



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO
PRESENTA:

JULIO CÉSAR DE LA CRUZ CRUZ

“ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN
TONALÁ, CHIAPAS, MÉXICO.”

SINODALES:

ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., MARZO 2019.





Universidad Nacional
Autónoma de México



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 pareja, compañera y cómplice de mil batallas, Ana Laura, como una muestra de mi cariño y agradecimiento por todo el amor y apoyo brindado, porque hoy veo llegar a fin una de las primeras promesas y metas a cumplir en beneficio de ambos...

A mis compañeros que a lo largo de la carrera me enseñaron a que solo la amistad verdadera es la que perdura, especialmente a Fabiola Alejandra y Luis Ángel siempre presentes, enseñándome que sin importar edad, tiempo o distancias, están para apoyarme con su ejemplo, paciencia y confianza...

A mis profesores, "Micki", "Paco", Alí y Oseas que más que profesores eran amigos, guías y testigos de cambios personales a través de estos años de formación. A los compañeros del Taller Uno por enseñarme que la lucha es continua...

A mis sinodales, quien se han tomado el arduo trabajo, tiempo y paciencia de transmitir sus diversos conocimientos, especialmente del campo y de los temas que corresponden a mi profesión...

A mi familia, por su apoyo incondicional día a día, que con su guía y apoyo llego a ser la persona que soy, gracias...



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
1. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO -----	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	
1.3. OBJETIVO GENERAL	
1.4. OBJETIVO ESPECÍFICO	
2. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO -----	18
2.1. REGIONALIZACIÓN	
2.2. REGIONALIZACIÓN ESTATAL	
2.3. MICRORREGIÓN	
2.4. INDICADORES SOCIECONÓMICOS	
2.4.1. SECTOR PRIMARIO	
2.4.2. SECTOR SECUNDARIO	
2.4.3. SECTOR TERCIARIO	
2.5. SISTEMA DE CIUDADES	
2.6. PAPEL QUE JUEGA LA ZONA DE ESTUDIO	
3. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO -----	27
3.1. ZONA DE ESTUDIO	
3.2. POLIGONAL	



ÍNDICE

	Pág.
4. MEDIO FÍSICO NATURAL -----	28
4.1. TOPOGRAFÍA	
4.2. GEOLOGÍA	
4.3. EDAFOLOGÍA	
4.4. VEGETACIÓN	
4.5. HIDROLOGÍA	
4.6. CLIMA	
4.7. PROPUESTAS DE USO DE SUELO	
5. ÁMBITO URBANO -----	39
5.1. ESTRUCTURA URBANA	
5.2. TRAZA URBANA	
5.3. IMAGEN URBANA	
5.4. SUELO	
5.4.1. CRECIMIENTO HISTÓRICO	
5.4.2. USO DE SUELO URBANO	
5.4.3. DENSIDADES	
5.4.4. TENENCIA DE LA TIERRA	
5.4.5. VALOR DEL SUELO	



ÍNDICE

	Pág.
5.5. VIALIDAD Y TRASPORTE -----	43
5.5.1. VALIDAD PRIMARIA	
5.5.2. VIALIDAD SECUNDARIA	
5.5.3. VIALIDAD LOCAL	
5.5.4. TRANSPORTE	
5.6. INFRAESTRUCTURA	
5.6.1 HIDRÁULICA	
5.6.2. DRENAJE Y ALCANTARILLADO	
5.6.3. ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO	
5.7. EQUIPAMIENTO URBANO -----	45
5.7.1. EDUCACIÓN	
5.7.2. CULTURA	
5.7.3. SALUD	
5.7.4. DEPORTE	
5.7.5. ABASTO Y COMERCIO	
5.7.6. COMUNICACIONES	
5.7.7. ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS URBANOS	
5.8 VIVIENDA -----	46
5.8.1. CÁLCULO DE DÉFICIT DE VIVIENDA	
5.8.2. NECESIDADES FUTURAS	
5.9. PROBLEMÁTICA URBANA	
5.10. DETERIORO AMBIENTAL	



ÍNDICE

	Pág.
6. PROPUESTAS -----	62
6.1. ESTRATEGIA DE DESARROLLO	
6.2. PROGRAMA DE EQUIPAMIENTO	
6.3. ESTRUCTURA URBANA PROPUESTA	
6.4. NODO URBANO	
7. PROYECTOS PRIORITARIOS -----	65
7.1. VIVIENDA	
7.2. EDUCACIÓN	
7.3. SALUD	
7.4. PRODUCCIÓN	
7.5. COMERCIO	
7.6. TURISMO	
7.7. CULTURA	
8. PROYECTO PRODUCTIVO -----	67
8.1. PROCESADORA Y COMERCIALIZADORA ARTESANAL DE FRUTAS	
8.2. ANTECEDENTES GENERALES	
8.3. PROCESAMIENTO A MEDIANA ESCALA	
8.4. INFRAESTRUCTURA	
8.5. OBRAS CIVILES Y SERVICIOS BÁSICOS	
8.6. MAQUINARIA Y EQUIPOS	



ÍNDICE

	Pág.
8.7. CAPACITACIÓN DEL MACRO EMPRESARIO	
8.8. CALIDAD DEL PROCESO	
8.9. DIAGRAMAS DE FLUJO Y SU UTILIDAD	
9. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO -----	75
9.1. CRITERIOS DE DELIMITACIÓN DEL PREDIO	
9.2. ASPECTOS FÍSICO-ARTIFICIALES	
10. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO -----	77
10.1. CONCEPTUALIZACIÓN	
10.2. PROGRAMACIÓN	
10.3. ZONIFICACIÓN	
11. MEMORIA DESCRIPTIVA -----	80
11.1. ANTECEDENTES GENERALES	
11.2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	
11.2.1. PISOS, PAREDES, TECHOS Y DRENAJES	
11.2.2. VENTANAS, PUERTAS Y OTRAS ABERTURAS	
11.2.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y REDES DE AGUA	



ÍNDICE

	Pág.
11.2.4. ILUMINACIÓN	
11.2.5. CALIDAD DEL AIRE Y VENTILACIÓN	
11.2.6. CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD AMBIENTAL.	
11.2.7. INSTALACIONES SANITARIAS	
11.3. EQUIPOS Y UTENSILIOS -----	86
11.3.1. MONITOREO DE LOS EQUIPOS	
11.4. REQUISITOS HIGIENICOS DE FABRICACIÓN -----	87
11.4.1. PERSONAL	
11.4.2. EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN	
11.4.3. ESTADO DE SALUD	
11.5. HIGIENE Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN -----	88
11.6. COMPORTAMIENTO DEL PERSONAL -----	89
11.7. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	
11.7.1. AGUA	
11.8. OPERACIONES DE PRODUCCIÓN -----	91
11.8.1. ENVASADO, ETIQUETADO Y EMPAQUETADO	
11.8.2. ROTULADO	
11.9. ALMACENAMIENTO	
11.10. TRANSPORTE	
11.11. COMERCIALIZACIÓN	
11.12 GARANTÍA DE CALIDAD	



ÍNDICE

	Pág.
12. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS EN PROYECTO -----	99
12.1. HIGIENE Y SANIDAD EN PLANTA	
12.2. ALMACENAMIENTO	
12.3. RECEPCIÓN	
12.4. PESADO	
12.5. SELECCIÓN	
12.6. CLASIFICACIÓN	
12.7. DESINFECCIÓN	
12.8. CONTROL DE CALIDAD	
12.9. CONGELACIÓN	
12.10. TRANSPORTE	
12.11. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	
12.12. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES	
13. FRUTA CRISTALIZADA -----	106
13.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO	
13.2. MATERIA PRIMA E INGREDIENTES	
13.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS	
13.4. DIAGRAMA DE FLUJO PARA ELABORACIÓN DE FRUTA CRISTALIZADA	
13.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	
13.6. CONTROL DE CALIDAD	
13.7. OTROS ASPECTOS	



ÍNDICE

	Pág.
14. MERMELADAS -----	110
14.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO	
14.2. MATERIA PRIMA E INGREDIENTES	
14.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS	
14.4. DIAGRAMA DE FLUJO PARA ELABORACIÓN DE MERMELADAS	
14.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	
14.6. CONTROL DE CALIDAD	
14.7. OTROS ASPECTOS	
15. LÁMINAS DE FRUTA -----	115
15.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO	
15.2. MATERIA PRIMA E INGREDIENTES	
15.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS	
15.4. DIAGRAMA DE FLUJO PARA ELABORACIÓN DE LÁMINAS DE FRUTA	
15.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	
15.6. CONTROL DE CALIDAD	
15.7. OTROS ASPECTOS	



ÍNDICE

	Pág.
16. REGLAMENTO INTERNO -----	119
17. CÁLCULO ESTRUCTURAL -----	124
17.1. PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGA DE ACERO	
17.2. ZAPATA AISLADA DE CONCRETO ARMADO	
18. CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA -----	127
18.1. CÁLCULO DE LA TOMA DOMICILIARIA	
18.2. TABLA DE EQUIVALENCIAS DE MUEBLES EN UNIDADES MUEBLE	
18.3. TABLA DE CÁLCULO DE DIÁMETROS POR TRAMOS	
18.4. CÁLCULO DE CISTERNA	
18.5. CÁLCULO DE HIDRONEUMÁTICO	
19. CAPTACIÓN PLUVIAL -----	129
20. CÁLCULO SANITARIO -----	130
20.1. CÁLCULO DE GASTO EN U.M.	



ÍNDICE

	Pág.
21. CÁLCULO ELÉCTRICO -----	131
21.1. CARGA TOTAL INSTALADA	
21.2. CÁLCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS DE LÁMPARAS LED	
21.3. CÁLCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS DE CONTACTOS	
22. CÁLCULO PARA SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS -----	133
23. COSTO PARAMÉTRICO -----	134
24. PROYECTO ARQUITECTÓNICO -----	137
24.1. PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO	
24.2. PLANTA DE TECHOS DEL CONJUNTO	
24.3. PLANTA ARQUITECTÓNICA DE NAVE PROCESADORA DE MERMELADAS	
24.4. PLANO ESTRUCTURAL DE NAVE PROCESADORA DE MERMELADAS	
24.5. PLANO DE CIMENTACIÓN DE NAVE PROCESADORA DE MERMELADAS	
24.6. PLANO INST. ELÉCTRICA DE ALUMBRADO DE NAVE PROCESADORA DE MERMELADAS	
24.7. PLANO INST. ELÉCTRICA DE CONTACTOS DE NAVE PROCESADORA DE MERMELADAS	



ÍNDICE

	Pág.
24.8. PLANO INST. HIDRÁULICA DE ÁREA SERVICIOS	
24.9. PLANO INST. HIDRÁULICA DE ÁREA ADMINISTRATIVA	
24.10. ISOMÉTRICO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA	
24.11. PLANO INST. SANITARIA DE ÁREA SERVICIOS Y ADMINISTRATIVA	
24.12. ISOMÉTRICO DE INSTALACIÓN SANITARIA	
25. CONCLUSIONES -----	149
26. BIBLIOGRAFÍA -----	150



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

INTRODUCCIÓN.

En la actualidad México se ha caracterizado por un estancamiento en el desarrollo económico, relacionado con el bajo desempeño del sector primario.

La problemática local, es un reflejo de las políticas nacionales e internacionales, la tercerización de la economía con abandono del sector primario, debido a la falta de regulaciones, y controles en los precios de los productos de este sector así como la falta de apoyos o subsidios al sector primario.

Por la falta de tecnificación e infraestructura, no ha sido posible el desarrollo del sector primario a un nivel de competencia, con las grandes industrias y productoras transnacionales extranjeras, es por esta situación la mano de obra de los campesinos no alcanza salarios dignos y está a un nivel de explotación.

Es así como se busca generar una alternativa que no desafíe a las industrias actuales en respuesta al estudio de las características físico-naturales, físico-artificiales, sociales, políticas, económicas, ideológicas y culturales, para comprender la problemática real y así generar un elemento arquitectónico para ayudar a mejorar la calidad de vida de los habitantes de Tonalá.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto, tal como se ha elaborado, resulta técnicamente factible pues en él están contempladas las principales condiciones para ponerlo en ejecución: dichas condiciones son:

- a) Existencia de la necesidad de fortalecer el desarrollo del campo en regiones en desarrollo del estado, dentro de los planes que se tiene para el progreso de dicha región.
- b) Disponibilidad de fondos destinados para esa función por el Subprograma de Crédito Agropecuario del PIDAGRO.
- c) Posibilidad de contar con una asistencia técnica que garantice el éxito de los créditos, responsabilidad de las Agencias de Extensión de la SEA.

El papel de la agricultura como motor para propiciar el desarrollo industrial es un lugar común en la literatura clásica. Una agricultura dinámica era la condición indispensable para tener una relación funcional entre el campo y la ciudad.

Estos procesos eran profundamente conflictivos, pero, al fin y al cabo, había una especie de lógica macroeconómica que posibilitaba un crecimiento económico beneficioso para gran parte de la población. Permitía, en particular, la existencia de un estado de bienestar relativamente eficiente.

Diferentes estudios han demostrado que esta relación se ha modificado de manera considerable ante la globalización, pues el crecimiento industrial no depende más de la prosperidad de la agricultura.

Los procesos de automatización de la producción han mejorado la rentabilidad del capital, pero no permiten la creación de las fuentes de empleo necesarias sobre todo en el contexto de un importante crecimiento demográfico; frente a las nuevas condiciones de un mercado de trabajo escaso, flexible y precario, las corrientes migratorias se modificaron, en particular los tradicionales flujos del campo hacia la ciudad.

Ni siquiera parece que la dinámica de la agricultura tenga efectos positivos sobre el desarrollo rural y el nivel de bienestar de su población. Constatamos que ahora coexisten procesos de intenso crecimiento agropecuario con la expansión de la pobreza rural, lo que contradice todos los planteamientos desarrollistas hechos hasta la fecha.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

1. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el municipio de Tonalá el desarrollo del sector primario ha disminuido a tal punto que se ha relegado a un nivel de autoconsumo y genera migraciones a zonas de mayor desarrollo, lo que ha transformado sus actividades productivas del campo a ciudades en busca de ingresos estables dedicándose al comercio y prestación de servicios turísticos.¹

La problemática principal está constituida por la corrupción y falta de trabajo, afectando la cohesión social, dispersa a la comunidad y provoca que no haya respuesta de las clases sociales más vulnerables, dando como resultado un clima de nepotismo y corrupción que beneficia a un grupo específico de la población. Los fenómenos que se presentan en Tonalá son: La gentrificación, marginación, pobreza, desempleo, analfabetismo, inseguridad y migración.

Principalmente la pobreza y el desempleo son dos de los problemas que acogen a esta sociedad.

Los campesinos no obtienen los ingresos económicos suficientes en el campo y al no existir otros tipos de ofertas de empleo como lo son aquellos que se dedican a la transformación de materias primas, tienen que trabajar abaratando el costo de la mano de obra e incluso vender parte de sus tierras.

1.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.

La urbanización de México no sólo se desarrolla a causa de la industrialización, una de las principales causas por las que la población abandona los campos se debe a los bajos salarios que se pagan en las actividades agropecuarias que están muy distantes de los salarios que se pagan en las actividades de minería, la industria, el comercio y el transporte; y es por la escasa rentabilidad que obtienen los productores de alimentos.

Frente a esta situación se hace necesario buscar la forma de detener en algo la migración campo-ciudad y esto requiere un proyecto de desarrollo rural integral, para impulsar la producción agropecuaria y hacer atractiva esa actividad, para que la población no dependa de únicamente el tipo de economía monetario sino que exista una relación mutualista logrando una vida digna y así evitar la tentación de abandonar los campos.

Muchas casas en la zona rural están siendo abandonadas, lo que nos hace pensar que en nuestro país esté ocurriendo algo similar a lo que ocurrió hace muchos años en Venezuela, donde algunos poblados fueron abandonados, porque sus habitantes emigraron a otros lugares, donde hallaron mejores condiciones de vida. Tratar de mejorar las condiciones de vida es obligación de todos: gobernantes y gobernados, para evitar que los jóvenes busquen el camino de las grandes urbes.

¹ Estudio de la Movilidad y el Transporte en las Zonas Económicas de Chiapas y Oaxaca.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

1.3. OBJETIVO GENERAL.

La Unidad de Coordinación de Delegaciones a través de sus delegaciones regionales tienen como finalidad, brindar atención a productores que inciden en el sector agropecuario de nuestra entidad, en donde estas fungen como ventanillas de atención en apego a las Reglas de Operación establecidas para la recepción y validación de solicitudes de los diferentes programas y proyectos que la Secretaría del Campo ejecuta en beneficio de grupos de trabajo, organizaciones sociales y productivas.²

Las delegaciones regionales son las responsables de dar seguimiento para que los apoyos lleguen de manera oportuna a los productores. Efectuar supervisiones y verificaciones de campo para conocer la aplicación y ejecución de los programas y proyectos otorgados a productores.

Los proyectos productivos que el Gobierno de Estado dispone a través de la Secretaría del Campo dan paso para poder elevar los índices productivos acordes a la zona de aplicación permitiendo con ello la generación de empleos directos e indirectos, como también la obtención del valor agregado.

1.4. OBJETIVO ESPECÍFICO.

Generar una estrategia de desarrollo para Tonalá, producto del análisis de los problemas y fenómenos que se presenta dentro de la zona para formular propuestas que solucionen las problemáticas existentes.

Aprovechar los recursos y potencialidades de la zona de estudio para provocar un impacto económico positivo y que aumente los niveles de bienestar de la población.

Realizar un diagnóstico pronóstico con base al análisis de indicadores socioeconómicos, del medio físico natural y artificial, de las problemáticas urbanas que nos permita identificar las problemáticas que han imposibilitado el crecimiento económico de la zona de estudio.

El proyecto tiene como objetivo orientar la utilización de los créditos contemplados por el Subprograma de Crédito Agropecuario del Programa Integrado de Desarrollo Agropecuario (PIDAGRO) para el desarrollo del cultivo en el municipio de Tonalá, Chiapas. Esta orientación se fundamentaría en el potencial de cultivo que posee la zona y en la realización de los proyectos que tiene programado el PIDAGRO en las áreas de desarrollo.

² Unidad de Coordinación de Delegaciones .



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

2. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO. 2.1. REGIONALIZACIÓN.

Siguiendo la propuesta de Ángel Bassols, divide el territorio nacional en nueve regiones; a partir de criterios socioeconómicos, condiciones físicas, biológicas y sociales, que presentan un alto grado de homogeneidad.



1. Fuente: Ángel Bassols (2000). Regiones para el desarrollo de México.

La regionalización nacional, permite reconocer a que zona de territorio pertenece.

Región I Noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora.

Región II Norte: Chihuahua, Coahuila y Durango.

Región III Noreste: Nuevo León y Tamaulipas.

Región IV Centro norte: Aguascalientes, Zacatecas y San Luis Potosí.

Región V Centro occidente: Nayarit, Jalisco, Guanajuato, Colima y Michoacán.

Región VI Centro este: Querétaro, Hidalgo, Estado de México, Ciudad de México, Morelos, Tlaxcala y Puebla.

Región VII Este: Veracruz y Tabasco.

Región VIII Sur: Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Región XI Península de Yucatán: Campeche, Yucatán y Quintana Roo.³

La región a la que pertenece la zona de estudio corresponde a la región VIII-sur, que comprende a los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

³ Regiones para el desarrollo de México.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

La región es una importante fuente de recursos naturales para el país al contar con una extensión costera de 1134 km aproximadamente, cuenta con recursos forestales localizados en la Sierra Madre del Sur y selvas tropicales, posee un clima cálido subhúmedo, flora como bosques de coníferas, encinos, selvas húmedas, pastizales, manglares y fauna silvestre.

Dentro de la región, Chiapas representa el 3.8% (73 311 km²) de la superficie total del territorio nacional, se localiza al sur de la República Mexicana colinda al norte con el estado de Tabasco, al oeste con Veracruz y Oaxaca, al sur con el Océano Pacífico y al este con la República de Guatemala, formando una importante vía de comunicación y acceso con los demás países de América Latina.⁴

Aporta a la región y al país importantes recursos naturales como son la selva Lacandona como un proyecto de turismo alternativo, que se perfila como una experiencia comunitaria innovadora a nivel nacional, logrando la integración de la comunidad con el sector privado académico y gubernamental, reservas naturales que representan el 20% del territorio estatal, zonas costeras e incluso ríos y lagunas que atraen aproximadamente a 500 mil turistas al año.⁵

⁴ INEGI - Marco Geoestadístico.

⁵ Conacyt - Áreas naturales protegidas

ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

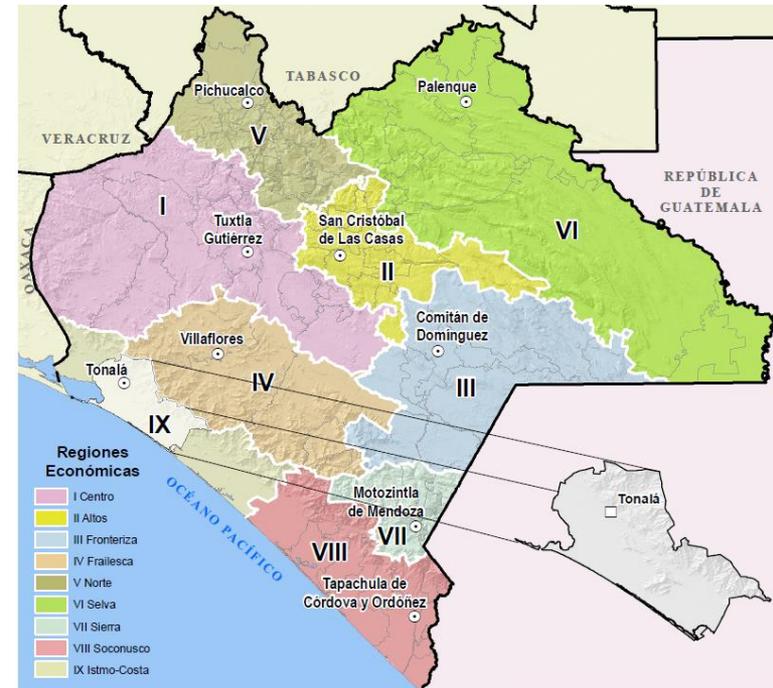
2.2. REGIONALIZACIÓN ESTATAL.

En el sector industrial, Chiapas destaca en la extracción petrolera de sus abundantes yacimientos y la generación de energía eléctrica gracias a las numerosas corrientes de agua superficial localizadas en su jurisdicción.

De las más de 10 cuencas hidrológicas en Chiapas, la más importante es la del río Grijalva, que genera el 54% de la energía eléctrica del país.⁶

Existen 118 pozos petroleros ubicados al norte del estado que produjo 17.5 millones de barriles de petróleo crudo, lo que equivale al 21% de la producción nacional.

El estado de Chiapas cuenta con 122 municipios, que se dividen en 15 regiones socioeconómicas para el desarrollo de políticas regionales del estado, orientar la inversión pública, el aprovechamiento y manejo de los recursos de acuerdo con estrategias particulares de cada región.⁷



2. Fuente: Regiones socioeconómicas de Chiapas.

Región I. Metropolitana
Región II. Valles Zoque
Región III. Mezcalapa
Región IV. De los Llanos
Región V. Altos Tsotsil-Tseltal
Región VI. Frailesca
Región VII. De Los Bosques
Región VIII. Norte

Región IX. Istmo-Costa

Región X. Soconusco
Región XI. Sierra Mariscal
Región XII. Selva Lacandona
Región XIII. Maya
Región XIV. Tulijá Tzeltal Chol
Región XV. Meseta Comiteca Tropical

⁶ Comisión Nacional del Agua – El agua en México.
⁷ Regiones Económicas de Chiapas, artículo 24.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

2.3. MICRORREGIÓN.

Tonalá se encuentra localizado en la Región IX (ISTMO-COSTA) del estado de Chiapas que se caracteriza por ser la planicie Costera del Pacífico y la Sierra Madre de Chiapas, en la parte sur occidental del estado, de igual forma se diferencia por sus actividades como: extracción petrolera, pesca, agricultura y poseer un gran índice de marginación en su población.



3. Fuente: 5° INFORME DE GOBIERNO. Informes 2008-2012 Regionales IX Istmo Costa

Esta región a su vez se ve dividida en 4 municipios:

- Tonalá
- Arriaga
- Mapastepec
- Pijijiapan

En 1983 Tonalá se convierte en cabecera de la región IX Istmo-Costa, para efectos del Sistema de Planeación, que consistía en ordenar las actividades del sector público, coordinar a los responsables de la toma de decisiones y concertar acciones con los sectores social y privado, para el logro de objetivos y metas nacional.⁸

2.4. INDICADORES SOCIECONOMICOS.

En Chiapas son: 4'796'580 habitantes, correspondiendo esta cifra al 4.27% del total de la población del país (total 112'336'538 habitantes); ocupando el lugar 7 a nivel nacional por número de habitantes. Chiapas cuenta con una gran riqueza natural, por lo que sus actividades económicas principales son el turismo. Por lo que aproximadamente unos 65 mil chiapanecos carecen de un empleo, existe un gran porcentaje de personas que carecen de empleo o están subempleadas, debido a que no hay oportunidades de trabajo acordes a sus conocimientos.⁹

No obstante el estado de Chiapas representa un 11.7 % (230,664 km²) del territorio nacional; esta región aporta 1.8% al PIB nacional; 291 mil millones de pesos en 2014.

⁸ Perfil sociodemográfico de los municipios de Tonalá, Chiapas y el sistema nacional de planeación democrática.

⁹ Datos de INEGI recopilados en el Censo Nacional de Población 2010.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

2.4.1. Sector primario.

Chiapas llega a tal punto que cubre sus necesidades básicas, con una producción local gracias a su ubicación y al favorecimiento de sus recursos forestal, ganadero, agrícola, mineral, y pesca.

Aun así llega a aportar el 8.9% Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza. El 16% de la superficie total del estado se utiliza en la siembra de productos como el maíz, frijol, plátano, cacao, mango, plátano, papaya y café. a pesar de lo anterior se encuentra en el lugar uno a nivel estatal con la producción de bovino y aves.

2.4.2. Sector secundario.

El sector secundario en los últimos 15 años ha decrecido la industria manufacturera a un 13.52%. Sin embargo se ha mantenido pues se impulsó la industria de la construcción. Cabe resaltar que la industria manufacturera se desarrolla a nivel de micro y pequeñas empresas, principalmente, quedando en tercer lugar a nivel estatal.

La participación de la agroindustria en el PIB estatal ha tenido un comportamiento decreciente al pasar de 3.46% en 1999 a 2.55% para el 2004, como resultado de la falta de una política de Estado que no ha incentivado la inversión pública y privada en la generación de agroindustrias con oportunidades de mercado. En promedio ha tenido una participación del 3.1%, lo que significa en términos monetarios más de 3 mil millones de pesos al PIB estatal.¹⁰

¹⁰ Plan Nacional de Desarrollo – Gobierno de México.

2.4.3. Sector terciario.

El Estado de Chiapas es ampliamente reconocido en el ámbito nacional e internacional, como un destino para turismo cultural principalmente, aunque en la actualidad se está desarrollando para los segmentos de turismo de aventura, ecoturismo y turismo de negocios. Sin embargo siendo este sector el principal sustento económico, se ve afectado por la falta de infraestructura y modernización de la misma, pues solo llega a aportar el 22% de PIB estatal, entre Turismo, comercio, transporte, quedando en tercer lugar.¹¹



PIB ESTATAL				
Sector	2011	2012	Var. % 11/12	Lugar Nal.
	Millones de pesos de 2003			
PIB Primario	13'982	13'910	-0.5%	7*
Contribución (%)				
PIB Primario Nal.	4.4%	4.3%		
PIB Total Estatal	8.4%	8.0%		
PIB Agroindustrial	7'357	7'409	0.7%	20*
Contribución (%)				
PIB Agroindustrial Nal.	1.6%	1.6%		
PIB Total Estatal	4.4%	4.3%		
PIB Total Estatal	166'534	173'147	4.0%	

4. Fuente: Elaboración propia con datos de PROMÉXICO, INEGI y estimaciones CAPEM.

¹¹ Concanaco-Servytur – Indicadores macroeconómicos 2018.

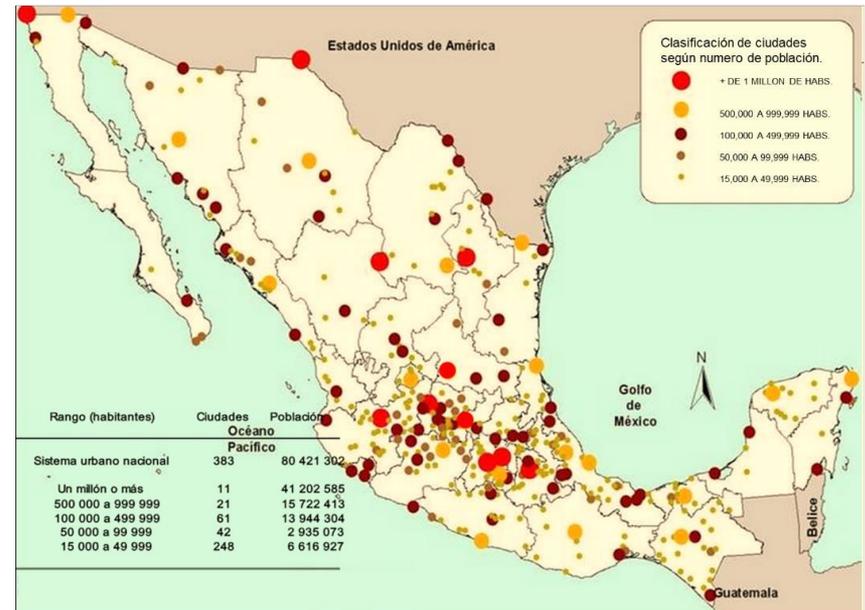
ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

2.5. SISTEMA DE CIUDADES.

“Las ciudades no pueden estudiarse aisladamente en la medida que sean elementos espaciales en la organización regional o nacional de la economía, sociedad y política.” JULIO A. DEL PINO ARTACHO.

El sistema de ciudades nos permite analizar y reconocer el papel que juega la localidad dentro del mismo sistema tomando en cuenta la población. De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda del 2010 y Programa Nacional de Población 2014-2018; En 384 ciudades residían 81.2 millones de personas, es decir, 72.3 por ciento de la población mexicana. La creciente cantidad de ciudades ocurrió al tiempo que las tres metrópolis más grandes (Valle de México, Guadalajara y Monterrey) redujeron su peso relativo a 35.3 por ciento de la población urbana del país, y del aumento del peso poblacional de las restantes ocho ciudades millonarias.

Mientras que 26.1 millones de personas (23.2%) residían en poco más de 188 mil localidades menores a 2 500 habitantes. La ausencia de infraestructura pública básica, así como la inaccesibilidad a bienes y servicios resulta especialmente crítica en la medida en que estas pequeñas localidades se encuentren también aisladas, situación en la que se identificaron alrededor de 73 mil localidades, habitadas por 6.7 millones de personas. Además, las carencias relacionadas con la marginación resultaron más intensas en las localidades con menos de 2 500 habitantes, es así, por ejemplo, que 15.1 por ciento de las viviendas particulares habitadas tenía, en 2010, piso de tierra.¹²



5. Fuente: IX CONGRESO NACIONAL ICLEI Gobiernos locales por la sustentabilidad. Elaborado por CONAPO Y SEDESOL con base al II conteo de censo población y vivienda 2010

Esta estructura poblacional nos permite observar de manera nacional como los poblados dependen de las ciudades y cómo se llegan a clasificar.

¹² Programa Nacional de Población 2014 – 2018. Diario de la Federación.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

TIPO DE POBLACIÓN	HABITANTES
RURAL	2'500 – 4'999
BÁSICA	5'000 – 9'999
MEDIA	10'000 – 49'999
INTERMEDIA	50'000 – 99'999
ESTATAL	100'000 – 499'999
REGIONAL	Más de 500'000

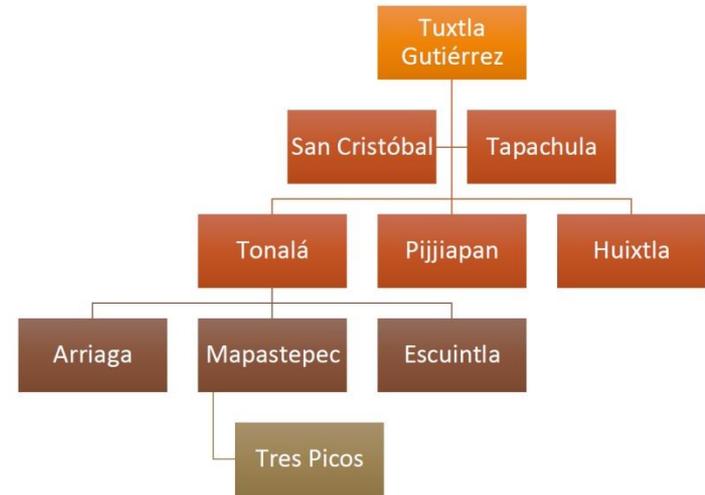
6. Fuente: DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. Clasificación de las ciudades.

Tuxtla Gutiérrez (553'374 hab.) se ubica como ciudad regional, mientras que San Cristóbal de las Casas (185'917 hab.) y Tapachula (320'451 hab.) son ciudades estatales. Tonalá (84,594 hab.), Pijijapan (50'079 hab.), Huixtla (51'359 hab.) se posicionan como ciudad intermedia. La población de Arriaga (40'042 hab.), Mapastepec (43'913 hab.), Escuintla (30'068 hab.) se clasifican como ciudades media. Por último se analiza el poblado de Tres Picos (4'403 hab.) ciudad rural.¹³

Población total por grado de marginación Chiapas



7. Fuente: CONAPO.



8. Fuente: Elaboración propia con base previo análisis poblacional.

La ciudad con mayor importancia dentro de este sistema es Tuxtla Gutiérrez, ya que es la capital de Chiapas siendo así cabecera municipal y el núcleo urbano más grande del estado con una población 553'374 hab. A demás de ser el centro de la zona metropolitana de Tuxtla que ha sido definida como la integración y comercialización de los municipios de Chiapa de Corzo, Berriozábal, San Fernando, Suchiapa, Ocozocoautla y Osumacinta, debido al desarrollo de industria de alimentos procesado, como pescados y mariscos principalmente e industrias de energías renovables.¹⁴

¹³ Historia de Chiapas – INAFED.

