sup>3</sup> /s		



Carga de abastecimiento = 8 um  
 Q= 0.49 l/s = 0.00049 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 32 mm Ø, interior 23.20 mm Ø = 0.023 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00049 m<sup>3</sup>/s 1.16 m/s  
 3.14159265 x 0.023<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 9, alimentación de 3 tanques de grasa y 2 UHT en área de producción.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 10 um  
 Q= 0.57 l/s = 0.00057 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 32 mm Ø, interior 23.20 mm Ø = 0.023 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00057 m<sup>3</sup>/s 1.35 m/s  
 3.14159265 x 0.023<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 10, alimentación de 4 tanques de grasa y 2 UHT en área de producción.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 12 um  
 Q= 0.63 l/s = 0.00063 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 32 mm Ø, interior 23.20 mm Ø = 0.023 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00063 m<sup>3</sup>/s 1.49 m/s  
 3.14159265 x 0.023<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 11, alimentación de 4 tanques de grasa y 3 UHT en área de producción.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 14 um  
 Q= 0.70 l/s = 0.0007 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 40 mm Ø, interior 29.00 mm Ø = 0.029 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.0007 m<sup>3</sup>/s 1.06 m/s  
 3.14159265 x 0.029<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 12, alimentación de 4 tanques de grasa y 4 UHT en área de producción.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 16 um  
 Q= 0.76 l/s = 0.00076 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 40 mm Ø, interior 29.00 mm Ø = 0.029 m Ø  
 Velocidad (V) =  $4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.00076 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.029^2 \text{ m}^2) = 1.15 \text{ m/s}$

**Tramo 13, alimentación de 1 homogeneizadora en área de producción.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 2 um  
 Q= 0.20 l/s = 0.0002 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior 18.00 mm Ø = 0.018 m Ø  
 Velocidad (V) =  $4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.018^2 \text{ m}^2) = 0.79 \text{ m/s}$

**Tramo 14, alimentación de 4 tanques de grasa, 4 UHT y 1 homogeneizadora en área de producción.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 18 um  
 Q= 0.83 l/s = 0.00083 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 40 mm Ø, interior 29.00 mm Ø = 0.029 m Ø  
 Velocidad (V) =  $4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.00083 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.029^2 \text{ m}^2) = 1.26 \text{ m/s}$

**Tramo 15, alimentación de 4 tanques de grasa, 4 UHT y 2 homogeneizadoras en área de producción.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 20 um  
 Q= 0.89 l/s = 0.00089 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 40 mm Ø, interior 29.00 mm Ø = 0.029 m Ø

$$\begin{aligned} \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= & 4 \times & & 0.00089 \text{ m}^3/\text{s} & & 1.35 \text{ m/s} \\ & & 3.14159265 \times & & 0.029^2 \text{ m}^2 & & \end{aligned}$$

**Tramo 16, alimentación de 1 descremadora en área de producción.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= & & & 2 \text{ um} & & \\ Q= & & 0.20 \text{ l/s} = & & 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} & & \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & & & & 18.00 \text{ mm } \varnothing = & & 0.018 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= & 4 \times & & 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} & & 0.79 \text{ m/s} \\ & & 3.14159265 \times & & 0.018^2 \text{ m}^2 & & \end{aligned}$$

**Tramo 17, alimentación de 4 tanques de grasa, 4 UHT, 2 homogeneizadoras y 1 descremadora en área de producción.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= & & & 22 \text{ um} & & \\ Q= & & 0.96 \text{ l/s} = & & 0.00096 \text{ m}^3/\text{s} & & \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 40 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & & & & 29.00 \text{ mm } \varnothing = & & 0.029 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= & 4 \times & & 0.00096 \text{ m}^3/\text{s} & & 1.45 \text{ m/s} \\ & & 3.14159265 \times & & 0.029^2 \text{ m}^2 & & \end{aligned}$$

**Tramo 18, alimentación de 4 tanques de grasa, 4 UHT, 2 homogeneizadoras y 2 descremadora en área de producción.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= & & & 24 \text{ um} & & \\ Q= & & 1.04 \text{ l/s} = & & 0.00104 \text{ m}^3/\text{s} & & \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 40 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & & & & 29.00 \text{ mm } \varnothing = & & 0.029 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= & 4 \times & & 0.00104 \text{ m}^3/\text{s} & & 1.57 \text{ m/s} \\ & & 3.14159265 \times & & 0.029^2 \text{ m}^2 & & \end{aligned}$$

**Tramo 19, alimentación de 5 tanques de grasa, 4 UHT, 2 homogeneizadoras y 2 descremadora en área de producción.**

Datos:

$$\text{Carga de abastecimiento} = 26 \text{ um}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= 1.11 \text{ l/s} = 0.00111 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 40 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 29.00 \text{ mm } \varnothing = 0.029 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00111 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.68 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.029^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 20, alimentación de 6 tanques de grasa, 4 UHT, 2 homogeneizadoras y 2 descremadora en área de producción.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 28 \text{ } \mu\text{m} \\
 Q &= 1.19 \text{ l/s} = 0.00119 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 36.20 \text{ mm } \varnothing = 0.036 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00119 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.16 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.0362^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 21, alimentación de 7 tanques de grasa, 4 UHT, 2 homogeneizadoras y 2 descremadora en área de producción.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 30 \text{ } \mu\text{m} \\
 Q &= 1.26 \text{ l/s} = 0.00126 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 36.20 \text{ mm } \varnothing = 0.036 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00126 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.22 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.0362^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 22, alimentación de área de producción.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 32 \text{ } \mu\text{m} \\
 Q &= 1.31 \text{ l/s} = 0.00131 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 36.20 \text{ mm } \varnothing = 0.036 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00131 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.27 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.0362^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 23, alimentación de llaves de nariz y área de producción.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		35 $\mu\text{m}$		
Q=	1.39 l/s =	0.00139 $\text{m}^3/\text{s}$		
Material = PP-R = nominal de 50 mm $\varnothing$ , interior			36.20 mm $\varnothing$ =	0.036 m $\varnothing$
Velocidad (V) = $4Q/\Pi d^2$ =	4 x	0.00139 $\text{m}^3/\text{s}$		1.35 m/s
	3.14159265 x		0.0362 $^2\text{m} \varnothing$	

**Tramo 24, alimentación de 1 lavabo en transfer.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		1 $\mu\text{m}$		
Q=	0.10 l/s =	0.0001 $\text{m}^3/\text{s}$		
Material = PP-R = nominal de 20 mm $\varnothing$ , interior			14.40 mm $\varnothing$ =	0.014 m $\varnothing$
Velocidad (V) = $4Q/\Pi d^2$ =	4 x	0.0001 $\text{m}^3/\text{s}$		0.61 m/s
	3.14159265 x		0.0144 $^2\text{m} \varnothing$	

**Tramo 25, alimentación de 2 lavabos en transfer.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		2 $\mu\text{m}$		
Q=	0.20 l/s =	0.0002 $\text{m}^3/\text{s}$		
Material = PP-R = nominal de 25 mm $\varnothing$ , interior			18.00 mm $\varnothing$ =	0.018 m $\varnothing$
Velocidad (V) = $4Q/\Pi d^2$ =	4 x	0.0002 $\text{m}^3/\text{s}$		0.79 m/s
	3.14159265 x		0.018 $^2\text{m} \varnothing$	

**Tramo 26, alimentación de transfer y área de producción.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		37 $\mu\text{m}$		
Q=	1.44 l/s =	0.00144 $\text{m}^3/\text{s}$		
Material = PP-R = nominal de 50 mm $\varnothing$ , interior			36.20 mm $\varnothing$ =	0.036 m $\varnothing$

$$\begin{aligned} \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= && 4 \times && 0.00144 \text{ m}^3/\text{s} && 1.40 \text{ m/s} \\ & && 3.14159265 \times && 0.0362^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 27, alimentación de 1 tanque de leche.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= && 2 \text{ um} \\ Q= & 0.20 \text{ l/s} = && 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & && 18.00 \text{ mm } \varnothing = && 0.018 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= && 4 \times && 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} && 0.79 \text{ m/s} \\ & && 3.14159265 \times && 0.018^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 28, alimentación de 2 tanques de leche.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= && 4 \text{ um} \\ Q= & 0.32 \text{ l/s} = && 0.00032 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & && 18.00 \text{ mm } \varnothing = && 0.018 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= && 4 \times && 0.00032 \text{ m}^3/\text{s} && 1.26 \text{ m/s} \\ & && 3.14159265 \times && 0.018^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 29, alimentación de 3 tanques de leche.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= && 6 \text{ um} \\ Q= & 0.42 \text{ l/s} = && 0.00042 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 32 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & && 23.20 \text{ mm } \varnothing = && 0.023 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= && 4 \times && 0.00042 \text{ m}^3/\text{s} && 0.99 \text{ m/s} \\ & && 3.14159265 \times && 0.0232^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 30, alimentación de 4 tanques de leche.**

Datos:

$$\text{Carga de abastecimiento} = 8 \text{ um}$$



$Q = 0.49 \text{ l/s} = 0.00049 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 32 mm Ø, interior 23.20 mm Ø = 0.023 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.00049 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.0232^2 \text{ m}^2 = 1.16 \text{ m/s}$

**Tramo 31, alimentación de 5 tanques de leche.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 10 um  
 $Q = 0.57 \text{ l/s} = 0.00057 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 32 mm Ø, interior 23.20 mm Ø = 0.023 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.00057 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.0232^2 \text{ m}^2 = 1.35 \text{ m/s}$

**Tramo 32, alimentación de 6 tanques de leche.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 12 um  
 $Q = 0.63 \text{ l/s} = 0.00063 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 32 mm Ø, interior 23.20 mm Ø = 0.023 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.00063 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.0232^2 \text{ m}^2 = 1.49 \text{ m/s}$

**Tramo 33, alimentación de 7 tanques de leche.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 14 um  
 $Q = 0.70 \text{ l/s} = 0.0007 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 40 mm Ø, interior 29.00 mm Ø = 0.029 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.0007 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.029^2 \text{ m}^2 = 1.06 \text{ m/s}$



**Tramo 34, alimentación de 8 tanques de leche.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 16 um  
 Q= 0.76 l/s = 0.00076 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 40 mm Ø, interior 29.00 mm Ø = 0.029 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00076 m<sup>3</sup>/s 1.15 m/s  
 3.14159265 x 0.029<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 35, alimentación de 9 tanques de leche.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 18 um  
 Q= 0.83 l/s = 0.00083 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 40 mm Ø, interior 29.00 mm Ø = 0.029 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00083 m<sup>3</sup>/s 1.26 m/s  
 3.14159265 x 0.029<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 36, alimentación de 10 tanques de leche.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 20 um  
 Q= 0.89 l/s = 0.00089 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 40 mm Ø, interior 29.00 mm Ø = 0.029 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00089 m<sup>3</sup>/s 1.35 m/s  
 3.14159265 x 0.029<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 37, alimentación de 11 tanques de leche.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 22 um  
 Q= 0.96 l/s = 0.00096 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 40 mm Ø, interior 29.00 mm Ø = 0.029 m Ø

$$\begin{aligned} \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= & 4 \times & & 0.00096 \text{ m}^3/\text{s} & & 1.45 \text{ m/s} \\ & & 3.14159265 \times & & 0.029^2 \text{ m}^2 \text{ Ø} & & \end{aligned}$$

**Tramo 38, alimentación de 12 tanques de leche.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= & & & 24 \text{ um} & & \\ Q= & 1.04 \text{ l/s} = & & & 0.00104 \text{ m}^3/\text{s} & & \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 40 \text{ mm Ø, interior} & & & & 29.00 \text{ mm Ø} = & 0.029 \text{ m Ø} & \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= & 4 \times & & 0.00104 \text{ m}^3/\text{s} & & 1.57 \text{ m/s} \\ & & 3.14159265 \times & & 0.029^2 \text{ m}^2 \text{ Ø} & & \end{aligned}$$

**Tramo 39, alimentación de 13 tanques de leche.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= & & & 26 \text{ um} & & \\ Q= & 1.11 \text{ l/s} = & & & 0.00111 \text{ m}^3/\text{s} & & \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 40 \text{ mm Ø, interior} & & & & 29.00 \text{ mm Ø} = & 0.029 \text{ m Ø} & \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= & 4 \times & & 0.00111 \text{ m}^3/\text{s} & & 1.68 \text{ m/s} \\ & & 3.14159265 \times & & 0.029^2 \text{ m}^2 \text{ Ø} & & \end{aligned}$$

**Tramo 40, alimentación de 14 tanques de leche.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= & & & 28 \text{ um} & & \\ Q= & 1.19 \text{ l/s} = & & & 0.00119 \text{ m}^3/\text{s} & & \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm Ø, interior} & & & & 36.20 \text{ mm Ø} = & 0.036 \text{ m Ø} & \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= & 4 \times & & 0.00119 \text{ m}^3/\text{s} & & 1.16 \text{ m/s} \\ & & 3.14159265 \times & & 0.0362^2 \text{ m}^2 \text{ Ø} & & \end{aligned}$$

**Tramo 41, alimentación de 15 tanques de leche.**

Datos:

$$\text{Carga de abastecimiento} = 30 \text{ um}$$



$Q = 1.26 \text{ l/s} = 0.00126 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00126 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.036^2 \text{ m}^2 = 1.22 \text{ m/s}$

**Tramo 42, alimentación de 16 tanques de leche.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 32 um  
 $Q = 1.31 \text{ l/s} = 0.00131 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00131 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.036^2 \text{ m}^2 = 1.27 \text{ m/s}$

**Tramo 43, alimentación de 17 tanques de leche.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 34 um  
 $Q = 1.36 \text{ l/s} = 0.00136 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00136 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.036^2 \text{ m}^2 = 1.32 \text{ m/s}$

**Tramo 44, alimentación de 18 tanques de leche.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 36 um  
 $Q = 1.42 \text{ l/s} = 0.00142 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00142 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.036^2 \text{ m}^2 = 1.38 \text{ m/s}$

**Tramo 45, alimentación de 19 tanques de leche.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		38 um		
Q=	1.46 l/s =	0.00146 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior			36.20 mm Ø =	0.036 m Ø
Velocidad (V) = $4Q/\Pi d^2$ =	4 x	0.00146 m <sup>3</sup> /s		1.42 m/s
	3.14159265 x		0.0362 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 46, alimentación de 20 tanques de leche.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		40 um		
Q=	1.52 l/s =	0.00152 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior			36.20 mm Ø =	0.036 m Ø
Velocidad (V) = $4Q/\Pi d^2$ =	4 x	0.00152 m <sup>3</sup> /s		1.48 m/s
	3.14159265 x		0.0362 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 47, alimentación de 1 llave de naríz en área de tanques.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		1 um		
Q=	0.10 l/s =	0.0001 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior			14.40 mm Ø =	0.014 m Ø
Velocidad (V) = $4Q/\Pi d^2$ =	4 x	0.0001 m <sup>3</sup> /s		0.61 m/s
	3.14159265 x		0.0144 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 48, alimentación de 2 llave de naríz en área de tanques.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		2 um		
Q=	0.20 l/s =	0.0002 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior			18.00 mm Ø =	0.018 m Ø

$$\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = \begin{matrix} 4 \times & & 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} & & 0.79 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & & 0.018^2 \text{ m}^2 \text{ Ø} & \end{matrix}$$

**Tramo 49, alimentación de 3 llave de naríz en área de tanques.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= 3 \text{ um} \\ Q &= 0.26 \text{ l/s} = 0.00026 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \text{Ø}, \text{ interior} && 18.00 \text{ mm } \text{Ø} = 0.018 \text{ m } \text{Ø} \\ \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = \begin{matrix} 4 \times & & 0.00026 \text{ m}^3/\text{s} & & 1.02 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & & 0.018^2 \text{ m}^2 \text{ Ø} & \end{matrix} \end{aligned}$$

**Tramo 50, alimentación de área de tanques y llaves de naríz.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= 43 \text{ um} \\ Q &= 1.61 \text{ l/s} = 0.00161 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \text{Ø}, \text{ interior} && 36.20 \text{ mm } \text{Ø} = 0.036 \text{ m } \text{Ø} \\ \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = \begin{matrix} 4 \times & & 0.00161 \text{ m}^3/\text{s} & & 1.56 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & & 0.0362^2 \text{ m}^2 \text{ Ø} & \end{matrix} \end{aligned}$$

**Tramo 51, alimentación de lavabo en laboratorio.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= 1 \text{ um} \\ Q &= 0.10 \text{ l/s} = 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 20 \text{ mm } \text{Ø}, \text{ interior} && 14.40 \text{ mm } \text{Ø} = 0.014 \text{ m } \text{Ø} \\ \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = \begin{matrix} 4 \times & & 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} & & 0.61 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & & 0.0144^2 \text{ m}^2 \text{ Ø} & \end{matrix} \end{aligned}$$

**Tramo 52, alimentación de llave de naríz y lavabo en laboratorio.**

Datos:

$$\text{Carga de abastecimiento} = 2 \text{ um}$$

$Q = 0.20 \text{ l/s} = 0.0002 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior 18.00 mm Ø = 0.018 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.018^2 \text{ m}^2) = 0.79 \text{ m/s}$

**Tramo 53, alimentación de área de tanques y laboratorio.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 45 um  
 $Q = 1.66 \text{ l/s} = 0.00166 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.00166 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.036^2 \text{ m}^2) = 1.61 \text{ m/s}$

**Tramo 54, alimentación de 1 lavadero en bodega.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 1 um  
 $Q = 0.10 \text{ l/s} = 0.0001 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior 14.40 mm Ø = 0.014 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.014^2 \text{ m}^2) = 0.61 \text{ m/s}$

**Tramo 55, alimentación de 1 lavabo de s.h. en bodega.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 1 um  
 $Q = 0.10 \text{ l/s} = 0.0001 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior 14.40 mm Ø = 0.014 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.014^2 \text{ m}^2) = 0.61 \text{ m/s}$

**Tramo 56, alimentación de 2 lavabos de s.h. en bodega.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		2 um		
Q=	0.20 l/s =	0.0002 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior			18.00 mm Ø =	0.018 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0002 m <sup>3</sup> /s		0.79 m/s
	3.14159265 x		0.018 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 57, alimentación de 1 mingitorio de s.h. en bodega.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		2 um		
Q=	1.13 l/s =	0.00113 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior			36.20 mm Ø =	0.036 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00113 m <sup>3</sup> /s		1.10 m/s
	3.14159265 x		0.036 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 58, alimentación de 1 W.C. de s.h. en bodega.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		3 um		
Q=	1.26 l/s =	0.00126 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior			36.20 mm Ø =	0.036 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00126 m <sup>3</sup> /s		1.22 m/s
	3.14159265 x		0.036 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 59, alimentación de 2 lavabos y 1 mingitorio de s.h. en bodega.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		4 um		
Q=	1.33 l/s =	0.00133 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior			36.20 mm Ø =	0.036 m Ø

$$\begin{aligned} \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= && 4 \times && 0.00133 \text{ m}^3/\text{s} && 1.29 \text{ m/s} \\ & && 3.14159265 \times && 0.0362^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 60, alimentación de 2 lavabos, 1 mingitorio y 1 W.C. de s.h. en bodega.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= && 7 \text{ um} \\ \text{Q=} & 1.71 \text{ l/s} = && 0.00171 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & && 36.20 \text{ mm } \varnothing = && 0.036 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= && 4 \times && 0.00171 \text{ m}^3/\text{s} && 1.66 \text{ m/s} \\ & && 3.14159265 \times && 0.0362^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 61, alimentación de 1 lavabo de s.m. en bodega.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= && 1 \text{ um} \\ \text{Q=} & 0.10 \text{ l/s} = && 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 20 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & && 14.40 \text{ mm } \varnothing = && 0.014 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= && 4 \times && 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} && 0.61 \text{ m/s} \\ & && 3.14159265 \times && 0.0144^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 62, alimentación de 2 lavabos de s.m. en bodega.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} &= && 2 \text{ um} \\ \text{Q=} & 0.20 \text{ l/s} = && 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & && 18.00 \text{ mm } \varnothing = && 0.018 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 &= && 4 \times && 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} && 0.79 \text{ m/s} \\ & && 3.14159265 \times && 0.018^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 63, alimentación de 1 W.C. de s.m. en bodega.**

Datos:

$$\text{Carga de abastecimiento} = 5 \text{ um}$$

$Q = 1.51 \text{ l/s} = 0.00151 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00151 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.0362^2 \text{ m} \text{ Ø} = 1.47 \text{ m/s}$

**Tramo 64, alimentación de 1 W.C. de s.m. en bodega.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 3 um  
 $Q = 1.26 \text{ l/s} = 0.00126 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00126 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.0362^2 \text{ m} \text{ Ø} = 1.22 \text{ m/s}$

**Tramo 65, alimentación de 2 W.C. de s.m. en bodega.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 8 um  
 $Q = 1.67 \text{ l/s} = 0.00167 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00167 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.0362^2 \text{ m} \text{ Ø} = 1.62 \text{ m/s}$

**Tramo 66, alimentación de 2 lavabos y 2 W.C. de s.m. en bodega.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 10 um  
 $Q = 1.87 \text{ l/s} = 0.00187 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00187 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.0362^2 \text{ m} \text{ Ø} = 1.82 \text{ m/s}$



**Tramo 67, alimentación de s.h. y 2 lavabos s.m. en bodega.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		9 um		
Q=	1.83 l/s =	0.00183 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior			36.20 mm Ø =	0.036 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00183 m <sup>3</sup> /s		1.78 m/s
	3.14159265 x		0.0362 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 67, alimentación de s.h. y s.m. en bodega.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		17 um		
Q=	2.23 l/s =	0.00223 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior			45.80 mm Ø =	0.046 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00223 m <sup>3</sup> /s		1.35 m/s
	3.14159265 x		0.0458 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 68, alimentación de sanitarios y área de limpieza en bodega.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		18 um		
Q=	2.29 l/s =	0.00229 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior			45.80 mm Ø =	0.046 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00229 m <sup>3</sup> /s		1.39 m/s
	3.14159265 x		0.0458 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 69, alimentación de batidora en área de mantequilla.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		2 um		
Q=	0.20 l/s =	0.0002 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior			18.00 mm Ø =	0.018 m Ø

$$\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = \begin{matrix} 4 \text{ x} \\ 3.14159265 \text{ x} \end{matrix} \begin{matrix} 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} \\ 0.018^2 \text{ m} \text{ Ø} \end{matrix} = 0.79 \text{ m/s}$$