¹⁴ Región I Centro - Hacienda Chiapas.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

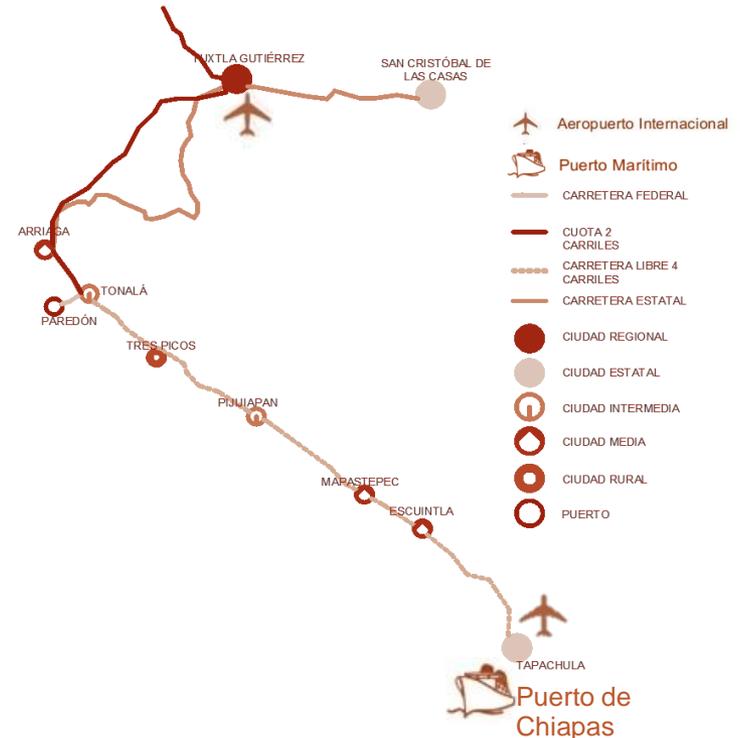
De igual manera Tapachula, que es cabecera se vuelve el segundo municipio más importante del sistemas y de igual forma para Chiapas pues se encuentra ubicada entre la Sierra Madre y la Llanura Costera del Pacífico, siendo un pase obligatorio para el comercio terrestre de café, cacao, plátano, caña de azúcar, sorgo y arroz con Centroamérica al ser frontera con Guatemala.

San Cristóbal de Las Casas se convierte en un mediador, gracias a su fértil valle rodeado por montañas, reconocida como Pueblo Mágico. Ciudad cuya riqueza radica en su diversidad étnica y tradición colonial, que muestra sus tesoros arquitectónicos en diversas edificaciones de los siglos XVI, XVII y XVIII. Es la tercera ciudad de importancia.

Finalmente ubicamos a Tonalá siendo una ciudad intermedia, prestadora de servicios para los poblados de Pijijapan, Arriaga, Paredón y Tres Picos.¹⁵

La principal vía de comunicación terrestre es la carretera federal 200 Arriaga – Tapachula, que conecta: a las localidades de Arriaga, Tonalá, Tres Picos, Mapastepec, Escuintla hasta llegar a Tapachula que pertenece a la región X (Soconusco) carretera libre (4 carriles).

También se cuenta con la carretera de cuota, San Pedro Tanapatepec - Tuxtla Gutiérrez (190D, 2 carriles) aunque esta vía es de suma importancia ya que conecta directamente con el aeropuerto de Tuxtla que se encuentra a 30 min del centro. Esta vía conecta con algunas localidades como lo es Baja California, el Triunfo, con una población no mayor a los 300 habitantes.



9. Fuente: Elaboración propia con datos de PRINCIPALES LOCALIDADES Y VIAS DE COMUNICACION.

El único puerto distinguido de este sistema es el de puerto Chiapas, que en año actual (2016) alcanzo a exportar 44 mil toneladas de granel agrícola; otros productos son el atún congelado, azúcar y maíz. Tiene como principales exportaciones a Japón, China, Panamá, Perú y Costa Rica, de igual forma proporciona cruceros a los alrededores.¹⁶

¹⁵ Perfil sociodemográfico de los municipios de Tonalá, Chiapas y el sistema nacional de planeación democrática.

¹⁶ Chiapas. Competitivo y. Generador de. Oportunidades – Hacienda Chiapas.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Existen dos aeropuertos internacionales, Tuxtla Gutiérrez posee el Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo que representa el 14° aeropuerto con mayor tráfico de pasajeros en el país y el 1° de la región suroeste. En Tapachula, el Aeropuerto Internacional de Tapachula, que tiene una conexión de 11 km al puerto de Chiapas ya antes mencionado, que se encuentra en 38° lugar por transporte de pasajeros.¹⁷

2.6. PAPEL QUE JUEGA LA ZONA DE ESTUDIO.

Se puede determinar que la zona de estudio, aunque tiene el rol como cabecera municipal, depende de otras ciudades al ser menoscabo en términos de desarrollo económico. El papel que juega la zona de estudio, es de prestar servicios con buena calidad como son: clínicas, hospitales primarios, secundarios, escuela normal de Tonalá, una escuela de comercio y administración, ICATECH, colegios, preparatorias, etc. a las localidades de Arriaga, Tres Picos y Pijijiapan.

En Tonalá la producción agrícola se ha llevado hasta ser de auto consumo, o como punto solo de comercio, es decir los pobladores de localidades aledañas con habitantes de 20 personas van a vender su ganado a los mismos lugareños.

En la actualidad el tema de la sostenibilidad es un tema principal y más en esta región del país, pues en el 2010, la CONAFOR pone en marcha el Programa Especial para la Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable de la Selva Lacandona, en el Estado de Chiapas (PESL).

El cual busca revertir la tendencia de deforestación y degradación forestal en la Selva Lacandona, restaurar y mejorar la productividad forestal, restaurar el paisaje forestal a través de la conversión productiva y agroforestal y fortalecer las capacidades locales y la gobernanza de los recursos naturales, en el que Tonalá y otros municipios entra en este programa para su conservación, el cual podría ser un gran sector de desarrollo de servicios ecoturísticos.

¹⁷ Secretaría de Comunicaciones y Transportes 2018.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

3. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

En este capítulo, se hace referencia y enfoque de la delimitación de la zona de estudio, mediante una poligonal, determinada por el crecimiento poblacional futura o puntos físicos de la localidad.

3.1. ZONA DE ESTUDIO.

Para establecer la delimitación se utilizaron dos factores primordiales:

1. Se analiza de donde parte la traza urbana, pues suele ser la parte más consolidada en cuanto infraestructura, población y equipamiento urbano, como siguiente estrategia.
2. Se investiga los indicadores demográficos en este caso se utilizan las tasas de crecimiento entre los años de 1990 al 2010 lo cual llevó a una hipótesis de crecimiento futuro de población.

3.2. POLIGONAL.

Se definió la delimitación, tomando como referencia un punto en la zona urbana (entre la calle Oriente y Av. Hidalgo) y el punto más alejado que esta a 3.73 km.

Las referencias quedan en lugares inamovibles; aunque algunos puntos son condicionados por puntos físicos naturales. La delimitación se conforma por los siguientes puntos:

1. Cerro San Martín a 4 km de distancia del
2. Carretera Arriaga- Tapachula 2.6 km de distancia del
3. Carretera dirección Paredón 3.5 km de distancia del
4. Carretera dirección Pijijiapan 1.5 km de distancia del
5. Vía férrea, 3 km de distancia del
6. Río Zanatenco 3.5 km de distancia de punto 1.

Es así como la zona de estudio queda delimitada dentro del polígono mostrado en el plano DZE-01. Con una extensión territorial de 1925.4 hectáreas. *(Ver Plano DZE-01)*



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

4. MEDIO FÍSICO NATURAL.

Es necesario el análisis del medio físico natural, para conocer las características topográficas, clima, vegetación, hidrológica, etc. Y así generar una propuesta de uso de suelo natural para generar la explotación racional de los recursos que apoyen la económica de la localidad.

4.1. TOPOGRAFÍA.

Tonalá tiene un drástico cambio de topografía, tiene elevaciones mayores a los 100 m por la zona montañosa y en la parte baja una pendiente del 0.02 %.

De la coordenada 16° 4'57 "N y 93° 45'W está a dos hectáreas de distancia en la parte superior la zona montañosa con pendientes mayores al 15 %, en esa zona de delimitación se encuentra escurrimientos generando aluviones en la zonas con menor pendiente; 5 a 10%; 28% de la zona urbana, y en la parte inferior hay pendientes del 0-5 %; 73% de la zona urbana, lo cual nos indica que la zona sur es apta para desarrollo urbano, actividades de ganadería y agrícolas, manteniendo al norte la zona de conservación y actividades de silvicultura.¹⁸ (Ver Plano T-01)

4.2. GEOLOGÍA.

En Tonalá se hayan 3 tipos de suelo, el aluvial; que representa el 93% de la zona de estudio, cuya pendiente es del 0- 2% de pendiente. El suelo aluvial es rico en minerales y nutrientes, muy fértil y un suelo para una buena cosecha. Se encuentra también el suelo metafórico (6.7%) e ígneo (0.3%) de la zona de estudio,

del cual tiene pendiente mayores del 15%, y no hace factible una zona de crecimiento urbana. (Ver Plano G-01)

4.3. EDAFOLOGÍA.

El suelo de Tonalá presenta una estructura edafológica construida por aluviones; en donde se puede identificar el andosol y cambisol, que son suelos de origen volcánico y suelos jóvenes, poco desarrollados. Ya que está asentada en las faldas de la zona montañosa.

Los andisoles, se definen como suelos negros, que se encuentran en la zona de montañas (zona nor-este) de la zona de estudio son suelos fértiles, aunque su mayor limitante es su alto contenido de fosforo, son buenos por su excelente drenaje interno a causa de su alta porosidad. El cambisol es recomendado para suelos agrícolas, por la estimulación de organismos biológicos. En tierras escarpadas se usan principalmente para pastoreo y/o silvicultura.¹⁹ (Ver Plano E-01)

4.4. VEGETACIÓN.

El municipio ocupa parte de la Reserva de la Biósfera la Sepultura, de la Zona de Protección Forestal La Frailescana. Gracias a su ubicación se pueden apreciar: el bosque lluvioso de montaña, bosque de niebla, chaparral de niebla. La Sepultura contribuye al mantenimiento de los ciclos hidrológicos al contar gran parte del agua necesaria para el desarrollo de las actividades agrícolas y ganaderas.²⁰ (Ver Plano V-01)

¹⁸ Secretaría de Planeación. Carta Geográfica del estado de Chiapas 2001.

¹⁹ Programa municipal de desarrollo urbano, Tonalá, Chiapas – Gobierno de Tonalá.

²⁰ Inventario florístico de la zona de protección – CONABIO.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

4.5. HIDROLOGÍA.

La zona urbana se auto-abastece con los ríos que llegan de las zonas altas; principalmente del río Zanatenco el cual registra un caudal medio anual de 2.6 m³/segundo con volumen de 80.6mm³, aumentando su volumen a 1111.6mm³ en época de lluvias causando su desbordamiento, y complementando con los demás escurrimientos ubicados en la zona superior del poblado, no tiene problemas de sequía.

Cuenta con problemas de inundaciones en las zonas con pendientes de 0-2%has. Y algunos ríos contaminados, usados como depósitos de aguas negras, por no contar con una infraestructura adecuada para su desalojo.

Por lo que se cree que a corto plazo sea conveniente redirigir esta abundancia de agua para su tratamiento y almacenamiento con una infraestructura de entubación, para satisfacer a las nuevas zonas en crecimiento además de aprovechar las zonas de inundación para pozos de extracción.²¹ (Ver Plano H-01)

4.6. CLIMA.

El 74 % de la región tiene un clima Cálido subhúmedo. La temperatura media normal anual es de 27.7 °C, la temperatura máxima promedio es de 33.6 °C y la mínima promedio es de 21.8 °C.

En los meses de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va de los 25 a los 40.5 °C, mientras que la máxima promedio oscila entre 28 y 38.5 °C.

En el periodo de noviembre – abril, la temperatura mínima promedio va de 19 a 24.5 °C, y la máxima promedio fluctúa entre 24 y por arriba de los 33 °C.

En los meses de mayo a octubre, la precipitación media fluctúa entre los 1000 mm y los 2300 mm, y en el periodo de noviembre – abril, la precipitación media va de los 25 mm a 200 mm. Precipitación promedio de 2340.8 mm por 81.7 días al año. Durante los veranos se producen la mayor cantidad de lluvias (entre los meses de mayo y octubre), en el invierno los frentes fríos producen fuertes ventarrones que resecan la vegetación. Los vientos dominantes alcanzan hasta los 80km/hr y sopla dirección al norte.

El clima favorece el cultivo de frutas tropicales, como mango y chicozapote, plátano, sandía y melón. También se cultiva caña de azúcar, arroz, sorgo, frijol y hortalizas.²¹ (Ver Plano C-01)

²¹ Secretaría de Planeación. Carta Geográfica del estado de Chiapas 2001.

²² Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

4.7. PROPUESTAS DE USO DE SUELO.

El análisis del medio físico nos permite ubicar y delimitar, el suelo para su potencial que comprende el desarrollo de la zona a corto, mediano y largo plazo (2020, 2025 y 2035 respectivamente).

El cual se conforma:

1.- Zona de protección, la cual su función del ordenamiento ecológico se basa en el desarrollo sustentable mediante la Preservación Ecológica donde se desarrollará un programa de restauración ambiental para el rescate de las zonas Federales de Zanatenco, ubicada en los puntos de contaminación y como una barrera natural para delimitarlas entre agroecología e industrial.

2.- Zona para desarrollo urbano se centrará en el aprovechamiento intensivo de los predios intraurbanos, a través de la densificación, la promoción de actividades económicas lo que permitirá el desarrollo de una estructura urbana más funcional y eficiente.

3.- Al noreste se ubicará la industria sostenible, considerando las vías de transporte como criterio.

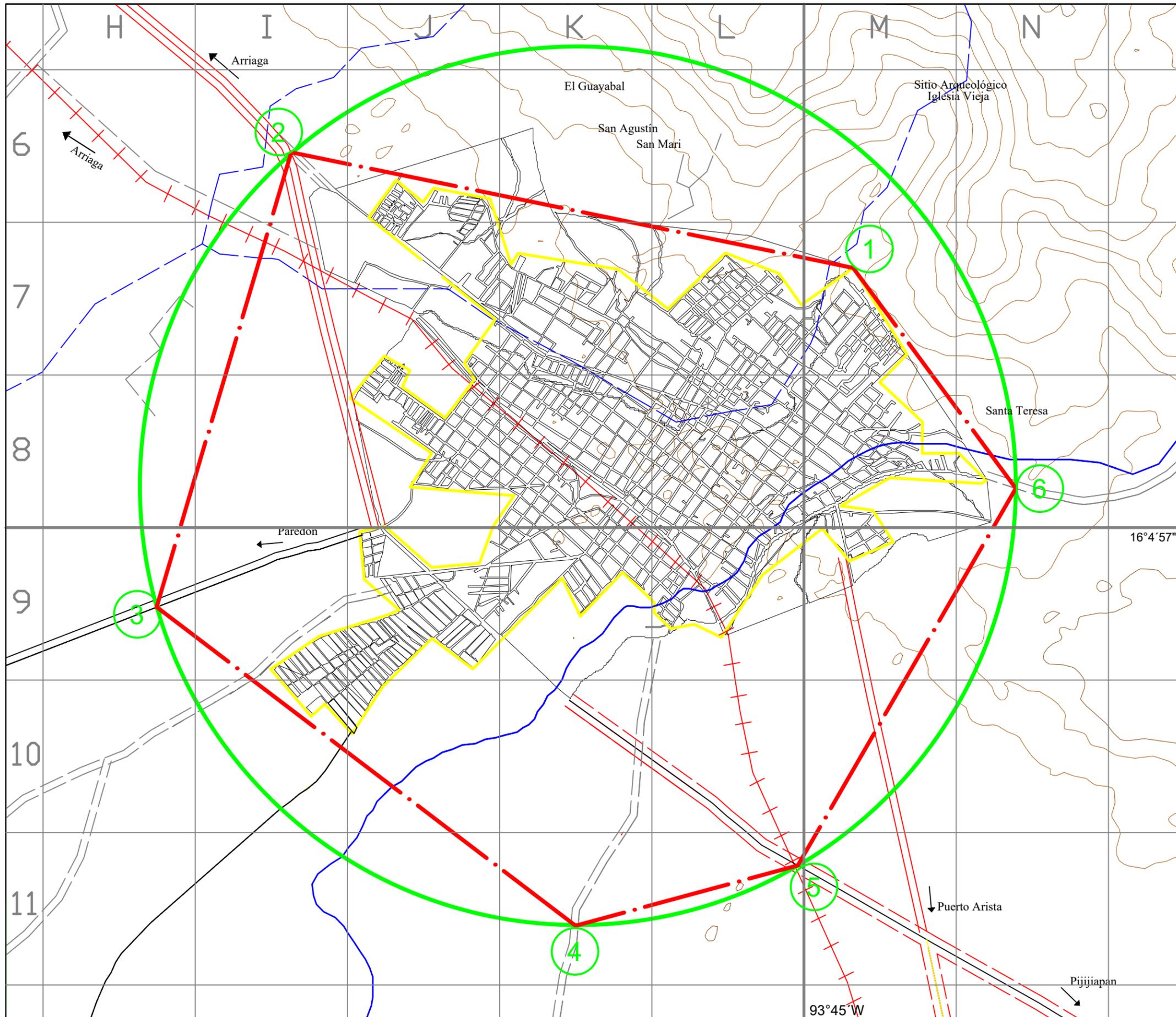
4.- Por último se considera la zona de agroecología, se localiza cerca de los ríos para facilitar su riego (zona sur). *(Ver Plano US-01)*

El concepto de uso potencial implica no sólo la posibilidad de garantizar determinado tipo e intensidad de uso, toda vez que su utilización no sea de impacto negativo al paisaje o que tal interacción pueda mantenerse dentro de una cierta tolerancia del subsistema natural. El uso de este potencial conlleva al cumplimiento de determinadas funciones socioeconómicas, por lo que debe entenderse como la respuesta holística del mismo espectro y de los requerimientos de la sociedad.

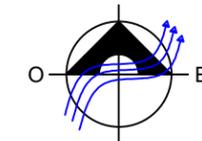
Al examinar la zona de estudio se determinan los criterios para la ubicación del tipo de usos de suelo potenciales. El resultado es una propuesta que comprende el desarrollo de la zona a corto, mediano y largo plazo.

En este sentido se definen los siguientes tipos de potencial:

- Habitacional.
- Agrícola.
- Hídrico.
- Recreativo.
- Regulador del equilibrio ecológico .
- Fuente de materia prima (minerales, arcillas y maderas, entre otros).



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



Taller 3
Tres

SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área Urbana 765.5has.
Ríos:	Perenne	Infraestructura	
	Intermitente	4 Carriles	
ALTIMETRÍA		2 Carriles	
Curvas de Nivel		Terracería	
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m		Brecha	
		Vía Férrea	
		Estación de Ferrocarril	
		Centro Urbano	

SIMBOLOGÍA

	CRECIMIENTO POBLACIONAL	1925.4 has
	RADIO DE POBLACIÓN A FUTURO	

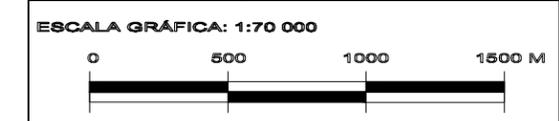
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

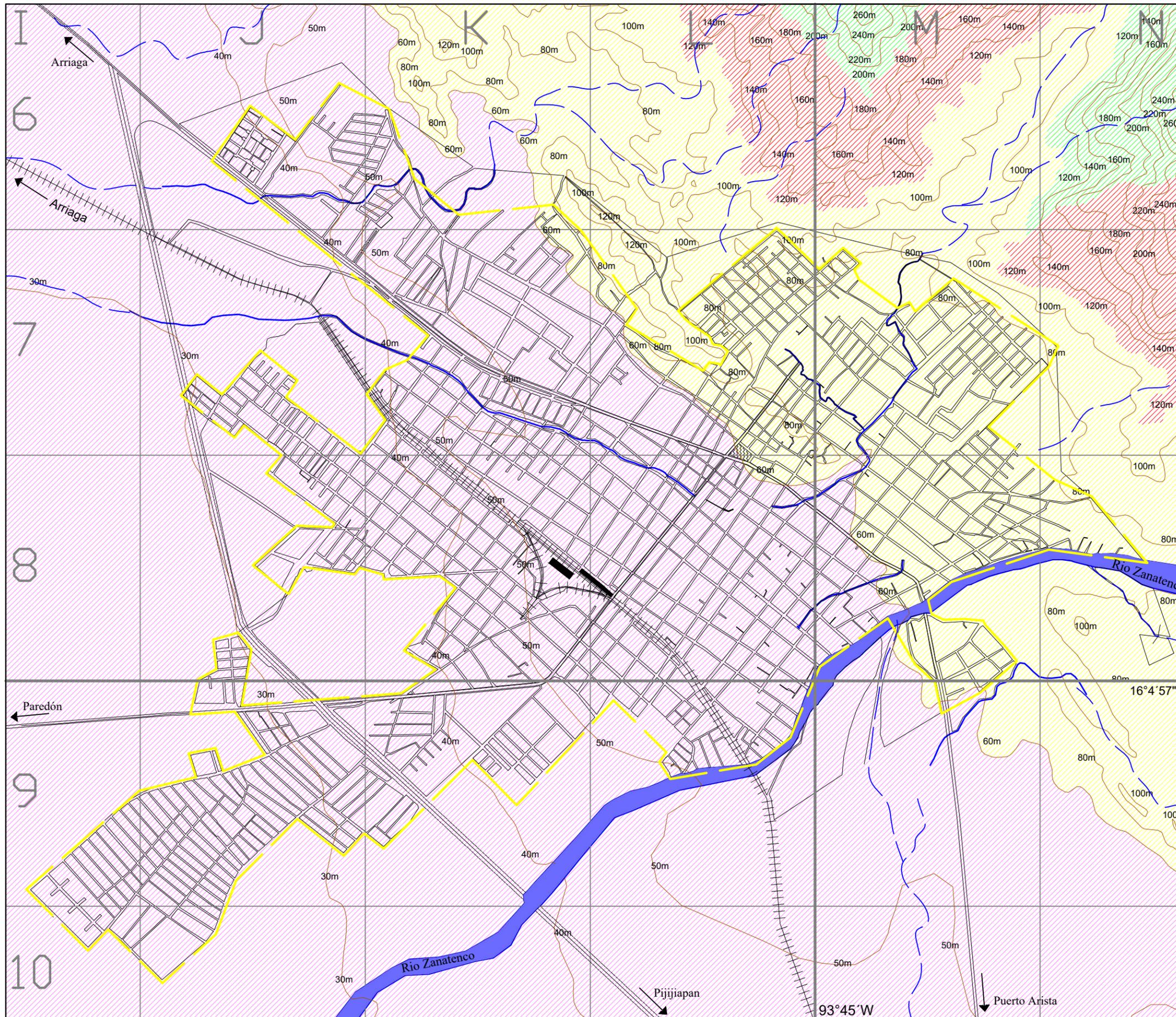
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

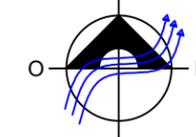
PLANO: DELIMITACIÓN DE LA Z.E.

Clave: DZE-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



Taller 3
Tres

SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área
Ríos:	Perenne	Área Urbana	765.5has.
	Intermitente	Infraestructura	
ALTIMETRÍA		4 Carriles	
Curvas de Nivel		2 Carriles	
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m		Terracería	
		Brecha	
		Vía Férrea	
		Estación de Ferrocarril	
		Centro Urbano	

Estudio de Pendientes

	Área Urbana
2 % al 5 %	550.5 has.
5 % al 10 %	215 has.
10 % al 15 %	-
Mayores al 15 %	-

UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

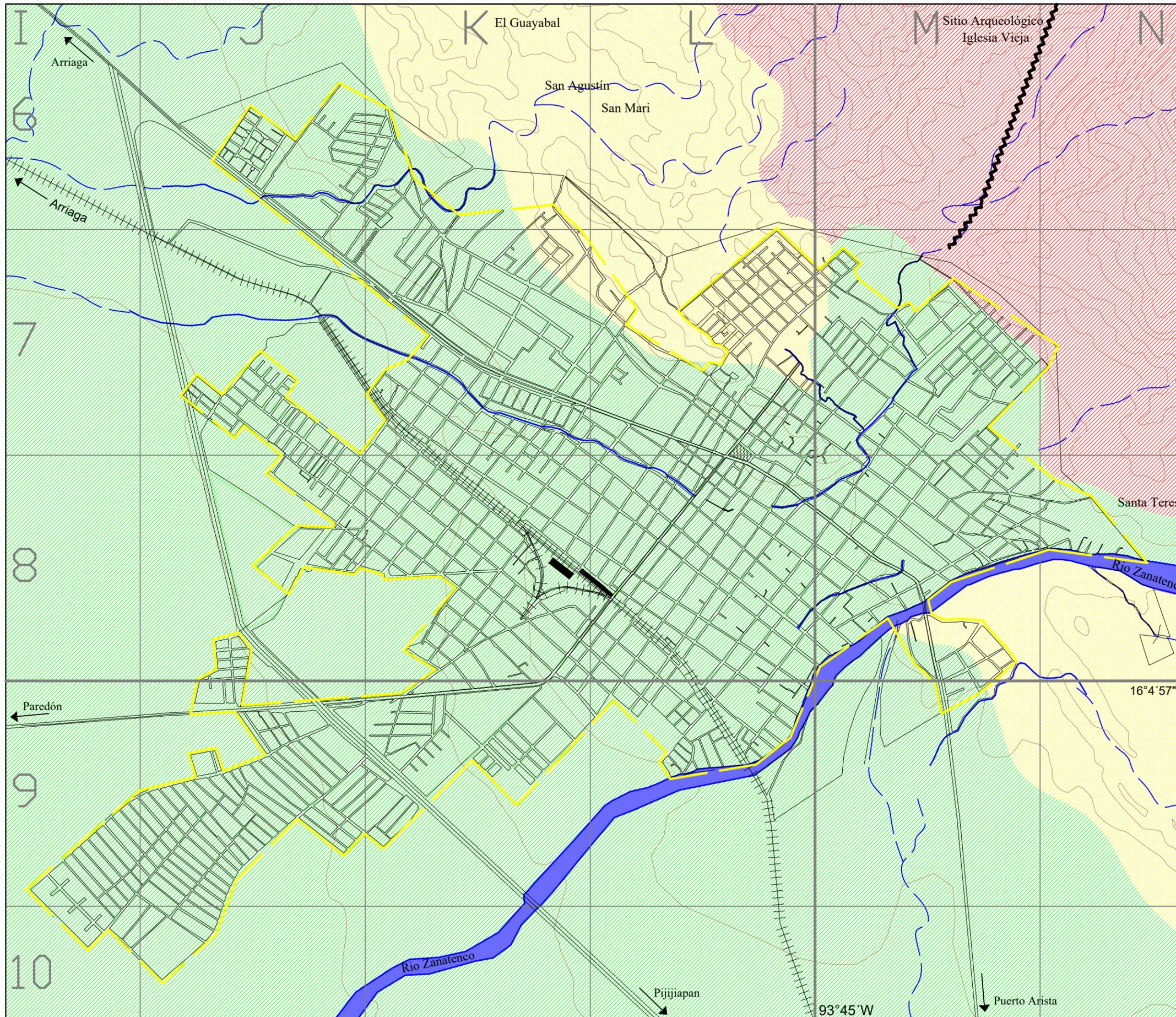
REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

PLANO: TOPOGRÁFICO

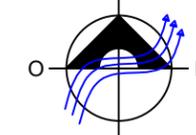
Clave: T-01 **FECHA:** FEBRERO 2019

ESCALA GRÁFICA: 1:75 000





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



Taller 3
Tres

SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área Urbana 765.5has.
Ríos:	Perenne	Infraestructura	
	Intermitente	4 Carriles	
ALTIMETRÍA		2 Carriles	
	Curvas de Nivel	Terracería	
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m		Brecha	
		Vía Férrea	
		Estación de Ferrocarril	
		Centro Urbano	

SIMBOLOGÍA

	Área Urbana
ALUVIAL	93%
METAMÓRFICA	6.7%
ÍGNEA INTRUSIVA GRANODIORITA	0.3%
FALLA	

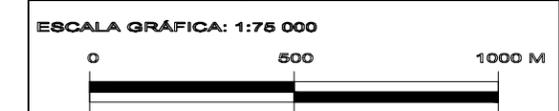
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

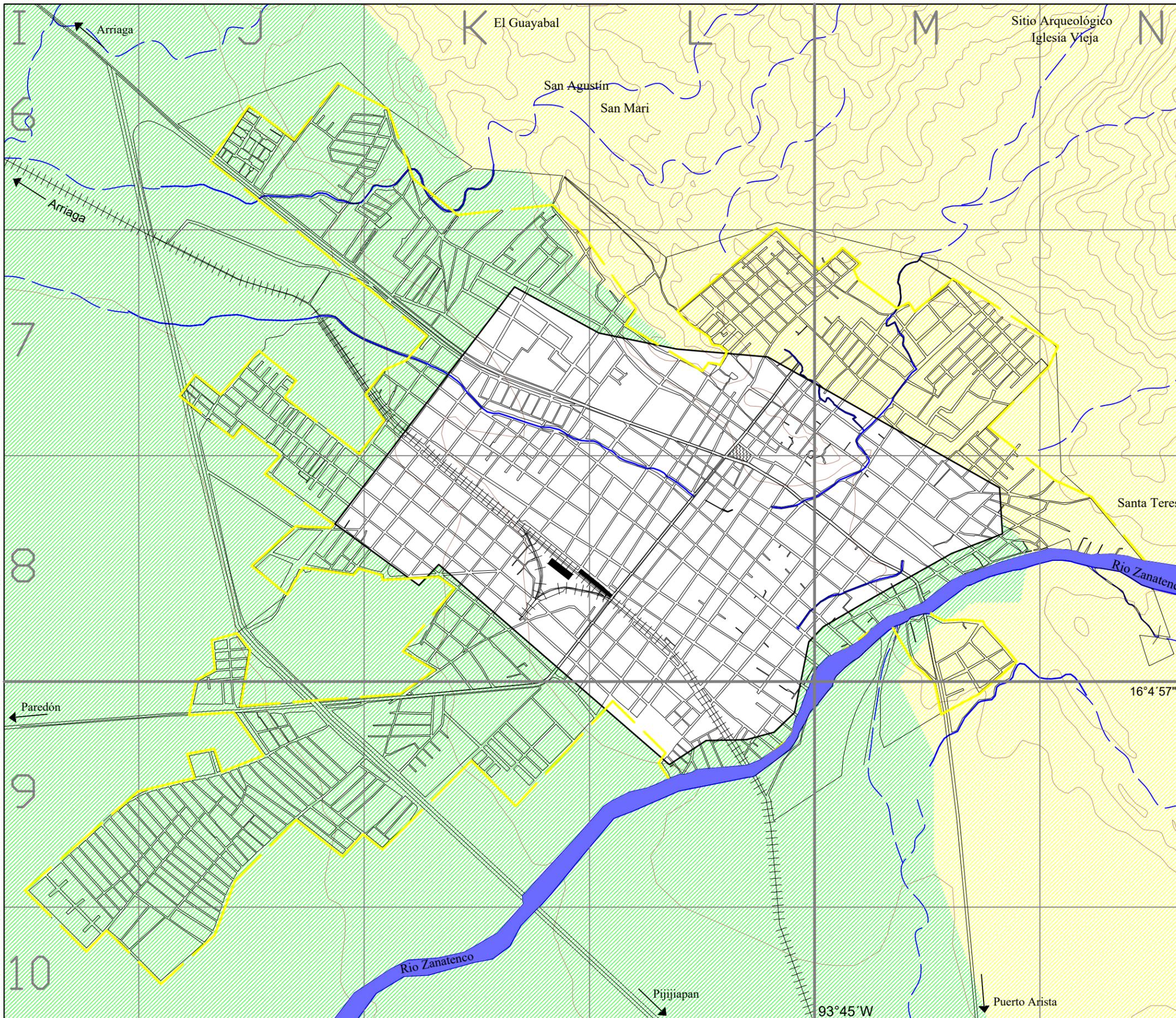
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

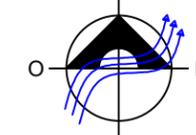
PLANO: GEOLOGÍA

Clave: G-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



Taller 3
Tres

SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área Urbana 765.5has.
Ríos:	Perenne	Infraestructura	
	Intermitente	4 Carriles	
ALTIMETRÍA		2 Carriles	
Curvas de Nivel		Terracería	
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m		Brecha	
		Vía Férrea	
		Estación de Ferrocarril	
		Centro Urbano	

	Área Urbana
ANDOSOL	101.2 has.
CAMBISOL	332.4 has.
MODIFICADO piedra artificial	331.9 has.