**Tramo 70, alimentación de mezcladora en área de mantequilla.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 2 um

$$Q = 0.20 \text{ l/s} = 0.0002 \text{ m}^3/\text{s}$$

Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior 18.00 mm Ø = 0.018 m Ø

$$\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = \begin{matrix} 4 \text{ x} \\ 3.14159265 \text{ x} \end{matrix} \begin{matrix} 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} \\ 0.018^2 \text{ m} \text{ Ø} \end{matrix} = 0.79 \text{ m/s}$$

**Tramo 71, alimentación de batidora y mezcladora en área de mantequilla.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 4 um

$$Q = 0.32 \text{ l/s} = 0.00032 \text{ m}^3/\text{s}$$

Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior 18.00 mm Ø = 0.018 m Ø

$$\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = \begin{matrix} 4 \text{ x} \\ 3.14159265 \text{ x} \end{matrix} \begin{matrix} 0.00032 \text{ m}^3/\text{s} \\ 0.018^2 \text{ m} \text{ Ø} \end{matrix} = 1.26 \text{ m/s}$$

**Tramo 72, alimentación de batidora y mezcladora en área de mantequilla.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 4 um

$$Q = 0.32 \text{ l/s} = 0.00032 \text{ m}^3/\text{s}$$

Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior 18.00 mm Ø = 0.018 m Ø

$$\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = \begin{matrix} 4 \text{ x} \\ 3.14159265 \text{ x} \end{matrix} \begin{matrix} 0.00032 \text{ m}^3/\text{s} \\ 0.018^2 \text{ m} \text{ Ø} \end{matrix} = 1.26 \text{ m/s}$$

**Tramo 73, alimentación de inyector y empacado en área de mantequilla.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 2 um

$$\begin{aligned}
 Q &= 0.20 \text{ l/s} = 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 18.00 \text{ mm } \varnothing = 0.018 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} \quad 0.79 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.018^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 74, alimentación de área de mantequilla.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 6 \text{ } \mu\text{m} \\
 Q &= 0.42 \text{ l/s} = 0.00042 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 32 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 23.20 \text{ mm } \varnothing = 0.023 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.00042 \text{ m}^3/\text{s} \quad 0.99 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.0232^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 75, alimentación de 1 llave de nariz en área de mantequilla.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 1 \text{ } \mu\text{m} \\
 Q &= 0.10 \text{ l/s} = 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 20 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 14.40 \text{ mm } \varnothing = 0.014 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} \quad 0.61 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.0144^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 75, alimentación de 1 llave de nariz y área de mantequilla.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 7 \text{ } \mu\text{m} \\
 Q &= 0.46 \text{ l/s} = 0.00046 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 32 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 23.20 \text{ mm } \varnothing = 0.023 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.00046 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.09 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.0232^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 76, alimentación de 2 llaves de naríz y área de mantequilla.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 8 um  
 Q= 0.49 l/s = 0.00049 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 32 mm Ø, interior 23.20 mm Ø = 0.023 m Ø  
 Velocidad (V) =  $4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00049 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.023^2 \text{ m}^2) = 1.16 \text{ m/s}$

**Tramo 77, alimentación de 3 llaves de naríz y área de mantequilla.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 9 um  
 Q= 0.53 l/s = 0.00053 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 32 mm Ø, interior 23.20 mm Ø = 0.023 m Ø  
 Velocidad (V) =  $4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00053 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.023^2 \text{ m}^2) = 1.25 \text{ m/s}$

**Tramo 78, alimentación de sanitarios de en bodega y área de mantequilla.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 27 um  
 Q= 2.61 l/s = 0.00261 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior 45.80 mm Ø = 0.046 m Ø  
 Velocidad (V) =  $4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00261 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.0458^2 \text{ m}^2) = 1.58 \text{ m/s}$

**CÁLCULO DE PÉRDIDA POR FRICCIÓN EN LÍNEA BÁSICA EN SANITARIOS Y REGADERAS.**

**Tramo 1, alimentación de 1 lavabo de enfermería.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 1 um

$Q = 0.10 \text{ l/s} = 0.0001 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior 14.40 mm Ø = 0.014 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.0144 \text{ m}^2) = 0.61 \text{ m/s}$

**Tramo 2, alimentación de 2 lavabos de enfermería.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 2 um  
 $Q = 0.20 \text{ l/s} = 0.0002 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 32mm Ø, interior 23.20 mm Ø = 0.023 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.0232 \text{ m}^2) = 0.47 \text{ m/s}$

**Tramo 3, alimentación de 1 W.C. de enfermería.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 3 um  
 $Q = 1.26 \text{ l/s} = 0.00126 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00126 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.0362 \text{ m}^2) = 1.22 \text{ m/s}$

**Tramo 4, alimentación de 2 lavabos y un W.C. con fluxómetro de enfermería.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 5 um  
 $Q = 1.46 \text{ l/s} = 0.00146 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00146 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.0362 \text{ m}^2) = 1.42 \text{ m/s}$



**Tramo 5, alimentación de 1 regadera agua caliente.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		1 um		
Q=	0.10 l/s =	0.0001 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior			14.40 mm Ø =	0.014 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0001 m <sup>3</sup> /s		0.61 m/s
	3.14159265 x	0.0144 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 6, alimentación de 2 regaderas agua caliente.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		2 um		
Q=	0.20 l/s =	0.0002 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior			18.00 mm Ø =	0.018 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0002 m <sup>3</sup> /s		0.79 m/s
	3.14159265 x	0.018 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 7, alimentación de 3 regaderas agua caliente.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		3 um		
Q=	0.26 l/s =	0.00026 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior			18.00 mm Ø =	0.018 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00026 m <sup>3</sup> /s		1.02 m/s
	3.14159265 x	0.018 m <sup>2</sup> Ø		

**Tramo 8, alimentación de 4 regaderas agua caliente.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		4 um		
Q=	0.32 l/s =	0.00032 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior			18.00 mm Ø =	0.018 m Ø

$$\begin{aligned} \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = & \quad 4 \times & \quad 0.00032 \text{ m}^3/\text{s} & \quad 1.26 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & \quad 0.018^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 9, alimentación de 5 regaderas agua caliente.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} = & \quad 5 \text{ um} \\ Q = & \quad 0.38 \text{ l/s} = & \quad 0.00038 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 32 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & \quad 23.20 \text{ mm } \varnothing = & \quad 0.023 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = & \quad 4 \times & \quad 0.00038 \text{ m}^3/\text{s} & \quad 0.90 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & \quad 0.0232^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 10, alimentación de 6 regaderas agua caliente.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} = & \quad 6 \text{ um} \\ Q = & \quad 0.42 \text{ l/s} = & \quad 0.00042 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 32 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & \quad 23.20 \text{ mm } \varnothing = & \quad 0.023 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = & \quad 4 \times & \quad 0.00042 \text{ m}^3/\text{s} & \quad 0.99 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & \quad 0.0232^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 11, alimentación de 7 regaderas agua caliente.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} = & \quad 7 \text{ um} \\ Q = & \quad 0.46 \text{ l/s} = & \quad 0.00046 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 32 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & \quad 23.20 \text{ mm } \varnothing = & \quad 0.023 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = & \quad 4 \times & \quad 0.00046 \text{ m}^3/\text{s} & \quad 1.09 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & \quad 0.0232^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 12, alimentación de 8 regaderas agua caliente.**

Datos:

$$\text{Carga de abastecimiento} = \quad 8 \text{ um}$$



$$\begin{aligned}
 Q &= 0.49 \text{ l/s} = 0.00049 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 32 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 23.20 \text{ mm } \varnothing = 0.023 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00049 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.16 \text{ m/s} \\
 &\quad 3.14159265 \times 0.023^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 13, alimentación de 1 lavabo de sanitario de hombres.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 1 \text{ um} \\
 Q &= 0.10 \text{ l/s} = 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 20 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 14.40 \text{ mm } \varnothing = 0.014 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} \quad 0.61 \text{ m/s} \\
 &\quad 3.14159265 \times 0.014^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 14, alimentación de 2 lavabos de sanitarios de hombres.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 2 \text{ um} \\
 Q &= 0.20 \text{ l/s} = 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 18.00 \text{ mm } \varnothing = 0.018 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} \quad 0.79 \text{ m/s} \\
 &\quad 3.14159265 \times 0.018^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 15, alimentación de 3 lavabos de sanitarios de hombres.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 3 \text{ um} \\
 Q &= 0.26 \text{ l/s} = 0.00026 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 18.00 \text{ mm } \varnothing = 0.018 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00026 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.02 \text{ m/s} \\
 &\quad 3.14159265 \times 0.018^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 16, alimentación de 3 lavabos y 1 lavadero de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 4 um  
 Q= 0.32 l/s = 0.00032 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior 18.00 mm Ø = 0.018 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00032 m<sup>3</sup>/s 1.26 m/s  
 3.14159265 x 0.018<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 17, alimentación de 1 mingitorio con fluxómetro de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 3 um  
 Q= 1.26 l/s = 0.00126 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00126 m<sup>3</sup>/s 1.22 m/s  
 3.14159265 x 0.036<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 18, alimentación de 2 mingitorios con fluxómetro de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 5 um  
 Q= 1.51 l/s = 0.00151 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> = 4 x 0.00151 m<sup>3</sup>/s 1.47 m/s  
 3.14159265 x 0.036<sup>2</sup>m Ø

**Tramo 19, alimentación de 1 W.C. con fluxómetro de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 5 um  
 Q= 1.51 l/s = 0.00151 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø

$$\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = \frac{4 \times 0.00151 \text{ m}^3/\text{s}}{3.14159265 \times 0.0362^2 \text{ m}^2} = 1.47 \text{ m/s}$$

**Tramo 20, alimentación de 2 W.C. con fluxómetro de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 8 um

Q= 1.67 l/s = 0.00167 m<sup>3</sup>/s

Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø

$$\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = \frac{4 \times 0.00167 \text{ m}^3/\text{s}}{3.14159265 \times 0.0362^2 \text{ m}^2} = 1.62 \text{ m/s}$$

**Tramo 21, alimentación de 1 regadera de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 1 um

Q= 0.10 l/s = 0.0001 m<sup>3</sup>/s

Material = PP-R = nominal de 20 mm Ø, interior 14.40 mm Ø = 0.014 m Ø

$$\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = \frac{4 \times 0.0001 \text{ m}^3/\text{s}}{3.14159265 \times 0.0144^2 \text{ m}^2} = 0.61 \text{ m/s}$$

**Tramo 22, alimentación de 2 regaderas de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 2 um

Q= 0.20 l/s = 0.0002 m<sup>3</sup>/s

Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior 18.00 mm Ø = 0.018 m Ø

$$\text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = \frac{4 \times 0.0002 \text{ m}^3/\text{s}}{3.14159265 \times 0.018^2 \text{ m}^2} = 0.79 \text{ m/s}$$

**Tramo 23, alimentación de 3 regaderas de sanitarios de hombres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 3 um

$$\begin{aligned}
 Q &= 0.26 \text{ l/s} = 0.00026 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 18.00 \text{ mm } \varnothing = 0.018 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00026 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.02 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.018^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 24, alimentación de 4 regaderas de sanitarios de hombres.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 4 \text{ um} \\
 Q &= 0.32 \text{ l/s} = 0.00032 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 18.00 \text{ mm } \varnothing = 0.018 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00032 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.26 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.018^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 25, alimentación de 1 lavabo de sanitario de mujeres.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 1 \text{ um} \\
 Q &= 0.10 \text{ l/s} = 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 20 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 14.40 \text{ mm } \varnothing = 0.014 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} \quad 0.61 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.0144^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 26, alimentación de 2 lavabos de sanitarios de mujeres.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 2 \text{ um} \\
 Q &= 0.20 \text{ l/s} = 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 18.00 \text{ mm } \varnothing = 0.018 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} \quad 0.79 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.018^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$



**Tramo 27, alimentación de 3 lavabos de sanitarios de mujeres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 3 um  
 Q= 0.26 l/s = 0.00026 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 25 mm Ø, interior 18.00 mm Ø = 0.018 m Ø  
 Velocidad (V) =  $4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00026 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.018^2 \text{ m}^2) = 1.02 \text{ m/s}$

**Tramo 28, alimentación de 1 W.C con fluxómetro de sanitarios de mujeres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 5 um  
 Q= 1.51 l/s = 0.00151 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 Velocidad (V) =  $4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00151 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.036^2 \text{ m}^2) = 1.47 \text{ m/s}$

**Tramo 29, alimentación de 2 W.C con fluxómetro de sanitarios de mujeres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 8 um  
 Q= 1.67 l/s = 0.00167 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 Velocidad (V) =  $4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00167 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.036^2 \text{ m}^2) = 1.62 \text{ m/s}$

**Tramo 30, alimentación de 3 W.C con fluxómetro de sanitarios de mujeres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 11 um  
 Q= 1.82 l/s = 0.00182 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø

$$\begin{aligned} \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = & \quad 4 \times & \quad 0.00182 \text{ m}^3/\text{s} & \quad 1.77 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & 0.0362^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 31, alimentación de 1 regadera de sanitarios de mujeres.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} = & \quad 1 \text{ um} \\ \text{Q=} & \quad 0.10 \text{ l/s} = & \quad 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 20 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & \quad 14.40 \text{ mm } \varnothing = & \quad 0.014 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = & \quad 4 \times & \quad 0.0001 \text{ m}^3/\text{s} & \quad 0.61 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & 0.0144^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 32, alimentación de 2 regaderas de sanitarios de mujeres.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} = & \quad 2 \text{ um} \\ \text{Q=} & \quad 0.20 \text{ l/s} = & \quad 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & \quad 18.00 \text{ mm } \varnothing = & \quad 0.018 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = & \quad 4 \times & \quad 0.0002 \text{ m}^3/\text{s} & \quad 0.79 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & 0.018^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 33, alimentación de 3 regaderas de sanitarios de mujeres.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} = & \quad 3 \text{ um} \\ \text{Q=} & \quad 0.26 \text{ l/s} = & \quad 0.00026 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & \quad 18.00 \text{ mm } \varnothing = & \quad 0.018 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = & \quad 4 \times & \quad 0.00026 \text{ m}^3/\text{s} & \quad 1.02 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & 0.018^2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 34, alimentación de 4 regaderas de sanitarios de mujeres.**

Datos:

$$\text{Carga de abastecimiento} = \quad 4 \text{ um}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= 0.32 \text{ l/s} = 0.00032 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 25 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 18.00 \text{ mm } \varnothing = 0.018 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00032 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.26 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.018^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 35, alimentación de enfermería y regaderas de sanitarios de hombres.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 9 \text{ um} \\
 Q &= 1.68 \text{ l/s} = 0.00168 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 36.20 \text{ mm } \varnothing = 0.036 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00168 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.63 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.036^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 36, alimentación de enfermería, regaderas y W.C. de sanitarios de hombres.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 17 \text{ um} \\
 Q &= 2.24 \text{ l/s} = 0.00224 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 63 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 45.80 \text{ mm } \varnothing = 0.046 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00224 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.36 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.0458^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$

**Tramo 37, alimentación de enfermería, regaderas, W.C. y mingitorios de s. de hombres.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 22 \text{ um} \\
 Q &= 2.45 \text{ l/s} = 0.00245 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 63 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} \quad 45.80 \text{ mm } \varnothing = 0.046 \text{ m } \varnothing \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00245 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.49 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.14159265 \times 0.0458^2 \text{ m } \varnothing
 \end{aligned}$$



**Tramo 38, alimentación de enfermería, regaderas, W.C., mingitorios y lavabos de s.h.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 26 um  
 Q= 2.60 l/s = 0.0026 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior 45.80 mm Ø = 0.046 m Ø  
 Velocidad (V) =  $4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.0026 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.0458^2 \text{ m}^2) = 1.58 \text{ m/s}$

**Tramo 39, alimentación de enfermería, reg, W.C., ming y lavabos y agua caliente de s.h.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 34 um  
 Q= 2.86 l/s = 0.00286 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior 45.80 mm Ø = 0.046 m Ø  
 Velocidad (V) =  $4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00286 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.0458^2 \text{ m}^2) = 1.74 \text{ m/s}$

**Tramo 40, alimentación de enfermería, s.h. y lavabos sanitario de mujeres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 37 um  
 Q= 2.96 l/s = 0.00296 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior 45.80 mm Ø = 0.046 m Ø  
 Velocidad (V) =  $4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00296 \text{ m}^3/\text{s} / (3.14159265 \times 0.0458^2 \text{ m}^2) = 1.80 \text{ m/s}$

**Tramo 41, alimentación de enfermería, s.h., lavabos y W.C. de sanitario de mujeres.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 48 um  
 Q= 3.44 l/s = 0.00344 m<sup>3</sup>/s  
 Material = PP-R = nominal de 75 mm Ø, interior 65.40 mm Ø = 0.065 m Ø



**Tramo 3, alimentación de comedor y administración.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		32 um		
Q=	2.85 l/s =	0.00285 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior			45.80 mm Ø =	0.046 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00285 m <sup>3</sup> /s		1.73 m/s
	3.14159265 x		0.0458 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 4, alimentación de nave de producción.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		35 um		
Q=	1.39 l/s =	0.00139 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior			36.20 mm Ø =	0.036 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00139 m <sup>3</sup> /s		1.35 m/s
	3.14159265 x		0.0362 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 5, alimentación de comedor, administración y nave de producción.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		67 um		
Q=	3.94 l/s =	0.00394 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 75 mm Ø, interior			54.40 mm Ø =	0.054 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00394 m <sup>3</sup> /s		1.70 m/s
	3.14159265 x		0.0544 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 6, alimentación de comedor, administración, nave de producción y transfer.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		69 um		
Q=	3.99 l/s =	0.00399 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 75 mm Ø, interior			54.40 mm Ø =	0.054 m Ø

$$\begin{aligned} \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = & \quad 4 \times & \quad 0.00399 \text{ m}^3/\text{s} & \quad 1.72 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & \quad 0.0544 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 7, alimentación de caseta peatonal.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} = & \quad 4 \text{ um} \\ \text{Q} = & \quad 1.36 \text{ l/s} = & \quad 0.00136 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & \quad 36.20 \text{ mm } \varnothing = & \quad 0.036 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = & \quad 4 \times & \quad 0.00136 \text{ m}^3/\text{s} & \quad 1.32 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & \quad 0.0362 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 8, alimentación de comedor, administración, nave de producción, transfer y caseta peatonal**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} = & \quad 73 \text{ um} \\ \text{Q} = & \quad 4.13 \text{ l/s} = & \quad 0.00413 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 75 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & \quad 54.40 \text{ mm } \varnothing = & \quad 0.054 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = & \quad 4 \times & \quad 0.00413 \text{ m}^3/\text{s} & \quad 1.78 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & \quad 0.0544 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 9, alimentación de área de tanques y laboratorio.**

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Carga de abastecimiento} = & \quad 45 \text{ um} \\ \text{Q} = & \quad 1.66 \text{ l/s} = & \quad 0.00166 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Material} = \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior} & \quad 36.20 \text{ mm } \varnothing = & \quad 0.036 \text{ m } \varnothing \\ \text{Velocidad (V)} = 4Q/\Pi d^2 = & \quad 4 \times & \quad 0.00166 \text{ m}^3/\text{s} & \quad 1.61 \text{ m/s} \\ & 3.14159265 \times & \quad 0.0362 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**Tramo 10, alimentación de comedor, administración, nave de producción, transfer, caseta peatonal**

Datos:

$$\text{Carga de abastecimiento} = \quad 118 \text{ um}$$

$Q = 5.02 \text{ l/s} = 0.00502 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 90 mm Ø, interior 65.40 mm Ø = 0.065 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.00502 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.0654^2 \text{ m}^2 = 1.49 \text{ m/s}$

**Tramo 11, alimentación sanitarios y regaderas.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 52 um  
 $Q = 3.59 \text{ l/s} = 0.00359 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 75 mm Ø, interior 65.40 mm Ø = 0.065 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.00359 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.0654^2 \text{ m}^2 = 1.07 \text{ m/s}$

**Tramo 12, alimentación de comedor, administración, nave de producción, caseta peatonal y sanita**

Datos:

Carga de abastecimiento = 170 um  
 $Q = 6.50 \text{ l/s} = 0.0065 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 110 mm Ø, interior 79.80 mm Ø = 0.08 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.0065 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.0798^2 \text{ m}^2 = 1.30 \text{ m/s}$

**Tramo 13, alimentación de caseta vehicular.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 4 um  
 $Q = 1.36 \text{ l/s} = 0.00136 \text{ m}^3/\text{s}$   
 Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior 36.20 mm Ø = 0.036 m Ø  
 $\text{Velocidad (V)} = 4Q/\pi d^2 = 4 \times 0.00136 \text{ m}^3/\text{s} \times 3.14159265 \times 0.0362^2 \text{ m}^2 = 1.32 \text{ m/s}$



**Tramo 14, alimentación de comedor, administración, nave de producción, caseta peatonal, sanitarios**

Datos:

Carga de abastecimiento =		174 um		
Q=	6.50 l/s =	0.0065 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 110 mm Ø, interior			79.80 mm Ø =	0.08 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0065 m <sup>3</sup> /s		1.30 m/s
	3.14159265 x		0.0798 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 15, alimentación de sanitarios de en bodega y área de mantequilla.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		27 um		
Q=	2.61 l/s =	0.00261 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior			45.80 mm Ø =	0.046 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00261 m <sup>3</sup> /s		1.58 m/s
	3.14159265 x		0.0458 <sup>2</sup> m Ø	

**Tramo 16, alimentación de comedor, administración, nave de producción, sanitarios, caseta peatonal**

Datos:

Carga de abastecimiento =		201 um		
Q=	7.07 l/s =	0.00707 m <sup>3</sup> /s		
Material = PP-R = nominal de 110 mm Ø, interior			79.80 mm Ø =	0.08 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00707 m <sup>3</sup> /s		1.41 m/s
	3.14159265 x		0.0798 <sup>2</sup> m Ø	