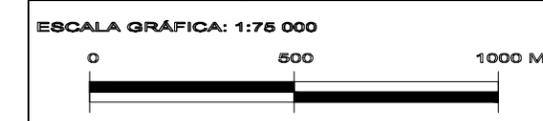
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

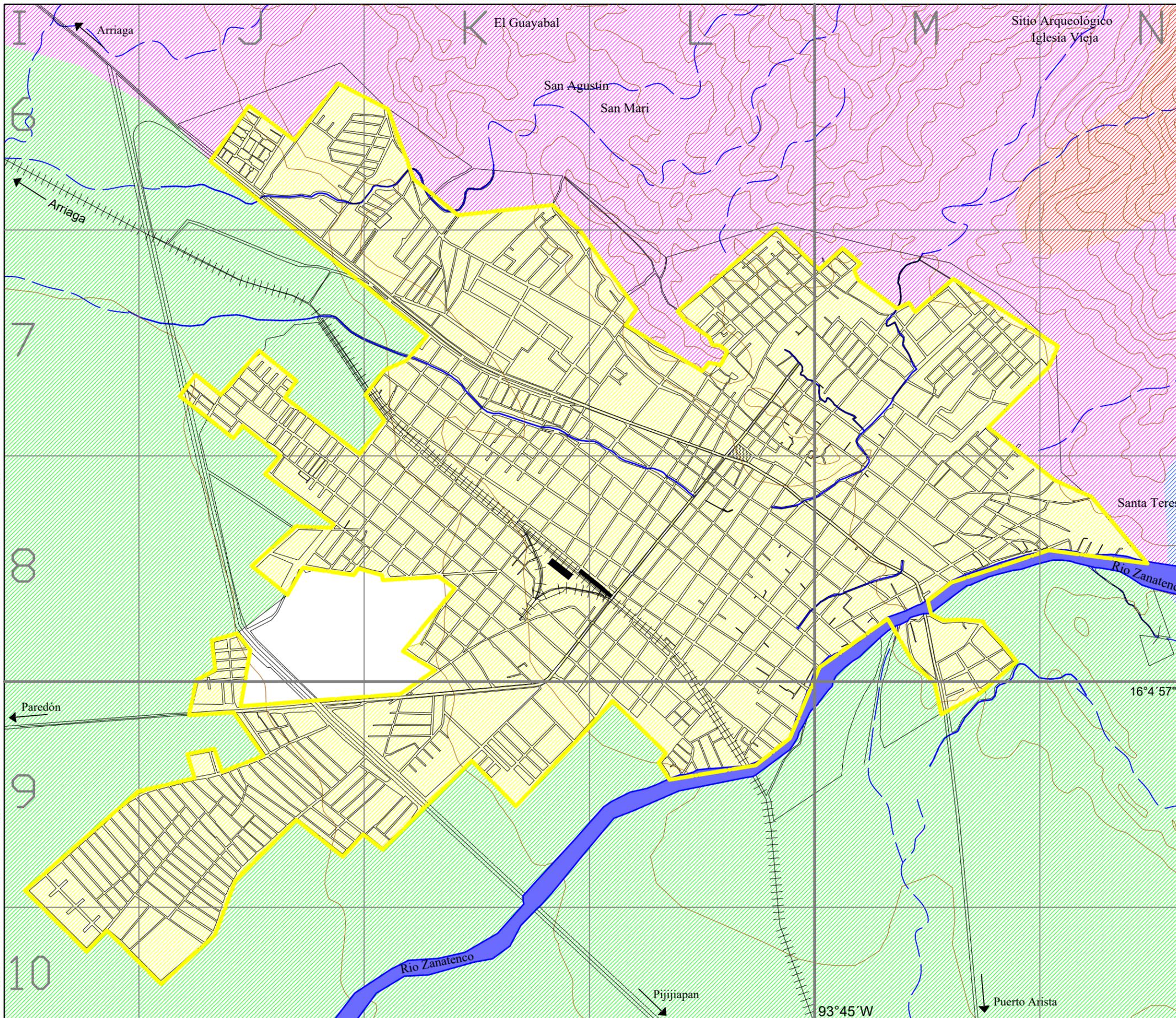
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

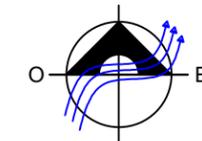
PLANO: EDAFOLOGÍA

Clave: E-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



Taller 3
Tres

SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área Urbana 765.5has.
Ríos:		Infraestructura	
Perenne			4 Carriles
Intermitente			2 Carriles
ALTIMETRÍA			Terracería
Curvas de Nivel			Brecha
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m			Vía Férrea
			Estación de Ferrocarril
			Centro Urbano

SIMBOLOGÍA

	SELVA MEDIA SUBPERENNIFOLIA
	ÁREA DEFORESTADA SELVA MEDIA
	ZONA URBANA
	PASTIZAL INDUCIDOS
	CULTIVOS

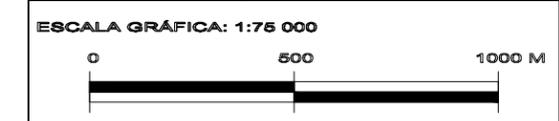
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

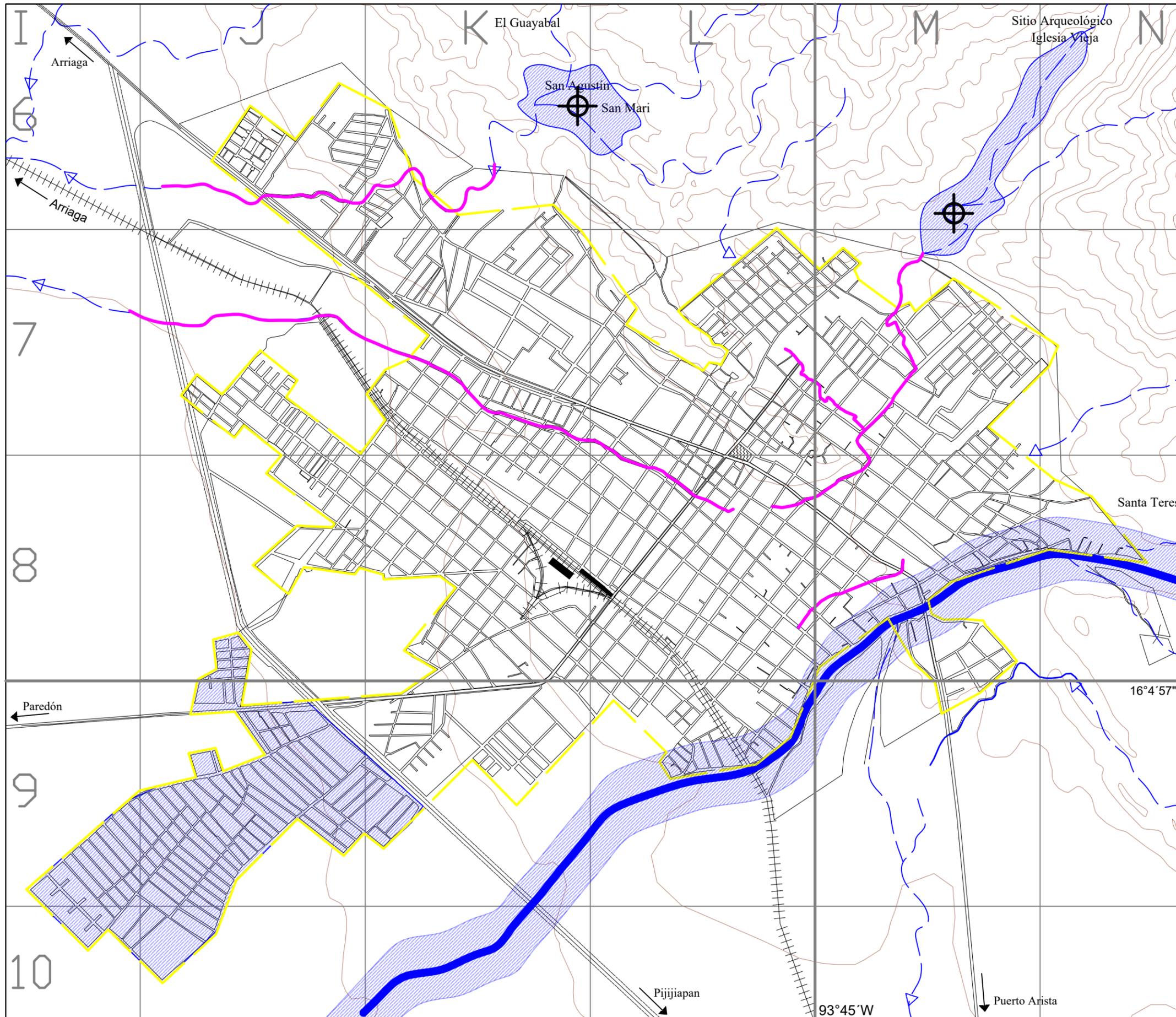
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

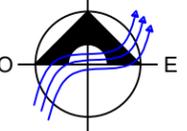
PLANO: VEGETACIÓN

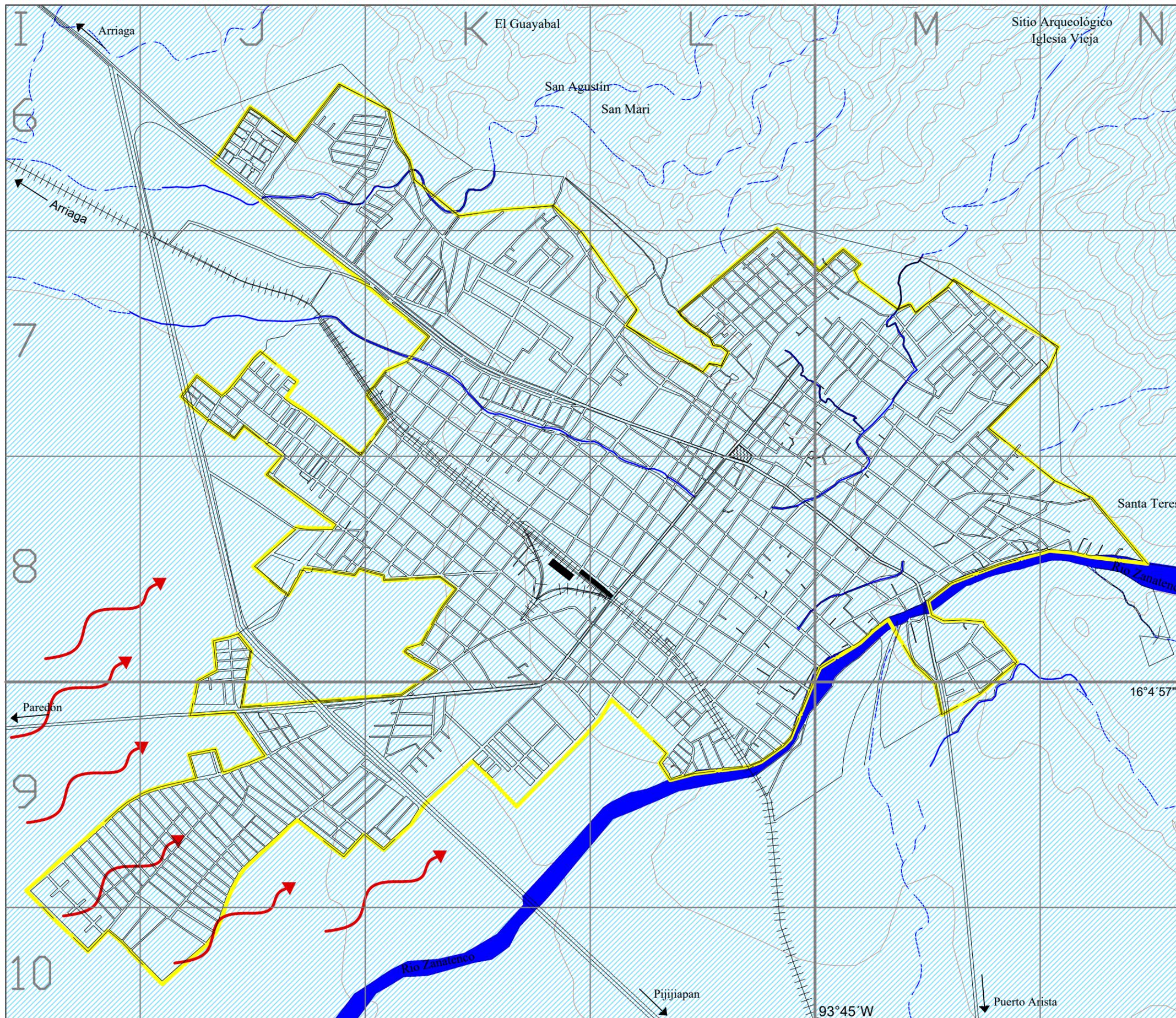
Clave: V-01 **FECHA:** FEBRERO 2019



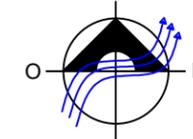


ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE

 	
	
<p>Taller 3 Tres</p>	
SIMBOLOGÍA BASE	
<p>Rasgos naturales HIDROGRAFÍA</p> <p>Ríos: Perenne Intermitente</p>	<p>Rasgos culturales</p> <p>Límite Área Urbana 765.5has.</p> <p>Infraestructura</p> <p>4 Carriles 2 Carriles Terracería Brecha Vía Férrea Estación de Ferrocarril Centro Urbano</p>
<p>ALTIMETRÍA</p> <p>Curvas de Nivel</p> <p>Equidistancia entre curvas de nivel: 20m</p>	
SIMBOLOGÍA	
<p> RIO ZANATENCO caudal: 2.6m³/s Sup. de cuenca: 1.400 km² Longitud: 161 km</p> <p> ESCURRIMIENTOS</p> <p> RÍOS CONTAMINADOS</p> <p> ZONA INUNDACIÓN</p>	<p>Propuesta</p> <p> Pozo de extracción 12L/seg.</p>
<p>UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas</p>	
<p>DIBUJÓ: De la Cruz Cruz Julio César</p>	
<p>REVISÓ: ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA</p>	
<p>PLANO: HIDROLOGÍA</p>	
<p>Clave: H-01</p>	<p>FECHA: FEBRERO 2019</p>
<p>ESCALA GRÁFICA: 1:75 000</p> 	



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



Taller 3
Tres

SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área 765.5has.
Ríos:	Perenne	Urbana	
	Intermitente	Infraestructura	
ALTIMETRÍA		4 Carriles	
Curvas de Nivel		2 Carriles	
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m		Terracería	
		Brecha	
		Vía Férrea	
		Estación de Ferrocarril	
		Centro Urbano	

SIMBOLOGÍA

	CÁLIDO SEMIHÚMEDO Temperatura: 27.7C° PP Mensual: 1300mm PP Diaria: 400mm
	VIENTOS DOMINANTES PROVIENEN DEL SUROESTE

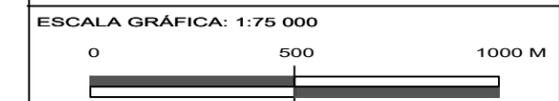
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

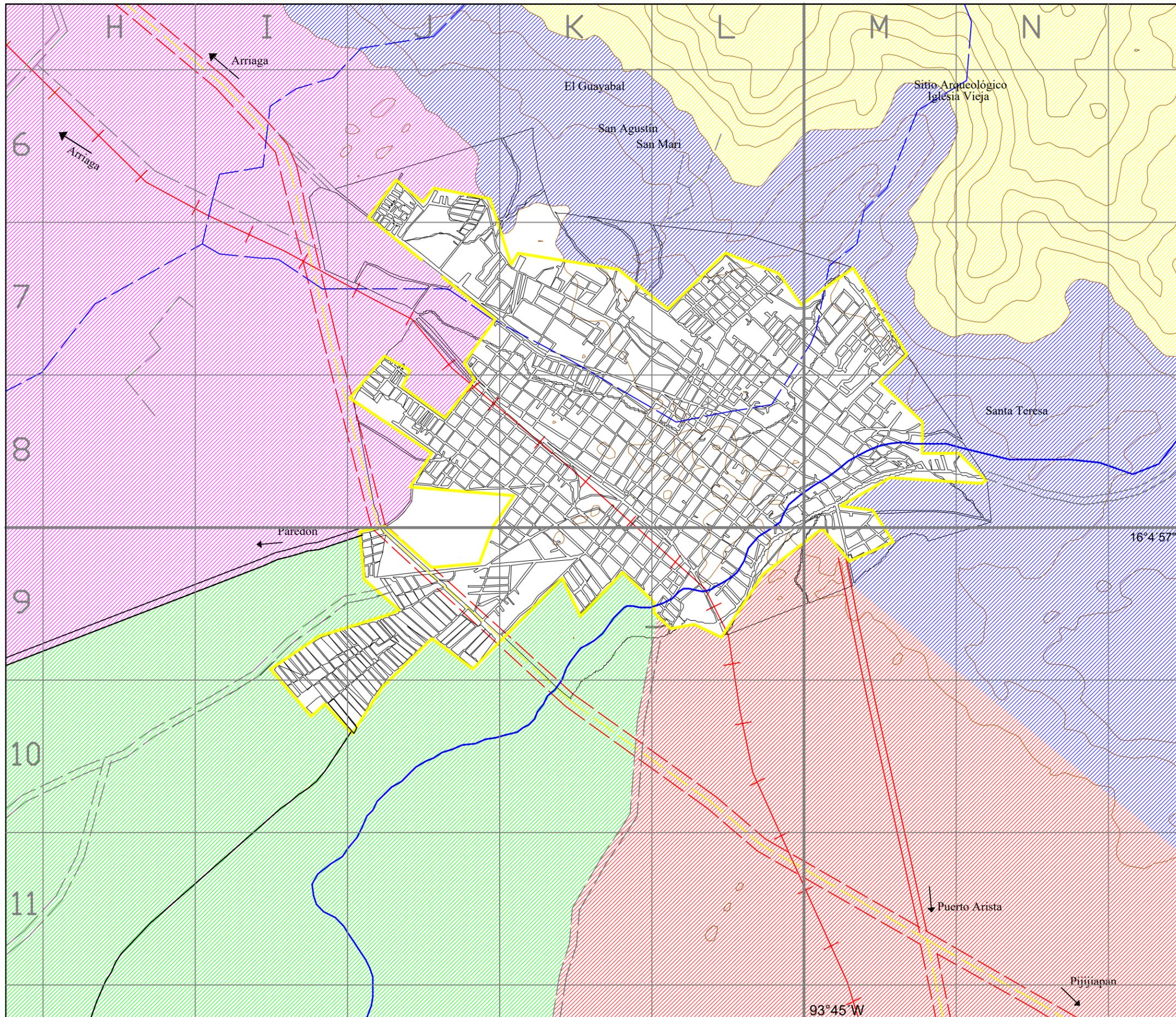
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

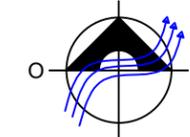
PLANO: CLIMA

Clave: C-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



Taller 3
Tres

SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área Urbana 765.5has.
Ríos:		Infraestructura	
Perenne		4 Carriles	
Intermitente		2 Carriles	
ALTIMETRÍA		Terracería	
Curvas de Nivel		Brecha	
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m		Vía Férrea	
		Estación de Ferrocarril	
		Centro Urbano	

SIMBOLOGÍA

	ÁREA INDUSTRIAL
	ZONA DE DESARROLLO URBANO
	ZONA AGRÍCOLA
	ZONA DE AMORTIGUAMIENTO
	ÁREA DE PROTECCIÓN

UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

DIBUJÓ:

De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:

ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

PLANO: USOS DE SUELO PROPUESTO

Clave: US-01

FECHA: FEBRERO 2019

ESCALA GRÁFICA: 1:70 000





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

5. ÁMBITO URBANO.

5.1. ESTRUCTURA URBANA.

Tonalá se encuentra conformada por 37 colonias, algunas de ellas son: 14 de septiembre, 6 de diciembre, Barrio Norte, El Bosque, El Prado, El Trébol, El Valle, Las Minas, Bienestar Social, San Sebastián, Centro, entre otras. Cuenta con una gran área protegida, una zona arqueológica llamada "Iglesia Vieja" de aproximadamente 70 has. El centro urbano es un parque llamado "Parque Esperanza" en él se levanta un monolito que muestra una serie de grabados de estilo teotihuacano, procedente de un sitio llamado Horcones. La zona urbana colinda con el río Zanatenco por el este, al norte por sus cerros Santa Teresa, San Mari, Santa Teresa. Y es comunicado por su vía principal Arriaga - Tapachula y la cercanía con los puertos de Puerto Arista y Paredón.²³ (Ver Plano EU-01)

5.2. TRAZA URBANA.

La traza urbana es reticular, consolidando manzanas de forma regular, se tiene una orientación hacia el norte-este, las manzanas tipo son de 95 x 100 y 90 x 90 y cuentan con dos niveles, el ancho de calle en general es de 8.5 m con banquetas muy estrechas de 60 cm, las vialidades principales son las Av. Hidalgo que atraviesa en dirección noroeste-sureste y la calle Francisco I. Madero que cruza de suroeste a noreste. Los nuevos asentamientos humanos no están integrados en esta retícula, formando islas.

Existen dos límites naturales que contienen la mancha urbana, al norte es la zona montañosa perteneciente a las Sierra de Chiapas y al sureste el río Zanatenco.

Se cuenta con un libramiento de la autopista Arriaga-Tapachula el cual pasa por la parte sur del poblado.

La ciudad en general tiene buena movilidad ya que todas las calles convergen a alguna de las calles antes mencionadas, pudiendo así conectar fácilmente los puntos más retirados. Las colonias presentan las siguientes:

Ventajas

- Gran accesibilidad.
- Flexibilidad de expansión.
- Excelente orientación psicológica.
- Adaptabilidad a terreno plano o semipleno.
- Permite una fácil orientación de la lotificación o parcelación.

Desventajas

- Requiere una buena jerarquización vial y semaforización.
- Resulta poco útil por ser terreno accidentado.
- Paisaje urbano monótono.

Las colonias en su mayoría presentan problemas como la carencia o inexistencia de pavimentación, iluminación, drenaje y alcantarillado.

La localidad actualmente tiene actividades concentradas en la zona centro conformado por la plaza central, mercados, ayuntamiento, templos, locales comerciales. A las periferias se encuentran los servicios de salud y educación.

²³ Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

5.3. IMAGEN URBANA.

La ciudad posee una geometría asimétrica y ostenta una imagen urbana relevante principalmente en su parte norte (barrio Las Flores), por la arquitectura habitacional vernácula que manifiesta, la cual en su mayor parte, conserva cubierta de teja y muros de adobe de riqueza estética y cultural, en contraste con las edificaciones recientes que van incorporando a la apariencia de los diferentes sectores de la ciudad, el concreto y los materiales prefabricados.

En el centro urbano predominando techos de teja e intenso colorido, escalonados con un suave declive, El Cerro Santa cruz constituye un hito muy visible.

Los Barrios Nicatán y la colonia Evolución también se pueden observar techos de teja sin embargo la presencia de concreto y materiales prefabricados es más notoria comienza a ser una localidad de contrastes ya que en una misma manzana se puede encontrar viviendas de buena, regular y mala calidad, donde se percibe un mayor carencia y marginación y por lo tanto una mala imagen urbana.

En las periferias, los fraccionamientos ubicados más allá del libramiento (Tonalá-Pijijiapan) y la zona norte de la localidad en términos ambientales el crecimiento ha llevado a la deforestación de la parte norte, así como carencia de áreas verdes y parques, sin embargo existe gran cantidad de vegetación en calles y avenida.



10. Fuente: Imagen propia, vista desde el mirador.



11. Fuente: Imagen propia, parque central, municipio.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

5.4. SUELO.

5.4.1. Crecimiento histórico.

El crecimiento histórico permite estudiar cómo se ha ido expandiendo la zona urbana, y analizar como se han desarrollado los problemas a lo largo de su historia.

Gracias a su ubicación ha sido el paso de diferentes culturas y recibiendo influencia de ellas aunque hay una fecha exacta de la fundación de Tonalá. En 1498 tiene un registro histórico que ya existía una densificación. En 1560 llegan los primeros españoles que habían adquirido tierras para ganado en Tonalá. Para 1813, las Cortes de Cádiz conceden al Puerto de Tonalá derechos de comerciar con Guatemala, la Nueva España y Perú; igualmente por decreto del 29 de Octubre de ese año fue elevada a la categoría de Villa. Posteriormente, el 27 de diciembre de 1870 fue elevada a la categoría de Ciudad.

En la década de los noventa del siglo XIX, Tonalá entra a una etapa de mucha prosperidad, por la importancia del tráfico marítimo, comienza a tener un gran desarrollo económico, ya que Puerto Arista se vuelve la puerta de entrada de la mercancía internacional que traían los barcos ingleses, alemanes, norteamericanos, y que comercializaban telas, ropa calzado, madera, añil, etc. Más esta vía marítima decae al inaugurarse el ferrocarril panamericano el 1 de julio de 1908, dando comunicación a la costa de Chiapas con el centro del país.

Tonalá a partir de 1920 con 4412 hab. Crecía paulatinamente. El ferrocarril que había sustituido a Puerto Arista como vía de comunicación, era el centro del desarrollo económico y social de la población.

Progreso importante para Tonalá fue el inicio del servicio telefónico en el año de 1960 con 20 usuarios. Sin embargo, el avance más importante se dio con la inauguración de la carretera Arriaga- Tapachula en el año de 1964 (con 13208 hab.) por el Presidente Adolfo López Mateos. La carretera dio oportunidad de una comunicación más rápida al centro del país; y que todos los productos agrícolas y ganaderos salieran con prontitud. Del 65-67 se pavimentan las calles con concreto, se reconstruye el palacio municipal, en el 83 se inician las escuelas preparatorias. Para el año 89' comienza a funcionar el hospital regional y en el 94 se aprueba el campus IX de la UNACH. Con en el último censo de población del 2010 Tonalá cuenta con 35322 hab.

El problema que se dio fue que hubo crecimiento pero no su planificación, e infraestructura en la zona ya consolidada, pues el crecimiento se dio en la zona de inundaciones o en escurrimientos.²⁴ (Ver Plano CH-01)

5.4.2. Uso de suelo urbano.

Tonalá tiene una superficie aproximada de 765 hectáreas dentro del uso urbano, se observa que el comercio se ubica en la vía principal de la zona de estudio y en el centro, cerca del palacio municipal, aún que se propondría reubicar algunas zonas comerciales, por la densidad de negocios y la falta de infraestructura hace que tenga problemas de higiene.

²⁴ Cronista de Tonalá, Chiapas. – Sofia Mireles Gavito.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Con respecto a las áreas de recreación, falta mantenimiento y no están equidistantes, puede corregirse implementando y destinando nuevas áreas recreativas y renovar las áreas existentes.

La zona urbana cuenta con diversos tipos de uso de suelo, dentro de la poligonal se encuentran: habitacional, recreación, áreas verdes, servicios y comercio.

El área urbana esta integrada por 884 manzanas; 85.18% del territorio es de uso habitacional, 4.52% corresponde a los servicios, 4.63% de comercio, 3.16% es de uso mixto (habitacional y comercio) y 2.48% son manzanas susceptibles de ser pobladas en un futuro.

Es importante destacar que del 85.18 % de suelo habitacional, cerca del 20% son lotes baldíos.

El uso de suelo comercial se localiza en el primer cuadro de la ciudad, abarcando parte de los barrios Nicatán y Barrio Nuevo. El uso de suelo de servicios, se extiende sobre la Av. Hidalgo, desde el inicio de la Ciudad hasta la salida de la misma.²⁵

5.4.3. Densidades.

Su crecimiento se ha dado en la zona suroeste de la zona de estudio y desarrollo urbano se ha dado principal mente en la zona centro. Las densidades en cada una varían conforme a su ubicación, uso de suelo y ocupación como viviendas de autoconstrucción, unidades habitacionales, áreas de comercio, servicio, educación, etc. y se divide en dos zonas.

El problema de las densidades que se dio a lo largo de los años, es una desestabilización en cuanto al uso urbano de la zona, ya que la mayor concentración de habitantes, se encuentran en la zona centro, en partes aledañas del centro municipal. En las zonas periféricas de la zona de estudio, la densificación es mínima. (Ver Plano DP-01)

Ubicación	Densidad	No. Has.
Zona 1	33 hab./ Ha	397 has – 65%
Zona 2	23 hab. / Ha	368.5 has – 35%

12. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2010.

5.4.4. Tenencia de la tierra.

Dentro de los límites de la zona de estudio, la tenencia de la tierra, pertenece a la propiedad pública (propiedad federal, estatal y municipal) y propiedad social (ejidos, rancherías, etc).

La propiedad social, se da en las zonas periféricas de los límites de crecimiento urbano, el porcentaje más bajo es representado por la propiedad pública, la cual se deriva en propiedades de tipo municipal, estatal y federal, dentro de la zona de estudio. (Ver Plano TT-01)

²⁵ Plan Municipal de Desarrollo Urbano – SGG Chiapas.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

5.4.5. Valor del suelo.

El valor del suelo en la zona de estudio, es relativamente bajo mediante entrevistas de campo, se concluyó que en vías principales, como lo es av. Hidalgo que es la vía donde se encuentra el palacio municipal tiene precio de \$1000 por m². Las vías secundarias o calles sin pavimentación tienen un costo de \$650 por m². (Ver Plano VS-01)

5.5. VIALIDAD Y TRANSPORTE.

La red vial regional se integra fundamentalmente por la autopista federal que comunican a la región, desde Tapachula a Tuxtla Gutiérrez. Siendo el principal corredor carretero, el cual traslada diariamente a los habitantes del municipio.

La arteria principal del sistema vial es el Blvd. Hidalgo, por ser la única que atraviesa completamente la ciudad hasta integrarse a la vialidad regional Carretera Federal 200 con una sección amplia y el libramiento. (Ver Plano VI-01)

5.5.1. Vialidad primaria.

La carretera federal 200 Tapachula a Tuxtla, cuenta con 4 carriles, es la única vía terrestre que comunica a Tonalá con aquellas ciudades que presentan un flujo intenso de transporte de pasajeros y carga. Como en capítulos anteriores se ha mencionado Tonalá juega un papel de punto intermedio de mercancías y de igual forma de personas.

5.5.2. Vialidad secundaria.

Las vialidades secundarias (2 carriles) del Municipio son: Av. Las Cruces, Calle Galeana, Calzada Guadalupe, Av. Churubusco, Joaquín Miguel Gutiérrez, Calle Allende Av. Juárez, Av. Matamoros. Dichas vialidades como la mayoría del municipio presentan un fuerte deterioro por baches y grietas en el pavimento.

5.5.3. Vialidad local.

Las vialidades interiores tienen muy poca transición conformada por 2 carriles, y tiene una media de 6 a 8 m. Los principales problemas es que no cuenta con la pavimentación adecuada o la inexistencia de esta.

5.5.4. Transporte.

Las rutas que existen para los poblados cercanos, con aproximadamente cada una cuenta con unas 15 combis. O el uso de taxis. El transporte foráneo se distribuye en 2 terminales de autobuses (ADO Y CENTRAL CAMIONERA DE RECORRIDOS CORTOS). Las estancias son pequeñas aunque cubren a la población habitada, las instalaciones están en un estado regular.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

5.6. INFRAESTRUCTURA

La cantidad de agua potable que consume la población de Tonalá es de 111.00 lts/seg. y se requiere la cantidad de consumo de 168 lts/seg. La cobertura de este servicio a la población es del 90%, solo algunas colonias del centro de población no cuentan con la dotación de este servicio.

Las aguas residuales producidas en la localidad son canalizadas por medio de colectores y atarjeas en muy mal estado de conservación debido a su antigüedad.

La ciudad de Tonalá como todas las ciudades de la entidad, carece de red de alcantarillado pluvial. La energía eléctrica se abastece a la localidad proveniente de una línea de 115,000 voltios, misma que alimenta a todos los pueblos del municipio, prolongándose hasta Pijijiapan; El ramal que entra a la ciudad de Tonalá es de 13,800 voltios, el 90 % de la población cuenta con este servicio.

El 100% de las calles cuentan con alumbrado público, en algunas de estas calles puede ser deficiente. El servicio de alumbrado público cubre gran parte de la ciudad, siendo principalmente las zonas periféricas y los barrios de reciente creación que no cuenta con este servicio.²⁶

5.6.1 Hidráulica.

Se autoabastece con los ríos que llegan de las zonas altas; principalmente del río Zanatenco y complementando con los demás escurrimientos. La zona de estudio se ha dejado llevar por la estructura natural, pues mayormente no se cuenta con entubación de agua potable, y esta solo se aprecia en línea recta que atraviesa a la zona por el centro. Sería conveniente la

distribución principal para satisfacer del agua necesaria a esta zona, con una infraestructura para su control en distintas épocas del año. (Ver Plano IH-01)

5.6.2. Drenaje y alcantarillado.

No se cuenta con alcantarillado, esto ha hecho que los ríos que corrian en medio de la zona sean usados como depósito de aguas negras y el drenaje con el que cuentan, desembarca en la playa Puerto Arista, afectando a los locatarios, y reduciendo su producción, lo cual repercute en la economía de este lugar. Para la resolver este problema se plantea la entubación de estas zonas problemáticas y redirigir para su tratamiento. En las zonas que se encuentra a la periferia del poblado cuenta con un grado de marginación completa, no hay servicios, ni alumbrado público, la zona centro cuenta con red eléctrica y alumbrado pero en mal estado u/o insuficiente. Para aprovechar la abundancia de agua es conveniente la construcción de una planta hidroeléctrica en la zona norte para satisfacer a la población de la zona y periferias para generar más recursos a la zona y la inversión en equipamiento para uso público. (Ver Plano IDA-01)

5.6.3. Energía eléctrica y alumbrado.

En las zonas que se encuentra a la periferia del poblado cuenta con un grado de marginación completa, no hay servicios, ni alumbrado público, la zona centro cuenta con red eléctrica y alumbrado pero en mal estado o insuficiente.

²⁶ Estadística del Agua en México – CONAGUA 2014.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Para aprovechar la abundancia de agua es conveniente la construcción de una planta hidroeléctrica en la zona norte para satisfacer a la población de la zona y periferias para generar más recursos a la zona y la inversión en equipamiento para uso público. *(Ver Plano EA-01)*

5.7. EQUIPAMIENTO URBANO.

En cuanto al equipamiento educativo de acuerdo a las normas de SEDESOL se observa un superávit, algunas de las instalaciones presentan deterioro. En cuanto a los equipamientos de asistencia social no se cuenta en la localidad con un centro de rehabilitación, una guardería, una estación de rehabilitación infantil, que son muy necesarios. En general en el equipamiento de comercio existe déficit, excepto en lo que se refiere la tienda ISSSTE, prueba de esto es la gran cantidad de puestos ambulantes que se están estableciendo por toda la cabecera municipal. *(Ver Plano ZS-01)*

5.7.1. Educación.

Es el equipamiento más frecuente, con un total de 26 elementos; 7 preescolares, 6 primarias, 5 secundarias, 3 bachilleratos, 4 planteles nivel superior y un instituto de educación para adultos. La calidad de los inmuebles va de regular a buena, y están equidistantes.

5.7.2. Cultura.

El equipamiento se encuentra limitado por una biblioteca pública virtual, casa de la cultura que se encuentran en buena calidad, un museo del mango actualmente abandonado.

5.7.3. Salud.

La zona cuenta con un Hospital General “Dr. Juan C. Corzo”, Cruz Roja, sanatorio privado Chantal, central medica quirúrgica, Hospital General de Subzona con Medicina Familiar, un Centro de Seguro Social, en buena calidad.

5.7.4. Deporte.

Se encuentra la Unidad Deportiva “Tierra y Libertad”, campo deportivo “Zacazonapa”, estadio de béisbol, Unidad Deportiva “Zanatenco”, Estadio Ferrocarrilero, Estadio Campo Municipal y la alberca olímpica, en calidad regular a buena.

5.7.5. Abasto y comercio.

La zona cuenta con cuatro mercados; el mercado principal “Manuel Larrainzar” se encuentra en muy mala calidad, el mercado “San Francisco” y “Oriente” son muy pequeños de calidad regular y el mercado “Evolución” se encuentra abandonado por su lejanía con la población.

5.7.6. Comunicaciones.

Existe la oficina de Correos de México, centro de envío FedEx y la sucursal de Telecom.

5.7.7. Administración y servicios urbanos.

El elemento principal es el Palacio Municipal, en calidad regular, el edificio de Procuraduría General del Estado, la Secretaría de Pesca y Cultura, el Instituto de Seguridad y Servicio Social, de calidad regular.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

5.8 VIVIENDA.

De acuerdo al censo del 2010 en Tonalá, existen 21,788 viviendas, de las cuales 78.3 % son propiedad de sus habitantes y 21.7% no propias; en promedio ocupadas por 4 habitantes. Los materiales predominantes en pisos: 9.2% de tierra y 81.6% de cemento y firme; las paredes son de madera y de tabique; los techos, son de concreto, lámina de asbesto y de teja.

En la zona de estudio las viviendas están mezcladas; no se encuentra una zona homogénea las viviendas de un tipo, es por esto que las clasificamos en 3 ámbitos:

- Vivienda de buena calidad: El 51.8% de la zona urbana está construida como en las zonas urbanas de la ciudad, cubiertas de concreto armado o teja, con fachadas frontales de 8 o más 12 metros, dos niveles, acabados de piedra o mantenimiento constante de pintura, cuentan con aire acondicionado, en ocasiones ubicadas al centro del predio.
- Vivienda de calidad regular: El 32.5% está caracterizada por la vivienda que cuenta con construcciones de 6 a 10 metros de fachada frontal con un solo espacio para estacionamiento, sin conexión de drenaje para aguas pluviales, muros de mampostería, cubierta de teja de barro, acabados aparente de tierra con cal o una capa de pintura.
- Vivienda de calidad mala: El 12.4% consiste en viviendas hechas por los propios residentes, con materiales reciclados, naturales o de fácil acceso: madera, lámina, adobe. Son de un nivel, frentes de 5 metros, cubiertas de hoja de palma, lámina. Sin espacio para estacionamiento. Sin acceso a servicio de luz, agua potable, drenaje. Construcciones deficientes o sin acabar.²⁷ (Ver Plano CV-01)

5.8.1. Cálculo de déficit de vivienda.

Cálculo de déficit de vivienda 2010				
Población	Miembros familiar	No. de viviendas necesarias	No. de viviendas existentes	Déficit
84'594	4	21'149	21'788	-639

13. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI – 2010.

Actualmente no hay déficit de vivienda.

Plazo (año)	Incremento poblacional	Composición familiar	Necesidades futuras
Corto (2020)	93'762	4	1'652
Mediano (2025)	98'346	4	2'798
Largo(2035)	107'514	4	5'090

14. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI – 2010.

5.8.2. Necesidades futuras.

Salarios	Programa de vivienda	% Salario	Área m ²	Área total
-1	Lote	15%	50	1'200
1 a 3	Vivienda progresiva	15%	90	8'550
3 a 5	Viv. progresiva/terminada	15%	120	2'880
5 a 10	Viv. Terminada	9%	160	2'240
Más de 10	Residencial	2%	180	540

15. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI – 2010.

²⁷ Indicadores Sociodemográficos – INEGI y CONEVAL.

ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

5.9. PROBLEMÁTICA URBANA.

La mala imagen urbana, a causada por algunas casas en muy mala calidad (Véase Imagen 16) la falta de la infraestructura de electricidad en la misma zona, la falta de infraestructura de drenaje y alcantarillado (Véase Imagen 17) por la mayor parte de la zona de estudio al igual que la falta de banquetas y guarniciones, deteriora los espacios públicos y sociales. (Ver Plano PU-01)

5.10. DETERIORO AMBIENTAL.

Con respecto al medio ambiente, la contaminación de los ríos, y las playas (Véase Imagen 18) surge por la falta de infraestructura de drenaje y alcantarillado, provocando así otra reaccionante, pues los ríos son producidos por los escurrimientos , y al ser contaminados los ríos no se puede dar utilidad. En las playas da una mala imagen y provoca contaminación, lo que se ve afectada la producción de mariscos y pescados. (Ver Plano DA-01)

Existe una gran contaminación por falta de alcantarillado en ríos que podrían abastecer de agua a la localidad; no se cuenta con algún proceso de tratamiento para estas aguas.

El servicio de recolección de basura es deficiente y la población tiene que quemar sus desechos, generando malos olores y contaminación del aire. (Véase Imagen 19)



16. Fuente: Imagen propia, vivienda en mal estado.



17. Fuente: Imagen propia, falta de drenaje.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

La quema de pastizales y tala inmoderada sumado con el calentamiento global tanto accidentales como intencionales generan contaminación y sequías, llegando a reducir considerablemente el volumen y la capacidad de ríos, lagos, lagunas y pantanos de la región.

Fenómenos naturales, como el huracán Mich, en 1998 y "Stan", ocurrido en octubre del 2005 son causantes de la pérdida de caudal en los cuerpos de agua de la zona Costa.

Como consecuencia de dichos fenómenos naturales, todos los ríos importantes de la región han llegado a perder de uno a cinco metros de profundidad por los miles de metros cúbicos de lodo, arena y piedras que bajaron desde la parte alta de los cerros.

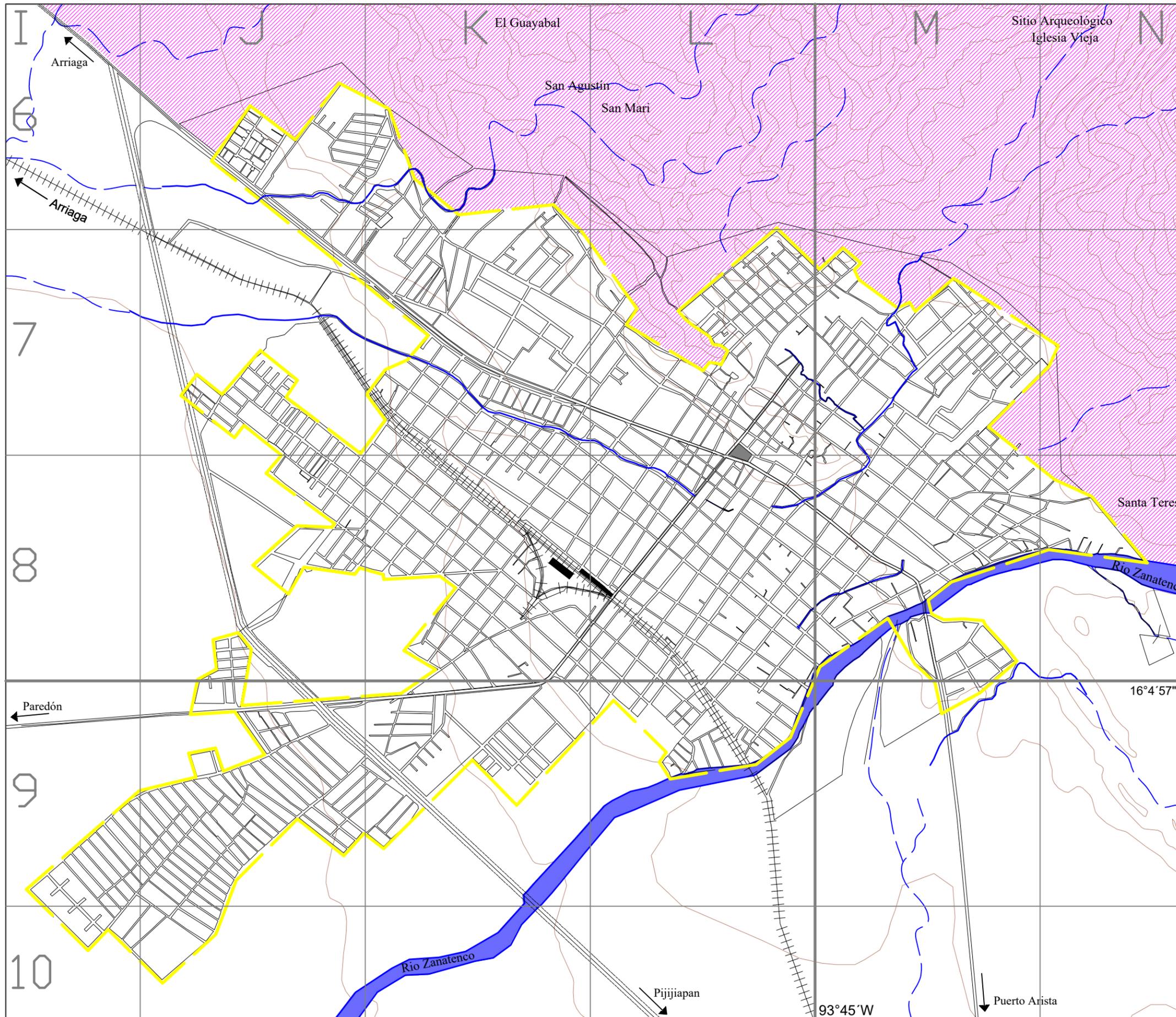
En muchos casos, el cauce de los ríos quedó totalmente azolvado, lo que ha representado un riesgo importante de inundaciones para la población que vive en las inmediaciones, y ha tenido que ser atendido por la CNA mediante la construcción de obras de protección, como bordos y espigones.



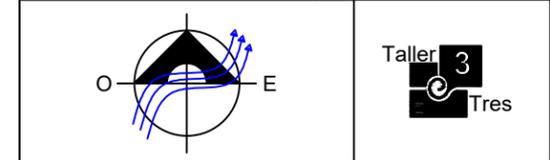
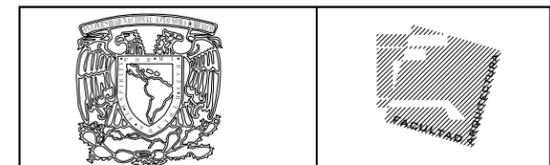
18. Fuente: Imagen propia, contaminación de ríos.



19. Fuente: Imagen propia, quema de basura.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



SIMBOLOGÍA BASE

<p>Rasgos naturales HIDROGRAFÍA</p> <p>Ríos: Perenne Intermitente</p>	<p>Rasgos culturales</p> <p>Límite Área Urbana 765.5has.</p> <p>Infraestructura</p> <p>4 Carriles 2 Carriles Terracería Brecha Vía Férrea Estación de Ferrocarril Centro Urbano</p>
<p>ALTIMETRÍA</p> <p>Curvas de Nivel</p> <p>Equidistancia entre curvas de nivel: 20m</p>	

SIMBOLOGÍA

■	ESTACIÓN DE FERROCARRIL
■	CENTRO URBANO
■	RÍO ZANATENCO
▨	ZONA DE CONSERVACIÓN

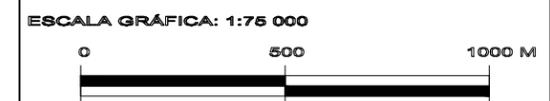
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

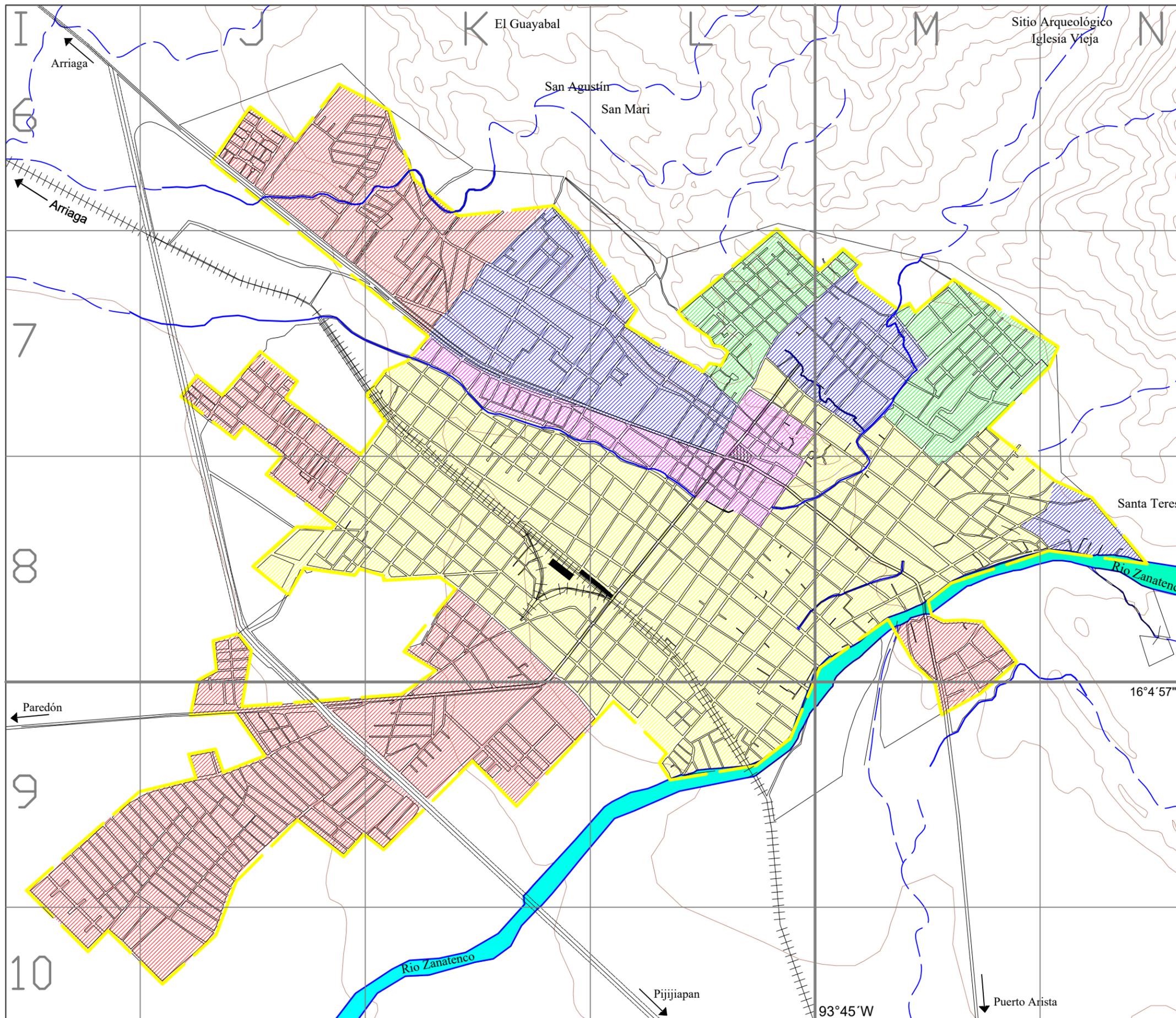
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

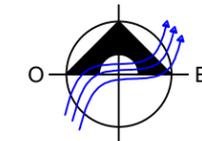
PLANO: ESTRUCTURA URBANA

Clave: EU-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



Taller 3
Tres

SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área Urbana 765.5has.
Ríos:	Perenne	Infraestructura	
	Intermitente	4 Carriles	
ALTIMETRÍA		2 Carriles	
	Curvas de Nivel	Terracería	
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m		Brecha	
		Vía Férrea	
		Estación de Ferrocarril	
		Centro Urbano	

SIMBOLOGÍA

ETAPA DE CRECIMIENTO: 1940	35.9 has.
ETAPA DE CRECIMIENTO: 1960	302.4 has.
ETAPA DE CRECIMIENTO: 1980	125.1 has.
ETAPA DE CRECIMIENTO: 1990	57.4 has.
ETAPA DE CRECIMIENTO: 2000	244.4 has.

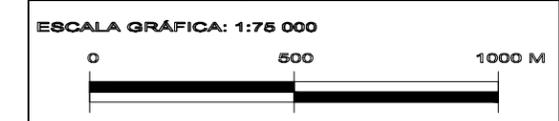
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

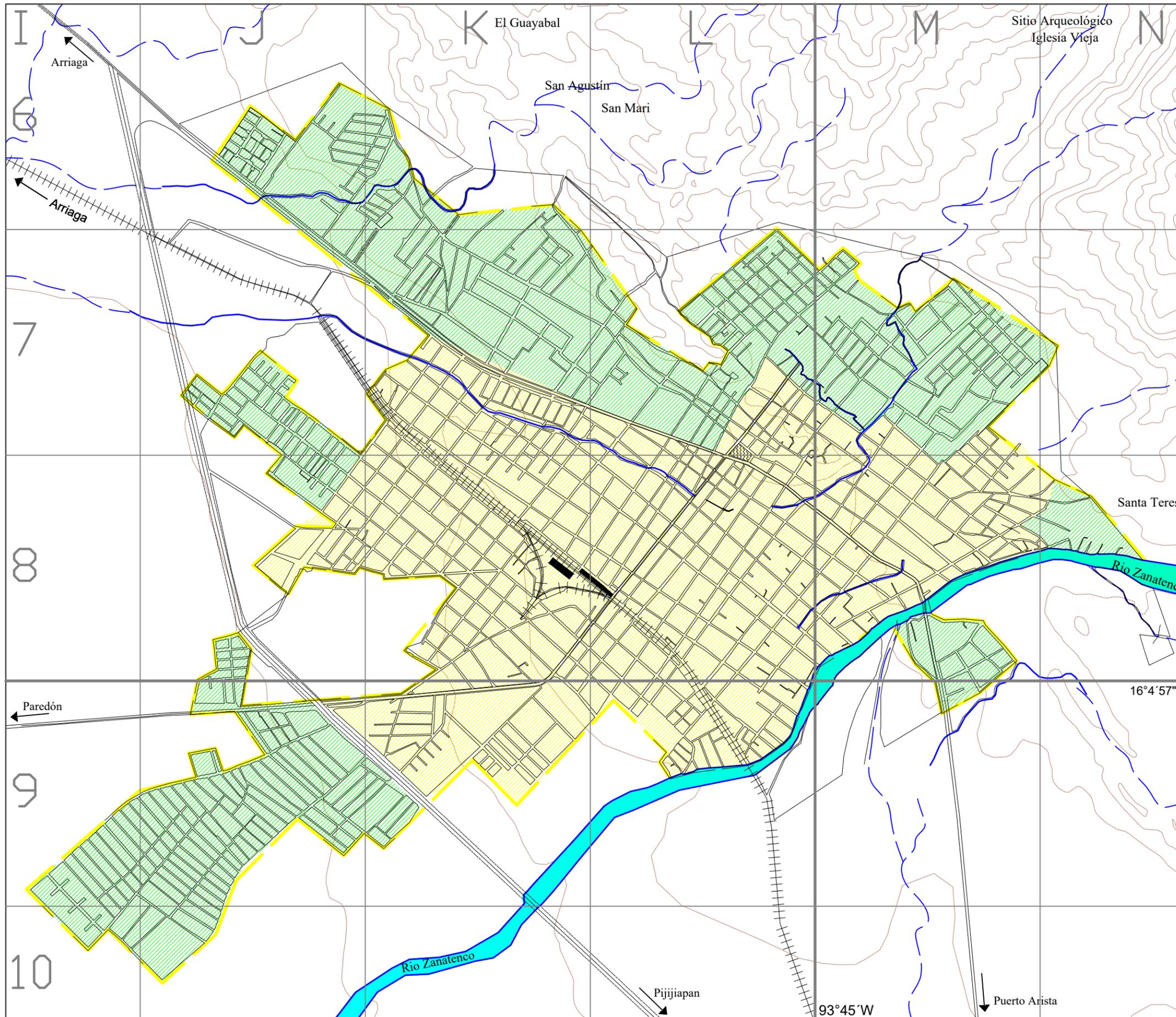
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

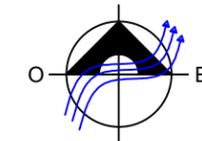
PLANO: CRECIMIENTO HISTÓRICO

Clave: CH-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



Taller 3
Tres

SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área Urbana 765.5has.
Ríos:	Perenne	Infraestructura	
	Intermitente	4 Carriles	
ALTIMETRÍA		2 Carriles	
Curvas de Nivel		Terracería	
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m		Brecha	
		Vía Férrea	
		Estación de Ferrocarril	
		Centro Urbano	

SIMBOLOGÍA

	DENSIDAD DE POBLACIÓN ALTA 33 - 66 HAB/HA - 65%
	DENSIDAD DE POBLACIÓN MEDIA 23 - 33 HAB/HA - 35%

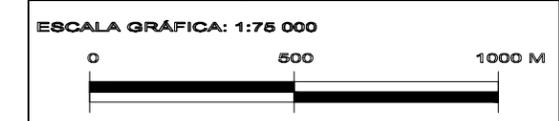
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

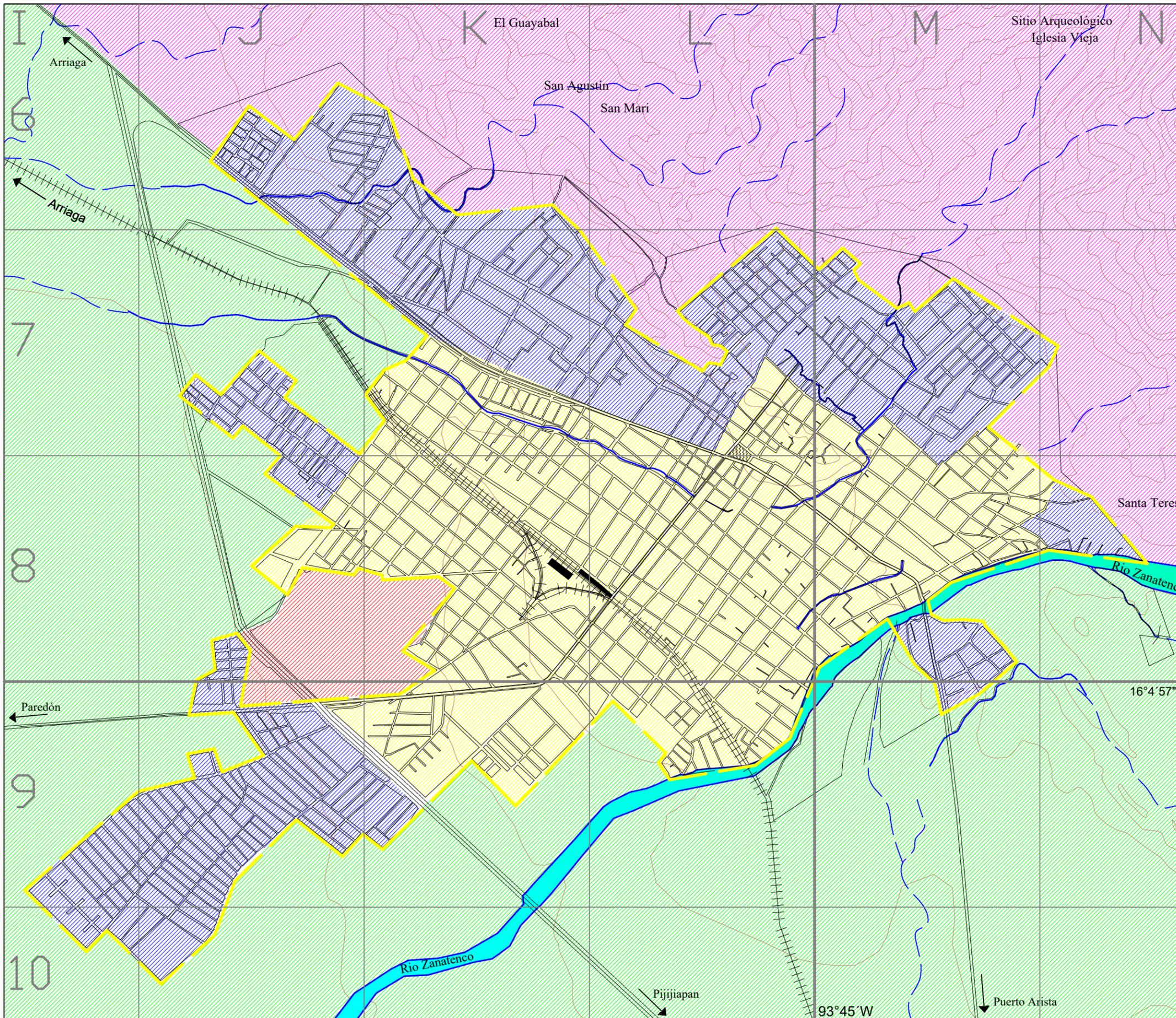
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

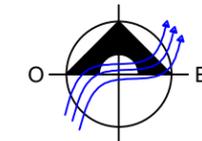
PLANO: DENSIDAD DE POBLACIÓN

Clave: DP-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



Taller 3
Tres

SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área Urbana 765.5has.
Ríos:	Perenne	Infraestructura	
	Intermitente	4 Carriles	
ALTIMETRÍA		2 Carriles	
	Curvas de Nivel	Terracería	
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m		Brecha	
		Vía Férrea	
		Estación de Ferrocarril	
		Centro Urbano	

SIMBOLOGÍA

PROPIEDAD PRIVADA	397.1 has.
ZONAS EN CONSOLIDACIÓN	343.6 has.
PROPIEDAD MUNICIPAL	39.6 has.
PROPIEDAD FEDERAL	
PROPIEDAD EJIDAL	

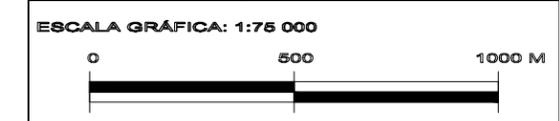
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

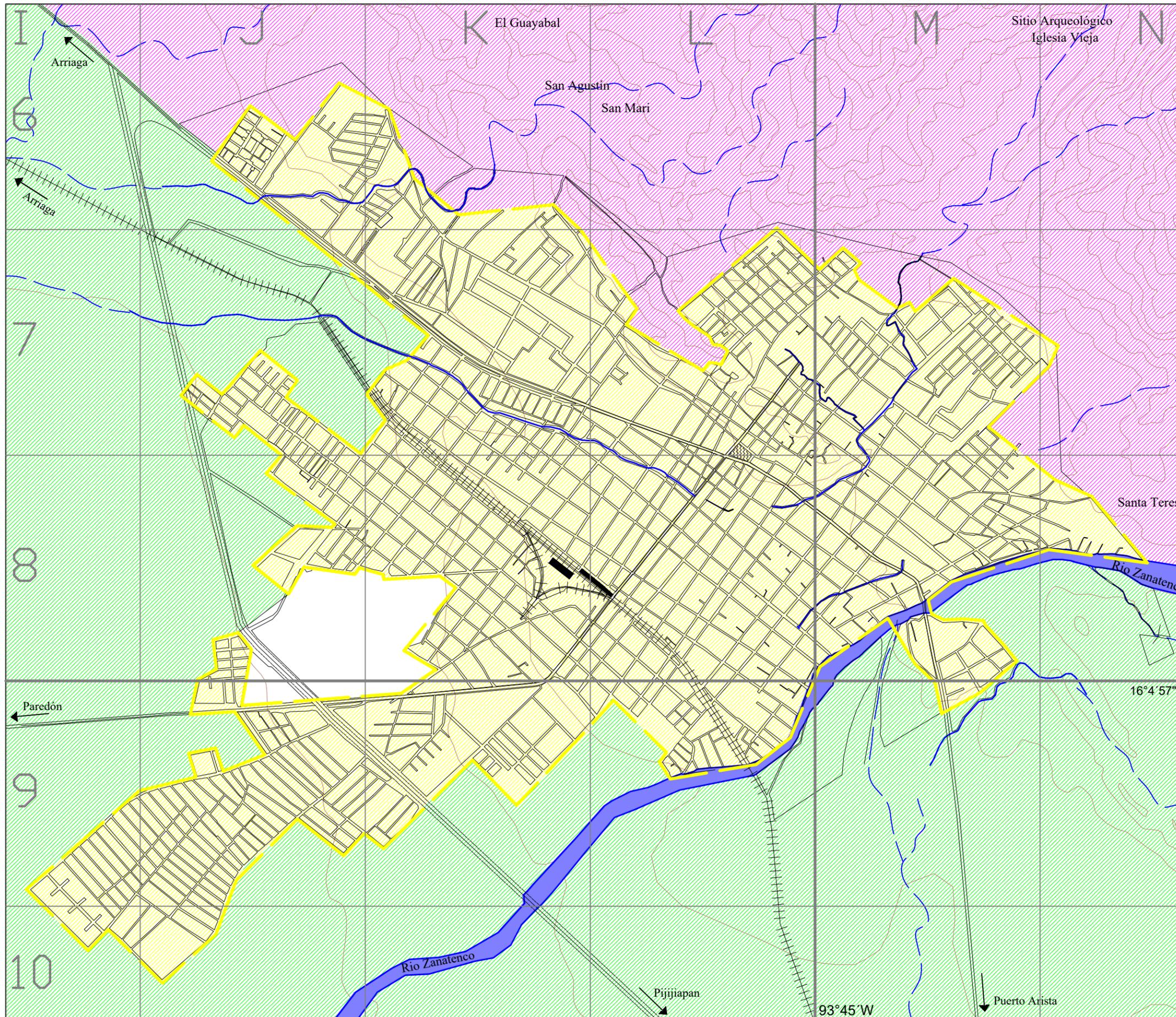
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

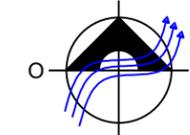
PLANO: TENENCIA DE LA TIERRA

Clave: TT-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



Taller 3
Tres

SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	
Ríos:	Perenne	Área Urbana	765.5has.
	Intermitente	Infraestructura	
ALTIMETRÍA		4 Carriles	
Curvas de Nivel		2 Carriles	
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m		Terracería	
		Brecha	
		Vía Férrea	
		Estación de Ferrocarril	
		Centro Urbano	

SIMBOLOGÍA

	ZONA DE CONSERVACIÓN
	ZONA URBANA 765.5 has.
	ZONA RURAL

UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

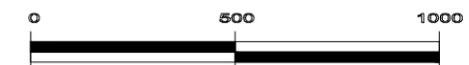
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

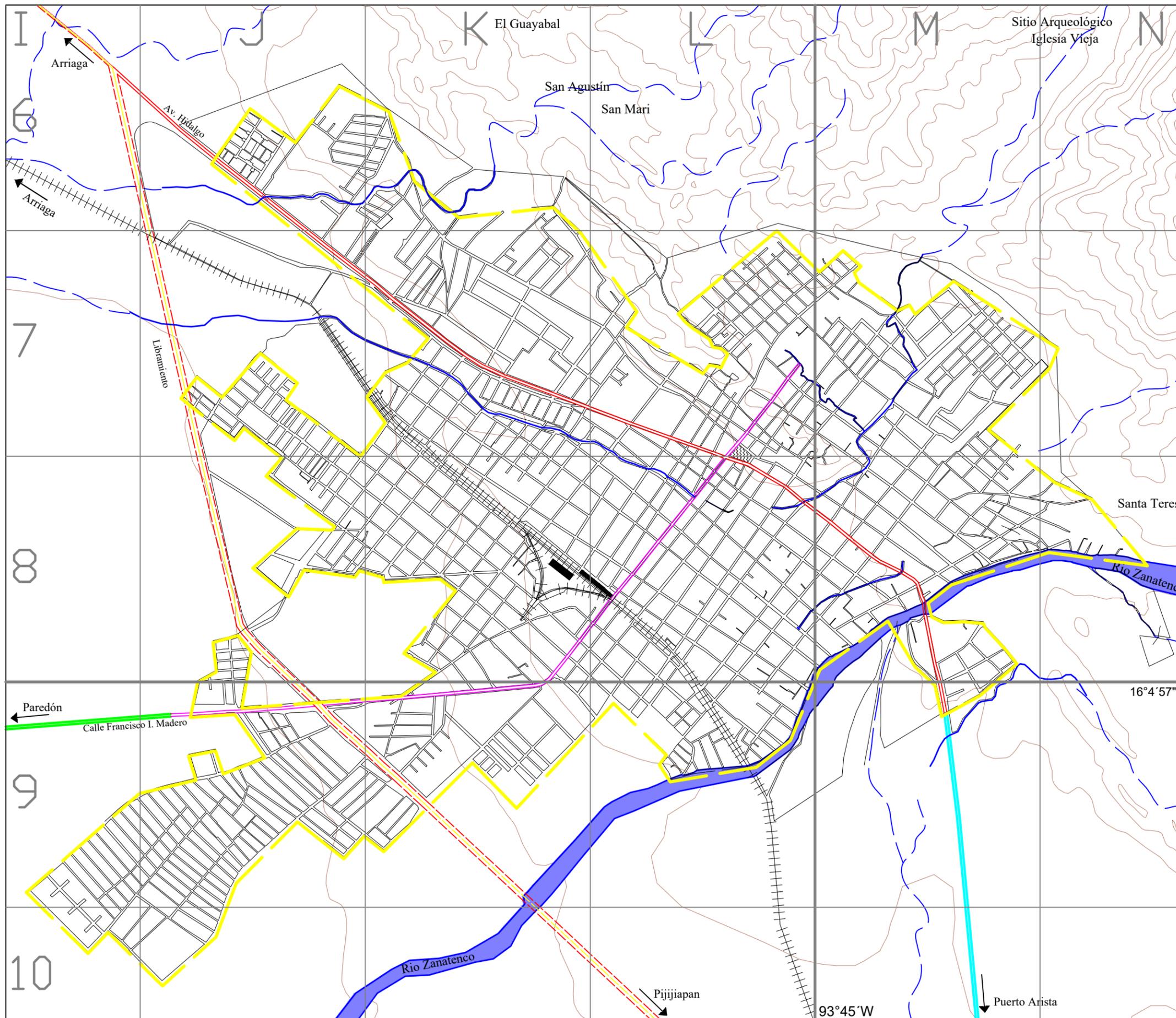
REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