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA.**

**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA EN CISTERNA.**

**INDUSTRIA**

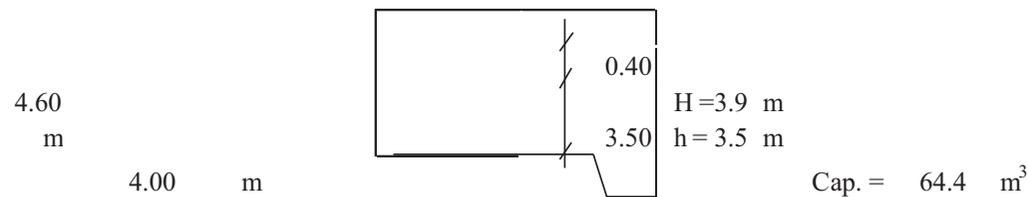
Número estimado de trabajadores = 45 trabajadores

Dotación por trabajador			=	100 l/trabajador/día
Demanda:	45 personas	x		
			=	4500 l/día
Reserva adicional mínimo para 2 días, de acuerdo a NTC:	4500 l/día	x	2 =	9000 l
Almacenamiento en cisterna			=	13500 l
NOM-002-STPS-2010, condiciones de seguridad-prevención y				
Protección contra incendios en los centros de trabajo, página				
45: 946 l/min durante 120 min.			=	113520 l
Dotación de gabinete	5 l/m <sup>2</sup>			
Área total construida por dotación	3055.33 m <sup>2</sup>		=	15276.65 l
De acuerdo con la NOM-002-STPS-2010 los m <sup>2</sup> construidos por dotación, no cumplen con el mínimo recomendado para el sistema contra incendios, por lo tanto se ocupará el mínimo recomendable por la norma.				
Capacidad total incluyendo contraincendio			=	127020 l
Almacenamiento en 2 celdas			=	63510 l

**CÁLCULO DE CISTERNA.**

**DATOS :**

El volumen requerido que se almacenara en cada celda de la cisterna = 63510 l = 63.51 m<sup>3</sup>



**DETERMINACIÓN DE DIÁMETRO DE LA TOMA.**

Consumo diario		=	4500 l/día	
Periodo de llenado		=	86,400 seg	
Gasto medio diario anual (GMD):	4500 l	86,400 seg	=	0.05208 l/s
Coficiente de variación diaria			=	1.2
Gasto máximo diario (GMD)	1.2 x	1.47 l/s	=	0.06 l/s = 0.00006 m <sup>3</sup> /s
Coficiente de variación diaria			=	1.5
Gasto máximo horario (GMH)	1.5 x	0.71 l/s	=	0.09 l/s = 0.00009 m <sup>3</sup> /s
Velocidad media de suministro de toma			=	1.00
Diámetro (D) = (4Q/IV) <sup>1/2</sup> =				
	4 x	0.00009 m <sup>3</sup> /s		0.011 m de cálculo, 25 mm nominal = 18 mm interior.
	3.141592654 x	1.00		

**CÁLCULO DE BOMBA POR PÉRDIDA POR FRICCIÓN EN LÍNEA BÁSICA**

**Tramo 1, alimentación de W.C. con fluxómetro de comedor, más alejado.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		5 um	
Q=	1.51 l/s =	0.00151 m <sup>3</sup> /s	
Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior		36.20 mm Ø =	0.0362 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00151 m <sup>3</sup> /s	1.47 m/s
	3.1415927 x	0.0362 <sup>2</sup> m Ø	
Longitud equivalente:			
Codo de 90 x 50 mm Ø	2 pieza x	2.15 m =	4.30 m
Tubo de 50 mm Ø		=	1.92 m
		Suma =	6.22 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{6.22 \text{ m} \times 1.47^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{0.0362 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m} \times \text{s}^2} \right)} \right)}{0.0362 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m} \times \text{s}^2} \right)}$$

H<sub>f</sub> = 0.38 m.c.a.

**Tramo 2, alimentación de W.C. con fluxómetro y lavabo de comedor.**

Datos:

Carga de abastecimiento =

6 um

Q=

1.61 l/s =

0.00161 m<sup>3</sup>/s

Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior

36.20 mm Ø =

0.0362 m Ø

Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> =

4 x

0.00161 m<sup>3</sup>/s

1.56 m/s

3.1415927 x

0.0362<sup>2</sup> m Ø

Longitud equivalente:

Te de paso de 50 mm Ø

1 pieza x

0.6 m =

0.60 m

Tubo de 50 mm Ø

=

0.41 m

Suma =

1.01 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{1.01 \text{ m} \times 1.56^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{0.0362 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m} \times \text{s}^2} \right)} \right)}{0.0362 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m} \times \text{s}^2} \right)}$$

H<sub>f</sub> = 0.07 m.c.a.

**Tramo 3, alimentación de W.C. con fluxómetro y 2 lavabos de comedor.**

Datos:

Carga de abastecimiento =

7 um



$$\begin{aligned}
 Q &= 1.71 \text{ l/s} = 0.00171 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \emptyset, \text{ interior} \quad 36.20 \text{ mm } \emptyset = 0.0362 \text{ m } \emptyset \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00171 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.66 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.1415927 \times 0.0362^2 \text{ m } \emptyset \\
 \text{Longitud equivalente:} \\
 \text{Te de paso de } 50 \text{ mm } \emptyset & \quad 1 \text{ pieza x } 0.6 \text{ m} = 0.60 \text{ m} \\
 \text{Tubo de } 50 \text{ mm } \emptyset & \quad = 0.26 \text{ m} \\
 & \quad \text{Suma} = 0.86 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{0.86 \text{ m} \times 1.66^2 \text{ m/s}}{0.0362 \text{ m } \emptyset \times 2 \left( 9.81 \text{ m/s}^2 \right)} \right)}{0.0362 \text{ m } \emptyset \times 2 \left( 9.81 \text{ m/s}^2 \right)}$$

$$H_f = 0.07 \text{ m.c.a.}$$

**Tramo 4, alimentación de 2 W.C. con fluxómetro y 2 lavabos de comedor.**

Datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de abastecimiento} &= 10 \text{ um} \\
 Q &= 1.87 \text{ l/s} = 0.00187 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Material} &= \text{PP-R} = \text{nominal de } 50 \text{ mm } \emptyset, \text{ interior} \quad 36.20 \text{ mm } \emptyset = 0.0362 \text{ m } \emptyset \\
 \text{Velocidad (V)} &= 4Q/\Pi d^2 = 4 \times 0.00187 \text{ m}^3/\text{s} \quad 1.82 \text{ m/s} \\
 & \quad 3.1415927 \times 0.0362^2 \text{ m } \emptyset \\
 \text{Longitud equivalente:} \\
 \text{Te de paso de } 50 \text{ mm } \emptyset & \quad 1 \text{ pieza x } 0.6 \text{ m} = 0.60 \text{ m} \\
 \text{Tubo de } 50 \text{ mm } \emptyset & \quad = 1.38 \text{ m} \\
 & \quad \text{Suma} = 1.98 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{1.98 \text{ m} \times 1.82^2 \text{ m/s}}{0.0362 \text{ m} \varnothing \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\right)} \right)}{0.0362 \text{ m} \varnothing \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\right)}$$

H<sub>f</sub> = 0.18 m.c.a.

**Tramo 5, alimentación de sanitarios en comedor.**

Datos:

Carga de abastecimiento =

11 um

Q=

1.93 l/s =

0.00193 m<sup>3</sup>/s

Material = PP-R = nominal de 50 mm Ø, interior

36.20 mm Ø =

0.0362 m Ø

Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> =

4 x

0.00193 m<sup>3</sup>/s

1.88 m/s

3.1415927 x

0.0362<sup>2</sup> m Ø

Longitud equivalente:

Codo de 90 x 50 mm Ø

1 pieza x

2.15 m =

2.15 m

Te de paso de 50 mm Ø

1 pieza x

0.6 m =

0.60 m

Tubo de 50 mm Ø

=

12.89 m

Suma =

15.64 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{15.64 \text{ m} \times 1.88^2 \text{ m/s}}{0.0362 \text{ m} \varnothing \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\right)} \right)}{0.0362 \text{ m} \varnothing \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\right)}$$

H<sub>f</sub> = 1.55 m.c.a.

**Tramo 6, alimentación de comedor.**

Datos:

Carga de abastecimiento =

13 um

Q=	2.05 l/s =	0.00205 m <sup>3</sup> /s	
Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior		45.80 mm Ø =	0.0458 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00205 m <sup>3</sup> /s	1.24 m/s
	3.1415927 x	0.0458 <sup>2</sup> m Ø	
Longitud equivalente:			
Te de paso de 50 mm Ø	1 pieza x	0.6 m =	0.60 m
Reducción de 50 x 63 mm Ø	1 pieza x	0.35 m =	0.35 m
Tubo de 63 mm Ø		=	6.41 m
		Suma =	7.36 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{7.36 \text{ m} \times 1.24^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{0.0458 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m/s}^2} \right)} \right)}{0.0458 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m/s}^2} \right)}$$

Hf= 0.25 m.c.a.

**Tramo 7, alimentación de comedor y administración.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		32 um	
Q=	2.85 l/s =	0.00285 m <sup>3</sup> /s	
Material = PP-R = nominal de 63 mm Ø, interior		45.80 mm Ø =	0.0458 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00285 m <sup>3</sup> /s	1.73 m/s
	3.1415927 x	0.0458 <sup>2</sup> m Ø	
Longitud equivalente:			
Te desvío de 63 mm Ø	1 pieza x	3.64 m =	3.64 m
Tubo de 63 mm Ø		=	25.28 m



Suma = 28.92 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{28.92 \text{ m} \times 1.73^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{0.0458 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m}^2} \right)} \right)}{0.0458 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m}^2} \right)}$$

H<sub>f</sub> = 1.93 m.c.a.

**Tramo 8, alimentación de comedor, administración y área de producción.**

Datos:

Carga de abastecimiento =

67 um

Q=

3.94 l/s =

0.00394 m<sup>3</sup>/s

Material = PP-R = nominal de 75 mm Ø, interior

54.40 mm Ø =

0.0544 m Ø

Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> =

4 x

0.00394 m<sup>3</sup>/s

1.70 m/s

3.1415927 x

0.0544<sup>2</sup> m Ø

Longitud equivalente:

Codo de 90 x 75 mm Ø

1 pieza x

3.05 m =

3.05 m

Te desvío de 63 mm Ø

1 pieza x

3.64 m =

3.64 m

Reducción de 63 x 75 mm Ø

1 pieza x

0.44 m =

0.44 m

Tubo de 75 mm Ø

=

6.36 m

Suma =

13.49 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{13.49 \text{ m} \times 1.70^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{0.0544 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m}^2} \right)} \right)}{0.0544 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m}^2} \right)}$$

H<sub>f</sub> = 0.73 m.c.a.

**Tramo 9, alimentación de comedor, administración, área de producción y transfer.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		69 um	
Q=	3.99 l/s =	0.00399 m <sup>3</sup> /s	
Material = PP-R = nominal de 75 mm Ø, interior		54.40 mm Ø =	0.0544 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00399 m <sup>3</sup> /s	1.72 m/s
	3.1415927 x	0.0544 <sup>2</sup> m Ø	
Longitud equivalente:			
Codo de 90 x 75 mm Ø	1 pieza x	3.05 m =	3.05 m
Te de paso de 75 mm Ø	1 pieza x	0.9 m =	0.90 m
Tubo de 75 mm Ø		=	6.36 m
		Suma =	10.31 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{10.31 \text{ m} \times 1.72^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{0.0544 \text{ m} \times 9.81 \text{ m/s}^2} \right)}$$

H<sub>f</sub> = 0.57 m.c.a.

**Tramo 10, alimentación de comedor, administración, área de producción y transfer y caseta peatonal.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		73 um	
Q=	4.10 l/s =	0.0041 m <sup>3</sup> /s	
Material = PP-R = nominal de 75 mm Ø, interior		54.40 mm Ø =	0.0544 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0041 m <sup>3</sup> /s	1.76 m/s
	3.1415927 x	0.0544 <sup>2</sup> m Ø	

Longitud equivalente:

Te desvío de 75 mm Ø	1 pieza x	4.6 m =	4.60 m
Tubo de 75 mm Ø		=	11.32 m
		Suma =	15.92 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{15.92 \text{ m} \times 1.76^2 \text{ m/s}}{0.0544 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m/s}^2} \right)} \right)}{0.0544 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m/s}^2} \right)}$$

Hf = 0.93 m.c.a.

**Tramo 11, alimentación de comedor, administración, nave de producción y caseta peatonal.**

Datos:

Carga de abastecimiento =	118 um		
Q =	5.02 l/s =	0.00502 m <sup>3</sup> /s	
Material = PP-R = nominal de 90 mm Ø, interior		65.40 mm Ø =	0.0654 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.00502 m <sup>3</sup> /s	1.49 m/s
	3.1415927 x	0.0654 <sup>2</sup> m Ø	

Longitud equivalente:

Te de paso de 75 mm Ø	1 pieza x	0.9 m =	0.90 m
Reducción de 75 x 90 mm Ø	1 pieza x	0.46 m =	0.46 m
Tubo de 90 mm Ø		=	4.08 m
		Suma =	5.44 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{5.44 \text{ m} \times 1.49^2 \text{ m/s}}{0.0654 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m/s}^2} \right)} \right)}{0.0654 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m/s}^2} \right)}$$

$$H_f = 0.19 \text{ m.c.a.}$$

**Tramo 12, alimentación de comedor, administración, nave de producción, caseta peatonal y sanitarios.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		170 um	
Q=	6.50 l/s =	0.0065 m <sup>3</sup> /s	
Material = PP-R = nominal de 110 mm Ø, interior		79.80 mm Ø =	0.0798 m Ø
Velocidad (V) = 4Q/Πd <sup>2</sup> =	4 x	0.0065 m <sup>3</sup> /s	1.30 m/s
	3.1415927 x	0.0798 <sup>2</sup> m Ø	
Longitud equivalente:			
Te de paso de 90 mm Ø	1 pieza x	1.1 m =	1.10 m
Reducción de 90 x 110 mm Ø	1 pieza x	0.54 m =	0.54 m
Tubo de 110 mm Ø		=	36.61 m
		Suma =	38.25 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{38.25 \text{ m} \times 1.30^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{0.0798 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m/s}^2} \right)} \right)}{0.0798 \text{ m} \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m/s}^2} \right)}$$

$$H_f = 0.83 \text{ m.c.a.}$$

**Tramo 13, alimentación de comedor, administración, nave de producción, caseta peatonal, sanitarios y caseta vehicular.**

Datos:

Carga de abastecimiento =		174 um	
Q=	6.50 l/s =	0.0065 m <sup>3</sup> /s	
Material = PP-R = nominal de 110 mm Ø, interior		79.80 mm Ø =	0.0798 m Ø

Velocidad (V) = $4Q/\Pi d^2 =$	4 x	0.0065 m <sup>3</sup> /s	1.30 m/s
	3.1415927 x	0.0798 <sup>2</sup> m Ø	
Longitud equivalente:			
Te de paso de 110 mm Ø	1 pieza x	1.5 m =	1.50 m
Tubo de 110 mm Ø		=	17.40 m
		Suma =	18.90 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{18.90 \text{ m} \times 1.30^2 \text{ m/s}}{0.0798 \text{ m} \text{ Ø} \times 2 \left( 9.81 \text{ m/s}^2 \right)} \right)}$$

Hf= 0.41 m.c.a.

**Tramo 14, alimentación de comedor, administración, nave de producción, caseta peatonal, sanitarios y caseta vehicular.**

Datos:

Carga de abastecimiento =	201 um		
Q=	7.07 l/s =	0.00707 m <sup>3</sup> /s	
Material = PP-R = nominal de 110 mm Ø, interior		79.80 mm Ø =	0.0798 m Ø
Velocidad (V) = $4Q/\Pi d^2 =$	4 x	0.00707 m <sup>3</sup> /s	1.41 m/s
	3.1415927 x	0.0798 <sup>2</sup> m Ø	
Longitud equivalente:			
Codo de 90 x 110 mm Ø	3 pieza x	5.2 m =	15.60 m
Te de desvio de 110 mm Ø	1 pieza x	7.6 m =	7.60 m
Tubo de 110 mm Ø		=	9.68 m
		Suma =	17.28 m



$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.02 \left( \frac{17.28 \text{ m} \times 1.41^2 \text{ m/s}}{0.0798 \text{ m} \varnothing \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m/s}^2} \right)} \right)}{0.0798 \text{ m} \varnothing \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m/s}^2} \right)}$$

Hf= 0.44 m.c.a.

**Tramo 15, succión en carcasa de bomba.**

Datos:

Carga de abastecimiento =

201 um

Q=

7.07 l/s =

0.00707 m<sup>3</sup>/s

Material = Fierro negro c-40 = nominal de 75 mm Ø, int.

77.93 mm Ø =

0.0779 m Ø

Velocidad (V) = 4Q/Πd<sup>2</sup> =

4 x

0.00707 m<sup>3</sup>/s

1.48 m/s

3.1415927 x

0.0779272<sup>2</sup> m Ø

Longitud equivalente:

Tubo de 110 mm Ø

=

0.10 m

Suma =

0.10 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.04 \left( \frac{0.10 \text{ m} \times 1.48^2 \text{ m/s}}{0.0779 \text{ m} \varnothing \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m/s}^2} \right)} \right)}{0.0779 \text{ m} \varnothing \times 2 \left( \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{\text{m/s}^2} \right)}$$

Hf= 0.006 m.c.a.

Factor de envejecimiento, cortesía de Fairbanks Morse and Co. A 30 años = 7.25

(Página 130 de Bombas, su selección y aplicación de TYLER G. HICKS, BME)

Aumento por envejecimiento de Hf=

0.006 x

7.25 =

0.042 m.c.a.



**Tramo 16, succión de bomba.**

Datos:

Carga de abastecimiento = 201 um

Q= 7.07 l/s = 0.00707 m<sup>3</sup>/s

Capacidad disponible (Q) = Cd x A (2GH) 1/2

$$0.6 (0.075^2 \times 3.141592654/4) (2 \times 9.81 \times 0.2) = 0.00525 \text{ m}^3/\text{s}$$

De donde:

Cd = Coeficiente de descarga

A = área de sección transversal de tubería m<sup>2</sup>

G = aceleración de la gravedad, 9.81 m/s<sup>2</sup>

H = altura de tirante medido sobre eje de tubo m

Material= fierro negro c-40 = nominal 75 mm Ø, interior de 77.9272 mm Ø = 0.0779272 m

Velocidad (V) = (2 x 9.81 x 0.2)<sup>1/2</sup> = 1.97 m/s

De donde:

G = aceleración de la gravedad, 9.81 m/s<sup>2</sup>

H = altura de tirante medido sobre eje de tubo m

Longitud equivalente:

Codo de 90 x 75 mm Ø 1 pieza x 3.05 m = 3.05 m

Tubo de 75 mm Ø = 2.00 m

Suma = 5.05 m

$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.04 ( 5.05 \text{ m x } 1.97^2 \text{ m/s} )}{0.0779 \text{ m } \times 2 ( 9.81 \text{ m/s}^2 )}$$

Hf= 0.513 m.c.a.



Factor de envejecimiento, cortesía de Fairbanks Morse and Co. A 30 años = 7.25

(Página 130 de Bombas, su selección y aplicación de TYLER G. HICKS, BME)

$$\text{Aumento por envejecimiento de } H_f = 0.513 \times 7.25 = 3.72 \text{ m.c.a.}$$

**Tramo 17, cabezal de succión de bomba.**

Datos:

$$\text{Carga de abastecimiento} = 201 \text{ um}$$

$$Q = 7.07 \text{ l/s} = 0.00707 \text{ m}^3/\text{s}$$

Capacidad disponible (Q) =  $C_d \times A (2GH)^{1/2}$

$$0.6 (0.1^{2 \times 3.141592654/4}) (2 \times 9.81 \times 0.5)^{1/2} = 0.00467 \text{ m}^3/\text{s}$$

De donde:

$C_d$  = Coeficiente de descarga

A = área de sección transversal de tubería  $\text{m}^2$

G = aceleración de la gravedad,  $9.81 \text{ m/s}^2$

H = altura de tirante medido sobre eje de tubo m

$$\text{Material} = \text{ferro negro c-40} = \text{nominal } 100 \text{ mm } \varnothing, \text{ interior de } 102.604 \text{ mm } \varnothing = 0.1022604 \text{ m}$$

$$\text{Velocidad (V)} = (2 \times 9.81 \times 0.05)^{1/2} = 0.99 \text{ m/s}$$

De donde:

G = aceleración de la gravedad,  $9.81 \text{ m/s}^2$

H = altura de tirante medido sobre eje de tubo m

Longitud equivalente:

Codo de 90 x 100 mm Ø	1 pieza x	4.25 m =	4.25 m
Te de desvio de 100 mm Ø	1 pieza x	6.4 m =	6.40 m
Te de paso de 100 mm Ø	1 pieza x	1.2 m =	1.2 m
Tubo de 75 mm Ø		=	5.90 m
		Suma =	10.15 m



$$H_f = f(LV^2)/D2G = \frac{0.04 ( 10.15 \text{ m x } 0.99^2 \text{ m/s} )}{0.1023 \text{ m } \varnothing \times 2 ( 9.81 \text{ m/s}^2 )}$$

H<sub>f</sub> = 0.198 m.c.a.

Factor de envejecimiento, cortesía de Fairbanks Morse and Co. A 30 años = 7.25  
 (Página 130 de Bombas, su selección y aplicación de TYLER G. HICKS, BME)

Aumento por envejecimiento de H<sub>f</sub> = 0.198 x 7.25 = 1.44 m.c.a.

**Resumen de H<sub>f</sub>**

- Tramo 1 = 0.38 m.c.a.
- Tramo 2 = 0.07 m.c.a.
- Tramo 3 = 0.07 m.c.a.
- Tramo 4 = 0.18 m.c.a.
- Tramo 5 = 1.55 m.c.a.
- Tramo 6 = 0.25 m.c.a.
- Tramo 7 = 1.93 m.c.a.
- Tramo 8 = 0.73 m.c.a.
- Tramo 9 = 0.57 m.c.a.
- Tramo 10 = 0.93 m.c.a.
- Tramo 11 = 0.19 m.c.a.
- Tramo 12 = 0.83 m.c.a.
- Tramo 13 = 0.41 m.c.a.
- Tramo 14 = 0.44 m.c.a.
- Tramo 15 = 0.042 m.c.a.
- Tramo 16 = 3.72 m.c.a.