PLANO: VALOR DEL SUELO

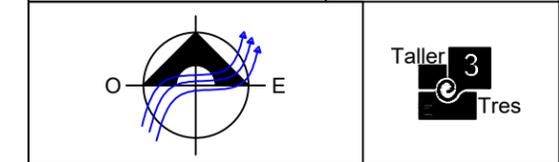
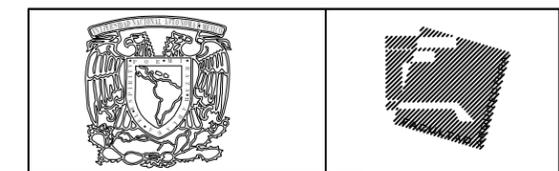
Clave: VS-01 **FECHA:** FEBRERO 2019

ESCALA GRÁFICA: 1:75 000





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



SIMBOLOGÍA BASE

<p>Rasgos naturales HIDROGRAFÍA</p> <p>Ríos: Perenne Intermitente</p>	<p>Rasgos culturales</p> <p>Límite Área Urbana 765.5has.</p> <p>Infraestructura</p> <p>4 Carriles 2 Carriles Terracería Brecha Vía Férrea Estación de Ferrocarril Centro Urbano</p>
<p>ALTIMETRÍA</p> <p>Curvas de Nivel</p> <p>Equidistancia entre curvas de nivel: 20m</p>	

SIMBOLOGÍA

<p>LIBRAMIENTO CARRETERA TONALÁ-PIJIJAPAN</p> <p>VÍA PRINCIPAL AV. HIDALGO</p> <p>VÍA PRINCIPAL CALLE FRANCISCO I. MADERO</p> <p>CARRETERA AL PUERTO DE PAREDÓN</p> <p>CARRETERA A PUERTO ARISTA</p>
--

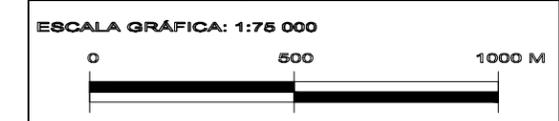
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

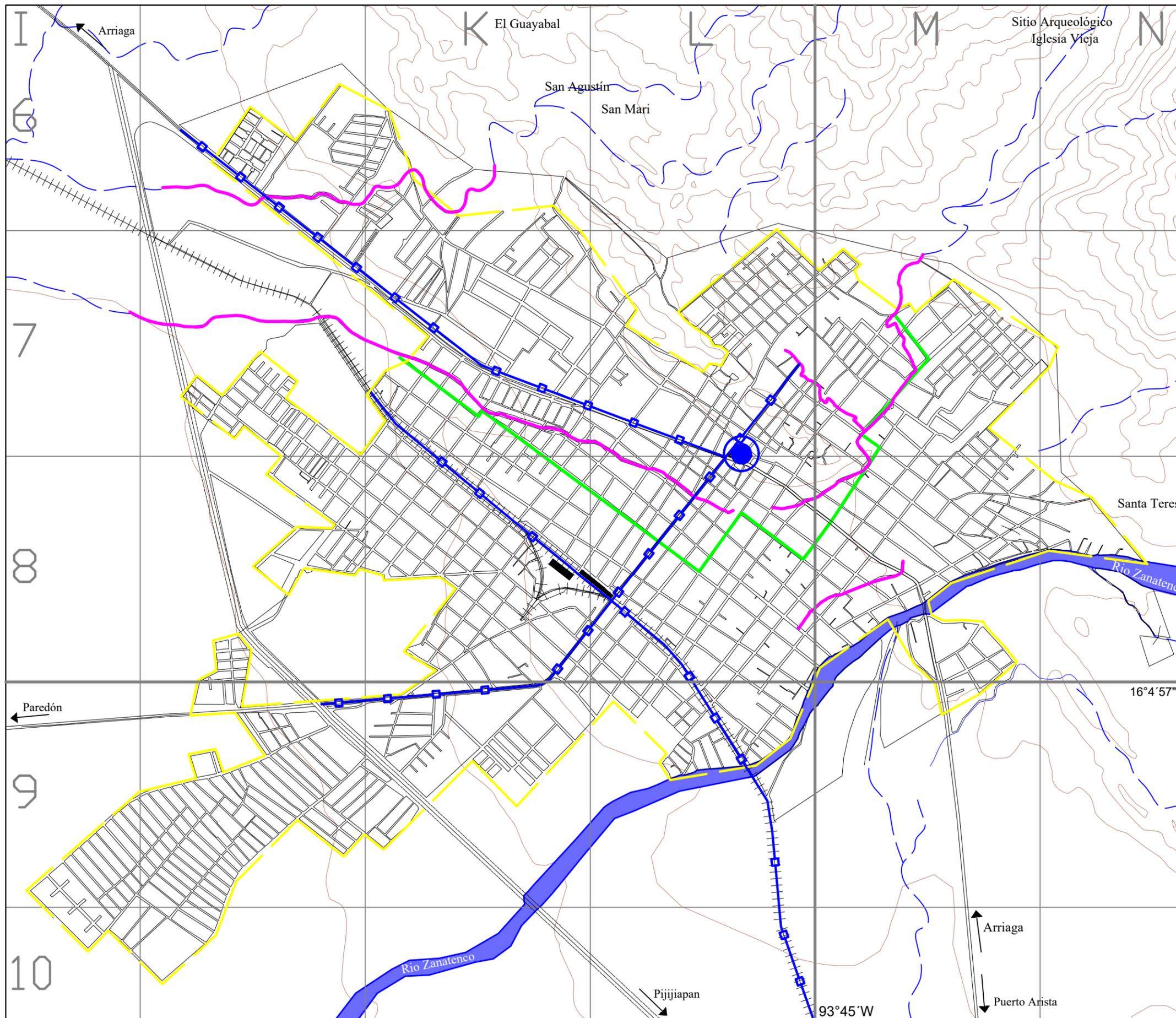
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

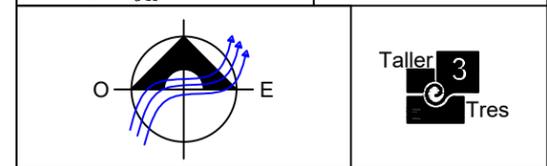
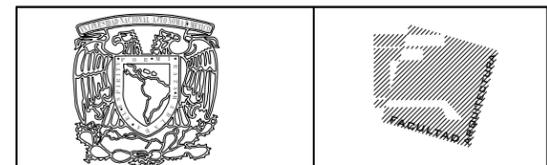
PLANO: VIALIDADES

Clave: VI-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



SIMBOLOGÍA BASE

<p>Rasgos naturales HIDROGRAFÍA</p> <p>Ríos: Perenne Intermitente</p>	<p>Rasgos culturales</p> <p>Límite Área Urbana 765.5has.</p> <p>Infraestructura</p> <p>4 Carriles 2 Carriles Terracería Brecha Vía Férrea Estación de Ferrocarril Centro Urbano</p>
<p>ALTIMETRÍA</p> <p>Curvas de Nivel</p> <p>Equidistancia entre curvas de nivel: 20m</p>	

SIMBOLOGÍA

<p>TANQUE ELEVADO</p> <p>RED DE SUMINISTRO DE AGUA</p> <p>FUENTES CONTAMINADAS</p> <p>RÍO ZANATENCO</p> <p>Propuesta</p> <p>Entubación de río</p>

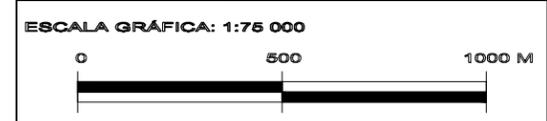
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

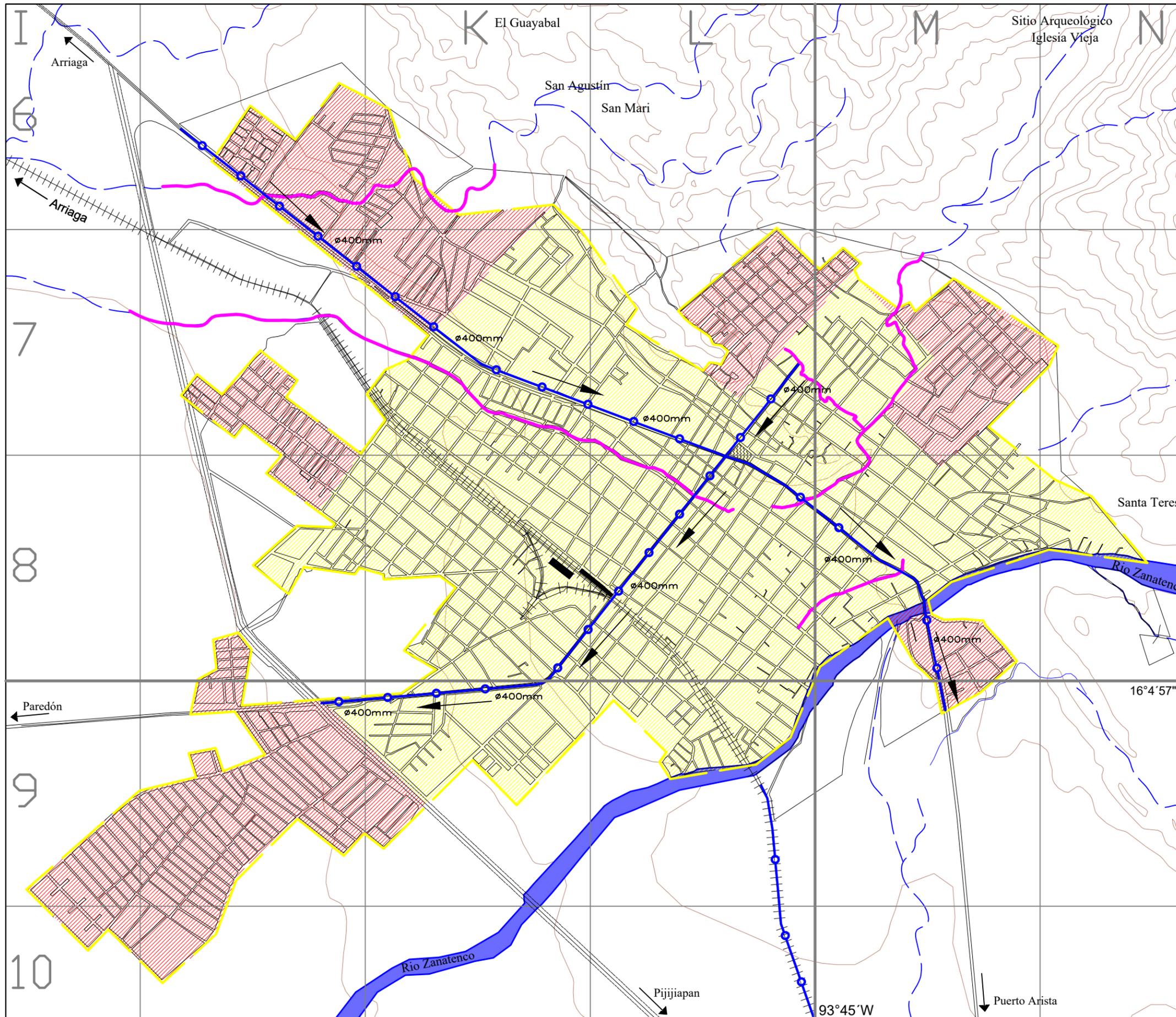
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

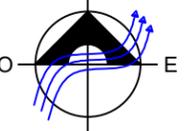
PLANO: I. HIDRÁULICA

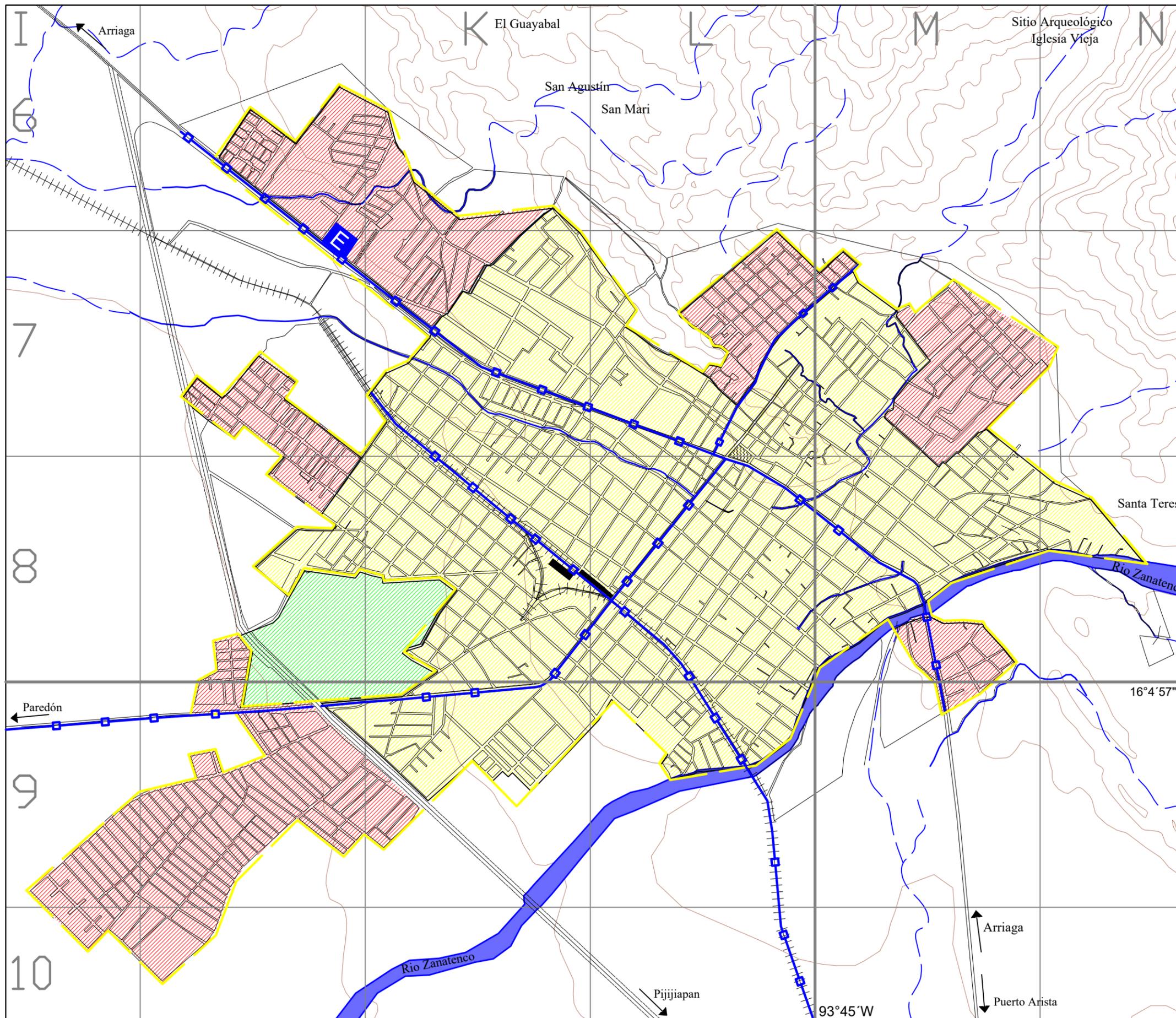
Clave: IH-01 **FECHA:** FEBRERO 2019



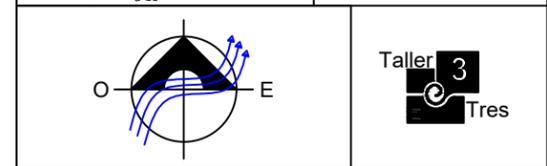
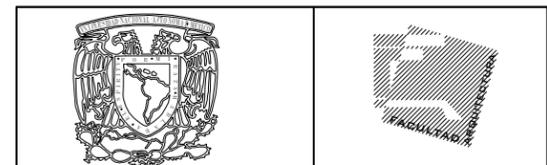


ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE

 	
	
<p>Taller 3 Tres</p>	
SIMBOLOGÍA BASE	
<p>Rasgos naturales HIDROGRAFÍA</p> <p>Ríos: Perenne Intermitente</p>	<p>Rasgos culturales</p> <p>Límite Área Urbana 765.5has.</p> <p>Infraestructura</p> <p>4 Carriles 2 Carriles Terracería Brecha Vía Férrea Estación de Ferrocarril Centro Urbano</p>
<p>ALTIMETRÍA</p> <p>Curvas de Nivel</p> <p>Equidistancia entre curvas de nivel: 20m</p>	
SIMBOLOGÍA	
<p>← DIRECCIÓN DE FLUJO</p> <p>■ ZONA SERVIDA DE DRENAJE</p> <p>■ ZONAS SIN DRENAJE</p> <p>— RED DE DRENAJE</p> <p>— CANALES DE AGUAS NEGRAS</p> <p>NO SE CUENTA CON ALCANTARILLADO</p>	
<p>UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas</p>	
<p>DIBUJÓ: De la Cruz Cruz Julio César</p>	
<p>REVISÓ: ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA</p>	
<p>PLANO: I. DRENAJE Y ALCANTARILLADO</p>	
<p>Clave: IDA-01</p>	<p>FECHA: FEBRERO 2019</p>
<p>ESCALA GRÁFICA: 1:75 000</p> 	



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



SIMBOLOGÍA BASE

<p>Rasgos naturales HIDROGRAFÍA</p> <p>Ríos: Perenne Intermitente</p>	<p>Rasgos culturales</p> <p>Límite Área Urbana 765.5has.</p>
<p>ALTIMETRÍA</p> <p>Curvas de Nivel</p> <p>Equidistancia entre curvas de nivel: 20m</p>	<p>Infraestructura</p> <p>4 Carriles 2 Carriles Terracería Brecha Vía Férrea Estación de Ferrocarril Centro Urbano</p>

SIMBOLOGÍA

E	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA ELEVADORA
[Pink hatched box]	ZONAS CON RED ELÉCTRICA PERO SIN ALUMBRADO PÚBLICO
[Yellow hatched box]	ZONA CON RED ELÉCTRICA Y CON ALUMBRADO PÚBLICO
[Green hatched box]	ZONA SIN RED ELÉCTRICA Y SIN ALUMBRADO PÚBLICO
[Blue line with square]	RED ELÉCTRICA – TENSIÓN BAJA

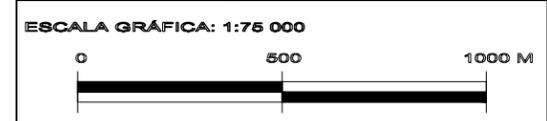
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

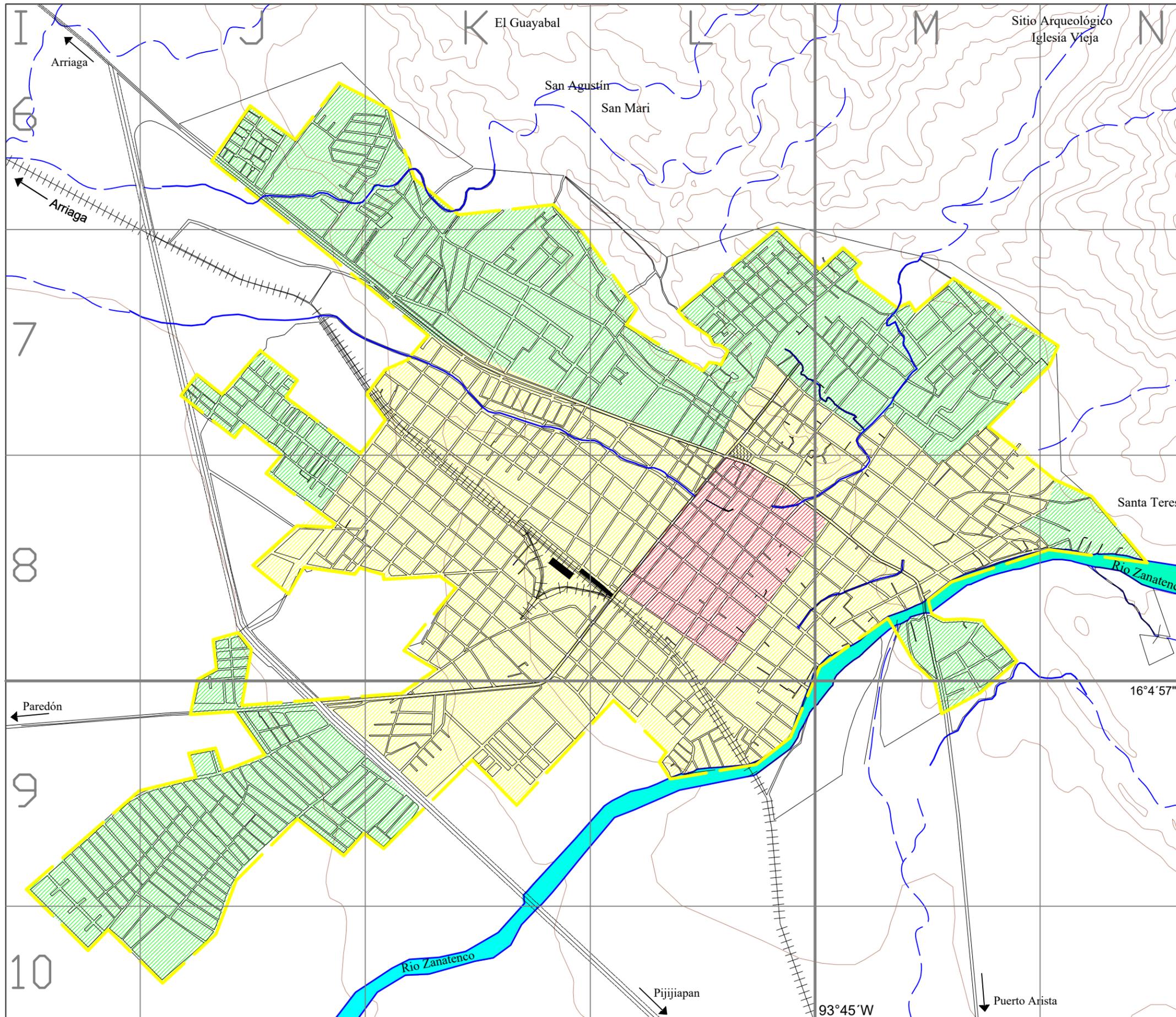
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

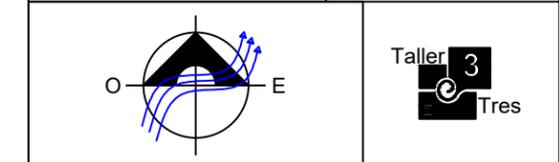
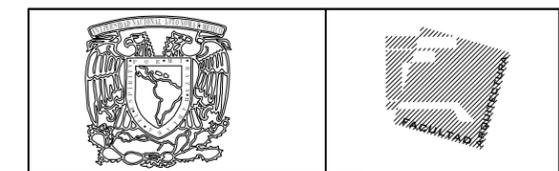
PLANO: ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

Clave: EA-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área Urbana 765.5has.
Ríos:	Perenne	Infraestructura	
Intermitente		4 Carriles	
ALTIMETRÍA		2 Carriles	
Curvas de Nivel		Terracería	
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m		Brecha	
		Vía Férrea	
		Estación de Ferrocarril	
		Centro Urbano	

SIMBOLOGÍA

	NIVEL DE EQUIPAMIENTO ALTO	43.4 has.
	NIVEL DE EQUIPAMIENTO MEDIANO	353.5 has.
	NIVEL DE EQUIPAMIENTO BAJO	343.6 has.

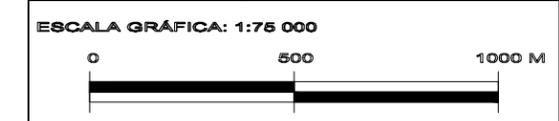
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

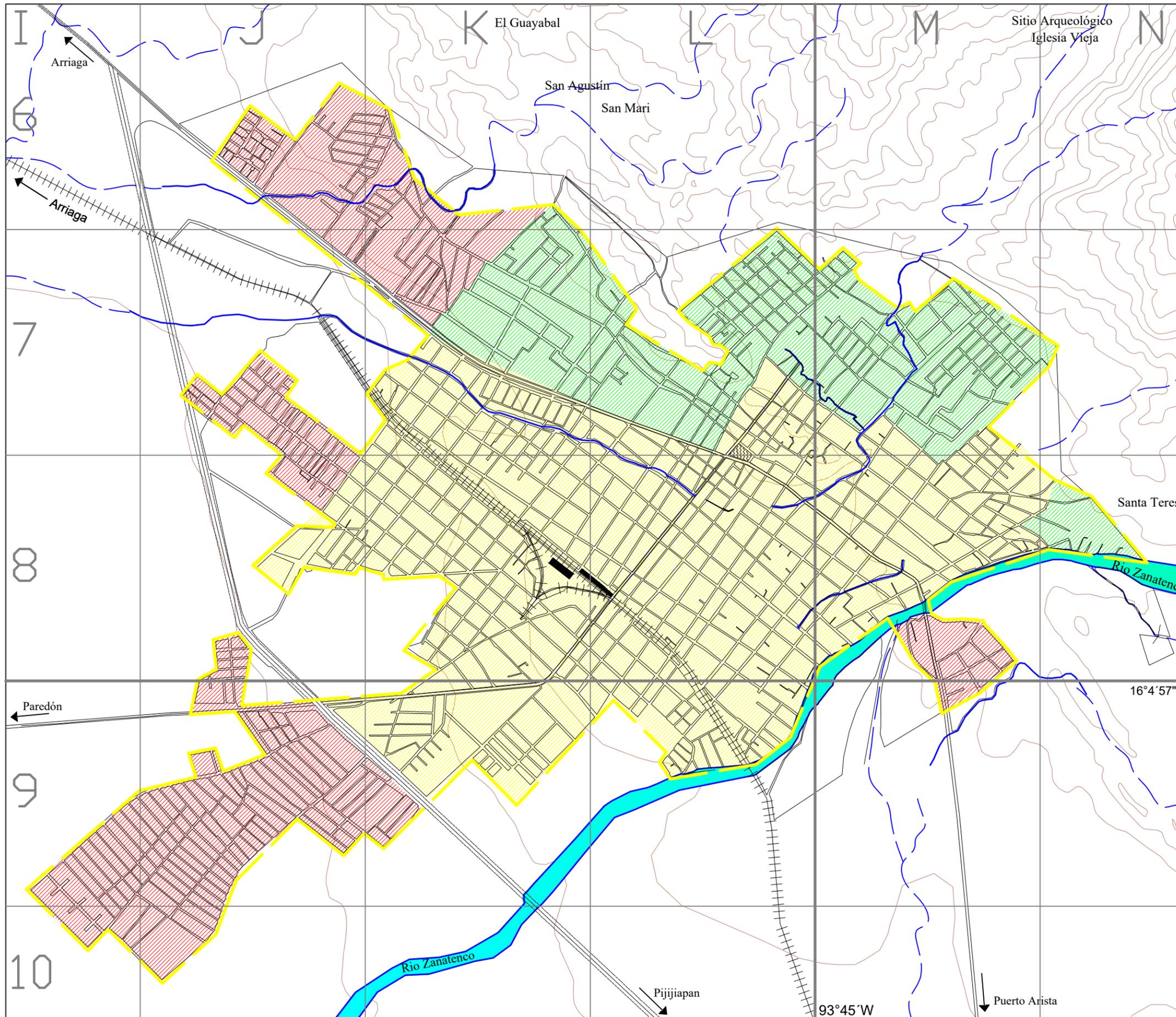
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

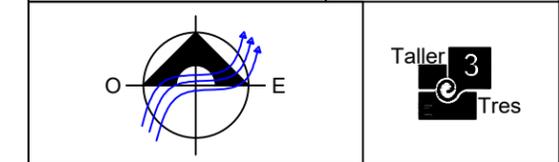
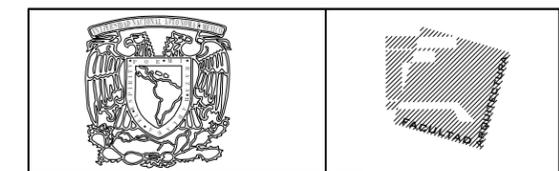
PLANO: ZONAS SERVIDAS

Clave: ZS-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área Urbana 765.5has.
Ríos:	Perenne	Infraestructura	
	Intermitente	4 Carriles	2 Carriles
ALTIMETRÍA		Terracería	Brecha
Curvas de Nivel	Equidistancia entre curvas de nivel: 20m	Vía Férrea	Estación de Ferrocarril
		Centro Urbano	

SIMBOLOGÍA

VIVIENDA DE BUENA CALIDAD	396.9 has - 52%
VIVIENDA DE REGULAR CALIDAD	249.0 has - 32%
VIVIENDA DE MALA CALIDAD	94.6 has - 16%

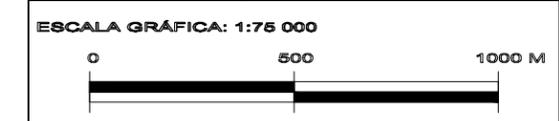
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

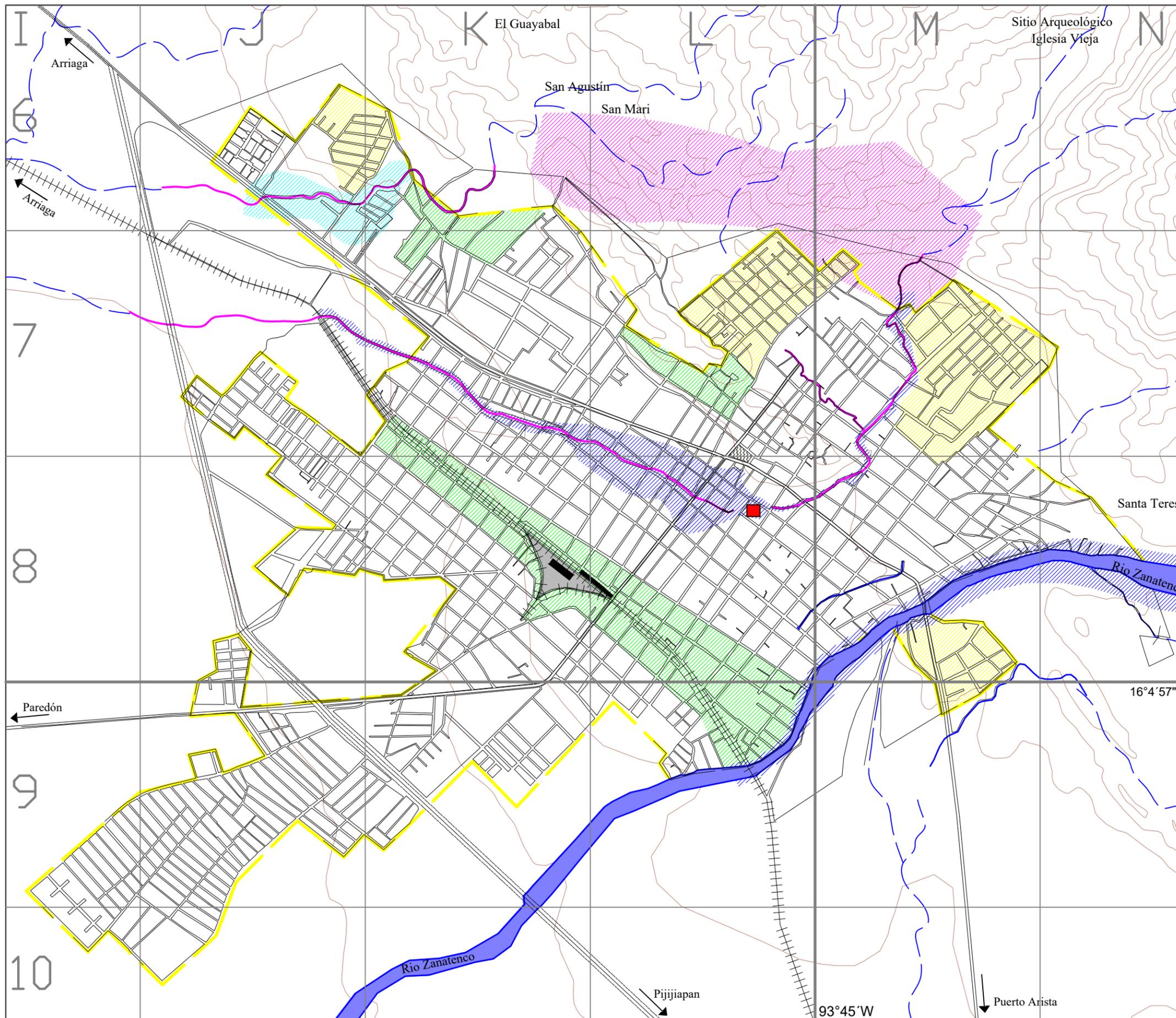
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

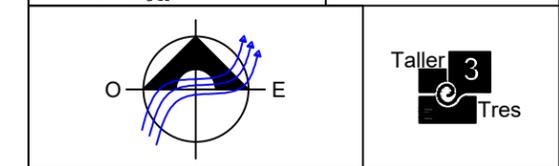
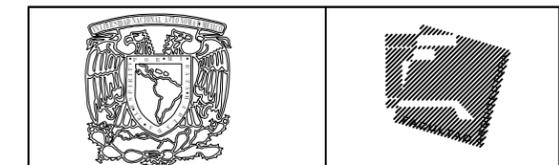
PLANO: CALIDAD DE VIVIENDA

Clave: CV-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área Urbana 765.5has.
Ríos:	Perenne	Infraestructura	
Intermitente		4 Carriles	
ALTIMETRÍA		2 Carriles	
Curvas de Nivel		Terracería	
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m		Brecha	
		Vía Férrea	
		Estación de Ferrocarril	
		Centro Urbano	