Tramo 17 = 1.44 m.c.a.  
Suma = 13.71 m.c.a.

**Carga Dinámica Total (CDT)**

Carga estática = 13.71 m.c.a.  
Carga de succión = 0 m.c.a.  
Carga de trabajo = 10 m.c.a.  
La carga por fricción será el 25%  
de la suma de las anteriores, esto es: 5.93 m.c.a.  
Carga dinámica total = 29.64 m.c.a.  
= 2.96 kg/cm<sup>2</sup>

**Modelo de bomba**

Bomba hidroneumático modelo: A71.5ME5  
HP Motor: 5  
Factor servicio motor: 1.5  
Fase: 3  
Volts: 220 - 240  
Descarga: 1 1/2"  
Succión: 2

### 10.7 Cálculo sanitario.

#### DATOS DE PROYECTO.

No. de Asistentes	=	45	trab.	(En base al proyecto)	
Dotación de aguas servidas	=	100	lts/trab/día	(En base al reglamento)	
Aportación (80% de la dotación)	=	4500	x	80%	= 3600
Coefficiente de previsión	=	<b>1.5</b>			
		3600			
Gasto Medio diario	=	<hr/>	=	0.04166667 lts/seg	(Aportación
		86400	(60X60X24)		segundos de un día
Gasto mínimo	=	0.04166667	x	0.5	= 0.02083333 lts/seg

$$M = \frac{14}{4 \sqrt{P}} + 1 = \frac{14}{4 \sqrt{45000}} + 1 =$$

P=población al millar)

$$M = \frac{14}{4 \times 212.132034} + 1 = 1.01649916$$

$$M = 1.01649916$$

		(Gasto Medio diario)	( M )	
Gasto máximo instantáneo	=	0.04166667	x	1.01649916 = 0.04235413 lts/seg
Gasto máximo extraordinario	=	0.04235413	x	<b>1.5</b> = 0.0635312 lts/seg
		156.33	x	150
Gasto pluvial =	<hr/>	<hr/>	<hr/>	= 6.51375 lts/seg
	superf. x int. lluvia			
	segundos de una hr.	3600	= 60x60	

$$\text{Gasto total} = 0.04166667 + 6.51375 = 6.55541667 \text{ lts/seg}$$

**gasto medio diario + gasto pluvial**

CALCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACION.

Qt = 6.5554 lts/seg. En base al reglamento  
 (por tabla)  $\phi$  = 100 mm art. 59  
 (por tabla) v = 0.57  
 diametro = 150 mm. 0.64  
 pend. = 2% vel lts/seg

**TABLA DE CALCULO DE GASTO EN U.M.**

MUEBLE	No. MUEBLE	CONTROL	U.M.	$\phi$ propio	total U.M.
Lavabo	16	llave	1	32	16
Regadera	8	llave	3	50	24
Lavadero	4	llave	2	38	8
W.C.	16	fluxómetro	6	100	96
coladera	46		3	50	138
Fregadero	2	llave	2	38	4
Mingitorio	4	fluxómetro	3	50	12
				total =	298

Velocidad =  $V = (rh^{2/3} \times S^{1/2}) / n$

rh = radio hidraulico =  $A / P_m$

S = diferencia de nivel entre la longitud

donde =  $A = \pi \times d^2 / 4$

$P_m = \pi \times d$

n =coef. De rugosidad

0.009
1.5

0.015

% de pendiente

**TABLA DE CALCULO DE DIAMETROS POR TRAMOS**

( En base al proyecto específico)

dif de niv en mt.	No. de TRAMO	U.M.	tramo acumulado	U.M. acumuladas	total U.M.	diametro		velocidad	longitud mts.
						mm	pulg.		
0.135	1		T-2, T-6	298	298	150	6	0.51	9.00
0.02475	2	12	T-3, T-4	87	99	100	4	0.91	1.65
0.16065	3	60			60	100	4	0.36	10.71
0.7416	4	27			27	100	4	0.17	49.44
0.0681	5	25			25	100	4	0.55	4.54
0.1107	6	211			211	150	6	0.56	7.38
0.0645	7	196			196	150	6	0.74	4.30
0.06285	8	184			184	150	6	0.74	4.19
0.0609	9	169			169	150	6	0.76	4.06
0.1119	10		T-11, T-16	157	157	150	6	0.56	7.46
0.0915	11		T-12, T-13	49	49	100	4	0.47	6.10
0.036	12	20			20	100	4	0.75	2.40
0.12	13	29			29	100	4	0.41	8.00
0.1146	14	27			27	100	4	0.42	7.64
0.07035	15	25			25	100	4	0.54	4.69

0.12	16	108			108	100	4	0.41	8.00
0.09	17		T-18, T-21	106	106	100	4	0.47	6.00
0.08415	18		T-19, T-20	89	89	100	4	0.49	5.61
0.0846	19	82			82	100	4	0.49	5.64
0.33855	20	7			7	100	4	0.24	22.57
0.144	21		T-22, T-23	17	17	100	4	0.38	9.60
0.13605	22	10			10	100	4	0.39	9.07
0.6327	23	7			7	100	4	0.18	42.18

**TOTAL 1199**

**MATERIALES**

Se utilizará tubería de P.V.C. en interiores y bajadas de agua con diámetros de 32, 38, 50 y 100 mm. marca Omega o similar.

Las conexiones serán de P.V.C. marca Omega o similar.

La tubería en exterior será de concreto con diámetros de 100 y 150 mm. Se colocarán registros ciegos y registros con coladera marca helvex o similar.

**CÁLCULO DE FOSA SÉPTICA.**

DATOS:

NO. DE TRABAJADORES: 45 trab. (En base al proyecto)  
 DOTACIÓN DE AGUAS SERVIDAS (INDUSTRIAL): 100 lts/trab/día (En base al reglamento)  
 APORTACIÓN (80% DE LA DOTACIÓN): 100 lts/trab/día x 80% = 80 lts/trab/día



CÁLCULO DE CONTRIBUCIÓN DE LODOS FRESCOS:

$$LF = 20 \times N$$

Donde:

LF = Contribución de lodos frescos

N = Número de trabajadores

$$LF = 20 \times 45 \text{ (trabajadores)} = 900 \text{ l} = 0.90 \text{ m}^3$$

CÁLCULO DE VOLUMEN DE FOSA SÉPTICA

$$V = (N \times D \times P) + LF$$

Donde:

N = Número de trabajadores

D = Dotación de aguas servidas por trabajador

P = Periodo de retención en días

$$V = (45 \text{ trab.} \times 80 \text{ lts/trab/día} \times 6 \text{ días de retención}) + 0.90 \text{ m}^3$$

$$V = 21600 \text{ l} + 0.90 \text{ m}^3$$

$$V = 21.6 \text{ m}^3 + 0.90 \text{ m}^3 = 22.50 \text{ m}^3$$



Volúmen de fosa séptica = 22.50 m<sup>3</sup>

**CAPACIDAD TOTAL DE FOSA SÉPTICA:**

22.50 m<sup>3</sup> + 3 días de retención en camara de dosificación

Volúmen total = 22.50 m<sup>3</sup> + 8.4 m<sup>3</sup>

Volúmen total = 30.90 m<sup>3</sup>

**CÁLCULO DE POZO DE ABSORCIÓN**

De la prueba de absorción tipo Lefranc se puede concluir que de 0.00 a 3.00 m de profundidad se tiene una permeabilidad de 2.15 x 10<sup>-3</sup> cm/s

DATOS:

NO. DE TRABAJADORES:

45 trab. (En base al proyecto)

DOTACIÓN DE AGUAS SERVIDAS (INDUSTRIAL)

100 lts/trab/día (En base al reglamento)

APORTACIÓN (80% DE LA DOTACIÓN):

4500 lts/trab/día x 80% = 3600 lts/trab/día  
= 3.6 m<sup>3</sup>

CONVERSIÓN A l/s

$$\frac{3.6 \text{ m}^3}{1 \text{ día}} \times \frac{1 \text{ día}}{86400 \text{ s}} = 0.000042 \text{ m}^3/\text{s} = 4.2 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$



CÁLCULO DE ÁREA DE INFILTRACIÓN QUE SE REQUIERE EN POZO:

$$A_i = Q/V_p$$

Donde:

$A_i$  = Área de infiltración

$Q$  = Caudal o gasto de agua por día que recibirá el suelo

$V_p$  = Velocidad de infiltración

$$\text{Velocidad de infiltración} = 2.15 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$$

CONVERSIÓN A m/s

$$\frac{0.00215 \text{ cm}}{1 \text{ seg}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0.0000215 \text{ m/s} = 2.15 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

SUSTITUCIÓN

$$A_i = \frac{4.2 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}}{2.15 \times 10^{-5} \text{ m/s}} = 1.95 \text{ m}^2$$

$$\text{ÁREA REQUERIDA} = 1.95 \text{ m}^2$$

Perímetro de círculo =  $\pi \times d$

$$\text{Perímetro de círculo} = 3.1416 \times 1 \text{ m}$$

$$\text{Perímetro de círculo} = 3.14 \text{ m}$$

Área de pared en pozo = perímetro x altura

$$\text{Área de pared en pozo} = 3.1416 \text{ m} \times 1 \text{ m}$$

$$\text{Área de pared en pozo} = 3.14 \text{ m}^2$$

Área en fondo de pozo =  $\pi \times d^2$

$$\text{Área en fondo de pozo} = 3.1416 \times 0.5^2 \text{ m}$$

$$\text{Área en fondo de pozo} = 0.7854 \text{ m}^2$$

ÁREA TOTAL DE CONTACTO =

$$3.14 \text{ m}^2 + 0.7854 \text{ m}^2 = 3.93 \text{ m}^2 > 1.95 \text{ m}^2$$

## 10.8 Cálculo eléctrico.

### Cálculo de Luminarias de Comedor.

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE ALMACEN DE ALIMENTOS

Formula: 
$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M}$$

Dónde:

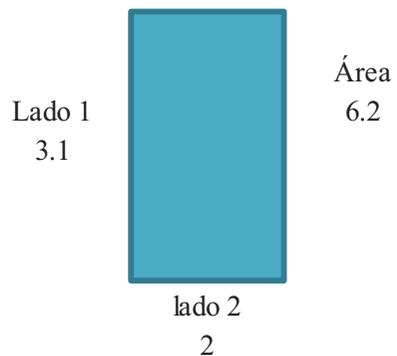
A	area del local	FM	
CU	coeficiente de utilización	a	factor de balastro
FM	factor de mantenimiento	b	factor de lamp. Quemadas
I	iluminación o nivel de iluminación	c	factor apresiación del lugar

E Flujo luminoso requerido

d depreciación de lamp

e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	200

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecnte
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{IxA}{CuxFM} = \frac{200}{0.6} \times \frac{6.2}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{1240}{0.3435048}$$

$$E = 3609.84766$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{3609.84766}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 0.85948754 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE ÁREA DE COMENSALES

Formula:

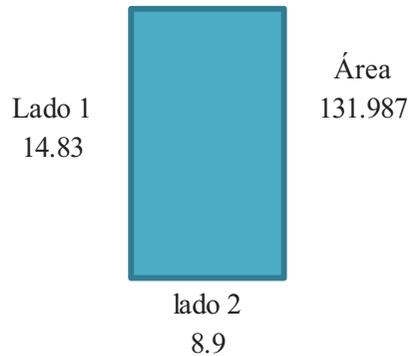
$$E = \frac{IxA}{CuxFM}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{IxA}{CuxFM} = \frac{100}{0.6} \times \frac{131.987}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times 0.8$$

$$E = \frac{13198.7}{0.3435048}$$

$$E = 38423.6261$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{38423.6261}{2500}$$

Luminaria: LuxSpace square, recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	2500

RESULTADO 15.3694504 Luminarias  
16 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE BODEGA DE FRÍOS

Formula:

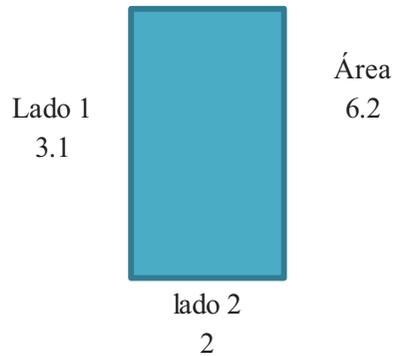
$$E = \frac{IxA}{CuxFM}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	200

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{200}{0.6} \times \frac{6.2}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{1240}{0.3435048}$$

$$E = 3609.84766$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{3609.84766}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 0.85948754 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE COCINA

Formula:

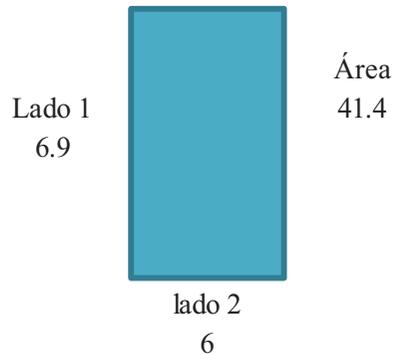
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	200

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M} = \frac{200}{0.6} \times \frac{41.4}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{8280}{0.3435048}$$

$$E = 24104.4667$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{24104.4667}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 5.73915873 Luminarias  
6 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE LOCKERS

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	200

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{200}{0.6} \times \frac{5.394}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{1078.8}{0.3435048}$$

$$E = 3140.56747$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{3140.56747}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 0.74775416 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE PASILLO DE SERVICIO

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$



Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	200

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M} = \frac{200}{0.6} \times \frac{3.906}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{781.2}{0.3435048}$$

$$E = 2274.20403$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{2274.20403}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 0.54147715 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE SANITARIO HOMBRES

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M}$$

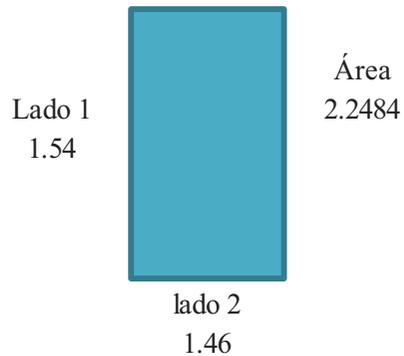


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabelle	0.7
polvo	0.8

factor 0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100 \times 2.2484}{0.6 \times 0.9 \times 0.93 \times 0.9 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{224.84}{0.3435048}$$

$$E = 654.546894$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{654.546894}{2500}$$

Luminaria: LuxSpace square, recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	2500

RESULTADO 0.26181876 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE SANITARIO MUJERES

Formula:

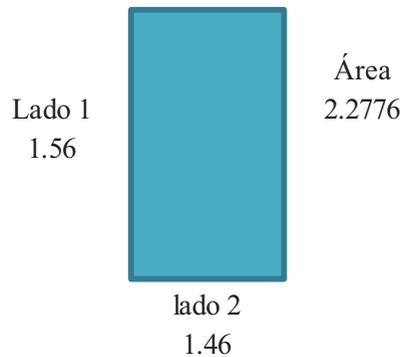
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{2.2776}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times 0.8$$

$$E = \frac{227.76}{0.3435048}$$

$$E = 663.047503$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{663.047503}{2500}$$

Luminaria: LuxSpace square, recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	2500

RESULTADO 0.265219 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE VESTÍBULO

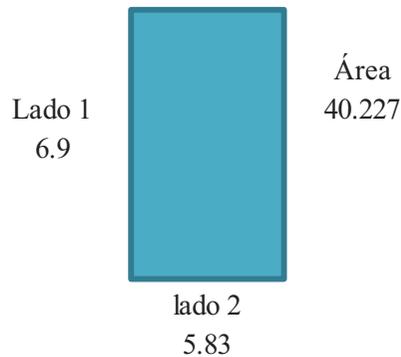
Formula: 
$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	
B	0.95

factor                    0.93  
                                  0.93

FM d	
D	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor                    0.9  
                                  0.9

factor                    0.8  
                                  0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{IxA}{CuxFM} = \frac{100}{0.6} \times \frac{40.227}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times 0.8$$

$$E = \frac{4022.7}{0.3435048}$$

$$E = 11710.7534$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{11710.7534}{2500}$$

Luminaria: LuxSpace square, recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	2500

RESULTADO 4.68430135 Luminarias  
5 Luminarias

**Cálculo de Luminarias de Administración.**

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE ARCHIVO MUERTO

Formula:

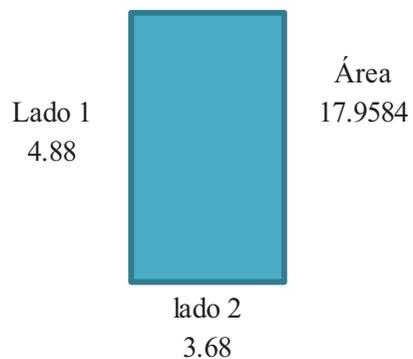
$$E = \frac{IxA}{CuxFM}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M} = \frac{100 \times 17.9584}{0.6 \times 0.8 \times 0.93 \times 0.9 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{1795.84}{0.3053376}$$

$$E = 5881.48987$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{5881.48987}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 1.40035473 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE ÁREA DE CAFÉ

Formula:

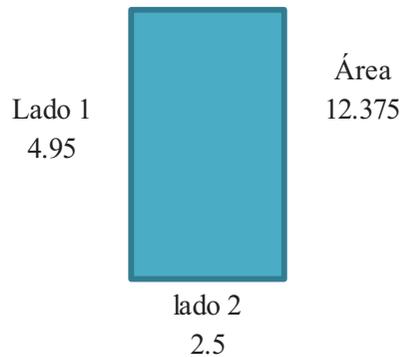
$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{12.375}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.8}$$

$$E = \frac{1237.5}{0.3053376}$$

$$E = 4052.89096$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{4052.89096}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 0.96497404 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE ÁREA DE COPIADO E IMPRESIÓN

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

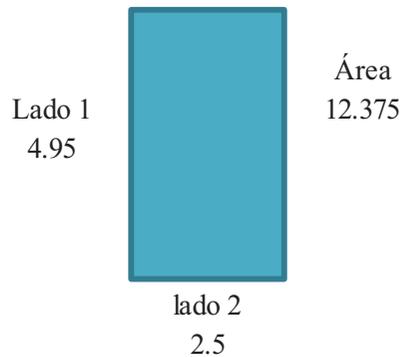


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{12.375}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.8}$$

$$E = \frac{1237.5}{0.3053376}$$

$$E = 4052.89096$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{4052.89096}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 0.96497404 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE ÁREA DE LIMPIEZA

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

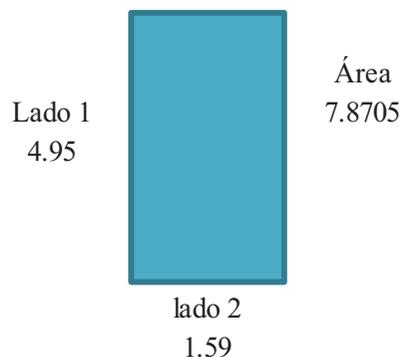


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apreciación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{7.8705}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.8}$$

$$E = \frac{787.05}{0.3053376}$$

$$E = 2577.63865$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{2577.63865}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 0.61372349 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE AULA DE CAPACITACIÓN

Formula:

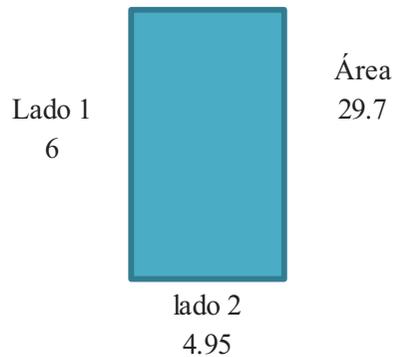
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	300

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{300}{0.6} \times \frac{29.7}{0.8} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{8910}{0.3053376}$$

$$E = 29180.8149$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{29180.8149}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 6.94781308 Luminarias  
7 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE BODEGA DE INSUMOS

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

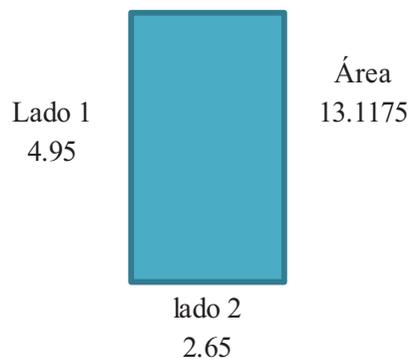


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{13.1175}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.8}$$

$$E = \frac{1311.75}{0.3053376}$$

$$E = 4296.06442$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{4296.06442}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 1.02287248 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE CAJA

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

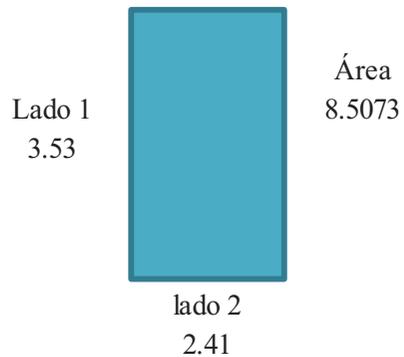


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apreciación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	300

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{IxA}{CuxFM} = \frac{300}{0.6} \times \frac{8.5073}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.8}$$

$$E = \frac{2552.19}{0.3053376}$$

$$E = 8358.58407$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{8358.58407}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 1.99013906 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE DUCTO DE INSTALACIONES

Formula:

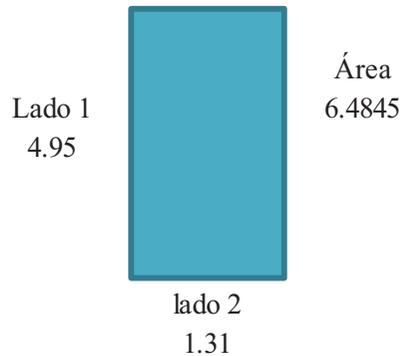
$$E = \frac{IxA}{CuxFM}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	300

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{300}{0.6} \times \frac{6.4845}{0.8} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{1945.35}{0.3053376}$$

$$E = 6371.1446$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{6371.1446}{4800}$$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4800

RESULTADO 1.32732179 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE PRESIDENTE