SIMBOLOGÍA

CANAL DE AGUAS NEGRAS	
MERCADO HACINADO	
ESTACIÓN DE FERROCARRIL ABANDONADA	2.6 has
ZONA DE DESLAVE	97 has
ZONA DE INUNDACIÓN MEDIA	14.8 has
ZONA DE INUNDACIÓN ALTA	62.8 has
MALA IMAGEN URBANA	141 has
CALLES SIN PAVIMENTAR	20 has

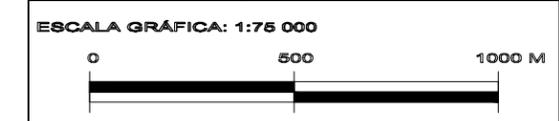
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

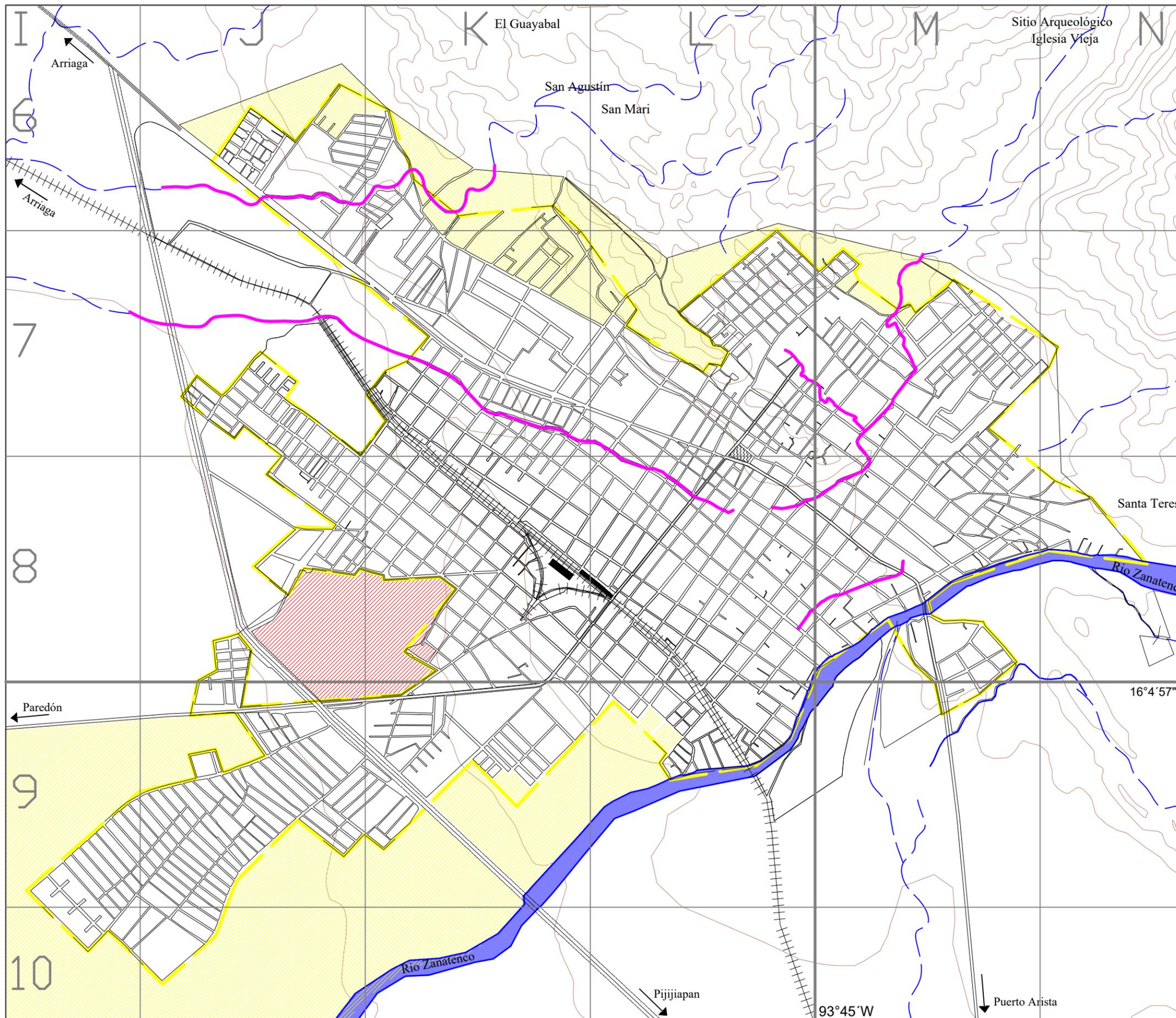
DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

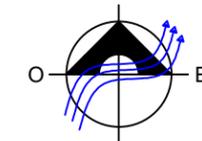
PLANO: PROBLEMÁTICA URBANA

Clave: PU-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE



Taller 3
Tres

SIMBOLOGÍA BASE

Rasgos naturales		Rasgos culturales	
HIDROGRAFÍA		Límite	Área Urbana 765.5has.
Ríos: Perenne		Infraestructura	
Ríos: Intermitente			4 Carriles
ALTIMETRÍA			2 Carriles
Curvas de Nivel			Terracería
Equidistancia entre curvas de nivel: 20m			Brecha
			Vía Férrea
			Estación de Ferrocarril
			Centro Urbano

SIMBOLOGÍA

	RÍOS CONTAMINADOS
	CEMENTERIO 3.8 has.
	ASENTAMIENTOS IRREGULARES 29has.

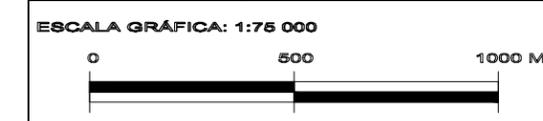
UBICACIÓN: Tonalá, Chiapas

DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

PLANO: DETERIORO AMBIENTAL

Clave: DA-01 **FECHA:** FEBRERO 2019





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

6. PROPUESTAS.

- Mejoramiento de vivienda: Mejoramiento de fachadas, implementar programas de apoyo.
- Mejoramiento de imagen urbana: Implementar mobiliario y banquetas apropiadas: Banquetas y vialidades inadecuadas, diseño las vialidades de forma adecuada para que respondan a las necesidades reales de la población.
- Zona de deslave: Generar sistemas de contención para prevenir futuros movimientos de tierra.
- Vialidades apropiadas, iluminación, formar bases para rutas de transporte: Delimitar adecuadamente las vialidades de acuerdo a los lineamientos, Instalar lámparas en las áreas requeridas, formar bases para las rutas de transporte de la zona.

Limpiar río, drenaje: Para resolver el problema de la contaminación de los ríos es necesario enfocar los esfuerzos en las fuentes de dicha contaminación, la prevención de la contaminación es el enfoque más eficiente, económico y sencillo para garantizar la calidad del agua.

La mejor manera de tener ríos limpios es no contaminarlos, para ello no se tiene que evitar descargar sustancias tóxicas, así como regular la actividad que se desarrollen en él.

Comercio formal, mercado en buen estado: Intervención y remodelación del mercado y la redistribución de los comerciantes aledaños a este, liberando las vialidades aledañas creando un mejor tránsito en la zona.

Estación de tren abandonada: Rehabilitación de la estación de tren por medio de una intervención arquitectónica y actividades.

Zona de inundación: Limitar la actividad que se realice en esta zona al sector agropecuario y evitar los asentamientos, para mitigar los daños por subsecuentes inundaciones.

Servicios e Infraestructura Urbana:

- Impulsar la creación y consolidación de los corredores de servicios en el centro de población del municipio de Tonalá.
- Promover el rescate del equipamiento actualmente en desuso o subutilizado, por no existir la demanda suficiente y orientarlo a usos de mayor prioridad para la zona.
- Esta zona la cual apoyará al centro de población de Tonalá como alternativa de crecimiento turístico, por lo que deberá ser preparada con la reserva territorial suficiente, así como del equipamiento correspondiente, a fin de evitar una ocupación indiscriminada que afecte las áreas de conservación ecológicas y de potencial turístico.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

6.1. ESTRATEGIA DE DESARROLLO.

El municipio de Tonalá pretende ser impulsado económicamente a través del desarrollo y comercialización de la agroecología y silvopastoril, aprovechando sus recursos naturales de forma racional; aún que esto solo es su primer ciclo (corto plazo) así pues, transformarlos y exportarlos, es la meta a largo plazo.

Mediante el desarrollo de organizaciones, asociaciones o cooperativas, se busca que los habitantes se beneficien directamente de la economía desarrollada, para lo cual deben ser capacitados, integrándolos en los tres sectores, primario, secundario y terciario.

En cuanto a la estructura urbana se pretende reubicar a los habitantes que habitan en viviendas de muy mala calidad, así mismo se calcula para la población futura. Así pues el mejoramiento y colocación de la infraestructura existente, vialidades, agua potable, drenaje y energía eléctrica.

Se busca la existencia de plantas transformadores sostenibles, y una planta de tratamiento para detener la contaminación de los ríos. Y finalmente lograr buscar la consolidación de proyectos económicos de beneficio social para lograr un mejoramiento del desarrollo económico de Tonalá.

6.2. PROGRAMA DE EQUIPAMIENTO.

PROGRAMA	ELEMENTO	UBS	NECESARIAS	EXISTENTES	DÉCIT
EDUCACIÓN	JARDÍN DE NIÑOS	AULA	6	14	-
	PRIMARIA	AULA	12	66	-
	SECUNDARIA GRAL.	AULA	10	24	-
	CONALEP NO. 170	AULA	0	3	-
	CBTIS 170	AULA	0	12	-
	PREPARATORIA	AULA	6	6	-
	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS CAMPUS IX TONALÁ	AULA	0	6	-
	CAMPUS DEL MAR SEDE TONALÁ DE LA INICACH	AULA	0	18	-
	IESCHE TONALÁ	AULA	0	18	-
	CUVACH	AULA	0	9	-
CULTURA	CASA DE LA CULTURA	m2		77m2	-
	BIBLIOTECA	m2		30 m2	-
SALUD	CLINICA	CONSULTORIO	28	36	-
	HOSPITAL	CAMA	0	12	-
TRASPORTE	TERMINAL DE AUTOBUSES	CAJÓN	0	4	-
	CENTRAL CAMIONERA DETRAMOS CORTOS	CAJÓN	20	12	8
COMERCIO	MERCADO PÚBLICO	LOCALES	90	130	-
	TINAGUIS	PUESTOS	60	80	-
RECREACIÓN	MIRADOR	m2	0	1,135	-
	PLAZA CMCA	m2	90	4,397	-
	PARQUE DE BARRIO	m2	280	5,664	-

20. Fuente: Elaboración propia con datos de NEGI - 2010.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

6.3. ESTRUCTURA URBANA PROPUESTA.

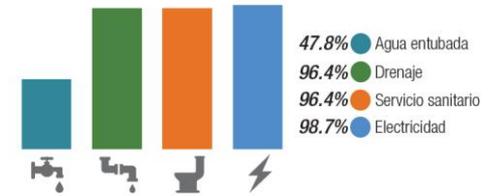
Se busca resolver la problemática urbana y plantear la estrategia de desarrollo. Al ordenar la zona urbana existente, se establece el uso de suelo que tiene la proyección de crecimiento a futuro y el incremento territorial dentro de la poligonal.

Para la estructura se planea, a corto plazo, el mejoramiento de los subsistemas educativo, cultural, asistencia social y salud, Por otro lado se prioriza la planta de tratamiento en la zona y el entubación de aguas negras y grises, y alumbrado público.

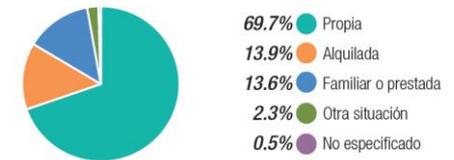
En la densificación a corto, mediano y largo plazo se busca controlar y respetar la estrategia de desarrollo, para evitar así, el crecimiento irregular en las zonas de agroecología, silvopastoril y la zona de protección natural. Las zonas de amortiguamiento se dan entre la zona urbana ya desarrollada y el río Zanatenco, así como en las áreas de agroecología y zonas industriales para tener control de su desarrollo.

La nueva traza urbana, tendrá una retícula, con respecto a las curvas de nivel, para facilitar su alojamiento de aguas negras y grises para posteriormente tratarlas y volver a dar uso. De igual forma a largo plazo esta zona urbana tendrá sus propios servicios de educación y salud básicos. (Véase Imagen 21)

Disponibilidad de servicios en la vivienda



Tenencia de la vivienda



21. Fuente: Panorama sociodemográfico de Chiapas 2015.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

6.4. NODO URBANO.

Con el planteamiento del nodo urbano se pretende generar un espacio el cual busca la integración social y la convivencia para así generar una identidad en la región, donde la administración será llevada a cabo por parte de la comunidad organizado a forma de cooperativas; reactivar la economía mediante la creación de plazas públicas para que las actividades comerciales se lleven a cabo.

En el proyecto se busca concentrar áreas verdes y espacios multidisciplinarios, donde se podrán realizar actividades culturales, deportivas y de recreación, serán parte fundamental: en cuanto al diseño del proyecto se plantea 11 espacios.

Las áreas y espacios propuestos son las siguientes: kiosco, talleres, área de exposición al aire libre, zona de palapas y asadores y juegos infantiles, canchas de futbol, hortalizas, invernadero, cafetería y comedor, foro al aire libre pista.

7. PROYECTOS PRIORITARIOS.

7.1. VIVIENDA.

Se requerirá un total de 1,017 casas a corto plazo, 551 a mediano y 1,197 a largo plazo. Las etapas de desarrollo urbano se llevarán a cabo en la zona propuesta. Existirán 2 tipologías de vivienda de acuerdo al cajón salarial previsto. Las mismas se desplantarán en 1 o 2 niveles con áreas construidas desde 45 y hasta 180 m². Los lotes serán de 128 y 200m². Los espacios tendrán una altura no menor a 3m y ventilados de forma cruzada. Los materiales serán de la región para conservar la tipología de vivienda, como lo son sus techos de teja.

7.2. EDUCACIÓN.

Se pretende generar población interesada en el campo y posibles nuevas tecnologías que beneficien la producción de los recursos y de esta manera el rescate del sector primario se percibiría más sólido.

A corto plazo se construirá: un jardín de niños, una primaria. A mediano plazo una secundaria. A largo plazo: una estancia infantil. Los elementos de educación básica se plantean dentro de la zona nueva de crecimiento depara descentrificar la población.

7.3. SALUD.

Se presenta un marco de superávit, por lo que solo se propone una clínica para la nueva zona de desarrollo urbano.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

7.4. PRODUCCIÓN.

Se propone la construcción de un parque industrial sostenible con ollas captadoras de agua, (estas son depresiones sobre el terreno, adaptadas para la captación de aguas pluviales y escurrimientos.

Representan una excelente manera de aprovechar el agua de lluvia generando una zona de captación, que permita captar, almacenar y suministrar agua de lluvia con diversos fines, tales como:

- Agricultura.
- Acuacultura.
- Ganadería.
- Recreativos.
- Decorativos.

Esto se ubicará al noreste de la zona de estudio. Aquí se concentrarán de manera más eficiente los procesos de transformación de materia prima local como: mango, maíz sandía, entre otros.

A mediano-largo plazo se plantea que se desarrolle el ámbito agropecuario y su explotación racional de los recursos, que son mango, sandía y maíz, ubicados entre el río Zacatenco en la zona sur-este de la zona de estudio, ya que es necesario se mejore del sector agrícola, para tener una producción constante.

7.5. COMERCIO.

Aunque la localidad cuenta con los locales y mercados necesarios, son deficientes por su mala planeación, así que se plantea reubicar algunos puestos, para descentrificar la zona y colocarlos en la nueva zona de desarrollo ya que se requiere su uso y mantenimiento a otros locales para mejorar la imagen.

7.6. TURISMO.

Uno de los ejes de la estrategia de desarrollo de la zona es conservar el turismo tradicional actual de la zona, proponemos la mejora de elementos existentes como el campamento tortuguero y la generación de otros proyectos que benefician a este sector como un corredor o malecón turístico ubicado en Puerto Arista.

7.7. CULTURA.

Con el fin de generar una cohesión social e identidad, se plantea la creación de espacios de convivencia y desarrollo por medio de la cultura, actualmente son contados e insuficientes por lo que se propone: teatros, salas de cine, auditorios al aire libre, etc. Y la creación de eventos culturales ya que son un atractivo más para el turismo.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

8. PROYECTO PRODUCTIVO.

Se propone como estrategia impulsar los tres sectores económicos (producción, transformación y servicios). Con la lotificación propuesta se pretende generar un vínculo entre la materia prima que se produce en el municipio y en municipios vecinos, así, se estará dando una opción para que la gente no abandone el campo (producción) viendo a las industrias transformadoras como una alternativa para vender (a un precio justo) su producción. Además de esto, también se proponen áreas donde se comercialice el producto terminado y comience una relación local entre sectores económicos.

Tapachula y Tonalá como los máximos productores de mango llegando a la producción del primer municipio de 164 mil toneladas y para el segundo de 20 mil toneladas según la SIAP.⁶ Cultivo de cítricos en los municipios de Chiapa de Corzo, Acala y Venustiano Carranza llegando a 31 mil 326 toneladas.

El municipio con mayor producción de sandía es Pijijiapan con el 26.38 % del total de la superficie sembrada de este cultivo en el estado, le siguen Libertad La, Palenque y Villa Corzo con el 21.98 % 10.99 % y 10.59 % respectivamente. Los mejores rendimientos a nivel estado se obtienen en el municipio de Villa Corzo con 23.04 Ton/ha.

Tapachula con una producción anual de 115 mil 048 toneladas y un rendimiento de 66.58 toneladas por hectárea.

Chiapas cuentan con la materia prima potencialmente transformable, con esto se pretende generar una relación entre sectores productivos a nivel municipal (Tonalá produce, transforma y vende). Así, en un inicio el proyecto (Procesadora y Comercializadora Artesanal de frutas) realizara la transformación de materia prima producida en el propio municipio y municipios colindantes para después, a largo plazo ser un lugar donde también se procese guayaba, higo, piña, manzana, marañón, tamarindo, plátano, zanahoria.²⁸

El proyecto "Procesadora y Comercializadora Artesanal de frutas" buscaba abarcar dos problemáticas dentro del municipio.

- 1.- La sobreproducción que existe en el municipio lo que provoca que los precios vayan a la baja, lo que afecta la economía de los productores.
- 2.- La inexistencia de transformadoras locales que aporten a la economía de la población y genera nuevos trabajos dentro del lugar. Por lo tanto el proyecto es de carácter económico y social .

²⁸ Datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, INEGI, SIAP y SAGARPA.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

El Proyecto contempla abarcar tres ámbitos, donde se liga el área de transformación, comercio y educativo:

- El área de transformación plantea procesar la materia prima como son: mango, banano, papaya, maracuyá, papaya, sandía, naranja, toronja, limón. Mediante el proceso y convertirlos en mermelada, fruta cristalizada y láminas de frutas.
- La principal razón para tener un área de comercio es para abastecer de producto a los compradores locales y establecer un precio sugerido para la reventa de este. Manejando una estrategia de venta variando el precio del producto según el tipo de comprador (comerciante minorista, intermediario mayorista o mayorista).
- La área educación esta planeada para capacitar al trabajador, prepararse para la toma de decisiones y para la solución de problemas y familiarizar con el proceso de transformación de cada una de los productos a realizar.

8.1. PROCESADORA Y COMERCIALIZADORA ARTESANAL DE FRUTAS.

Lo que se busca con este proyecto, es fomentar de una manera competitiva el procesamiento de frutas, de una manera natural, aumentar el poder adquisitivo de un gran número de personas, lo que traerá consigo un mejor estilo de vida para las familias de los productores aprovechando los conocimientos y habilidades que poseen y promoviendo esta actividad que nos caracteriza a nivel país.

8.2. ANTECEDENTES GENERALES.

Se desarrollarán algunos conceptos básicos sobre la organización de lo que se denomina una macroempresa y algunas de las consideraciones especiales que presentan las empresas.

En este tipo de empresa se elaboran productos o prestan servicios relacionados con la producción agrícola, o de naturaleza agrícola-pecuaria, de tipo primario.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Algunos ejemplos de estas empresas agroindustriales son los centros de acopio, selección y envasado de productos agrícolas o silvestres; las empresas procesadores de alimentos derivados de productos primarios de agricultura o de naturaleza silvestre; las empresas artesanales textiles o de muebles y utensilios que usan madera y fibra sin un alto grado de elaboración; empresas procesadores de hierbas medicinales y aromáticas; en fin, todas las empresas que utilizan como materias primas en su actividad, productos silvestres y cultivados del medio rural agrícola.

En este caso, la empresa agroindustrial que se analiza está inserta en un medio especialmente particular, la zona costera, el ambiente tropical de mayor biodiversidad en todo el país.

Esto hace que la política de desarrollo de las actividades productivas deba tener un componente de cuidado especial para enfrentar las tareas futuras con un criterio conservacionista. No se trata de mantener a ultranza los recursos naturales desaprovechados, sino de usarlos racionalmente en beneficio de las comunidades más necesitadas de la zona.

La empresa agroindustrial tiene los dos beneficios simultáneos, primero, el tamaño reducido y la baja tecnificación de tales empresas permiten y favorecen el manejo racional de los recursos, impidiendo la sobre explotación; y segundo, el grado de simpleza y las necesidades de inversión de pequeño volumen permiten la multiplicación de núcleos de desarrollo en pequeñas comunidades organizadas.

El objetivo, entonces, deberá ser la creación de un sistema de empresas agroindustriales productoras de bienes de primera calidad, sobre la base de materias primas, silvestres o domesticadas, que tengan reales posibilidades de comercialización en mercados de alta exigencia y con elevado poder adquisitivo.

Para estos mercados el producto debe ser sobresaliente, pues cuentan con una alta capacidad de discriminación sobre la calidad del mismo. Esto incluye lo relativo a su naturaleza intrínseca, es decir, a la particular naturaleza de los productos; y, también, a la característica natural del producto procesado, favoreciendo un proceso exento de conservantes y aditivos y que permita el realce de las propiedades del producto.

Para cumplir con tal objetivo, se debe tener presente que la empresa que se está deseando formar debe cumplir una serie de requisitos, entre los cuales el manejo total en calidad, o lo que hoy se denomina la calidad total en la gestión, debe ser un factor fundamental. Sólo la calidad total en el proceso, desde la materia prima hasta el producto final, el manejo del proceso y las relaciones interpersonales, dará como resultado un ciclo productivo satisfactorio, que siempre termina cuando el consumidor final expresa su aceptación por el producto consumiéndolo o demandando más de él.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

8.3. PROCESAMIENTO A MEDIANA ESCALA.

En este capítulo, se darán algunas bases para el procesamiento de frutas y hortalizas a mediana escala, situación que debe entenderse como el comienzo de una actividad macro empresarial.

El procesamiento a mediana escala debe ser capaz de originar productos de la misma o mejor calidad que aquellos producidos en la industria a gran escala. No se trata de promover la acción de producir unitariamente, sino de formar una línea de proceso lo más continua posible, pero el control se realiza sobre prácticamente cada unidad en proceso, y es lo que determina que la calidad pueda ser asegurada con mayor precisión, como resultado de los volúmenes más pequeños que se procesan.

8.4. INFRAESTRUCTURA.

La infraestructura posible de una macroempresa agroindustrial para el procesamiento de frutas será muy simple, cuidando de cubrir las necesidades básicas que permitan mantener siempre el nivel necesario de sanidad e higiene de un proceso que involucra, consumo, a seres humanos de diversos destinos. La infraestructura de una planta de procesamiento de frutas se puede dividir, para los fines del análisis, en dos aspectos, las necesidades en obras civiles y servicios básicos disponibles, y la disponibilidad de equipamiento.

8.5. OBRAS CIVILES Y SERVICIOS BÁSICOS.

Las dependencias de una planta de procesamiento tienen ciertas condiciones para su funcionamiento que, normalmente, está claramente definido en la normativa interna que el país tiene para las instalaciones de recintos utilizados en la preparación de alimentos.

Esto se debe a la obligatoria labor de resguardo público que deben cumplir las autoridades de salud.

Por lo tanto un buen punto de partida para la definición de la infraestructura en obras civiles y servicios básicos se puede tener en la normativa antes dicha.

Sobre la base de las instrucciones dispuestas en la normativa oficial, se puede diseñar una implementación adecuada de acuerdo a las disponibilidades de fondos de la empresa.²⁹

²⁹ Manual de Funciones y Procedimientos de la Planta Piloto de Alimentos.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Algunos de estos principios son:

- Los materiales usados en las instalaciones deben ser de naturaleza permanente, que permitan el trabajo bajo condiciones de seguridad aceptables.
- Los materiales usados deben permitir su fácil limpieza, que permita mantener el recinto en condiciones sanitarias y de higiene adecuadas. Un ejemplo, el piso no puede ser de tierra, sino de un material que permita su limpieza en húmedo y su tratamiento sanitario.
- Las instalaciones industriales deberán contar con agua suficiente para asegurar el funcionamiento permanente de la empresa en producción. Este abastecimiento deberá ser con agua potable o de una naturaleza tal que permita su tratamiento en planta para su potabilización.
- En lo posible, las instalaciones deben permitir el trabajo bajo condiciones de iluminación natural. En caso de no ser así, la iluminación artificial deberá ser adecuada para permitir la seguridad en el trabajo y el mantenimiento de niveles de calidad aceptables en procesos y productos.
- Los entornos de la sala de procesamiento deben ser adecuados a su condición de empresa elaboradora de alimentos.

Esto significa que deben existir al menos dos aspectos que se deben considerar como vitales al planificar una instalación como ésta, el efecto que el medio tendrá en el funcionamiento de la planta y el efecto de la planta y sus actividades sobre el medio.

El primero considera lo hostil que pudiera ser el medio con la planta y el segundo considera el impacto que los procesos de la planta pueden tener sobre el medio.

Por lo anterior, la localización de la planta pasa a ser un aspecto de importancia primaria entre las decisiones que deben tomarse al implementar un proyecto de esta naturaleza.

La localización también dependerá de las condiciones para el abastecimiento de materias primas y para el acceso de insumos y salida de productos hacia los mercados.

Se debe contar con un programa para la reutilización de los residuos y subproductos del proceso, con lo cual se posibilita además un aprovechamiento más integral de los recursos.

Un punto que vale la pena enfatizar es el cuidado que se debe tener de no contaminar con los residuos industriales y menos con los domésticos y residuos sépticos del personal, las fuentes de agua de la planta. Esta situación que parece obvia, no lo es tanto, especialmente cuando los cursos de agua son naturales y no son fáciles de controlar.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

De especial relevancia es mantener alejados los servicios higiénicos y la disposición de sus residuos de las fuentes de agua para el proceso industrial, es decir, se deben guardar las distancias adecuadas entre el pozo séptico y el pozo de abastecimiento de agua (no menos de 80 m en la horizontal y el pozo de agua siempre más alto que el pozo séptico).

En resumen es conveniente que al planificar una instalación como la que se necesita para procesar frutas, se considere el compromiso que debe existir siempre entre las disponibilidades financieras y las necesidades técnicas que se deben cubrir. Por ejemplo, por muy grande que sea la necesidad y el esfuerzo para crear una macroempresa y por mucho que se cuente con los recursos para ello, no resulta posible llevar adelante el proyecto si no se cuenta con agua potable o potabilizable, es decir, existen factores que son limitantes imprescindibles, y nada se puede hacer sino se cuenta con ellos.

8.6. MAQUINARIA Y EQUIPOS.

Se debe tener presente que éste es un tipo de procesamiento con un componente importante de mano de obra, por lo que los equipos considerados son, más bien, elementos de apoyo a la labor de las personas que forman la empresa.

Se requieren muchos utensilios de pequeño tamaño que permitan aumentar la eficiencia normal de una mujer dueña de casa, para transformarla en una operaria eficiente de una macroempresa.

Algunos de estos elementos son distintos tipos de cuchillos, cucharas, coladores; diferentes tipos de bandejas y recipientes como ollas y jarros, tablas o piezas plásticas para trozar, elementos de aseo.

Por otra parte, es importante contar con algunos elementos mecánicos que ayuden en el procesamiento en aquellas operaciones que no se pueden realizar a mano desnuda, especialmente por la ineficiencia que ello implica. En este caso se cuentan aparatos mecánicos, manuales o eléctricos que realizan operaciones como molienda y tamizado de frutas, extracción de pulpas y jugos, trozado de materias primas diversas, tapado de botellas y frascos, sellado de envases flexibles, medición de pesos grandes.

Finalmente existen algunos elementos que constituyen el grupo de los instrumentos necesarios, entre los cuales se cuentan aquellos que miden contenido de azúcar (refractómetro), pequeños pesos precisos (balanzas de nivel de gramo).

Adicionalmente, se podrían incluir todos aquellos elementos que puedan ayudar a desarrollar mejor todas las labores de producción y de control de una planta de esta naturaleza, como por ejemplo se podría citar el inmobiliario adecuado, computadoras, máquinas de calcular.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Muchos de estos equipos y maquinarias son de fácil adquisición en diversos países de América Latina, en Estados Unidos y en Europa, con valores perfectamente accesibles para un proyecto de esta escala.

Dos elementos que son imprescindibles y que se deben diseñar apropiadamente son el sistema de lavado de materias primas y de material y el sistema de calentamiento de ollas. El primero debe ser de un diseño tal que permita la comodidad de lavar volúmenes importantes de frutas, permitiendo el remojo de ellas, el tratamiento con sanitizantes y el escurrido de las mismas en un manejo eficiente que evite las pérdidas de tiempo y el excesivo uso de agua. El segundo, por su parte, debe permitir el proceso de calentamiento rápido y eficiente de volúmenes importantes de pulpas de frutas, de jugos y néctares; el calentamiento rápido de grandes volúmenes de agua para la esterilización y el calentamiento rápido de envase de los diversos productos.

8.7. CAPACITACIÓN DEL MACRO EMPRESARIO.

Cuando se plantean las razones de la capacitación, se indicó que el gran objetivo es el lograr que quienes que cumplirán funciones en una macro empresa procesadora de frutas o en otra macroempresa de cualquier naturaleza, sean capaces de realizar las tareas con un nivel adecuado de eficiencia y asegurar con su comportamiento el éxito del negocio.

Para que ello ocurra es necesario que los macro empresarios se conviertan poco a poco en expertos, técnica y empresarialmente hablando, que paulatinamente vayan eliminando las limitaciones que puedan poseer y que sean capaces de enfrentar los desafíos con un criterio de calidad que les permita sobresalir.

Para que un sueño hermoso se transforme en una visión de futuro, debe trabajarse para ello y en este sentido se debe tener presente que un trabajo de calidad sólo es posible si lo realiza una persona capacitada; los aficionados sólo serán espectadores en un proyecto real; los verdaderos ejecutores serán aquéllos que estén realmente capacitados para posicionar sus productos en un mundo altamente competitivo, aprovechando las oportunidades que se presenten y tratando de contrarrestar las debilidades que las empresas medianas suelen presentar.

Así, es necesario que los macro empresarios, cada uno en sus funciones, sean capaces de aportar lo mejor de sí y para ello es imprescindible que conozcan los diversos elementos que son importantes para desarrollar la actividad adecuadamente. En este sentido, es bueno que, en una empresa, todos reciban la misma capacitación, de manera que después puedan asignarse las tareas específicas que realizarán.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

8.8. CALIDAD DEL PROCESO.

Este es un aspecto que requiere especial atención y es el objetivo básico de todo proceso de capacitación para los proyectos de procesamiento de frutas, de otros alimentos y de todo tipo de producto manufacturado. Desde hace ya algunos años, el objetivo está centrado en la calidad del proceso más que en la calidad de los productos. Y es que se ha verificado en múltiples ocasiones que, en la medida que el proceso es controlado adecuadamente, el producto será de una calidad satisfactoria. Esto implica que cada etapa del proceso, o cada operación, es controlada por los propios operarios y a su vez es verificada por los operarios encargados de las etapas siguientes. Se trata entonces de actuar adecuadamente y a la primera; de no tener que retornar en la línea de proceso, de cumplir con los requerimientos de las etapas siguientes, y en el menor tiempo posible, lo que asegura una productividad adecuada con productos de calidad.

Todo lo anterior se logra solamente con personal capacitado, calificado, que sepa exactamente qué hacer en cada caso, que desarrolle sus tareas a conciencia. En esto es muy importante la existencia de métodos de control escritos, de un manual de procedimientos que asegure que el control sea establecido, siempre igual y como rutina, no administrado arbitrariamente por los encargados del proceso.

8.9. DIAGRAMAS DE FLUJO Y SU UTILIDAD.

En la medida en que la empresa tenga definidos los productos a los que se dedicará, deberá desarrollar los diagramas de flujo de todos los procesos y ceñirse a ellos lo más estrictamente posible.

Una vez que un producto se ha desarrollado y ha cumplido las expectativas de los consumidores, no se deben variar su fórmula ni su elaboración, para satisfacción de los consumidores.

Otra importancia de los diagramas de flujo establecidos, es el hecho de que en la medida que se siguen procedimientos escritos en forma precisa, resulta muy difícil equivocarse; la calidad de los procedimientos y el accionar de las personas se mantiene en condiciones de rutina .

Los diagramas de flujo deben cumplir ciertos requisitos para ser útiles:

- Ser claros, es decir, estar diseñados de manera que sean entendidos por todos los que deben usarlos.
- Ser completos, es decir, consignar todos los elementos necesarios para mostrar el proceso en su totalidad.
- Ser lo más simples e inequívocos posibles. No deben presentar situaciones confusas y deben ser explícitos por sí mismos.
- Ser estables, es decir, no deben ser modificados continuamente, sino solamente como resultado de cambios justificados.³⁰

³⁰ Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativas e introducidas.



9. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

El presente proyecto tiene como objetivo el estudio preliminar del desarrollo de mercados, su localización, financiamiento técnico para el montaje de una planta de procesamiento de frutas; durante la evaluación de proyectos de producción.

El desarrollo del proyecto está centrado en la elaboración de un "Estudio de Factibilidad" que pretende superar la brecha existente entre la investigación y la realidad, contribuyendo a la implementación real de los resultados obtenidos.

La creación de una empresa procesadora y comercializadora de frutas en el municipio de Tonalá permitirá ofrecer a los consumidores un producto natural como es la fruta procesada a nivel artesanal obteniendo productos con una mínima cantidad de conservantes, colorantes y aditivos, en su mayoría químicos, que se usan en la industria conservera y alimentaria.

El producto resultante pretende obtener las características de frescura, calidad, sabor y presentación que puede ofrecer la fruta procesada a nivel artesanal.

Las frutas procesadas actúan como reguladoras de los suministros de fruta, porque se procesan en las épocas de cosecha para utilizarlas cuando haya poca disponibilidad de ellas.

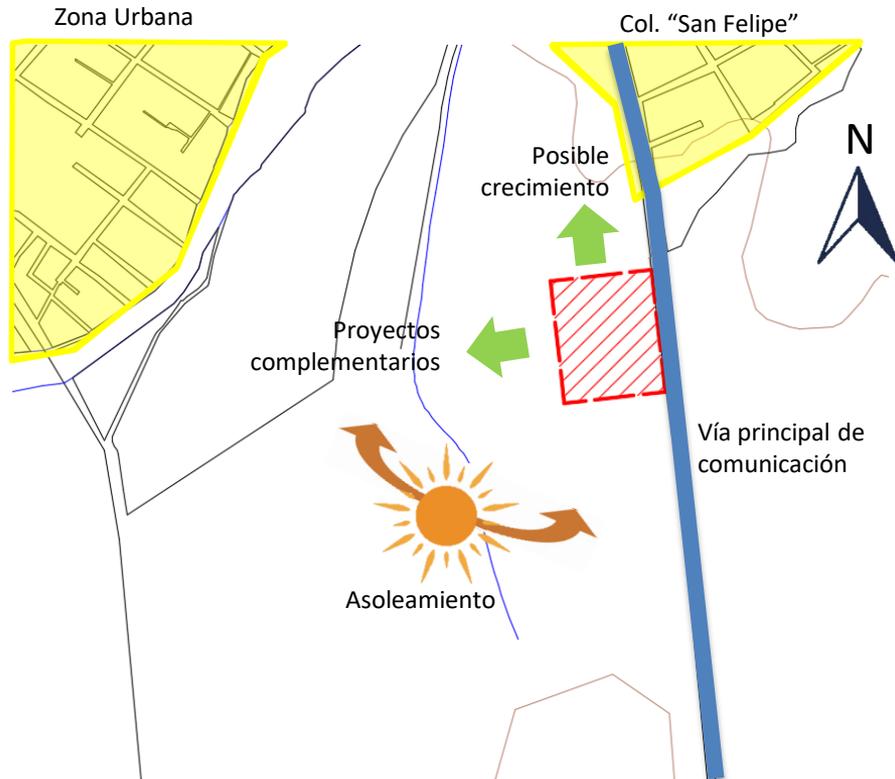
Día a día se presenta por parte de las personas en general la tendencia de consumo de alimentos de alto valor nutritivo y de fácil consumo, como lo es la fruta procesada.

Se justifica socialmente por el beneficio que traerá a la región por medio de la generación de empleos directos e indirectos. Se desea con este proyecto estimular la vocación industrial y emprendedora de la región.

Beneficia en gran medida a esta región porque permite: mejorar el nivel nutricional y optimizar el tratamiento, el manejo y los métodos de cuidado de las frutas.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS



22. Criterios de delimitación del predio.

9.1 CRITERIOS DE DELIMITACIÓN DEL PREDIO.

Para la ubicación espacial del proyecto, se tomaron en cuenta; la propuesta de uso de suelo, la accesibilidad hacia vialidades principales para un traslado eficiente tanto del producto terminado, como de la materia prima, las características topográficas y condiciones del terreno, La disponibilidad para dotar de la infraestructura requerida para las actividades a realizar, la disponibilidad de terreno suficiente para su futuro crecimiento, así como el estudio previo de la composición del municipio. (Véase Imagen 22)

9.2. ASPECTOS FÍSICO-ARTIFICIALES.

El terreno propuesto para el desarrollo de este elemento arquitectónico se encuentra en la partes este de la localidad sobre la avenida Hidalgo comunica de forma directa con Arriaga , Pijjiapan y Puerto Arista. Es un terreno dentro del área industrial propuesta, con una superficie de 19'243m² con un valor de \$6'708.76 por m².

Al encontrarse en los límites de la localidad, no existe edificación alguna, lo que permitirá la propuesta de otros proyectos que faciliten la producción o complementen este.

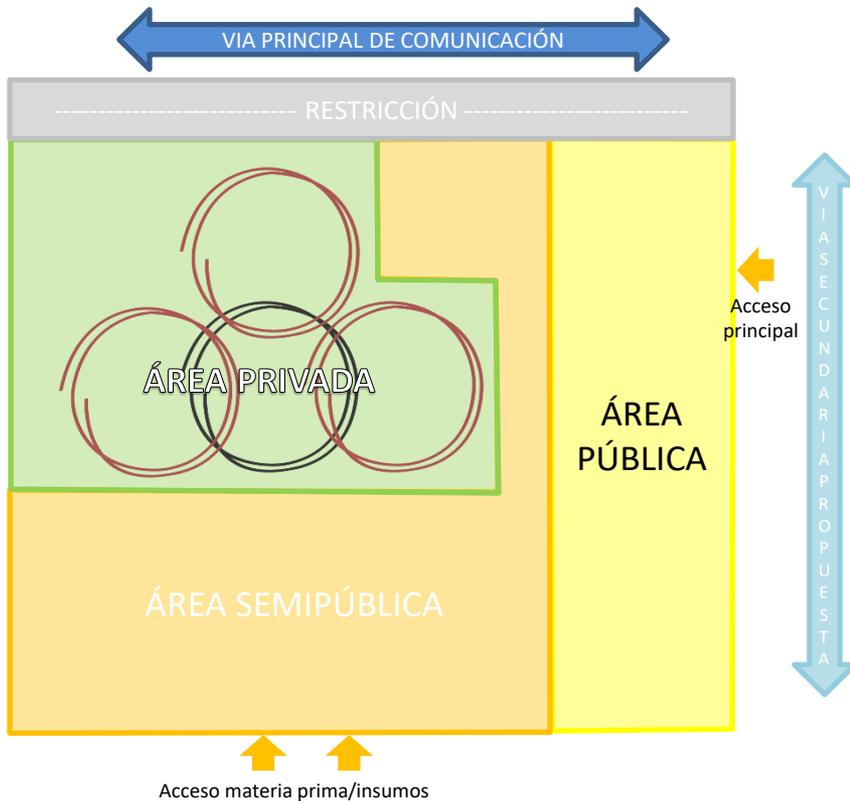
10. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

10.1. CONCEPTUALIZACIÓN.

La Planta Procesadora y Comercializadora de Frutas se entiende como un proyecto que pertenezca al estado de Chiapas, el cual busque obtener un mayor aprovechamiento de los recursos naturales y mejora de las condiciones de las actividades agrícolas a partir de la producción, transformación y comercialización de los productos.

Tanto la ubicación como la disponibilidad de terreno son dos aspectos que nos favorecen para el funcionamiento del proyecto, Contará con estacionamiento para trabajadores y visitantes, así como la administración de la planta y área de ventas, en la zona pública.

Las zonas de recreación, servicios y patio de maniobras se encuentran en el área semipública. Y las naves productivas abarca el centro y lateral, para su posible expansión. (Véase Imagen 23)



23. Conceptualización.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

10.2. PROGRAMACIÓN

PLANTA PROCESADORA ARTESANAL DE FRUTAS

ÁREA	Nº DE USUARIOS	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	SUBTOTAL (m²)	30% CIRCULACIONES	TOTAL (M²)	% DE OCUPACIÓN EN PROYECTO
A. Administrativa	20	Computadoras, cafeteras, pantallas, cajas registradoras, cámaras	218.4	93.6	432	1.63
Capacitación	14	Estufas, licuadoras, refrigeradores, fregaderos.	84.7	36.3	121	0.63
Baño, servicio, mantenimiento.	10	Refacciones, canastas, cubetas, vestidores, regaderas.	228.2	97.8	326	1.71
Control, Bodega, Serv. médicos.	5	Estantes, cámaras, botiquín.	154	66	220	1.15
Nave de Mermeladas	226	Despulpador, fuente de calor (estufa, marmita), refractómetro, medidor de acidez, selladora.	978.6	419.4	1398	7.32
Nave Láminas de Fruta	90	Balanzas, despulpador o licuadora, secador, selladora, refractómetro, termómetro, cuchillos.	569.8	244.2	814	4.26
Nave Fruta Cristalizada	130	Balanzas, cuchillos, pila de lavado, secador solar, fuente de calor, ventilador, selladora, termómetros, higrómetros.	845.6	362.4	1208	6.33
Estacionamiento	130	Celdas soláres	2709	1161	3922	20.27
Almacén/Sala Recepción	24		865.9	371.1	1220	6.48
A. Verde/Permeable		Aspersores, cubiertas, mesas, sillas.	5514.6	2363.4	7878	41.27
Circulaciones			1192.8	511.2	1704	8.93
				TOTAL	19'243	100

24. Tabla síntesis.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

10.3. ZONIFICACIÓN.



Área

1.	Administrativa	432m ²
2.	Capacitación	121m ²
3.	Baño, servicio, mantenimiento.	326m ²
4.	Control, Bodega, servicios médicos.	220m ²
5.	Nave de Mermeladas	1'398m ²
6.	Nave Láminas de Fruta	814m ²
7.	Nave Fruta Cristalizada	1'208m ²
8.	Estacionamiento	3'922m ²
9.	Almacén/Sala de Recepción	1'220m ²
10.	A. Verde/Permeable	7'878m ²
11.	Circulaciones	1'704m ²

Área Total: 19'243m²

25. Distribución de elemento.



11. MEMORIA DESCRIPTIVA

Procesadora y Comercializadora Artesanal de Frutas:

Es un proyecto que mediante la configuración de un modelo empresarial productivo, solidario, incluyente, democrático y formativo; afecte positivamente la estabilidad de la actividad agrícola; contribuya a mitigar la pobreza y mejore la calidad de vida colectiva de los productores hortofrutícolas en un marco socio-ambiental sostenible y con responsabilidad social y empresarial.

Para ello se propone el diseño; construcción y puesta en operación de un sistema de producción prototipo modular para el procesamiento de productos hortofrutícolas originarios de los productores de pequeña escala; aplicando estándares de proceso que maximicen su productividad y generen conservas ajustadas a las NTC de calidad e inocuidad alimentaria.

Diseño de la planimetría de la planta física modular:

- Bloque 1. Área administrativa y de investigación.
 - Bloque 2. Planta de proceso.
 - Bloque 3. Área de taller de mantenimiento y manejo de residuos sólidos.
 - Bloque 4. Área de Subestación de energía eléctrica.
 - Bloque 5. Área de Bodegas de producto terminado y enfriamiento de producto fresco.
- Laboratorio de investigación para desarrollo de producto y control de calidad.
 - Vía de acceso.
 - Patio y vías de maniobras.
 - Estacionamiento para trabajadores y visitantes.
 - Jardinería y zonas verdes.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

11.1. ANTECEDENTES GENERALES.

En este capítulo se desarrollan conceptos básicos sobre la organización de una empresa y algunas de las consideraciones especiales que presentan las empresas agroindustriales; el funcionamiento básico de una procesadora, los elementos sobre los cuales se basa la tecnología del procesamiento de frutas, así como los procedimientos para la creación y el fomento de pequeñas empresas que, en forma eficiente, se dediquen a la explotación racional de los recursos frutícolas de la Costa.

El proyecto nace como una demanda regional de los productores del rubro citrícola, una alternativa de diversificación de la producción sostenible.

Procesadora y Comercializadora Artesanal de Frutas.

- Recepción y almacenamiento de materia prima
 - Inspección, selección y clasificación
 - Pesaje
 - Lavado y desinfección
 - Almacenamiento
- Transporte al área de proceso
 - Producción de mermelada
 - Fruta cristalizada
 - Láminas de frutas
 - Control de calidad
- Empacado
 - Congelado
 - Bodega de productos terminados
- Transporte y Comercialización
 - Hoteles
 - Hospitales
 - Hogares infantiles
 - Mercado de bienes perecederos



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

11.2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.

La edificación debe diseñarse y construirse de manera que:

- a) Ofrezca protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias.
- b) La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación; operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos.
- c) Brinde facilidades para la higiene personal.
- d) Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de contaminación de los alimentos.³¹

Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios:

Estas deben cumplir los siguientes requisitos de distribución, diseño y construcción:

1. Distribución de Áreas.

- a) Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidos y señalizados siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho del alimento terminado, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones.
- b) Los ambientes de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal.
- c) En caso de utilizarse elementos inflamables, éstos estarán ubicados en una área alejada de la planta, la cual será de construcción adecuada y ventilada. Debe mantenerse limpia, en buen estado y de uso exclusivo para estos alimentos.

³¹ Gestión de calidad y seguridad alimentaria – Capítulo 8.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

11.2.1. Pisos, Paredes, Techos y Drenajes:

- a) Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones.
- b) Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias.
- c) Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza.
- d) En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar su limpieza.
- e) Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvo.
- f) Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñadas y contruidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento.

11.2.2. Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.

- a) En áreas donde el producto esté expuesto y exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Las repisas internas de las ventanas (alféizares), si las hay, deben ser en pendiente para evitar que sean utilizadas como estantes.
- b) En las áreas donde el alimento esté expuesto, las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura.
- c) En áreas de mucha generación de polvo, las estructuras de las ventanas no deben tener cuerpos huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección. De preferencia los marcos no deben ser de madera.
- d) En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

e) Las áreas en las que los alimentos de mayor riesgo estén expuestos, no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario se utilizarán sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos y sistemas de protección a prueba de insectos y roedores.

11.2.3. Instalaciones Eléctricas y Redes de Agua.

a) La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. En las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza.

b) En caso de no ser posible que esta instalación sea abierta, en la medida de lo posible, se evitará la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de alimentos.

c) Las líneas de flujo (tuberías de agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desecho, otros) se identificarán con un color distinto para cada una de ellas, de acuerdo a las normas INEN correspondientes y se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles.

11.2.4. Iluminación.

Las áreas tendrán una adecuada iluminación, con luz natural siempre que fuera posible, y cuando se necesite luz artificial, ésta será lo más semejante a la luz natural para que garantice que el trabajo se lleve a cabo eficientemente. Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas por encima de las líneas de elaboración, envasado y almacenamiento de los alimentos y materias primas, deben ser de tipo de seguridad y deben estar protegidas para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura.

11.2.5. Calidad del Aire y Ventilación.

a) Se debe disponer de medios adecuados de ventilación natural o mecánica, directa o indirecta y adecuada para prevenir la condensación del vapor, entrada de polvo y facilitar la remoción del calor donde sea viable y requerido.

b) Los sistemas de ventilación deben ser diseñados y ubicados de tal forma que eviten el paso de aire desde un área contaminada a un área limpia; donde sea necesario, deben permitir el acceso para aplicar un programa de limpieza periódica.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

- c) Los sistemas de ventilación deben evitar la contaminación del alimento con aerosoles, grasas, partículas u otros contaminantes, inclusive los provenientes de los mecanismos del sistema de ventilación, y deben evitar la incorporación de olores que puedan afectar la calidad del alimento; donde sea requerido, deben permitir el control de la temperatura ambiente y humedad relativa.
- d) Las aberturas para circulación del aire deben estar protegidas con mallas de material no corrosivo y deben ser fácilmente removibles para su limpieza.
- e) Cuando la ventilación es inducida por ventiladores o equipos acondicionadores de aire, el aire debe ser filtrado y mantener una presión positiva en las áreas de producción donde el alimento esté expuesto, para asegurar el flujo de aire hacia el exterior.
- f) El sistema de filtros debe estar bajo un programa de mantenimiento, limpieza o cambios.

11.2.6. Control de Temperatura y Humedad Ambiental.

Deben existir mecanismos para controlar la temperatura y humedad del ambiente, cuando ésta sea necesaria para asegurar la inocuidad del alimento.

11.2.7. Instalaciones Sanitarias.

Deben existir instalaciones o facilidades higiénicas que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimentos. Estas deben incluir:

- a) Instalaciones sanitarias tales como servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidad suficiente e independiente para hombres y mujeres, de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral vigentes.
- b) Ni las áreas de servicios higiénicos, ni las duchas y vestidores, pueden tener acceso directo a las áreas de producción.
- c) Los servicios sanitarios deben estar dotados de todas las facilidades necesarias, como dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y recipientes preferiblemente cerrados para depósito de material usado.
- d) En las zonas de acceso a las áreas críticas de elaboración deben instalarse unidades dosificadoras de soluciones desinfectantes cuyo principio activo no afecte a la salud del personal y no constituya un riesgo para la manipulación del alimento.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

- e) Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales.
- f) En las proximidades de los lavamanos deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción.

11.3. EQUIPOS Y UTENSILIOS.

La selección, fabricación e instalación de los equipos deben ser acorde a las operaciones a realizar y al tipo de alimento a producir. El equipo comprende las máquinas utilizadas para la fabricación, llenado o envasado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de materias primas y alimentos terminados.

Las especificaciones técnicas dependerán de las necesidades de producción y cumplirán los siguientes requisitos:

1. Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación.

2. Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, a menos que se tenga la certeza de que su empleo no será una fuente de contaminación indeseable y no represente un riesgo físico.

3. Sus características técnicas deben ofrecer facilidades para la limpieza, desinfección e inspección y deben contar con dispositivos para impedir la contaminación del producto por lubricantes, refrigerantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su funcionamiento.

4. Cuando se requiera la lubricación de algún equipo o instrumento que por razones tecnológicas esté ubicado sobre las líneas de producción, se debe utilizar sustancias permitidas (lubricantes de grado alimenticio).

5. Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo para la inocuidad del alimento.

6. Las superficies exteriores de los equipos deben ser construidas de manera que faciliten su limpieza.

7. Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán por recirculación de sustancias previstas para este fin.

8. Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal, minimizando la posibilidad de confusión y contaminación.

9. Todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben ser de materiales que resistan la corrosión y las repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

11.3.1. Monitoreo de los Equipos.

Condiciones de instalación y funcionamiento.

1. La instalación de los equipos debe realizarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
2. Toda maquinaria o equipo debe estar provista de la instrumentación adecuada y demás implementos necesarios para su operación, control y mantenimiento. Se contará con un sistema de calibración que permita asegurar que, tanto los equipos y maquinarias como los instrumentos de control proporcionen lecturas confiables.

El funcionamiento de los equipos considera además lo siguiente: que todos los elementos que conforman el equipo y que estén en contacto con las materias primas y alimentos en proceso deben limpiarse a fin de evitar contaminaciones.

11.4. REQUISITOS HIGIENICOS DE FABRICACIÓN.

11.4.1 Personal.

Durante la fabricación de alimentos, el personal manipulador que entra en contacto directo o indirecto con los alimentos debe:

1. Mantener la higiene y el cuidado personal.
2. Comportarse y operar de la manera descrita en el Art. 9 de este reglamento.
3. Estar capacitado para su trabajo y asumir la responsabilidad que le cabe en su función de participar directa e indirectamente en la fabricación de un producto.

11.4.2. Educación y capacitación.

Toda planta procesadora de alimentos debe implementar un plan de capacitación continuo y permanente para todo el personal sobre la base de Buenas Prácticas de Manufactura, a fin de asegurar su adaptación a las tareas asignadas.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Esta capacitación está bajo la responsabilidad de la empresa y podrá ser efectuada por ésta, o por personas naturales o jurídicas competentes. Deben existir programas de entrenamiento específicos, que incluyan normas, procedimientos y precauciones a tomar, para el personal que labore dentro de las diferentes áreas.

11.4.3. Estado de salud.

1. El personal manipulador de alimentos debe someterse a un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función. Así mismo, debe realizarse un reconocimiento médico cada vez que se considere necesario por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia originada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminaciones de los alimentos que se manipulan. Los representantes de la empresa son directamente responsables del cumplimiento de esta disposición.
2. La dirección de la empresa debe tomar las medidas necesarias para que no se permita manipular los alimentos, directa o indirectamente, al personal del que se conozca o se sospeche padece de una enfermedad infecciosa susceptible de ser transmitida por alimentos, o que presente heridas infectadas, o irritaciones cutáneas.

11.5. HIGIENE Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.

A fin de garantizar la inocuidad de los alimentos y evitar contaminaciones cruzadas, el personal que trabaja en una Planta Procesadora de Alimentos debe cumplir con normas escritas de limpieza e higiene.

1. El personal de la planta debe contar con uniformes adecuados a las operaciones a realizar:
 - a) Delantales o vestimenta, que permitan visualizar fácilmente su limpieza.
 - b) Cuando sea necesario, otros accesorios como guantes, botas, gorros, mascarillas, deberán estar limpios y en buen estado.
 - c) El calzado debe ser cerrado y cuando se requiera, deberá ser antideslizante e impermeable.
2. Las prendas mencionadas en los literales a y b del inciso anterior, deben ser lavables o desechables, prefiriéndose esta última condición. La operación de lavado debe hacérsela en un lugar apropiado, alejado de las áreas de producción; preferiblemente fuera de la fábrica.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

3. Todo el personal manipulador de alimentos debe lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar el trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada, cada vez que use los servicios sanitarios y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento. El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos.
4. Es obligatorio realizar la desinfección de las manos cuando los riesgos asociados con la etapa del proceso así lo justifique.

11.6. COMPORTAMIENTO DEL PERSONAL.

1. El personal que labora en las áreas de proceso, envase, empaque y almacenamiento debe acatar las normas establecidas que señalan la prohibición de fumar y consumir alimentos o bebidas en estas áreas.
2. Asimismo debe mantener el cabello cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo para ello; debe tener uñas cortas y sin esmalte; no deberá portar joyas o bisutería; debe laborar sin maquillaje, así como barba y bigotes al descubierto durante la jornada de trabajo.

3. En caso de llevar barba, bigote o patillas anchas, debe usar protector de boca y barba según el caso; estas disposiciones se deben enfatizar en especial al personal que realiza tareas de manipulación y envase de alimentos.
4. Debe existir un mecanismo que impida el acceso de personas extrañas a las áreas de procesamiento, sin la debida protección y precauciones.
5. Debe existir un sistema de señalización y normas de seguridad, ubicados en sitios visibles para conocimiento del personal de la planta y personal ajeno a ella.
6. Los visitantes y el personal administrativo que transiten por el área de fabricación, elaboración manipulación de alimentos; deben proveerse de ropa protectora y acatar las disposiciones señaladas en los artículos precedentes.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

11.7. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS.

1. No se aceptarán materias primas e ingredientes que contengan parásitos, microorganismos patógenos, sustancias tóxicas (tales como, metales pesados, drogas veterinarias, pesticidas), ni materias primas en estado de descomposición o extrañas y cuya contaminación no pueda reducirse a niveles aceptables mediante la operación de tecnologías conocidas para las operaciones usuales de preparación.
2. Las materias primas e insumos deben someterse a inspección y control antes de ser utilizados en la línea de fabricación. Deben estar disponibles hojas de especificaciones que indiquen los niveles aceptables de calidad para uso en los procesos de fabricación.
3. La recepción de materias primas e insumos debe realizarse en condiciones de manera que eviten su contaminación, alteración de su composición y daños físicos. Las zonas de recepción y almacenamiento estarán separadas de las que se destinan a elaboración o envasado de producto final.
4. Las materias primas e insumos deberán almacenarse en condiciones que impidan el deterioro, eviten la contaminación y reduzcan al mínimo su daño o alteración; además deben someterse, si es necesario, a un proceso adecuado de rotación periódica.
5. Los recipientes, contenedores, envases o empaques de las materias primas e insumos deben ser de materiales no susceptibles al deterioro o que desprendan sustancias que causen alteraciones o contaminaciones.
6. En los procesos que requieran ingresar ingredientes en áreas susceptibles de contaminación con riesgo de afectar la inocuidad del alimento, debe existir un procedimiento para su ingreso dirigido a prevenir la contaminación.
7. Las materias primas e insumos conservados por congelación que requieran ser descongeladas previo al uso, se deberían descongelar bajo condiciones controladas adecuadas (tiempo, temperatura, otros) para evitar desarrollo de microorganismos. Cuando exista riesgo microbiológico, las materias primas e insumos descongelados no podrán ser recongelados.
8. Los insumos utilizados como aditivos alimentarios en el producto final, no rebasarán los límites establecidos en base a los límites establecidos en el Codex Alimentario, o normativa internacional equivalente o normativa nacional.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

11.7.1. Agua.

1. Como materia prima:

- a) Sólo se podrá utilizar agua potabilizada de acuerdo a normas nacionales o internacionales.
- b) El hielo debe fabricarse con agua potabilizada, o tratada de acuerdo a normas nacionales o internacionales.

2. Para los equipos:

- a) El agua utilizada para la limpieza y lavado de materia prima, o equipos y objetos que entran en contacto directo con el alimento debe ser potabilizada o tratada de acuerdo a normas nacionales o internacionales.
- b) El agua que ha sido recuperada de la elaboración de alimentos por procesos como evaporación o desecación y otros pueden ser reutilizada, siempre y cuando no se contamine en el proceso de recuperación y se demuestre su aptitud de uso.

11.8. OPERACIONES DE PRODUCCIÓN.

- a) La organización de la producción debe ser concebida de tal manera que el alimento fabricado cumpla con las normas establecidas en las especificaciones correspondientes; que el conjunto de técnicas y procedimientos previstos, se apliquen correctamente y que se evite toda omisión, contaminación, error o confusión en el transcurso de las diversas operaciones.
- b) La elaboración de un alimento debe efectuarse según procedimientos validados, en locales apropiados, con áreas y equipos limpios y adecuados, con personal competente, con materias primas y materiales conforme a las especificaciones, según criterios definidos, registrando en el documento de fabricación todas las operaciones efectuadas, incluidos los puntos críticos de control donde fuere el caso, así como las observaciones y advertencias.
- c) Deberán existir las siguientes condiciones ambientales:
 - 1. La limpieza y el orden deben ser factores prioritarios en estas áreas.
 - 2. Las sustancias utilizadas para la limpieza y desinfección, deben ser aquellas aprobadas para su uso en áreas, equipos y utensilios donde se procesen alimentos destinados al consumo humano.
 - 3. Los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser validados periódicamente.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

4. Las cubiertas de las mesas de trabajo deben ser lisas, con bordes redondeados, de material impermeable, inalterable e inoxidable, de tal manera que permita su fácil limpieza.

d) Antes de emprender la fabricación de un lote debe verificarse que:

1. Se haya realizado convenientemente la limpieza del área según procedimientos establecidos y que la operación haya sido confirmada y mantener el registro de las inspecciones.

2. Todos los protocolos y documentos relacionados con la fabricación estén disponibles.

3. Se cumplan las condiciones ambientales tales como temperatura, humedad, ventilación.

4. Que los aparatos de control estén en buen estado de funcionamiento; se registrarán estos controles así como la calibración de los equipos de control.

5. En todo momento de la fabricación el nombre del alimento, número de lote, y la fecha de elaboración, deben ser identificadas por medio de etiquetas o cualquier otro medio de identificación.

6. El proceso de fabricación debe estar descrito claramente en un documento donde se precisen todos los pasos a seguir de manera secuencial (llenado, envasado, etiquetado, empaque, otros), indicando además controles a efectuarse durante las operaciones y los límites establecidos en cada caso.

7. Se debe dar énfasis al control de las condiciones de operación necesarias para reducir el crecimiento potencial de microorganismos, verificando, cuando la clase de proceso y la naturaleza del alimento lo requiera, factores como: tiempo, temperatura, humedad, actividad acuosa (Aw), pH, presión y velocidad de flujo; también es necesario, donde sea requerido, controlar las condiciones de fabricación tales como congelación, deshidratación, tratamiento térmico, acidificación y refrigeración para asegurar que los tiempos de espera, las fluctuaciones de temperatura y otros factores no contribuyan a la descomposición o contaminación del alimento.

8. Donde el proceso y la naturaleza del alimento lo requiera, se deben tomar las medidas efectivas para proteger el alimento de la contaminación por metales u otros materiales extraños, instalando mallas, trampas, imanes, detectores de metal o cualquier otro método apropiado.

9. Deben registrarse las acciones correctivas y las medidas tomadas cuando se detecte cualquier anomalía durante el proceso de fabricación.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

10. Donde los procesos y la naturaleza de los alimentos lo requiera e intervenga el aire o gases como un medio de transporte o de conservación, se deben tomar todas las medidas de prevención para que estos gases y aire no se conviertan en focos de contaminación o sean vehículos de contaminaciones cruzadas.

11. El llenado o envasado de un producto debe efectuarse rápidamente, a fin de evitar deterioros o contaminaciones que afecten su calidad.

12. Los alimentos elaborados que no cumplan las especificaciones técnicas de producción, podrán reprocesarse o utilizarse en otros procesos, siempre y cuando se garantice su inocuidad; de lo contrario deben ser destruidos o desnaturalizados irreversiblemente.

13. Los registros de control de la producción y distribución, deben ser mantenidos por un período mínimo equivalente al de la vida útil del producto.

11.8.1. Envasado, etiquetado y empaquetado.

1. Todos los alimentos deben ser envasados, etiquetados y empaquetados de conformidad con las normas técnicas y reglamentación respectiva.

2. El diseño y los materiales de envasado deben ofrecer una protección adecuada de los alimentos para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños y permitir un etiquetado de conformidad con las normas técnicas respectivas. Cuando se utilizan materiales o gases para el envasado, éstos no deben ser tóxicos ni representar una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos en las condiciones de almacenamiento y uso, especificadas.

3. En caso de que las características de los envases permitan su reutilización, será indispensable lavarlos y esterilizarlos de manera que se restablezcan las características originales, mediante una operación adecuada y correctamente inspeccionada, a fin de eliminar los envases defectuosos.

4. Cuando se trate de material de vidrio, debe existir procedimientos establecidos para que cuando ocurran roturas en la línea; se asegure que los trozos de vidrio no contaminen a los recipientes adyacentes.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

5. Los tanques o depósitos para el transporte de alimentos al granel serán diseñados y construidos de acuerdo con las normas técnicas respectivas, tendrán una superficie que no favorezca la acumulación de suciedad y den origen a fermentaciones, descomposiciones o cambios en el producto.

6. Los alimentos envasados y los empaquetados deben llevar una identificación codificada que permita conocer el número de lote, la fecha de producción y la identificación del fabricante a más de las informaciones adicionales que correspondan, según la norma técnica de rotulado.

7. Antes de comenzar las operaciones de envasado y empacado deben verificarse y registrarse:

a) La limpieza e higiene del área a ser utilizada para este fin.

b) Que los alimentos a empacar, correspondan con los materiales de envasado y acondicionamiento, conforme a las instrucciones escritas al respecto.

c) Que los recipientes para envasado estén correctamente limpios y desinfectados, si es el caso.

8. Los alimentos en sus envases finales, en espera del etiquetado, deben estar separados e identificados convenientemente.

9. Las cajas múltiples de embalaje de los alimentos terminados, podrán ser colocados sobre plataformas o paletas que permitan su retiro del área de empaque hacia el área de cuarentena o al almacén de alimentos terminados evitando la contaminación.

10. El personal debe ser particularmente entrenado sobre los riesgos de errores inherentes a las operaciones de empaque.

11. Cuando se requiera, con el fin de impedir que las partículas del embalaje contaminen los alimentos, las operaciones de llenado y empaque deben efectuarse en áreas separadas.

11.8.2. Rotulado.

1. El rotulado de los productos alimenticios procesados, se regirá por lo establecido en leyes, reglamentos y normas vigentes.

2. Los envases deberán llevar un rótulo visible, impreso o adherido, con caracteres legibles e indelebles, redactados en castellano; permitiéndose con propósito de exportación la redacción en otro idioma y llevará la información mínima siguiente:



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

- a) Nombre del producto;
- b) Marca comercial;
- c) Identificación de lote;
- d) Razón social de la empresa;
- e) Contenido neto en unidades del Sistema Internacional;
- f) Indicar si se trata de un alimento artificial;
- g) Número de Registro Sanitario;
- h) Fechas de elaboración y de tiempo máximo de consumo;
- i) Lista de ingredientes;
- j) Forma de conservación;
- k) Precio de venta al público (P.V.P.);
- l) Ciudad y país de origen; y,
- m) Otros que la autoridad de salud estime convenientes.

3. Para productos de importación se permitirá la redacción del rotulado en idioma extranjero, junto a su respectiva traducción en idioma castellano, en la forma y caracteres iguales.

4. El nombre del producto deberá indicar la verdadera naturaleza del alimento y normalmente deberá ser específico y no genérico.

5. En la etiqueta, junto al nombre del alimento o muy cerca del mismo, en forma destacada, aparecerán las palabras o frases adicionales necesarias para evitar que se induzca a error o engaño al consumidor con respecto a la naturaleza y condición auténticas del alimento, que incluyen, pero no se limitan al tipo de medio de cobertura, forma de presentación o su condición, o el tipo de tratamiento al que ha sido sometido, por ejemplo, deshidratación, concentración, reconstitución, ahumado.

6. No se permitirán representaciones gráficas que induzcan a confusión, error, engaño o exageración.

7. No podrá alterarse el texto y la forma de las etiquetas, ni la presentación que distingue a los alimentos registrados, sin previa autorización de la Dirección General de Salud.

11.9. ALMACENAMIENTO.

1. Los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados deben mantenerse en condiciones higiénicas y ambientales apropiadas para evitar la descomposición o contaminación posterior de los alimentos envasados y empaquetados.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

2. Dependiendo de la naturaleza del alimento terminado, los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados deben incluir mecanismos para el control de temperatura y humedad que asegure la conservación de los mismos; también debe incluir un programa sanitario que contemple un plan de limpieza, higiene y un adecuado control de plagas.
3. Para la colocación de los alimentos deben utilizarse estantes o tarimas ubicadas a una altura que evite el contacto directo con el piso.
4. Los alimentos serán almacenados de manera que faciliten el libre ingreso del personal para el aseo y mantenimiento del local.