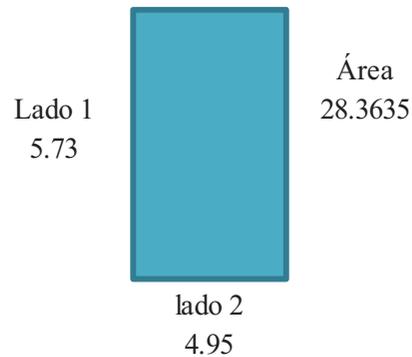
Formula: 
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	300

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{300}{0.6} \times \frac{28.3635}{0.8} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{8509.05}{0.3053376}$$

$$E = 27867.6783$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{27867.6783}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 6.63516149 Luminarias  
7 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE RECEPCIÓN

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

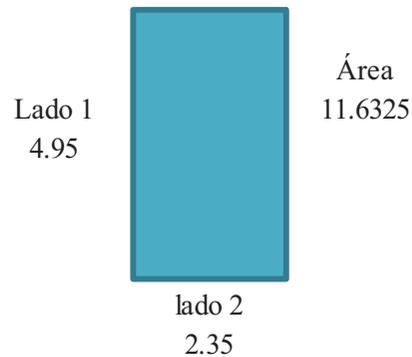


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{11.6325}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.8}$$

$$E = \frac{1163.25}{0.3053376}$$

$$E = 3809.71751$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{3809.71751}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 0.9070756 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE RECURSOS HUMANOS

Formula:

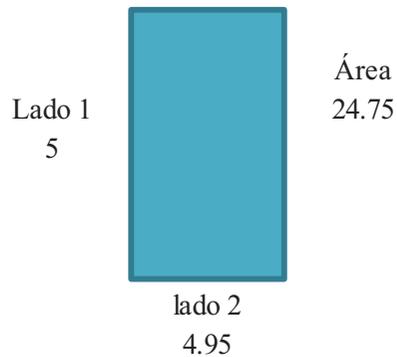
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	300

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{300}{0.6} \times \frac{24.75}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.8}$$

$$E = \frac{7425}{0.3053376}$$

$$E = 24317.3458$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{24317.3458}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 5.78984423 Luminarias  
6 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE SALA DE JUNTAS

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

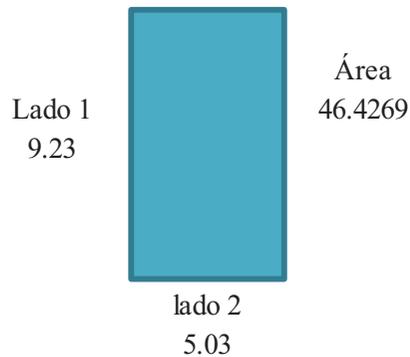


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	300

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{300}{0.6} \times \frac{46.4269}{0.8} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{13928.07}{0.3053376}$$

$$E = 45615.3124$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{45615.3124}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 10.8607887 Luminarias  
11 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE SANITARIO HOMBRES

Formula:

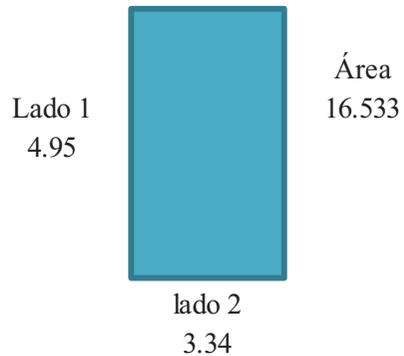
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{16.533}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.8}$$

$$E = \frac{1653.3}{0.3053376}$$

$$E = 5414.66233$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{5414.66233}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 1.28920532 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE SANITARIO MUJERES

Formula:

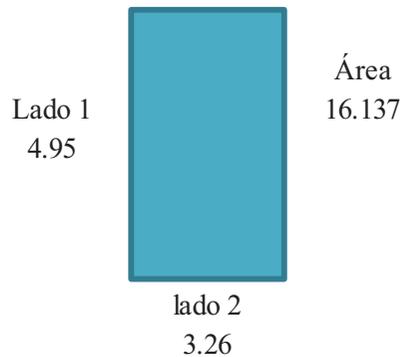
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{16.137}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.8}$$

$$E = \frac{1613.7}{0.3053376}$$

$$E = 5284.96982$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{5284.96982}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 1.25832615 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE SECRETARIA

Formula:

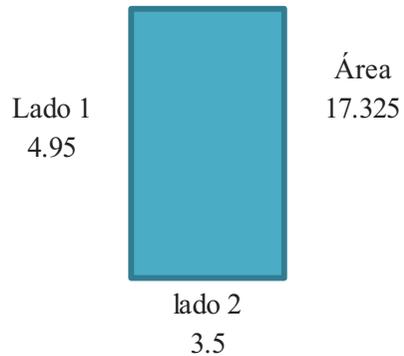
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	300

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{300}{0.6} \times \frac{17.325}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times 0.8$$

$$E = \frac{5197.5}{0.3053376}$$

$$E = 17022.142$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{17022.142}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 4.05289096 Luminarias  
5 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE SECRETARIO GENERAL

Formula:

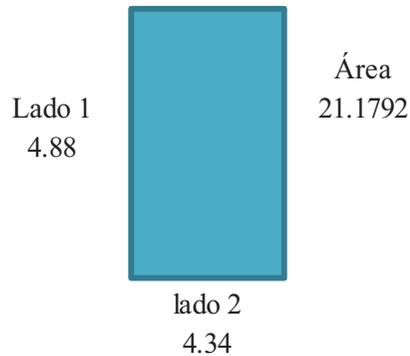
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	300

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{300}{0.6} \times \frac{21.1792}{0.8} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{6353.76}{0.3053376}$$

$$E = 20808.9669$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{20808.9669}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 4.95451592 Luminarias  
5 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE SITE

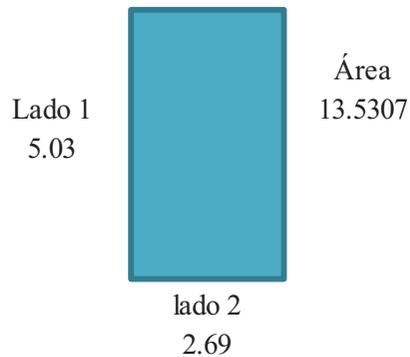
Formula: 
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

factor 0.93  
0.93

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

factor 0.8  
0.8

coeficiente de utilización	
CU	0.6

FM b	
B	0.95

FM d	
D	0.9

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100 \times 13.5307}{0.6 \times 0.8 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{1353.07}{0.3053376}$$

$$E = 4431.39004$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{4431.39004}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 1.05509287 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE TESORERÍA

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

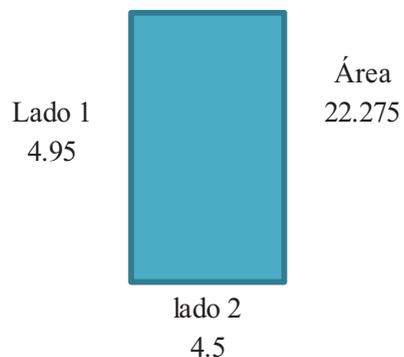


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apreciación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	300

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M} = \frac{300}{0.6} \times \frac{22.275}{0.8} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{6682.5}{0.3053376}$$

$$E = 21885.6112$$

Nº de luminarias necesarias  $\frac{E}{LUM} = \frac{21885.6112}{4200}$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 5.21085981 Luminarias  
6 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE VENTAS

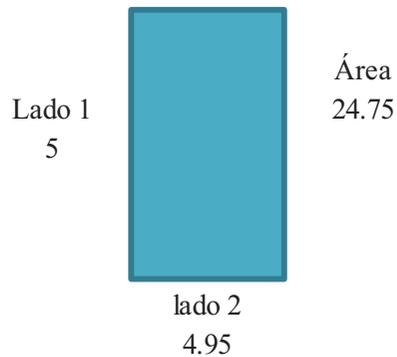
Formula:  $E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M}$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	300

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M} = \frac{300}{0.6} \times \frac{24.75}{0.93} \times \frac{0.95}{0.8} \times 0.8$$

$$E = \frac{7425}{0.3053376}$$

$$E = 24317.3458$$

Nº de luminarias necesarias  $\frac{E}{LUM} = \frac{24317.3458}{4200}$

Luminaria: LuxSpace, Recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 5.78984423 Luminarias  
6 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE VESTÍBULO

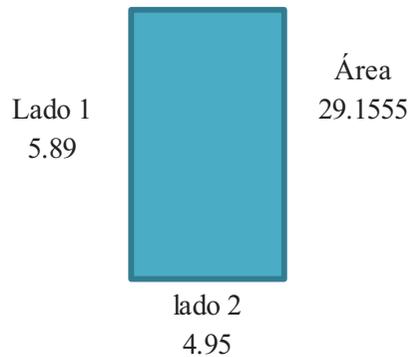
Formula:  $E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M}$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{IxA}{CuxFM} = \frac{100}{0.6} \times \frac{29.1555}{0.8} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{2915.55}{0.3053376}$$

$$E = 9548.61111$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{9548.61111}{4100}$$

Luminaria: SmartBalance-Suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4100

RESULTADO 2.32892954 Luminarias  
3 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE PASILLO

Formula:

$$E = \frac{IxA}{CuxFM}$$

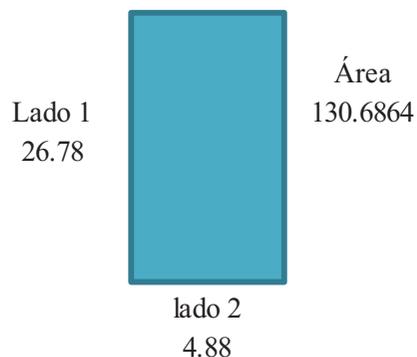


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{IxA}{CuxFM} = \frac{100}{0.6} \times \frac{130.6864}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.8}$$

$$E = \frac{13068.64}{0.3053376}$$

$$E = 42800.6246$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{42800.6246}{4100}$$

Luminaria: SmartBalance-Suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4100

RESULTADO 10.4391767 Luminarias  
11 Luminarias

**Cálculo de Luminarias de Nave de Producción.**

CÁLCULO DE LUMINARIAS EN ÁREA DE BODEGA

Formula:

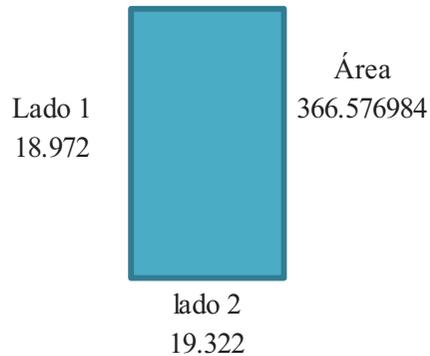
$$E = \frac{IxA}{CuxFM}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{IxA}{CuxFM} = \frac{100}{0.6} \times \frac{366.576984}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{36657.6984}{0.3435048}$$

$$E = 106716.6992$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{106716.6992}{4800}$$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4800

RESULTADO 22.23264566 Luminarias  
23 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS EN ÁREA DE EMPACADO DE LECHE

Formula:

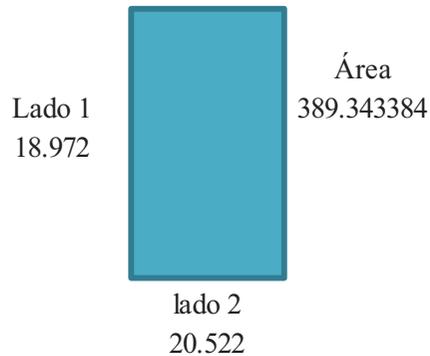
$$E = \frac{IxA}{CuxFM}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	200

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{200 \times 389.343384}{0.6 \times 0.9 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{77868.6768}{0.3435048}$$

$$E = 226688.759$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{226688.759}{7700}$$

Luminaria: TrueLevel Suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	7700

RESULTADO 29.4400986 Luminarias  
30 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS EN ÁREA DE LECHE CRUDA

Formula:

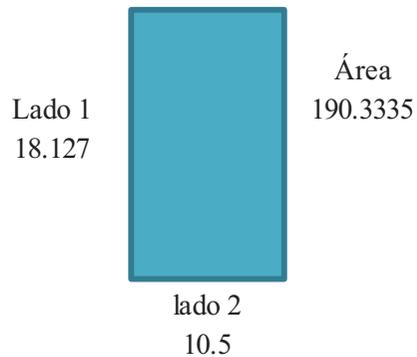
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100 \times 190.3335}{0.6 \times 0.9 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{19033.35}{0.3435048}$$

$$E = 55409.2694$$

Nº de luminarias necesarias  $\frac{E}{LUM} = \frac{55409.2694}{4800}$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4800

RESULTADO 11.5435978 Luminarias  
12 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS EN ÁREA DE LECHE PROCESADA

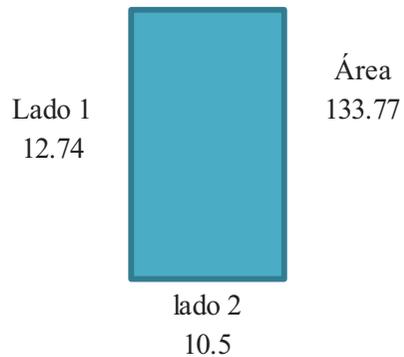
Formula:  $E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{IxA}{CuxFM} = \frac{100}{0.6} \times \frac{133.77}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{13377}{0.3435048}$$

$$E = 38942.6873$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{38942.6873}{4800}$$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4800

RESULTADO 8.11305985 Luminarias  
9 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS EN ÁREA DE MANTEQUILLA

Formula:

$$E = \frac{IxA}{CuxFM}$$

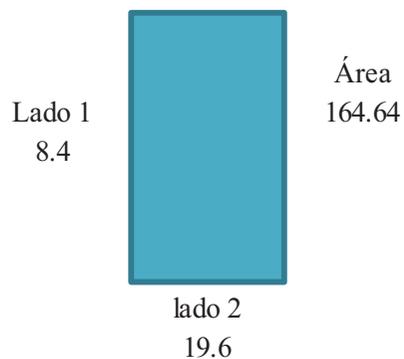


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	200

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{200}{0.6} \times \frac{164.64}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{32928}{0.3435048}$$

$$E = 95858.9225$$

Nº de luminarias necesarias  $\frac{E}{LUM} = \frac{95858.9225}{7700}$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	7700

RESULTADO 12.4492107 Luminarias  
13 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS EN ÁREA DE PROCESAMIENTO DE LECHE

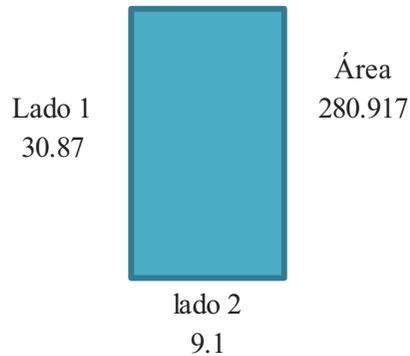
Formula:  $E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	200

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M} = \frac{200}{0.6} \times \frac{280.917}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{56183.4}{0.3435048}$$

$$E = 163559.287$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{163559.287}{7700}$$

Luminaria: TrueLevel Suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	7700

RESULTADO 21.2414658 Luminarias  
22 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE BODEGA DE BASURA

Formula:

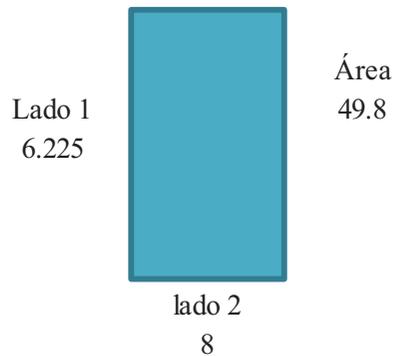
$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	50

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{50 \times 49.8}{0.6 \times 0.9 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{2490}{0.3435048}$$

$$E = 7248.807$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{7248.807}{4800}$$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4800

RESULTADO 1.51016813 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE BODEGA DE INSUMOS

Formula:

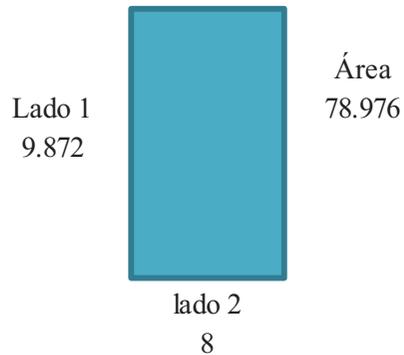
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	50

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{50 \times 78.976}{0.6 \times 0.9 \times 0.93 \times 0.9 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{3948.8}{0.3435048}$$

$$E = 11495.6181$$

Nº de luminarias necesarias  $\frac{E}{LUM} = \frac{11495.6181}{4800}$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4800

RESULTADO 2.39492044 Luminarias  
3 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE CUARTO ELÉCTRICO

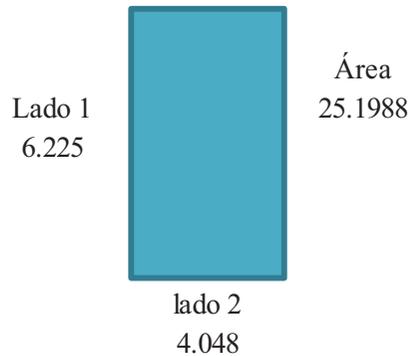
Formula:  $E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apreciación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	200

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.9  
0.9



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{200 \times 25.1988}{0.6 \times 0.9 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{5039.76}{0.3435048}$$

$$E = 14671.5854$$

Nº de luminarias necesarias  $\frac{E}{LUM} = \frac{14671.5854}{4800}$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4800

RESULTADO 3.05658029 Luminarias  
4 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS EN ÁREA DE LABORATORIO

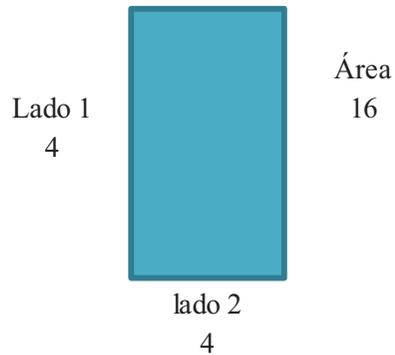
Formula:  $E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	500

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{500}{0.6} \times \frac{16}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{8000}{0.3435048}$$

$$E = 23289.3398$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{23289.3398}{7700}$$

Luminaria: TrueLevel Suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	7700

RESULTADO 3.02458958 Luminarias  
4 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS EN ÁREA DE OFICINA DE ALMACENISTA

Formula:

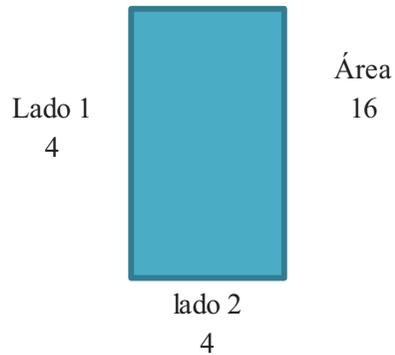
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apreciación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{16}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{1600}{0.3435048}$$

$$E = 4657.86795$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{4657.86795}{4800}$$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4800

RESULTADO 0.97038916 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS EN PASILLO DE SERVICIO 1

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

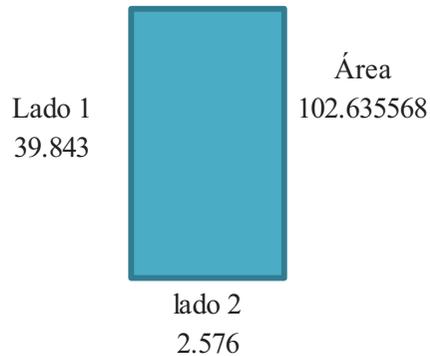


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{IxA}{CuxFM} = \frac{100}{0.6} \times \frac{102.635568}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{10263.5568}{0.3435048}$$

$$E = 29878.9327$$

Nº de luminarias necesarias  $\frac{E}{LUM} = \frac{29878.9327}{4800}$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4800

RESULTADO 6.22477765 Luminarias  
7 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS EN PASILLO DE SERVICIO 2

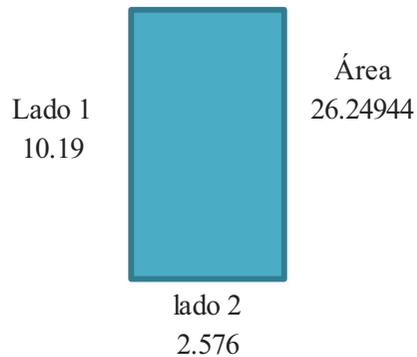
Formula:  $E = \frac{IxA}{CuxFM}$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apreciación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{26.24944}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times 0.8$$

$$E = \frac{2624.944}{0.3435048}$$

$$E = 7641.65159$$

Nº de luminarias necesarias  $\frac{E}{LUM} = \frac{7641.65159}{4800}$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4800

RESULTADO 1.59201075 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS EN PASILLO DE SERVICIO 3

Formula:  $E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$

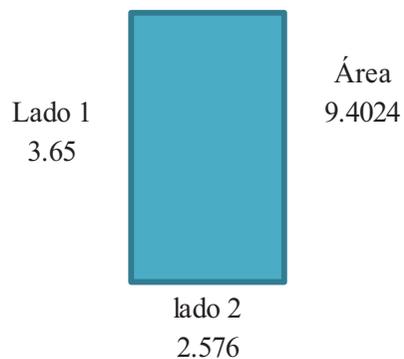


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apreciación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{9.4024}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{940.24}{0.3435048}$$

$$E = 2737.1961$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{2737.1961}{4800}$$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4800

RESULTADO 0.57024919 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE BODEGA DE INSUMOS

Formula:

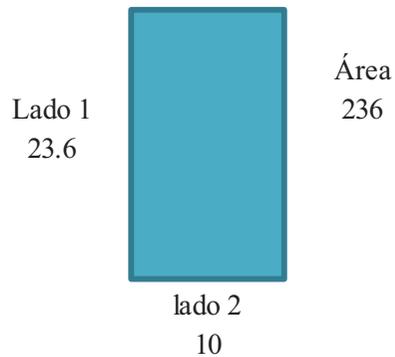
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de balastro
- a factor de lamp. Quemadas
- b factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	50

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{50 \times 236}{0.6 \times 0.9 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{11800}{0.3435048}$$

$$E = 34351.7762$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{34351.7762}{4800}$$

Luminaria: PlainView, suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4800

RESULTADO 7.15662003 Luminarias  
8 Luminarias

**Cálculo de Luminarias de Sanitarios y Regaderas.**

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE CUARTO DE LIMPIEZA

Formula:

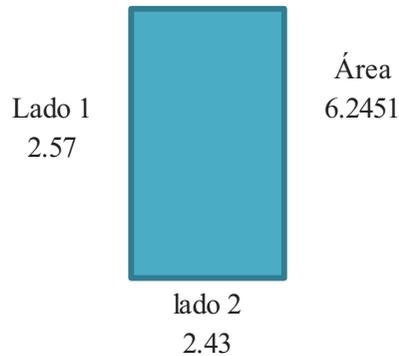
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{6.2451}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.9}$$

$$E = \frac{624.51}{0.3435048}$$

$$E = 1818.0532$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{1818.0532}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 0.53472153 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE DUCTO DE INSTALACIONES

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

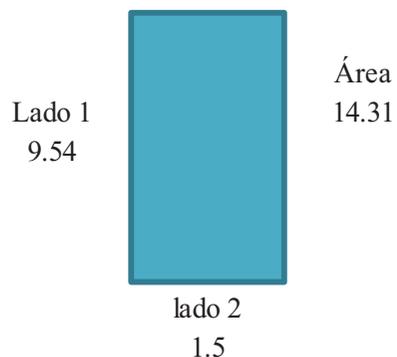


Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	200

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{200}{0.6} \times \frac{14.31}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.8}$$

$$E = \frac{2862}{0.3053376}$$

$$E = 9373.23147$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{9373.23147}{4100}$$

Luminaria: SmartBalance-Suspended Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4100

RESULTADO 2.28615402 Luminarias  
3 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE ENFERMERÍA

Formula:

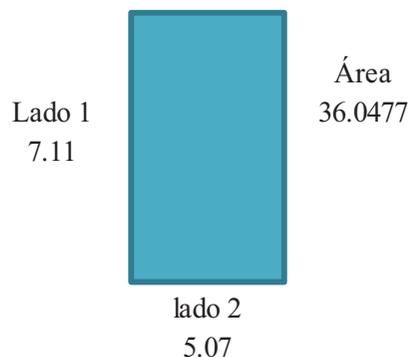
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	300

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{300}{0.6} \times \frac{36.0477}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{10814.31}{0.3435048}$$

$$E = 31482.2675$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{31482.2675}{4200}$$

Luminaria: LuxSpace, recessed Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	4200

RESULTADO 7.49577798 Luminarias  
8 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE LOCKERS HOMBRES

Formula:

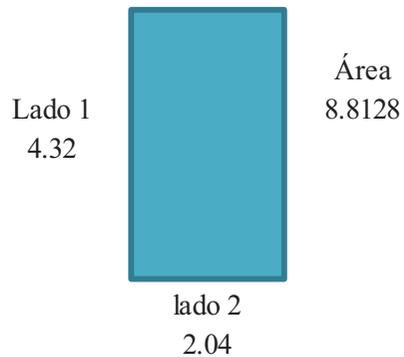
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100 \times 8.8128}{0.6 \times 0.9 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{881.28}{0.3435048}$$

$$E = 2565.55367$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{2565.55367}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 0.75457461 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE LOCKERS MUJERES

Formula:

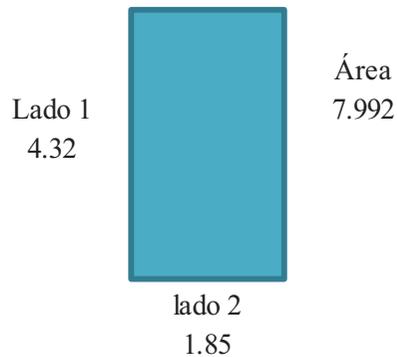
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{7.992}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{799.2}{0.3435048}$$

$$E = 2326.60504$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{2326.60504}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 0.6842956 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE MANTENIMIENTO Y SERVICIO

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apreciación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	200

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.8  
0.8

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{200}{0.6} \times \frac{6.075}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times \frac{0.8}{0.8}$$

$$E = \frac{1215}{0.3053376}$$

$$E = 3979.20204$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{3979.20204}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 1.17035354 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE PASILLO REGADERA HOMBRES

Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{6.525}{0.93} \times \frac{0.95}{0.9} \times 0.8$$

$$E = \frac{652.5}{0.3435048}$$

$$E = 1899.53678$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{1899.53678}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 0.55868729 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE PASILLO REGADERA MUJERES

Formula:

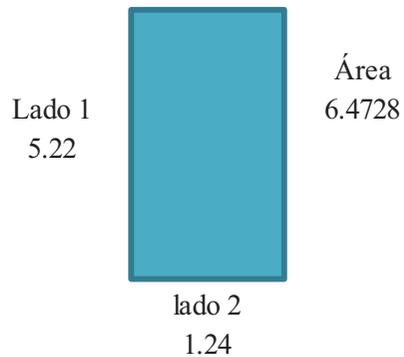
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{6.4728}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{647.28}{0.3435048}$$

$$E = 1884.34048$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{1884.34048}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 0.55421779 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE PASILLO SANITARIO DE HOMBRES

Formula:

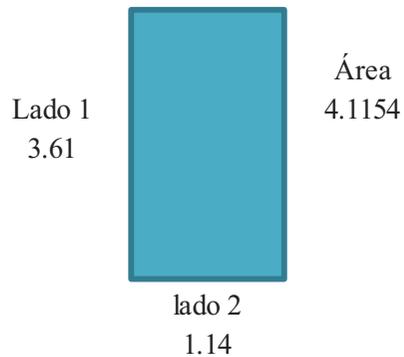
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{4.1154}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{411.54}{0.3435048}$$

$$E = 1198.06186$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{1198.06186}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 0.35237114 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE PASILLO SANITARIO MUJERES

Formula:

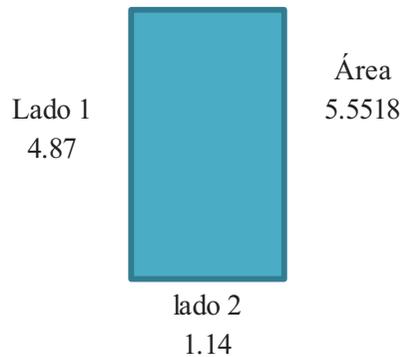
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100 \times 5.5518}{0.6 \times 0.9 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{555.18}{0.3435048}$$

$$E = 1616.22196$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{1616.22196}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 0.4753594 Luminarias  
1 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE PASILLO

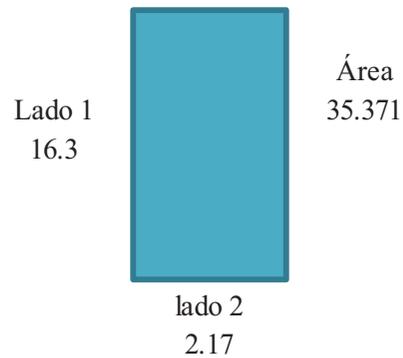
Formula:

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{35.371}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{3537.1}{0.3435048}$$

$$E = 10297.0905$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{10297.0905}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 3.02855602 Luminarias  
4 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE REGADERA HOMBRES

Formula:

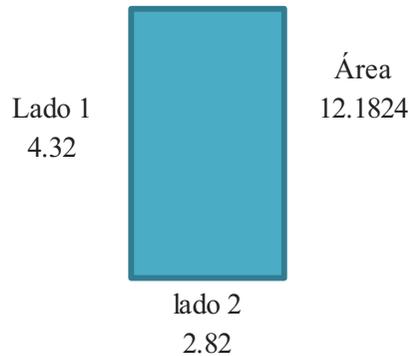
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M} = \frac{100 \times 12.1824}{0.6 \times 0.9 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{1218.24}{0.3435048}$$

$$E = 3546.50066$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{3546.50066}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 1.04308843 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE REGADERA MUJERES

Formula:

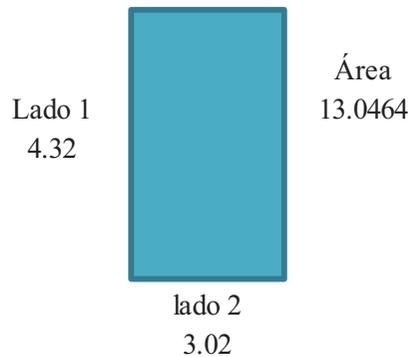
$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{13.0464}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{1304.64}{0.3435048}$$

$$E = 3798.02553$$

Nº de luminarias necesarias  $\frac{E}{LUM} = \frac{3798.02553}{3400}$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 1.11706633 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE ROPERÍA

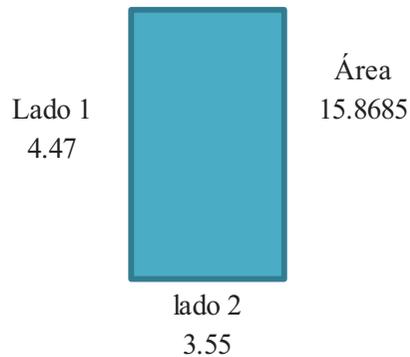
Formula:  $E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de mantenimiento
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apreciación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	200

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{200}{0.6} \times \frac{15.8685}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{3173.7}{0.3435048}$$

$$E = 9239.1722$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{9239.1722}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 2.71740359 Luminarias  
3 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE SANITARIO HOMBRES

Formula:

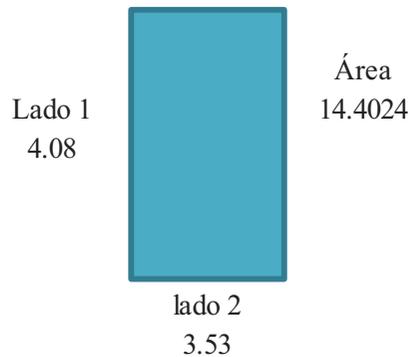
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8



FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M} = \frac{100 \times 14.4024}{0.6 \times 0.9 \times 0.93 \times 0.9 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{1440.24}{0.3435048}$$

$$E = 4192.77984$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{4192.77984}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 1.23317054 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE SANITARIO MUJERES

Formula:

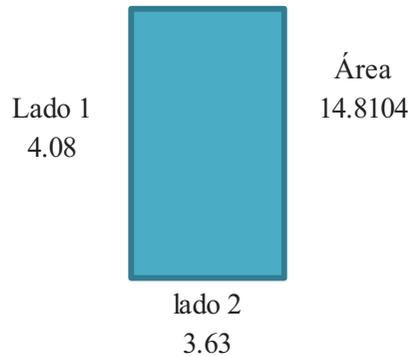
$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apreciación del lugar
- d depreciación de lamp
- e depreciación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M} = \frac{100 \times 14.8104}{0.6 \times 0.9 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.8}$$

$$E = \frac{1481.04}{0.3435048}$$

$$E = 4311.55547$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{4311.55547}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 1.26810455 Luminarias  
2 Luminarias

CÁLCULO DE LUMINARIAS DE VESTÍBULO

Formula:

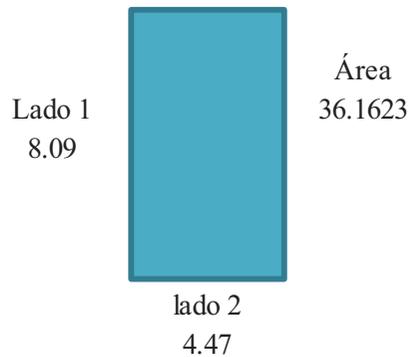
$$E = \frac{I \times A}{C \times u \times F \times M}$$

Dónde:

- A area del local
- CU coeficiente de utilización
- FM factor de mantenimiento
- I iluminación o nivel de iluminación
- E Flujo luminoso requerido

- FM
- a factor de balastro
- b factor de lamp. Quemadas
- c factor apresiación del lugar
- d depresiación de lamp
- e depresiación de luminarios

Área del local



Luxes por área I	
Área	Lux
amasado	100

coeficiente de utilización	
CU	0.6

factor de balastro FM a	
0.93	flourecente
1	incandecente

FM b	
B	0.95

factor 0.93  
0.93

FM d	
D	0.9

FM c	
muy limpio	0.9
limpio	0.8
medio	0.7
sucio	0.6
muy sucio	0.5

FM e	
grasa	0.6
pelusa,cabello	0.7
polvo	0.8

factor 0.9  
0.9

factor 0.8  
0.8

FÓRMULA

$$E = \frac{I \times A}{C_u \times F_M} = \frac{100}{0.6} \times \frac{36.1623}{0.9} \times \frac{0.93}{0.9} \times \frac{0.95}{0.8}$$

$$E = \frac{3616.23}{0.3435048}$$

$$E = 10527.4511$$

Nº de luminarias necesarias

$$\frac{E}{LUM} = \frac{10527.4511}{3400}$$

Luminaria: PowerBalance gen2 Mrc. Philips

Tipo de lum	LUMENES
X	3400

RESULTADO 3.09630916 Luminarias  
4 Luminarias



# Cuadro de Cargas.

## Cuadro de Cargas Nave de Producción

DESTINO: TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE CONTACTOS NORMALES, NAVE DE PRODUCCIÓN  
 TABLERO: NQ303AB225F CON INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3X60 AMP.

TABLERO "C200"

CIRCUITO No	CONTACTO MURO 180 W	CONTACTO SERVICIO 600 W	TOTAL WATTS	220			127			VOLTS	INTERRUPTOR TIPO QOB AMP	CORRIENTE AMPERS In	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm²	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAIDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP
				FASE			FASE														
				A	B	C	A	B	C												
C200-1		2	1200	1200					1X15A	10.50	8	8.37	50	8d	123.40	4.88	0.80	1.00	40.00		
C200-2		2	1200	1200					1X15A	10.50	8	8.37	50	8d	112.80	4.46	0.80	1.00	40.00		
C200-3		2	1200		1200				1X15A	10.50	8	8.37	50	8d	93.12	3.68	0.80	1.00	40.00		
C200-4		2	1200		1200				1X15A	10.50	8	8.37	50	8d	90.00	3.56	0.80	1.00	40.00		
C200-5		2	1200			1200			1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	76.57	4.81	0.80	1.00	28.00		
C200-6		2	1200			1200			1X15A	10.50	8	8.37	50	8d	114.12	4.51	0.80	1.00	40.00		
C200-7		2	1200	1200					1X15A	10.50	8	8.37	50	8d	92.66	3.66	0.80	1.00	40.00		
C200-8		2	1200	1200					1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	54.40	3.42	0.80	1.00	28.00		
C200-9		2	1200		1200				1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	29.69	1.87	0.80	1.00	28.00		
C200-10		2	1200		1200				1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	62.00	3.90	0.80	1.00	28.00		
C200-11		2	1200			1200			1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	44.14	2.77	0.80	1.00	28.00		
C200-12		2	1200			1200			1X15A	10.50	8	8.37	50	8d	80.10	3.16	0.80	1.00	40.00		
C200-13		2	1200	1200					1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	69.84	4.39	0.80	1.00	28.00		
C200-14		2	1200	1200					1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	60.83	3.82	0.80	1.00	28.00		
C200-15		2	1200		1200				1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	30.86	1.94	0.80	1.00	28.00		
C200-16		2	1200		1200				1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	25.32	1.59	0.80	1.00	28.00		
C200-17		2	1200			1200			1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	32.18	2.02	0.80	1.00	28.00		
C200-18		2	1200			1200			1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	30.51	1.92	0.80	1.00	28.00		
C200-19		2	1200	1200					1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	26.81	1.69	0.80	1.00	28.00		
C200-20	4		720	720					1X15A	6.30	10	5.26	35	10d	119.45	4.51	0.80	1.00	28.00		
C200-21	2	2	1560		1560				1X15A	13.65	10	5.26	35	10d	29.21	2.39	0.80	1.00	28.00		
C200-22	2		360		360				1X15A	3.15	10	5.26	35	10d	107.90	2.03	0.80	1.00	28.00		
C200-23		2	1200			1200			1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	22.51	1.42	0.80	1.00	28.00		
C200-24	4		720		720				1X15A	6.30	10	5.26	35	10d	107.27	4.05	0.80	1.00	28.00		
C200-25									DISPONIBLE												
C200-26									DISPONIBLE												
C200-27									DISPONIBLE												
C200-28									DISPONIBLE												
C200-29									DISPONIBLE												
C200-30									DISPONIBLE												
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>42</b>	<b>27360</b>	<b>9120</b>	<b>9120</b>	<b>9120</b>			<b>3X150A</b>	<b>138.20</b>	<b>4/0</b>	<b>107.20</b>	<b>230</b>	<b>3/0d</b>	<b>72.30</b>	<b>2.94</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>230.00</b>		

INTERRUPTOR PRINCIPAL

SISTEMA MONOFASICO

$$e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E_n \cdot s}$$

% Desbalanceo  
0.00%

SISTEMA TRIFASICO

$$e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E_f \cdot s}$$



# PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE.



TABLERO "C300"

DESTINO CENTRO DE CARGAS DE CONTACTOS NORMALES, SANITARIOS Y REGADERAS  
 TABLERO SKU: 362644 CON INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3X60 AMP.

CIRCUITO No	CONTACTO MURO 180 W	CONTACTO SERVICIO 600 W	TOTAL WATTS	220	127	VOLTS	INTERRUPTOR TIPO QOB AMP	CORRIENTE AMPERS In	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm <sup>2</sup>	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP
				FASE													
				A	B	C											
C300-1		2	1200	1200			1X15A	10.50	10	5.26	35	10	26.26	1.65	0.80	1.00	28.00
C300-2		2	1200	1200			1X15A	10.50	10	5.26	35	10	21.46	1.35	0.80	1.00	28.00
C300-3		2	1200		1200		1X15A	10.50	10	5.26	35	10	20.88	1.31	0.80	1.00	28.00
C300-4		2	1200		1200		1X15A	10.50	10	5.26	35	10	11.86	0.75	0.80	1.00	28.00
C300-5		2	1200			1200	1X15A	10.50	10	5.26	35	10	9.07	0.57	0.80	1.00	28.00
C300-6	7		1260			1260	1X15A	11.02	10	5.26	35	10	23.06	1.52	0.80	1.00	28.00
C300-7							DISPONIBLE										
C300-8							DISPONIBLE										
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>7260</b>	<b>2400</b>	<b>2400</b>	<b>2460</b>	<b>3X50A</b>	<b>36.67</b>	<b>1</b>	<b>42.40</b>	<b>130</b>	<b>2d</b>	<b>101.00</b>	<b>2.75</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>130.00</b>

INTERRUPTOR PRINCIPAL

% Desbalanceo  
2.44%

SISTEMA MONOFASICO  $e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E_n \cdot s}$

SISTEMA TRIFASICO  $e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E_f \cdot s}$

+

DESTINO CENTRO DE CARGAS DE ALUMBRADO, SANITARIOS Y REGADERAS  
 TABLERO SKU: 362642

TABLERO "A300"

CIRCUITO No	LUXSPACE RECESSED 34 W	POWERBALANCE GEN2 24.5 W	SMARTBALANCE SUSPENDED 36.5 W	TOTAL WATTS	480	220	VOLTS	INTERRUPTOR TIPO EDB AMP	CORRIENTE NOMINAL (In) AMP	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm <sup>2</sup>	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP
					FASE													
					A	B	C											
A300-1		7		172	172			1X10A	0.87	12	3.31	25	12d	30.60	0.15	0.80	1.00	20.00
A300-2		7		172	172			1X10A	0.87	12	3.31	25	12d	25.50	0.12	0.80	1.00	20.00
A300-3		8		196		196		1X10A	0.99	12	3.31	25	12d	19.20	0.10	0.80	1.00	20.00
A300-4		6		147		147		1X10A	0.74	12	3.31	25	12d	12.09	0.05	0.80	1.00	20.00
A300-5	9		1	343			343	1X10A	1.73	12	3.31	25	12d	14.60	0.14	0.80	1.00	20.00
A300-6								DISPONIBLE										
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>1,029</b>	<b>343</b>	<b>343</b>	<b>343</b>	<b>3X10A</b>	<b>1.37</b>	<b>10</b>	<b>5.26</b>	<b>35.00</b>	<b>10d</b>	<b>101.00</b>	<b>0.19</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>35.00</b>

INTERRUPTOR PRINCIPAL

% desbalanceo  
0.15%

SISTEMA MONOFASICO

$e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E_n \cdot s}$

SISTEMA TRIFASICO

$e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E_f \cdot s}$

# PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE.



TABLERO "C400"

DESTINO TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE CONTACTOS NORMALES, ADMINISTRACIÓN  
 TABLERO L008DSU CON INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3X60 AMP.

CIRCUITO No	CONTACTO MURO 180 W	CONTACTO SERVICIO 600 W	CONTACTO HM 1000 W	CONTACTO F 600 W	CONTACTO CAFETERA 1000 W	TOTAL WATTS	VOLTS			INTERRUPTOR TIPO QOB AMP	CORRIENTE AMPERS In	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm <sup>2</sup>	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP
							220	127												
							FASE													
							A	B	C											
C400-1			1			1000	1000			1X20A	8.75	10	5.26	35	10d	26.48	1.39	0.80	1.00	28.00
C400-2				1		600	600			1X20A	5.25	10	5.26	35	10d	25.48	0.80	0.80	1.00	28.00
C400-3					1	1000		1000		1X20A	8.75	10	5.26	35	10d	23.66	1.24	0.80	1.00	28.00
C400-4	8					1440		1440		1X20A	12.60	10	5.26	35	10d	15.84	1.19	0.80	1.00	28.00
C400-5	8					1440			1440	1X20A	12.60	10	5.26	35	10d	39.70	2.99	0.80	1.00	28.00
C400-6	8					1440			1440	1X20A	12.60	10	5.26	35	10d	30.20	2.28	0.80	1.00	28.00
C400-7	8					1440	1440			1X20A	12.60	10	5.26	35	10d	29.77	2.25	0.80	1.00	28.00
C400-8	6					1080	1080			1X20A	9.45	10	5.26	35	10d	29.22	1.65	0.80	1.00	28.00
C400-9	7					1260		1260		1X20A	11.02	10	5.26	35	10d	27.60	1.82	0.80	1.00	28.00
C400-10	8					1440		1440		1X20A	12.60	10	5.26	35	10d	33.30	2.51	0.80	1.00	28.00
C400-11	6					1080		1080		1X20A	9.45	10	5.26	35	10d	24.20	1.37	0.80	1.00	28.00
C400-12		2				1200		1200		1X20A	10.50	10	5.26	35	10d	17.92	1.13	0.80	1.00	28.00
C400-13	6					1080	1080			1X20A	9.45	10	5.26	35	10d	22.62	1.28	0.80	1.00	28.00
C400-14										DISPONIBLE										
C400-15										DISPONIBLE										
C400-16										DISPONIBLE										
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>15500</b>	<b>5200</b>	<b>5140</b>	<b>5160</b>	<b>3X100A</b>	<b>78.29</b>	<b>40</b>	<b>107.20</b>	<b>230</b>	<b>3/0d</b>	<b>124.58</b>	<b>2.87</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>230.00</b>

INTERRUPTOR PRINCIPAL

% Desbalanceo  
1.15%

SISTEMA MONOFASICO

$$e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E \cdot s}$$

SISTEMA TRIFASICO

$$e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E \cdot s}$$

DESTINO CENTRO DE CARGAS DE ALUMBRADO, ADMINISTRACIÓN  
 TABLERO SKU: 362644

TABLERO "A400"

CIRCUITO No	LUXSPACE RECESSED 34 W	POWERBALANCE GENZ 50 W	SMARTBALANCE SUSPENDED 36.5 W	TOTAL WATTS	VOLTS			INTERRUPTOR TIPO EDB AMP	CORRIENTE NOMINAL (In) AMP	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm <sup>2</sup>	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP	
					480	220													
					FASE														
				A	B	C													
A400-1	20			680	680			1X10A	3.43	12	3.31	25	12d	30.51	0.58	0.80	1.00	20.00	
A400-2	8	2		372	372			1X10A	1.88	12	3.31	25	12d	26.41	0.27	0.80	1.00	20.00	
A400-3	15			510		510		1X10A	2.58	12	3.31	25	12d	23.95	0.34	0.80	1.00	20.00	
A400-4			14	511		511		1X10A	2.58	12	3.31	25	12d	19.05	0.27	0.80	1.00	20.00	
A400-5	17			578			578	1X10A	2.92	12	3.31	25	12d	26.50	0.42	0.80	1.00	20.00	
A400-6	13			442			442	1X10A	2.23	12	3.31	25	12d	23.91	0.29	0.80	1.00	20.00	
A400-7								DISPONIBLE											
A400-8								DISPONIBLE											
<b>TOTAL</b>	<b>73</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>3,093</b>	<b>1052</b>	<b>1021</b>	<b>1020</b>	<b>3X10A</b>	<b>4.13</b>	<b>10</b>	<b>5.26</b>	<b>35.00</b>	<b>10d</b>	<b>124.58</b>	<b>0.71</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>35.00</b>	

INTERRUPTOR PRINCIPAL

% desbalanceo  
3.04%

SISTEMA MONOFASICO

$$e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E \cdot s}$$

SISTEMA TRIFASICO

$$e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E \cdot s}$$

# PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE.



TABLERO "C500"

DESTINO CENTRO DE CARGAS DE CONTACTOS NORMALES, COMEDOR  
 TABLERO QOX208 CON INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3X60 AMP.

CIRCUITO No	CONTACTO MURO 180 W	CONTACTO SERVICIO 600 W	CONTACTO HM 1000 W	CONTACTO F 600 W	CONTACTO CAFETERA 1000 W	TOTAL WATTS	220	127	VOLTS	INTERRUPTOR TIPO QOB AMP	CORRIENTE AMPERS In	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm²	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP	
							FASE														
							A	B													C
C500-1					1	1000	1000			1X15A	8.75	10	5.26	35	10d	15.66	0.82	0.80	1.00	28.00	
C500-2			1			1000	1000			1X15A	8.75	10	5.26	35	10d	15.30	0.80	0.80	1.00	28.00	
C500-3				2		1200		1200		1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	11.12	0.70	0.80	1.00	28.00	
C500-4	1	2				1380		1380		1X15A	12.07	10	5.26	35	10d	17.20	1.24	0.80	1.00	28.00	
C500-5				2		1200			1200	1X15A	10.50	10	5.26	35	10d	13.41	0.84	0.80	1.00	28.00	
C500-6	1	2				1380			1380	1X15A	12.07	10	5.26	35	10d	17.72	1.28	0.80	1.00	28.00	
C500-7				1		600	600			1X15A	5.25	10	5.26	35	10d	11.72	0.37	0.80	1.00	28.00	
C500-8										DISPONIBLE											
C500-9										DISPONIBLE											
C500-10										DISPONIBLE											
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>7760</b>	<b>2600</b>	<b>2580</b>	<b>2580</b>	<b>3X50A</b>	<b>39.20</b>	<b>20</b>	<b>67.43</b>	<b>175</b>	<b>10d</b>	<b>136.00</b>	<b>2.49</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>175.00</b>	

INTERRUPTOR PRINCIPAL

% Desbalanceo  
0.77%

SISTEMA MONOFASICO

$$e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E_n \cdot s}$$

SISTEMA TRIFASICO

$$e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E_f \cdot s}$$

DESTINO CENTRO DE CARGAS DE ALUMBRADO, COMEDOR  
 TABLERO SKU: 362644

TABLERO "A500"

CIRCUITO No	LUXSPACE RECESSED 34 W	POWERBALANCE GEN2 21 W	TOTAL WATTS	480	220	VOLTS	INTERRUPTOR TIPO EDB AMP	CORRIENTE NOMINAL (In) AMP	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm²	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP	
				FASE														
				A	B													C
A500-1		7	147	147			1X10A	0.74	12	3.31	25	12d	25.56	0.10	0.80	1.00	20.00	
A500-2	4		136	136			1X10A	0.69	12	3.31	25	12d	15.40	0.06	0.80	1.00	20.00	
A500-3		7	147		147		1X10A	0.74	12	3.31	25	12d	27.70	0.11	0.80	1.00	20.00	
A500-4	4		136		136		1X10A	0.69	12	3.31	25	12d	11.68	0.04	0.80	1.00	20.00	
A500-5		7	147			147	1X10A	0.74	12	3.31	25	12d	20.65	0.08	0.80	1.00	20.00	
A500-6	4		136		136		1X10A	0.69	12	3.31	25	12d	11.78	0.04	0.80	1.00	20.00	
A500-7							DISPONIBLE											
A500-8							DISPONIBLE											
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>849</b>	<b>283</b>	<b>283</b>	<b>283</b>	<b>3X10A</b>	<b>1.13</b>	<b>10</b>	<b>5.26</b>	<b>35.00</b>	<b>10d</b>	<b>136.00</b>	<b>0.21</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>35.00</b>	

INTERRUPTOR PRINCIPAL

% desbalanceo  
0.00%

SISTEMA MONOFASICO

$$e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E_n \cdot s}$$

SISTEMA TRIFASICO

$$e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E_f \cdot s}$$

# PLANTA PROCESADORA Y TRANSFORMADORA DE LECHE.



## DESTINO TABLERO GENERAL DE CONTACTOS

	TABLERO C200	TABLERO C300	TABLERO C400	TABLERO C500	TOTAL	VOLTS			INTERUPTOR TIPO I-LINE AMP	CORRIENTE AMPERS In	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm²	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP	
					WATTS	220	127													
						FASE A B C														
	27360 W	7260 W	15500 W	7760 W	WATTS	A	B	C												
	1				27360	9120	9120	9120	3X150A	138.20	4/0	107.20	230	3/0d	72.30	2.94	1.00	1.00	230.00	
		1			7260	2400	2400	2460	3X50A	36.67	1	42.40	130	2d	101.00	2.75	1.00	1.00	130.00	
			1		15500	5200	5140	5160	3X100A	78.29	4/0	107.20	230	3/0d	124.58	2.87	1.00	1.00	230.00	
				1	7760	2600	2580	2580	3X50A	39.20	2/0	67.43	175	1/0d	136.00	2.49	1.00	1.00	175.00	
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>57880</b>	<b>19320</b>	<b>19240</b>	<b>19320</b>												

% Desbalanceo  
0.41%

SISTEMA MONOFASICO  $e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E \cdot s}$       SISTEMA TRIFASICO  $e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E \cdot s}$

## DESTINO TABLERO GENERAL DE LUMINARIAS

	TABLERO A200	TABLERO A300	TABLERO A400	TABLERO A500	TOTAL	VOLTS			INTERUPTOR TIPO I-LINE AMP	CORRIENTE AMPERS In	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm²	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP	
					WATTS	480	220													
						FASE A B C														
	8154 W	1029 W	3093 W	849 W	WATTS	A	B	C												
	1				8154	2714	2700	2740	3X15A	10.90	10	5.26	35	10d	72.30	1.08	1.00	1.00	35.00	
		1			1029	343	343	343	3X10A	1.38	10	5.26	35	10d	101.00	0.19	1.00	1.00	35.00	
			1		3093	1052	1021	1020	3X10A	4.13	10	5.26	35	10d	124.58	0.71	1.00	1.00	35.00	
				1	849	283	283	283	3X10A	1.13	10	5.26	35	10d	136.00	0.21	1.00	1.00	35.00	
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>13125</b>	<b>4392</b>	<b>4347</b>	<b>4386</b>												

% Desbalanceo  
1.02%

SISTEMA MONOFASICO  $e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E \cdot s}$       SISTEMA TRIFASICO  $e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E \cdot s}$

## DESTINO TABLERO GENERAL DE MAQUINARIA

	TABLERO M200	TOTAL	VOLTS			INTERUPTOR TIPO I-LINE AMP	CORRIENTE AMPERS In	CALIBRE CONDUCTOR AWG o kcm	SECCIÓN CONDUCTOR mm²	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o kcm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP
		WATTS	480	220												
			FASE A B C													
	188600 W	WATTS	A	B	C											
	1	188600	62867	62867	62867	3X300A	252.06	350	177.00	310	4/0d	72.30	0.86	1.00	1.00	310.00
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>188600</b>	<b>62867</b>	<b>62867</b>	<b>62867</b>											

% Desbalanceo  
0.00%

SISTEMA MONOFASICO  $e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E \cdot s}$       SISTEMA TRIFASICO  $e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E \cdot s}$



DESTINO TABLERO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL

	TABLERO A200	TABLERO A300	TABLERO A400	TABLERO A500	TABLERO C200	TABLERO C300	TABLERO C400	TABLERO C500	TABLERO M200	TOTAL	480			VOLTS	INTERRUPTOR TIPO I-LINE AMP	CORRIENTE AMPERS In	CALIBRE AWG o k cm	SECCIÓN CONDUCTOR m m <sup>2</sup>	AMPACIDAD CONDUCTOR 75 ° C	CONDUCTOR DE TIERRA AWG o k cm	LONGITUD EQUIVALENTE m	CAÍDA DE TENSIÓN %	FACTOR AGRUPAMIENTO	FACTOR TEMPERATURA	AMPACIDAD CORREGIDA AMP
	WATTS										FASE														
	8154	1029 W	3093 W	840 W	27360 W	7260 W	15500 W	7760 W	188600 W		A	B	C												
1										8154	2714	2700	2740	3X15A	10.90	10	5.28	35	10d	72.30	1.08	1.00	1.00	35.00	
	1									1029	343	343	343	3X10A	1.36	10	5.28	35	10d	101.00	0.19	1.00	1.00	35.00	
		1								3093	1052	1021	1020	3X10A	4.13	10	5.28	35	10d	124.58	0.71	1.00	1.00	35.00	
			1							840	293	383	283	3X10A	1.13	10	5.28	35	10d	136.00	0.21	1.00	1.00	35.00	
				1						27360	9120	9120	9120	3X150A	36.57	40	107.20	230	30d	72.30	2.94	1.00	1.00	230.00	
					1					7260	2400	2400	2460	3X50A	9.70	1	42.40	130	3d	101.00	2.75	1.00	1.00	130.00	
						1				15500	5200	5140	5160	3X100A	20.72	40	107.20	230	30d	124.58	2.87	1.00	1.00	230.00	
							1			7760	2600	2580	2580	3X50A	10.37	2	67.43	175	10d	136.00	2.49	1.00	1.00	175.00	
								1		188600	62867	62867	62867	3X300A	252.06	350	177.00	310	40d	72.30	0.88	1.00	1.00	310.00	
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>299605</b>	<b>86589</b>	<b>86454</b>	<b>86573</b>																				

% Desbalanceo  
0.16%

SISTEMA MONOFASICO

SISTEMA TRIFASICO

$$e\% = \frac{4 \cdot L \cdot I}{E \cdot s}$$

$$e\% = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot L \cdot I}{E \cdot s}$$

## 10.9 Cálculo pluvial.

Tubería Horizontal

Q1 =	2.42 l.p.s.
Q2 =	2.42 l.p.s.
Q3 =	2.42 l.p.s.
Q4 =	2.42 l.p.s.
Q5 =	5.84 l.p.s.
Q6 =	29.13 l.p.s.
Q7 =	3.22 l.p.s.
Q8 =	3.22 l.p.s.

Tramo 1				
Q1 + Q2 =	2.42 l.p.s. +	2.42 l.p.s. =	4.84 l.p.s.	
Tramo 2				
Tramo 1 + Q3	4.84 l.p.s. +	2.42 l.p.s. =	7.26 l.p.s.	
Tramo 3				
Q7 + Q8	3.22 l.p.s. +	3.22 l.p.s. =	6.44 l.p.s.	
Tramo 4				
Tramo 3 + Q6	6.44 l.p.s. +	29.13 l.p.s. =	35.57 l.p.s.	
Tramo 4				
Tramo 4 + Q5	35.57 l.p.s. +	5.84 l.p.s. =	41.41 l.p.s.	
Tramo 5				
Tramo 2 + Tramo 4	7.26 l.p.s. +	41.41 l.p.s. =	48.67 l.p.s.	

CONCRETO FACTOR 0.90

LAMINA FACTOR 0.95

Metodo racional americano			Q=2.778CIA					
C=	0.95	Periodo de retorno=		10 años				
I=	125	Tiempo de duracion=		5 minutos				
No. BAP	COEFICIENTE	C	I (mm/hr)	A (m <sup>2</sup> )	A(ha)	Q (l.p.s.)	DIAMETRO DE B.P.	
1	BAP-1	2.778	0.95	125	73.5	0.0073508	2.42	100
1	BAP-2	2.778	0.95	125	177.1	0.017713	5.84	100
1	BAP-3	2.778	0.95	125	441.5	0.04415	14.56	150
1	BAP-4	2.778	0.95	125	883.0	0.0883	29.13	200



**Calculo de capacidad de bajas pluviales**

	DIAMETRO=	11 m						
	n=	0.012						
100	Q=	0.0309	10.54 0.012	=	0.006 m3	6.38 L.P.S.	ó	6.38 L.P.S.

	DIAMETRO=	15 m						
	n=	0.012						
150	Q=	0.0309	20 0.012	=	0.017 m3	17.36 L.P.S.	ó	17.36 L.P.S.

	DIAMETRO=	19 m						
	n=	0.009						
200	Q=	0.0309	20 0.009	=	0.042 m3	42.12 L.P.S.	ó	42.12 L.P.S.



# **11. ESTUDIO DE FINANCIAMIENTO**

### 11.1 Costo del proyecto.

Los gastos estimados para iniciar el desarrollo del proyecto soy:

COSTO DEL PREDIO			
Predio	11754.14 m <sup>2</sup>	\$225.00	\$2,644,681.50

INMUEBLE	SUPERFICIO (m <sup>2</sup> )	COSTO/m <sup>2</sup>	TOTAL
Área de Producción	2380	\$9,044.00	\$21,524,720.00
Administración	629	\$9,883.00	\$6,216,407.00
Comedor	304	\$15,202.00	\$4,621,408.00
Sanitarios	293	\$11,763.00	\$3,446,559.00
Control de Acceso	53	\$7,405.00	\$392,465.00
Subestación	111	\$8,418.00	\$934,398.00
Cuarto de Maquinas	72	\$8,418.00	\$606,096.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$37,742,053.00</b>

GASTOS ADICIONALES	%	TOTAL
Obra Exterior	15%	\$5,661,307.95
Urbanización	15%	\$5,661,307.95
Tramites y Licencias	7%	\$2,641,943.71
Gastos Notariales	8%	\$3,019,364.24
Imprevistos	15%	\$5,661,307.95
IVA	16%	\$6,038,728.48
<b>TOTAL</b>		<b>\$68,070,694.78</b>

Tabla 41. Tabla de costos de proyecto. Fuente: Elaboración propia.

El costo total del proyecto es de: \$ **69,070,694.78**

### 11.2 Costo de maquinaria.

EQUIPO	COSTO	UNIDAD	TOTAL
Tanque 20,000 l	\$180,000.00	20	\$3,600,000.00
Tanque Pazt. 5,000 l	\$25,000.00	4	\$100,000.00
Descremadora	\$200,000.00	2	\$400,000.00
Homogeneizadora	\$190,000.00	2	\$380,000.00
UHT	\$250,000.00	2	\$500,000.00
Tanque de C.L.	\$40,000.00	2	80,000.00
Batidora	\$300,000.00	1	\$300,000.00
Mezcladora	\$230,000.00	1	\$230,000.00
Empac. Manteq.	\$170,000.00	1	\$170,000.00
Empac. Tetrapak	\$250,000.00	1	\$250,000.00
Acumulador	\$80,000.00	1	\$80,000.00
Aplicador de Tapas	\$130,000.00	1	\$130,000.00
Encartonadora	\$67,000.00	1	\$67,000.00
Acom. de Cajas	\$25,000.00	1	\$25,000.00
Controlador	\$40,000.00	1	\$40,000.00
Detector de Metales	\$4,000.00	2	\$8,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$6,360,000.00</b>

Tabla 42. Tabla de costos de maquinaria. Fuente: Elaboración propia.

### 11.3 Financiamiento.

Se sumarán los gastos antes mencionados para iniciar con el proyecto, los cuales son:

-Costo del proyecto =	\$ 69,070,694.78
-Costos de la maquinaria =	\$ 6,360,000.00
-Costos de los insumos para arrancar con la producción =	\$ 15,064,280.00
-Pago de salarios =	\$ 457,595.22

Dando un total de \$ 90,952,570.00, la cual esta cantidad se solicitará a las diferentes instituciones financieras que apoyaran la realización del proyecto.

Se utilizará un préstamo de SAGARPA que puede aportar un total máximo de \$ 20,000,000.00, siempre y cuando esta cantidad sea menor del 35% del límite total del proyecto.

Al solicitar una cantidad de \$ 90,952,570.00 y no rebasar el límite del 35% del total del costo del proyecto se solicitarán los \$ 20,000,000.00, lo restante será financiado por instituciones bancarias.

La ganancia del producto de leche ultra pasteurizada y mantequilla, ya con la inversión de los insumos, se estima en \$ 29,810,880.00 al mes, pero a esta cantidad se le restarán los egresos para su operación, estos son:

EGRESOS	
Salarios/mes	\$ 457,595.22
Mantenimiento 10%	\$ 2,981,088.00
Impuestos	\$ 4,769,740.80
ISR	\$ 10,139,755.10
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 18,348,179.13</b>

Tabla 43. Tabla de egresos. Fuente: Elaboración propia.

Teniendo esto en cuenta se restará la cantidad total de los egresos a los ingresos:

$\$ 29,810,880.00 - \$ 18,348,179.13 = \$ 11,462,700.87$  ganancia disponible al mes con la que se pagará a SAGARPA y a las instituciones bancarias con las que se haga el préstamo.

La realización del proyecto se realizará en una sola etapa.

Al contar con el préstamo de SAGARPA de \$20,000,000.00 para la realización del proyecto, restaría la cantidad de \$70,952,570.00, el cuál será financiado por ABC PyMEX Empresarial, institución de banca múltiple.

Se calculó la amortización del monto restante con el porcentaje de interés de ABC Py Mex que es del 8.20% anual con un plazo a pagar de 2 años.

A continuación, se presenta la tabla de amortización del préstamo otorgado por ABC PyMEx Empresarial.

Proyecto: Planta Procesadora y Transformadora de Leche.

Ubicación: San Miguel de Allende, Guanajuato.

Préstamo: \$75,000,000.00

Institución financiera: ABC Py Mex Empresarial.

Tasa de interés simple:

Anual: 8.20%

Mensual: 0.63%

Total a pagar = 136,500,000.00

Plazo= 2 años – 24 meses.

Periodos	Inicial	Interés	Amort	Cuota	Final
0					\$136,500,000.00
1	\$136,500,000.00	\$859,950.00	\$5,286,219.17	\$6,146,169.17	\$131,213,780.83
2	\$131,213,780.83	\$826,646.82	\$5,319,522.35	\$6,146,169.17	\$125,894,258.49
3	\$125,894,258.49	\$793,133.83	\$5,353,035.34	\$6,146,169.17	\$120,541,223.15
4	\$120,541,223.15	\$759,409.71	\$5,386,759.46	\$6,146,169.17	\$115,154,463.69
5	\$115,154,463.69	\$725,473.12	\$5,420,696.05	\$6,146,169.17	\$109,733,767.64
6	\$109,733,767.64	\$691,322.74	\$5,454,846.43	\$6,146,169.17	\$104,278,921.21
7	\$104,278,921.21	\$656,957.20	\$5,489,211.96	\$6,146,169.17	\$98,789,709.25
8	\$98,789,709.25	\$622,375.17	\$5,523,794.00	\$6,146,169.17	\$93,265,915.25
9	\$93,265,915.25	\$587,575.27	\$5,558,593.90	\$6,146,169.17	\$87,707,321.35
10	\$87,707,321.35	\$552,556.12	\$5,593,613.04	\$6,146,169.17	\$82,113,708.31
11	\$82,113,708.31	\$517,316.36	\$5,628,852.80	\$6,146,169.17	\$76,484,855.51
12	\$76,484,855.51	\$481,854.59	\$5,664,314.58	\$6,146,169.17	\$70,820,540.93
13	\$70,820,540.93	\$446,169.41	\$5,699,999.76	\$6,146,169.17	\$65,120,541.17
14	\$65,120,541.17	\$410,259.41	\$5,735,909.76	\$6,146,169.17	\$59,384,631.41
15	\$59,384,631.41	\$374,123.18	\$5,772,045.99	\$6,146,169.17	\$53,612,585.43
16	\$53,612,585.43	\$337,759.29	\$5,808,409.88	\$6,146,169.17	\$47,804,175.55
17	\$47,804,175.55	\$301,166.31	\$5,845,002.86	\$6,146,169.17	\$41,959,172.69
18	\$41,959,172.69	\$264,342.79	\$5,881,826.38	\$6,146,169.17	\$36,077,346.31

19	\$36,077,346.31	\$227,287.28	\$5,918,881.88	\$6,146,169.17	\$30,158,464.43
20	\$30,158,464.43	\$189,998.33	\$5,956,170.84	\$6,146,169.17	\$24,202,293.58
21	\$24,202,293.58	\$152,474.45	\$5,993,694.72	\$6,146,169.17	\$18,208,598.87
22	\$18,208,598.87	\$114,714.17	\$6,031,454.99	\$6,146,169.17	\$12,177,143.87
23	\$12,177,143.87	\$76,716.01	\$6,069,453.16	\$6,146,169.17	\$6,107,690.71
24	\$6,107,690.71	\$38,478.45	\$6,107,690.71	\$6,146,169.17	\$0.00

Con los datos obtenidos de la tabla de amortización se tiene que se dará un pago de \$6,146,169.17 mensuales durante 2 años para el pago a la institución financiera ABC Py Mex.

A continuación, se presenta la tabla de amortización del préstamo otorgado por SAGARPA.

Proyecto: Planta Procesadora y Transformadora de Leche.

Ubicación: San Miguel de Allende, Guanajuato.

Préstamo: \$20,000,000.00

Institución financiera: SAGARPA.

Tasa de interés simple:

Anual: 0%

Mensual: 0%

Total a pagar = 20,000,000.00

Plazo= 2 años – 24 meses.

Periodos	Inicial	Interés	Amort	Cuota	Final
0					→ \$20,000,000.00
1	\$20,000,000.00	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$19,166,666.67
2	\$19,166,666.67	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$18,333,333.33
3	\$18,333,333.33	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$17,500,000.00
4	\$17,500,000.00	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$16,666,666.67
5	\$16,666,666.67	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$15,833,333.33
6	\$15,833,333.33	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$15,000,000.00
7	\$15,000,000.00	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$14,166,666.67
8	\$14,166,666.67	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$13,333,333.33
9	\$13,333,333.33	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$12,500,000.00

10	\$12,500,000.00	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$11,666,666.67
11	\$11,666,666.67	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$10,833,333.33
12	\$10,833,333.33	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$10,000,000.00
13	\$10,000,000.00	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$9,166,666.67
14	\$9,166,666.67	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$8,333,333.33
15	\$8,333,333.33	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$7,500,000.00
16	\$7,500,000.00	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$6,666,666.67
17	\$6,666,666.67	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$5,833,333.33
18	\$5,833,333.33	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$5,000,000.00
19	\$5,000,000.00	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$4,166,666.67
20	\$4,166,666.67	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$3,333,333.33
21	\$3,333,333.33	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$2,500,000.00
22	\$2,500,000.00	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$1,666,666.67
23	\$1,666,666.67	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	\$833,333.33
24	\$833,333.33	\$0.00	\$833,333.33	\$833,333.33	(\$0.00)

Con los datos obtenidos de la tabla de amortización se tiene que se dará un pago de \$833,333.33 mensuales durante 2 años para el pago a la institución de SAGARPA, más \$6,146,169.17 mensuales para el pago del préstamo de la institución financiera ABC PyMex, dando un total de \$6,979,502.50 mensuales.

Con los cálculos anteriores se puede concluir que:

-Los primeros 2 años al pagar los préstamos otorgados por SAGARPA Y ABC PyMex, la planta estará recibiendo una ganancia neta de \$56,731,869.51 pesos al año.

-A partir del 2do año, después de haber pagado el préstamo otorgado por las instituciones financieras, la planta recibirá una ganancia neta al año de \$137,552,410.40 pesos, lo que demuestra la viabilidad del proyecto.



## **12. VISTAS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO**



Imagen 19. Render vista aérea, fachada general. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 20. Render vista aérea general lateral. Fuente: Elaboración propia.

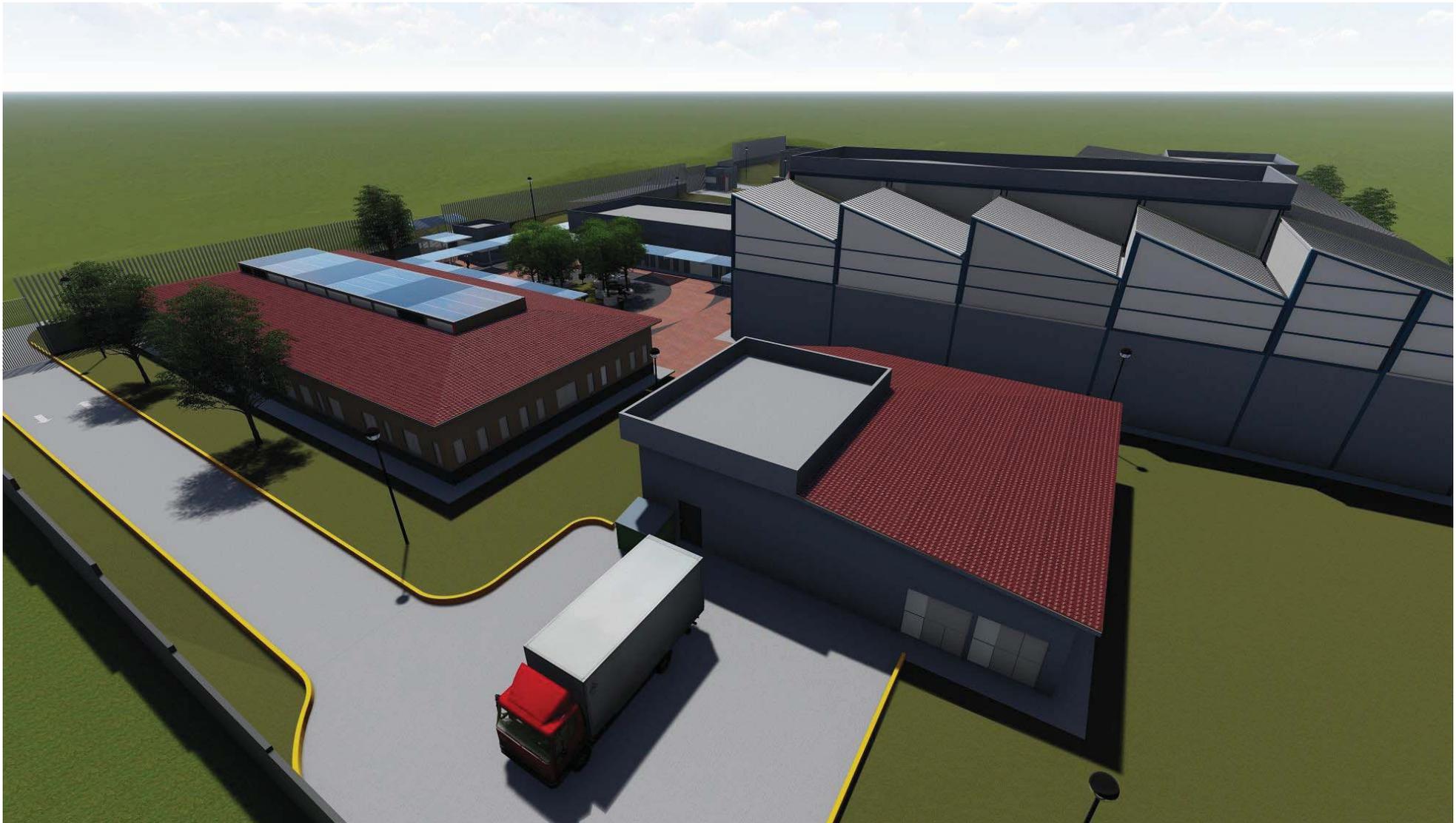


Imagen 21. Render vista aérea general posterior. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 22. Render vista aérea, estacionamiento y nave industrial. Fuente: Elaboración propia.

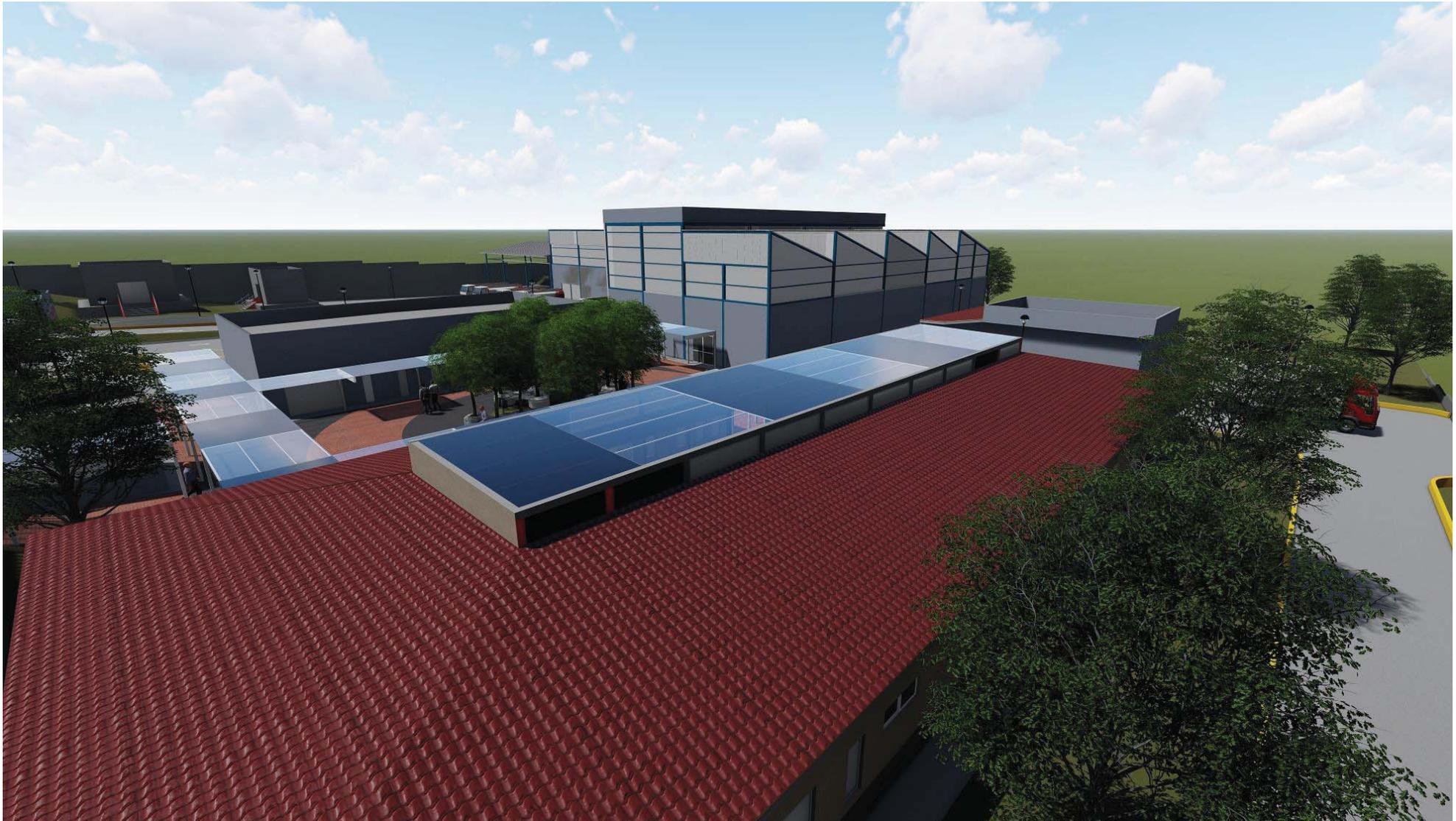


Imagen 23. Render vista aérea, administración, plaza principal y sanitarios. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 24. Render vista aérea, estacionamiento y sanitarios. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 25. Render acceso por patio de maniobras. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 26. Render plaza principal y administración. Fuente: Elaboración propia.

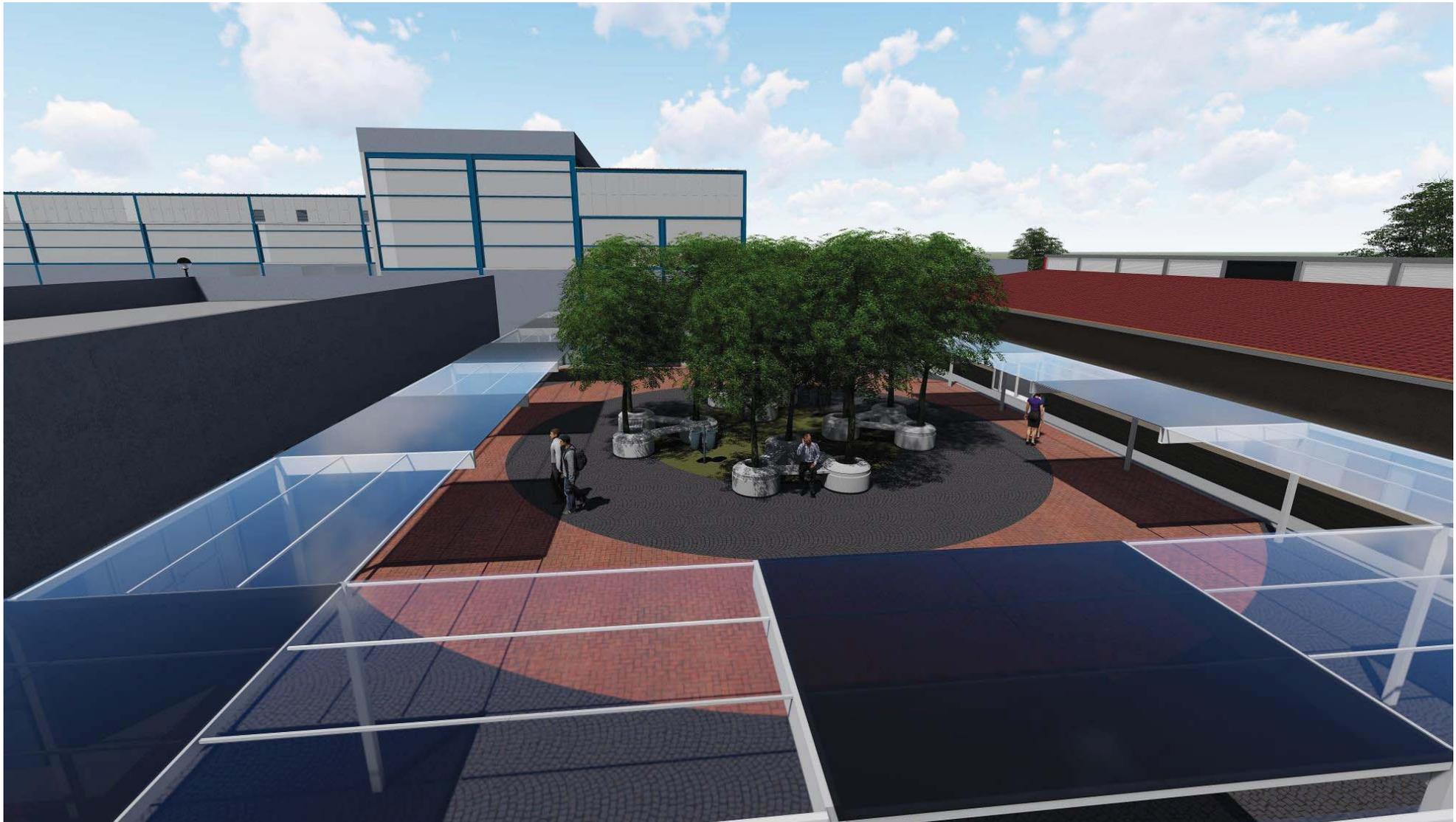


Imagen 27. Render vista aérea plaza principal. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 28. Render acceso peatonal y plaza principal. Fuente: Elaboración propia.



## **13. CONCLUSIONES**

## **Conclusiones.**

Como se ha demostrado durante todo el trabajo de investigación antes presentado, se puede constatar que, para el municipio de San Miguel de Allende en el estado de Guanajuato existen alternativas para un mejor desarrollo, ya que localidad cuenta con el potencial y las características agrícolas y agropecuarias necesarias para mejorar en los tres sectores económicos y así lograr un equilibrio entre ellos, no es una localidad que únicamente destacaría por el sector turístico y por beneficiar a un sector selecto de la población, se podría beneficiar a toda la población de la localidad, principalmente a aquellas personas que se encuentran en una situación económicamente vulnerable.

Desgraciadamente las políticas neoliberales impuestas en el país, así como las impuestas en San Miguel de Allende han causado un gran número de problemas y desigualdad social, siendo la zona de estudio uno de los lugares más importantes históricamente y siendo cuna de la independencia, actualmente ha sufrido por la intervención extranjera y la acumulación de capital por parte de un pequeño grupo de la sociedad.

Para entender mejor las problemáticas que aquejan a la zona de estudio se realizaron diversos tipos de investigación, siendo estas la visita al sitio, la investigación de gabinete, la recopilación y análisis de datos, etc. Obteniendo como resultado una estrategia de desarrollo la cual aplicada de manera correcta, impulsaría económicamente a la zona de estudio.

El proyecto industrial que se presenta en este documento, demuestra que se pueden impulsar proyectos que reactiven la economía del sitio y que no son proyectos enfocados necesariamente en el aspecto turístico; aprovechando sus propios recursos y creando una mayor oportunidad de empleo honesto y económicamente bien remunerado.

Con el cuidado ecológico necesario para no generar un mayor impacto o daño en el planeta.

Como conclusión y de manera personal, esta investigación y el desarrollo de este proyecto, me ha dejado un gran aprendizaje y un gran entendimiento de la importancia de un proyecto, ya que su impacto va más allá de su diseño y su costo, este proyecto me ayudo a entender el cómo un solo proyecto puede mejorar las condiciones de una localidad a nivel socio-económico. Fue un gran reto para mí entender la responsabilidad que tenemos como arquitectos y la responsabilidad que existe al generar un proyecto arquitectónico. Además de sensibilizarme ante la población más necesitada y más vulnerable, generando una gran conciencia en mí e interesarme en generar proyectos que ayuden a resolver las problemáticas que aquejan a la población.

*“La pobreza y la ignorancia son nuestros peores enemigos y a nosotros nos toca resolver el problema de la ignorancia”*

**-José Vasconcelos.**



## **14. BIBLIOGRAFÍA**

## Bibliografía.

- INEGI Marcos geoestadísticos por entidad federativa: Guanajuato (2010)  
<https://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/archivohistloc.aspx> (última visita 25 de febrero 2019).
- MARTÍNEZ PAREDES, Teodoro, Problemática Urbana y Habitacional Apuntes, Publicaciones Taller UNO.
- MARTÍNEZ PAREDES, Teodoro, MERCADO MENDOZA, Elia, Manual de Investigación Urbana, Ed. Trillas, México.
- GONZÁLEZ MORÁN, José Miguel, Manual de operación del programa de cálculo estructural por computadora, Ed. Facultad de Arquitectura UNAM, 1999, 82pp.
- GONZÁLEZ MORÁN, José Miguel, Análisis práctico de estructuras de marcos continuos, método de Cross, Ed. Departamento de publicaciones Taller UNO, Facultad de Arquitectura U.N.A.M. Octubre del 2017. 244 p.p.
- PUBLICACIÓN: <https://www.mexicodesconocido.com.mx/san-miguel-de-allendeguanajuato.html>
- BAZANT, Jan, Manual de Criterios de Diseño Urbano, Ed. Trillas, México.
- BENÉVOLO, Leonardo, El Diseño de la Ciudad, Ed. GG, México.
- ARNAL, Betancourt, Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y Normas Técnicas Complementarias, Ed. Trillas, México.
- MÉNDEZ REINA, Miguel Ángel, Apuntes para Cálculo de Estructuras, Publicaciones Taller UNO.
- INEGI, Diccionario de Datos para Censos de Población y Vivienda.
- Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal.
- Catálogo de Luminarias Profesionales Philips.
- Plan de Desarrollo Urbano de San Miguel de Allende, Guanajuato 2012-2015.
- Plan de Desarrollo Turístico de San Miguel de Allende, Guanajuato.
- La Biodiversidad en Guanajuato, Estudio de Estado.
- Perfil económico de San Miguel de Allende, Secretaría de Desarrollo Social y Humano.
- Datos estadísticos de San Miguel de Allende, Guanajuato, <https://www.sanmiguelencifras.gob.mx>
- IMCA, Manual de Construcción de Acero, Ed. Limusa, México.
- IMSA, Manual de Losacero.
- TERNIUM, Manual de Losacero.
- IMSA, Manual de Instalación de Losacero.
- TERNIUM, Manual de Malla Electrosoldada.
- AHMSA, Manual de Diseño para la Construcción con Acero.
- ENRÍQUEZ HARPER, Gilberto, El ABC de las Instalaciones de Gas, Hidráulicas y Sanitarias, Ed. Limusa, México.
- ENRÍQUEZ HARPER, Gilberto, Protección de Instalaciones Eléctricas Comerciales e Industriales, Ed. Limusa, México.
- ENRÍQUEZ HARPER, Gilberto, El ABC de las Instalaciones Eléctricas Residenciales, Ed. Limusa, México.



- SCHNEIDER ELECTRIC, Productos de Distribución y Control, Ed. Square D.
- Secretaría de Energía, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas, Diario Oficial, México.
- Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, Manual de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Utilizadas en Japón, México.
- CONAGUA, Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Alcantarillado Sanitario, México DF.
- Manual Técnico Nanocobre.
- PLAZOLA CISNEROS, Alfredo, Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Plazola y Noriega Editores, Vol. 7, México 1999.
- INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, ITER Población.
- INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, ITER Salud.
- INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, ITER Educación.
- PARKER, Harry, Ingeniería Simplificada para Arquitectos y Constructores. Ed. Limusa, México.
- HARNECKER, Marta, Haciendo Posible lo Imposible, Ed. Siglo XXI, México.
- BENÉVOLO, Leonardo, El Diseño de la Ciudad, Ed. GG, México.
- Programas de Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las Ciudades Medias Mexicanas, Tomo IV, Manual de Diseño Geométrico de Vialidades.
- Catálogo de Tableros Eléctricos SIEMENS.
- Catálogo de Muebles Helvex.
- Catálogo de Tuberías y Piezas Especiales Rotoplas.