11.10. TRANSPORTE.

El transporte de alimentos debe cumplir con las siguientes condiciones:

1. Los alimentos y materias primas deben ser transportados manteniendo, cuando se requiera, las condiciones higiénico - sanitarias y de temperatura establecidas para garantizar la conservación de la calidad del producto.

2. Los vehículos destinados al transporte de alimentos y materias primas serán adecuados a la naturaleza del alimento y contruidos con materiales apropiados y de tal forma que protejan al alimento de contaminación y efecto del clima.
3. Para los alimentos que por su naturaleza requieren conservarse en refrigeración o congelación, los medios de transporte deben poseer esta condición.
4. El área del vehículo que almacena y transporta alimentos debe ser de material de fácil limpieza, y deberá evitar contaminaciones o alteraciones del alimento.
5. No se permite transportar alimentos junto con sustancias consideradas tóxicas, peligrosas o que por sus características puedan significar un riesgo de contaminación o alteración de los alimentos.
6. La empresa y distribuidor deben revisar los vehículos antes de cargar los alimentos con el fin de asegurar que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.
7. El propietario o el representante legal de la unidad de transporte, es el responsable del mantenimiento de las condiciones exigidas por el alimento durante su transporte.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

11.11. COMERCIALIZACIÓN.

La comercialización o expendio de alimentos deberá realizarse en condiciones que garanticen la conservación y protección de los mismos, para ello:

1. Se dispondrá de vitrinas, estantes o muebles de fácil limpieza.
2. Se dispondrá de los equipos necesarios para la conservación, como neveras y congeladores adecuados, para aquellos alimentos que requieran condiciones especiales de refrigeración o congelación.
3. El propietario o representante legal del establecimiento de comercialización, es el responsable en el mantenimiento de las condiciones sanitarias exigidas por el alimento para su conservación.

11.12. GARANTÍA DE CALIDAD.

1. Todas las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado, almacenamiento y distribución de los alimentos deben estar sujetas a los controles de calidad apropiados. Los procedimientos de control deben prevenir los defectos evitables y reducir los defectos naturales o inevitables a niveles tales que no represente riesgo para la salud. Estos controles variarán dependiendo de la naturaleza del alimento y deberán rechazar todo alimento que no sea apto para el consumo humano.

2. Todas las fábricas de alimentos deben contar con un sistema de control y aseguramiento de la inocuidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento, desde la recepción de materias primas e insumos hasta la distribución de alimentos terminados.

El sistema de aseguramiento de la calidad debe, como mínimo, considerar los siguientes aspectos:

1. Especificaciones sobre las materias primas y alimentos terminados. Las especificaciones definen completamente la calidad de todos los alimentos y de todas las materias primas con los cuales son elaborados y deben incluir criterios claros para su aceptación, liberación o retención y rechazo.
2. Documentación sobre la planta, equipos y procesos.
3. Manuales e instructivos, actas y regulaciones donde se describan los detalles esenciales de equipos, procesos y procedimientos requeridos para fabricar alimentos, así como el sistema almacenamiento y distribución, métodos y procedimientos de laboratorio; es decir que estos documentos deben cubrir todos los factores que puedan afectar la inocuidad de los alimentos.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

4. Los planes de muestreo, los procedimientos de laboratorio, especificaciones y métodos de ensayo deberán ser reconocidos oficialmente o normados, con el fin de garantizar o asegurar que los resultados sean confiables.
5. Se llevará un registro individual escrito correspondiente a la limpieza, calibración y mantenimiento preventivo de cada equipo o instrumento.

Los métodos de limpieza de planta y equipos dependen de la naturaleza del alimento, al igual que la necesidad o no del proceso de desinfección y para su fácil operación y verificación se debe:

1. Escribir los procedimientos a seguir, donde se incluyan los agentes y sustancias utilizadas, así como las concentraciones o forma de uso y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones. También debe incluir la periodicidad de limpieza y desinfección.
2. En caso de requerirse desinfección se deben definir los agentes y sustancias así como las concentraciones, formas de uso, eliminación y tiempos de acción del tratamiento para garantizar la efectividad de la operación.
3. También se deben registrar las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección así como la validación de estos procedimientos.

Los planes de saneamiento deben incluir un sistema de control de plagas, entendidas como insectos, roedores, aves y otras que deberán ser objeto de un programa de control específico, para lo cual se debe observar lo siguiente:

1. El control puede ser realizado directamente por la empresa o mediante un servicio tercerizado especializado en esta actividad.
 2. Independientemente de quien haga el control, la empresa es la responsable por las medidas preventivas para que, durante este proceso, no se ponga en riesgo la inocuidad de los alimentos.
 3. Por principio, no se deben realizar actividades de control de roedores con agentes químicos dentro de las instalaciones de producción, envase, transporte y distribución de alimentos; sólo se usarán métodos físicos dentro de estas áreas.
- Fuera de ellas, se podrán usar métodos químicos, tomando todas las medidas de seguridad para que eviten la pérdida de control sobre los agentes usados.³²

³² Normas técnicas sustitutiva de buenas prácticas de manufactura para alimentos procesados.



12. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS EN PROYECTO.

12.1. HIGIENE Y SANIDAD EN PLANTA.

El sitio donde se vaya a realizar la desinfección debe estar ordenado e higienizado. Esta limpieza del sitio se inicia con la ordenación de los elementos presentes. Sigue un barrido de toda mugre gruesa presente en el piso y áreas vecinas como techos, paredes, puertas, rejillas y sifones. Esta limpieza se realiza comenzando por las áreas altas (techo) e ir bajando hasta terminar en el piso y los sifones.

Sigue un jabonado con detergentes o jabones que ablandan y retiran la mugre. Si hay resistencia se debe aplicar el refregado fuerte y en orden todas las áreas. Se termina con un enjuague a fondo. Si la operación ha sido bien hecha el aroma del ambiente debe ser a limpio.

Además de las áreas, es importante la higienización de los operarios, material y equipos que entrarán en contacto con la fruta. Entonces las operaciones explicadas antes se repiten con el mismo cuidado para guantes, petos y botas de operarios, equipos y materiales.³³

12.2. ALMACENAMIENTO.

Puede aplicarse para acelerar o retardar la maduración de las frutas en la fábrica. Se pueden someter a la primera, frutas sanas que han llegado a la fábrica pintonas para que maduren. Otras veces es conveniente retardar la maduración un determinado tiempo a fin de procesar paulatinamente la fruta que por razones de cosecha se adquirió en grandes cantidades.

La aceleración de la maduración se logra generalmente ajustando la temperatura y humedad de una cámara donde se puede almacenar la fruta. Las condiciones del ajuste son específicas para cada especie, pero por lo general se acercan a los 25 °C y la humedad relativa se eleva a 90%. En los casos de frutas climatéricas, también se puede ajustar la composición de la atmósfera de gases que rodean a las frutas.

El retardo de la madurez se hace principalmente con la disminución de la temperatura y ajuste de la humedad relativa de la cámara. Hay casos en que se puede controlar modificando la composición de la atmósfera que rodea las frutas.

³³ Calaméo – Flujogramas de Frutas y Hortalizas Disponible en:
<https://es.calameo.com/books/002478189fb8fd76ec93f>



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Se disminuye el contenido de oxígeno y aumenta el de anhídrido carbónico y nitrógeno. En cualquier caso es crítica la higiene y limpieza de la cámara.

Lograr resultados esperados de la maduración exige que se controlen las condiciones durante las cuales permanecen las frutas en almacenamiento. Es definitivo que las frutas ubicadas en la cámara puedan ser afectadas por las condiciones que existen a su alrededor. Para esto las frutas deben estar colocadas en cestillos por donde puedan circular los gases a la temperatura necesaria.

12.3. RECEPCIÓN.

Esta es una operación que reviste una importancia grande en cualquier actividad productiva de la empresa agroindustrial. Consiste en recibir del proveedor la materia prima requerida, de acuerdo a las especificaciones entregadas de antemano por la empresa. El hecho de recibir implica la aceptación de lo entregado, es decir, la aceptación de que la condición del material está de acuerdo con las exigencias de la empresa y su proceso. Esta operación implica el compromiso de un pago por lo recibido y debe tenerse el cuidado de especificar claramente si lo que cumple con los requisitos es el todo o parte del lote que se recibe, en orden de fijar el monto a pagar por el mismo.

12.4. PESADO.

Implica la cuantificación de varios aspectos, entre los cuales se cuenta, el volumen comprado, el volumen de la calidad adecuada para el proceso, los datos sobre el volumen para la cuantificación del rendimiento y, por último, lo más importante, el volumen por pagar al proveedor y el volumen que ha de ingresar al proceso.

Se efectúa con cualquier tipo de balanza de capacidad apropiada y de precisión a las centenas o decenas de gramo.

La forma de pesar puede ser en los mismos empaques en que la fruta llega a planta o pasándola con cuidado a los empaques adecuados de la fábrica que se puedan manejar y apilar cómodamente. Debe evitarse el manejo brusco de los empaques para evitar magulladuras o roturas de las frutas.

12.5. SELECCIÓN.

Se hace para separar las frutas sanas de las ya descompuestas.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Se puede efectuar sobre mesas o bandas transportadoras y disponiendo de recipientes donde los operarios puedan colocar la fruta descartada.

Los instrumentos para decidir cuáles frutas rechazar son en principio la vista y el olfato de un operario. El debe ser muy consciente de la responsabilidad de su trabajo e influencia en la calidad de la pulpa final. Hay ciertas frutas costosas que por su tamaño grande pueden pasar la prueba pero deben ser "arregladas" retirando cuanto antes las fracciones dañadas.

12.6. CLASIFICACIÓN.

Permite separar entre las frutas que pasaron la selección, aquellas que están listas para proceso, en razón de su grado de madurez y las verdes o aún pintonas que deben ser almacenadas.

Aquí también los instrumentos más ágiles y económicos son los sentidos de los operarios. El color, aroma o dureza de las frutas permiten elegir las frutas adecuadas. Estas características exteriores específicas de las frutas se pueden comprobar por controles en el laboratorio, que responden a un grado de madurez adecuado para la obtención de pulpas de alta calidad.

12.7. DESINFECCIÓN.

Una vez la fruta ha alcanzado la madurez adecuada, se inicia un proceso de limpieza a medida que se acerca el momento de extraerle la pulpa.

El propósito es disminuir al máximo la contaminación de microorganismos que naturalmente trae en su cáscara la fruta, para evitar altos recuentos en la pulpa final, con demérito de su calidad y peligro de fermentación en la cadena de distribución o en manos del consumidor final.

La desinfección se efectúa empleando materiales y sustancias compatibles con las frutas. Es indispensable disponer de agua potable para iniciar con un lavado, el cual se puede realizar por inmersión de las frutas o por aspersión, es decir con agua a cierta presión.

El objetivo es retirar toda mugre o tierra que contamine la superficie de las frutas y así disminuir la necesidad de desinfectante en el paso siguiente.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Las sustancias desinfectantes que se pueden emplear son a base de cloro, sales de amonio cuaternario, yodo y otra serie de principios activos que cada día llegan al mercado. El hipoclorito de sodio a partir de solución al 13% es el desinfectante más empleado por su efectividad y bajo costo. En la desinfección rutinaria se puede intercalar el uso de desinfectantes para evitar que la flora contaminante cree resistencia a una sustancia.

Una vez higienizado todo, se procede a desinfectar las frutas que se hallan en cestillos. Estas se pueden sumergir en la solución desinfectante durante un tiempo adecuado que pueden ser 5 a 10 minutos, dependiendo de las características de las frutas y estado de suciedad. Piñas sucias demorarán más que los maracuyás limpios.

La solución de hipoclorito puede tener una concentración de 50 mg/Kg. La efectividad de esta solución disminuye a medida en que se sumergen más cestillos de frutas. La rotación sugerida es de tres lotes.

Es decir que si hay un tanque de hipoclorito fresco de 50 ppm, se puede sumergir un lote de cestillos con fruta, dejarlo el tiempo escogido y retirarlo. Introducir otro lote de cestillos y así repetir por tres lotes.

El indicador de sí la solución desinfectante aún sirve es determinar que posea el olor característico de cloro y que no se halle muy sucia a simple vista. Si se deja la misma solución mucho tiempo lo que se puede estar haciendo es ensuciar e infectar los últimos lotes que se sumergen en la que era una solución desinfectante.

12.8. CONTROL DE CALIDAD.

Una vez obtenidas las pulpas hay necesidad de evaluar la calidad del producto final. La calidad resultante será la que se haya logrado mantener después de haber procesado la fruta que llegó a la fábrica en determinadas condiciones. Si los procesos fueron adecuadamente aplicados, manteniendo la higiene en cada operación, la pulpa resultante poseerá niveles de contaminación aceptables y hasta satisfactorios.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Si la fruta reúne las condiciones de madurez y sanidad necesarias, fisicoquímica y sensorialmente la pulpa poseerá las características de calidad muy similares a las recién obtenidas de la fruta fresca a nivel casero, que es el patrón empleado por el consumidor para comparar la pulpa obtenida en una fábrica.

El control de calidad debe entenderse como una actividad programada o un sistema completo, con especificaciones escritas y estándares que incluyan revisión de materias primas y otros ingredientes, inspección de puntos críticos de control de proceso, y finalmente revisión del sistema completo inspeccionando el producto final.

12.9. CONGELACIÓN.

Se basa en el principio de que "a menor temperatura más lentas son todas las reacciones". Esto incluye las reacciones producidas por los microorganismos, los cuales no son destruidos sino retardada su actividad vital.

La congelación disminuye la disponibilidad del agua debido a la solidificación del agua que caracteriza este estado de la materia. Al no estar disponible como medio líquido, muy pocas reacciones pueden ocurrir. Solo algunas como la desnaturalización de proteínas presentes en la pared celular.

Esto propicia la precipitación de los sólidos insolubles con lo que se favorece el cambio en la textura y la separación de fases, sobre todo cuando con estas pulpas se preparan néctares.

Durante la congelación se favorece la formación de cristales de hielo que crecen y causan roturas de las paredes celulares y pérdida de la capacidad retenedora de los jugos dentro de las células. Se ha notado también que la congelación produce una disminución de los aromas y sabores propios de las frutas.

A pesar de estos cambios, la congelación es la técnica más sencilla que permite mantener las características sensoriales y nutricionales lo más parecidas a las de las pulpas frescas y en el caso particular de la Empresa Procesadora y Comercializadora de Frutas será la técnica empleada.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Para el control microbiológico de calidad hay necesidad de descongelar la pulpa, con lo que se puede aumentar el recuento real del producto.

La conservación por congelación permite mantener las pulpas por períodos cercanos a un año sin que se deteriore significativamente. Entre mas tiempo y más baja sea la temperatura de almacenamiento congelado, mayor número de microorganismos que perecerán. A la vez que las propiedades sensoriales de las pulpas congeladas durante demasiado tiempo irán cambiando.

Así lo mejor es tratar de consumir las pulpas lo antes posible para aprovechar más sus características sensoriales y nutricionales.

12.10. TRANSPORTE.

El transporte para la exportación de frutas y hortalizas debe realizarse, en lo posible, en camión o contenedor refrigerado, estimándose el tiempo de tránsito de tal forma que el producto llegue al destino final en el punto óptimo para el consumidor.

Es conveniente tener en cuenta que los equipos de transporte terrestre refrigerado y los contenedores no están diseñados para disminuir la temperatura del producto, sino para mantenerla, por lo que es necesario pre-enfriar el producto a la temperatura recomendada para su mantenimiento durante el almacenamiento y transporte.

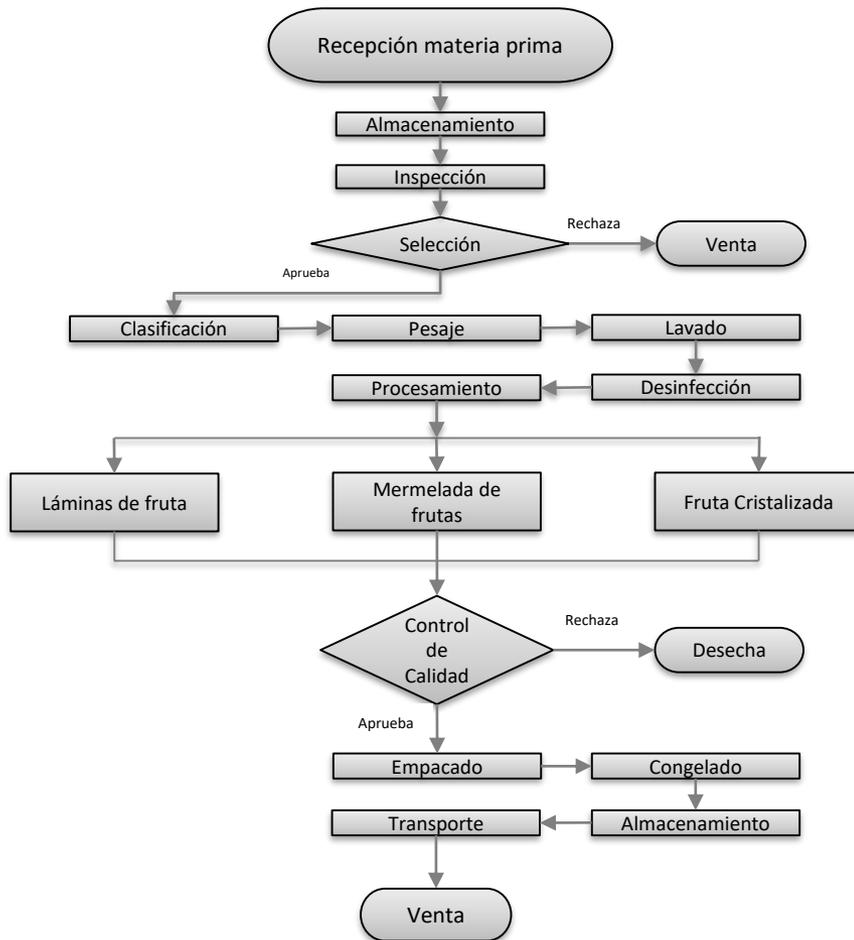
La forma de cargar el producto en el vehículo de transporte depende del empaque, producto, tipo y tamaño del vehículo, pero siempre debe planificarse y manejarse cuidadosamente para minimizar el daño, tanto físico como de origen ambiental.

Se usarán cajas de polietileno de alta densidad para el transporte del producto por su durabilidad e higiene. Pueden fabricarse prácticamente en todas las formas y tamaños. Son resistentes, rígidas y de superficie lisa, se limpian sin dificultad y pueden encajarse unas dentro de otras cuando están vacías, a fin de ganar espacio.³⁴

³⁴ Proyecto de capacitación para el Fomento de la Agroindustria Rural. IICA.

ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

12.11. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



26. Elaboración propia con base a Manual de Procesos Agroindustriales – PRODAR.

12.12. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES



27. Elaboración propia con base a Manual de Procesos Agroindustriales – PRODAR.



13. FRUTA CRISTALIZADA

13.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO.

Es un tipo de fruta confitada que se elabora de papaya verde, cáscara de sandía y cáscara de cítricos, la cual se presenta en trozos pequeños de colores que se mezclan para dar un sabor y apariencia atractivos. Se utiliza como ingrediente de helados cremosos y en productos de panadería y pastelería.

El proceso consiste en cortar la fruta o cáscara en trozos muy pequeños (cubitos), que se sumergen en varias soluciones de almíbar, en forma consecutiva, de modo que en cada etapa se incrementa la concentración del almíbar hasta alcanzar 75°Brix en el producto final (confitado). Por último, se sumergen en otra solución de almíbar de 90 °Brix, proceso que se conoce como cristalizado. El producto obtenido es de muy baja humedad (10%) por lo que se puede conservar hasta por un año.³⁵

13.2. MATERIA PRIMA E INGREDIENTES.

- Papaya verde.
- Cáscara de sandía.
- Frutas cítricas: naranja, toronja, limón.
- Azúcar blanca.
- Glucosa.
- Ácido cítrico.

13.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS.

El local debe ser lo suficientemente grande para albergar las siguientes áreas: recepción de la fruta, proceso, empaque, bodega, laboratorio, oficina, servicios sanitarios y vestidor. La construcción debe ser en bloc repellado con acabado sanitario en las uniones del piso y pared para facilitar la limpieza.

Los pisos deben ser de concreto recubiertos de losetas o resina plástica, con desnivel para el desagüe. Los techos de estructura metálica, con zinc y cielorraso. Las puertas de metal o vidrio y ventanales de vidrio. Se recomienda el uso de cedazo en puertas y ventanas.

³⁵ Fichas técnicas – Procesados de frutas. PRODAR. Manual de Procesos Agroindustriales. Proyecto de Capacitación para el Fomento de la Agroindustria Rural. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

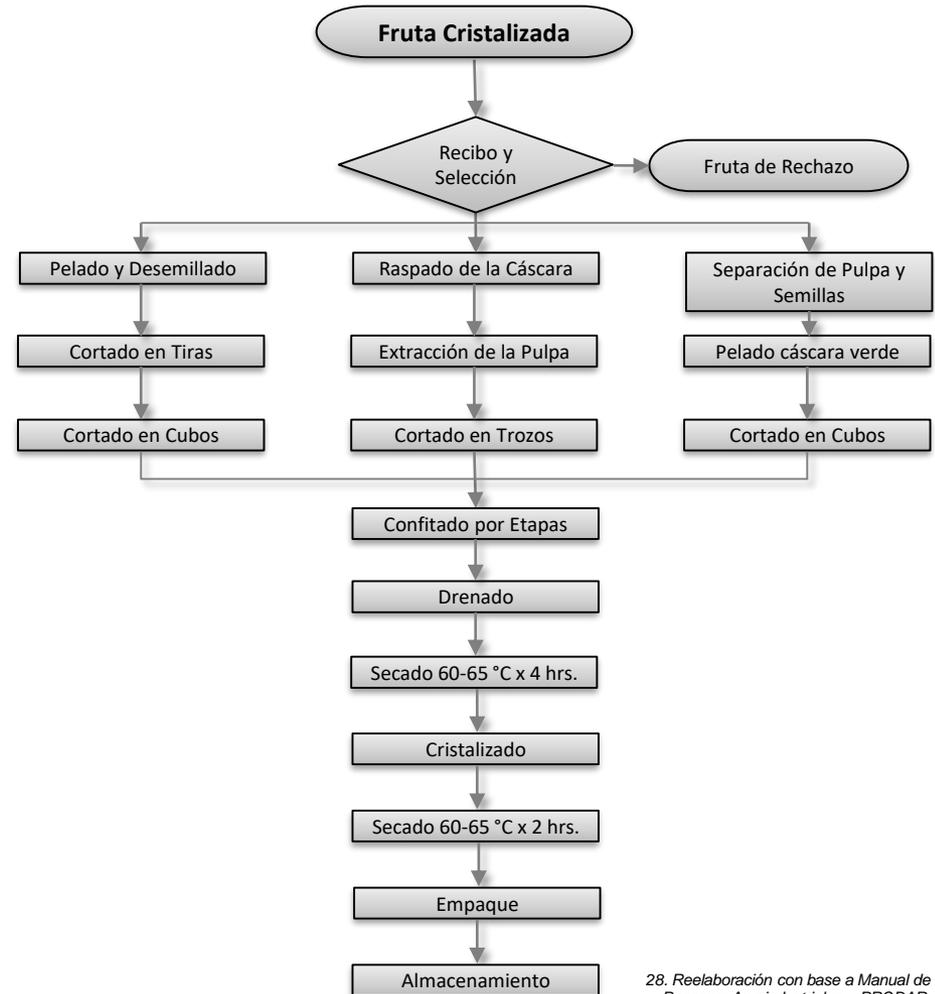


ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Equipo requerido:

- Balanzas
- Cuchillos
- Pila de lavado
- Secador de túnel o bandejas (o secador solar)
- Fuente de calor
- Ventilador
- Selladora
- Termómetros
- Higrómetros

13.4. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE FRUTA CRISTALIZADA.



28. Reelaboración con base a Manual de Procesos Agroindustriales – PRODAR.



13.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

Selección: Se elimina la fruta que no tenga el grado de madurez adecuado o presente magulladuras o pudrición.

Lavado : Las frutas se sumergen en un baño de agua clorada. El agua se clora agregando el cloro en el agua de lavado en una proporción de 2ppm.

Pelado : La papaya se pela con un cuchillo, se parte a lo largo y se le sacan las semillas. A las frutas cítricas se les elimina la cáscara externa con un rayador de cocina, dejando solamente la cáscara blanca. La sandía se pela con un cuchillo o rayador, separando la cáscara más externa.

Extracción de la pulpa: La sandía se parte a lo largo y con un cuchillo o cuchara se le extrae la parte carnosa y las semillas. A los cítricos también se les saca la parte carnosa de la fruta para liberar la corteza. Luego se trocea en cuartos u octavos.

Lavado: Todos los trocitos se mezclan (también se pueden trabajar por separado).

Trozado: La papaya y la cáscara de sandía se parten en cuartos u octavos (según el tamaño) y luego se corta en cubitos de 5mm de lado. Esta operación se hace en forma manual o empleando una máquina llamada cubeteadora. La corteza de los cítricos se parte en trozos pequeños en forma manual.

Confitado: Se preparan jarabes de azúcar al 35% con 0.2% de ácido cítrico, uno por cada color deseado (generalmente son rojo, amarillo y verde) y se calienta a ebullición. Seguidamente se sumergen los trozos de fruta (todos juntos o por separado) en una relación fruta: jarabe de 1:1 y se deja reposar durante 2 horas. Al final de esta etapa, se escurre el almíbar y se concentra el jarabe agregando más azúcar de modo que los °Brix suban hasta 50°. Además, se agrega 0.5% de ácido cítrico y se calienta a ebullición.. Se agrega de nuevo el jarabe a la fruta y se deja en reposo por un nuevo período de 2 horas.

El proceso se repite con una concentración del jarabe de 65 ° Brix y dejando en reposo por 2 horas; por último, el jarabe se concentra a 75 ° Brix y se deja reposar durante 24 horas. Cada vez se debe adicionar 0.5% de ácido cítrico.

*Los **grados Brix** son una unidad de cantidad (símbolo **°Bx**) y sirven para determinar el cociente total de materia seca (generalmente azúcares) disuelta en un líquido. Una solución de 25 °Bx contiene 25 g de sólido disuelto por 100 g de disolución total.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Drenado: se saca la fruta del recipiente de concentración y se pasa por un colador para eliminar el exceso de jarabe.

Secado: la fruta se seca a una temperatura de 60-65 °C durante 4 horas, en un secador con aire caliente.

Cristalizado: se prepara un nuevo jarabe de 90 °Brix el cual contiene agua, azúcar, glucosa y 0.2% de ácido cítrico. La glucosa evita que el jarabe solidifique y además mejora la apariencia de los trocitos de fruta. El jarabe se calienta a ebullición y seguidamente se vacía sobre la fruta y se deja reposar por 24 horas.

Drenado: se saca la fruta del recipiente de concentración y se pasa por un colador para eliminar el exceso de jarabe.

Secado: la fruta cristalizada se seca a una temperatura de 60-65 °C durante 2 horas, en un secador con aire caliente.

Empaque: debe hacerse de preferencia en un empaque de celofán polietileno con sellado al vacío.

Almacenamiento: el producto empacado se coloca en lugares secos, con buena ventilación, sin exposición a la luz directa y sobre anaqueles.

13.6. CONTROL DE CALIDAD.

- En la materia prima:
En la selección de fruta se recomienda controlar la madurez y que la fruta esté sana.

- En el proceso:
Controlar la concentración del almíbar en cada etapa y al final del proceso. La temperatura de secado y la humedad del aire también deben controlarse, para evitar producto muy húmedo o quemado.

- En el producto final:
Las especificaciones deseadas en el producto final son:
Acidez (pH): 3-4 (depende de la fruta)

Sólidos solubles mín.	
(°Brix):	75
Humedad máx. (%)	15
Azúcares reductores (%)	35-50



13.7. OTROS ASPECTOS.

Aspectos de Comercialización:

La fruta cristalizada se usa principalmente como ingrediente de helados suaves cremosos y en productos de panadería y repostería. Los almíbares remanentes pueden ser utilizados, debido a su sabor agradable, en la elaboración de siropes, rellenos (toppings) y mermeladas.

Costos y Rentabilidad:

Al final del proceso se obtiene, en promedio, 110 Kg. de producto terminado por cada 100 Kg. de fruta. Con el mismo equipo y siguiendo el mismo proceso se pueden confitar otras frutas: piña, mango, papaya, banano, etc.

14. MERMELADAS.

14.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO.

Las mermeladas son una mezcla de fruta y azúcar que se presentan en forma semisólida. La mezcla se hace en caliente con adición de pectina y en algunos casos se agrega ácido para ajustar el pH en el cual se forma el gel. Se pueden elaborar mermeladas a partir de una amplia variedad de frutas, pero se prefieren aquellas que presentan un buen balance entre azúcar y acidez, tales como: manzana, naranja, durazno, piña, mango, fresa, moras, guayaba, etc.

El proceso de elaboración de mermelada de mango consiste en la obtención de la pulpa de la fruta y posterior evaporación del agua para concentrar los sólidos con ayuda de azúcar. No es necesario agregar pectina pues la guayaba contiene suficiente pectina natural.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Debe tomarse en cuenta, que existen diferentes formulaciones para mermeladas y es conveniente revisar la legislación en cada país. Sin embargo se aceptan tres calidades de mermeladas, dependiendo de la cantidad de fruta y azúcar que contengan. Las de primera calidad contienen 50% y 50%, las de segunda 45% y 55% y las de tercera 35% y 65%. (fruta y azúcar).

14.2. MATERIA PRIMA E INGREDIENTES.

- Pulpa de mango: 55%
- Azúcar: 45%
- Ácido cítrico: 0.15%

14.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS.

El local debe cumplir con los requisitos de diseño higiénico que exige las autoridades de salud para el procesamiento de alimentos. Debe ser lo suficientemente grande para albergar las siguientes áreas: recepción de la fruta, sala de proceso, sección de empaque, bodega, laboratorio, oficina, servicios sanitarios y vestidor. La construcción debe ser en bloc repellido con acabado sanitario en las uniones del piso y pared para facilitar la limpieza.

Los pisos deben ser de concreto recubiertos de losetas o resina plástica, con desnivel para el desagüe.

Los techos de estructura metálica, con zinc y cielorraso. Las puertas de metal o vidrio y ventanales de vidrio. Se recomienda el uso de cedazo en puertas y ventanas.

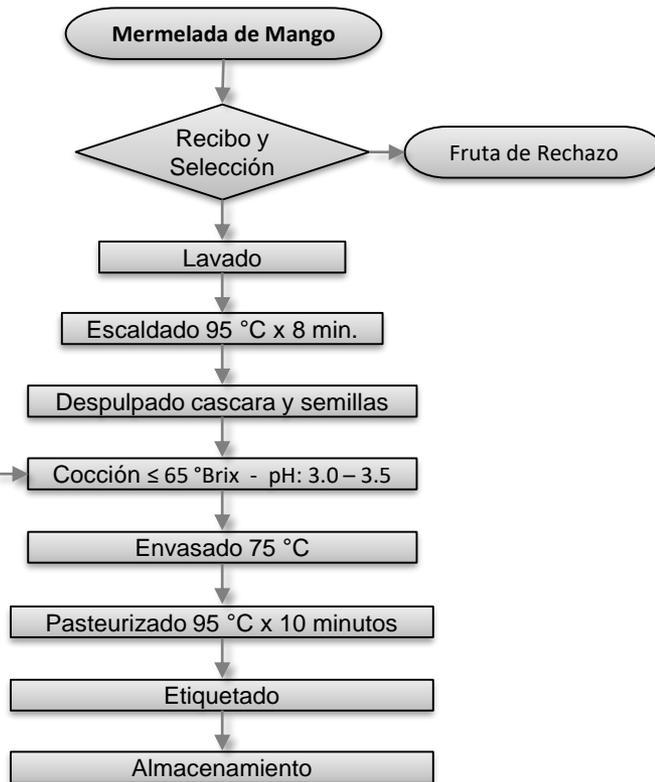
Equipo requerido:

- Despulpador
- Fuente de calor: marmita, estufa
- Refractómetro
- Medidor de acidez
- Selladora



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

14.4. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADAS



29. Reelaboración con base a Manual de Procesos Agroindustriales – PRODAR.

14.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

Recepción: Consiste en cuantificar la fruta que entrará a proceso. Esta operación debe hacerse utilizando recipientes adecuados y balanzas calibradas y limpias.

Selección: Se elimina la fruta que no tenga el grado de madurez adecuado o presente pudrición o magulladuras.

Lavado: Se hace para eliminar bacterias superficiales, residuos de insecticidas y suciedad adherida a la fruta. Se debe utilizar agua clorada.

Escaldado: Se pone la fruta en agua a 95 °C durante 8 minutos, para eliminar microorganismos, fijar el color y ablandar los tejidos de la fruta, optimizando la extracción de la pulpa.

Extracción de la pulpa: Se hace con la ayuda de un despulpador de malla fina para evitar el paso de las semillas. Si no se dispone de este aparato se puede emplear una licuadora, en este caso debe utilizarse un colador para separar la fibra y las semillas.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Formulación: Se pesa la cantidad de pulpa obtenida para determinar el rendimiento de extracción y para calcular la cantidad de azúcar y ácido necesarias. La guayaba contiene suficiente cantidad de pectina por cuanto no hace falta usar pectina cítrica.

Cocción: Se pone en la marmita la pulpa y una tercera parte del azúcar y se inicia la cocción a fuego moderado y agitando con regularidad para que la mezcla no se queme. Una vez que se alcanza el punto de ebullición se agrega el resto del azúcar y se continúa la cocción hasta que se alcancen 65 °Brix.

En este punto se quita el calor y se agrega el ácido cítrico, el cual se disuelve previamente con poco agua. Se toma una muestra de la mermelada, se enfría hasta 25 °C y se mide el pH, el cual debe encontrarse entre 3.0 y 3.5. De ser mayor a 3.5 se debe agregar una cantidad extra de ácido hasta alcanzar el valor óptimo.

Envasado: El envasado puede hacerse en frascos de vidrio, en envases plásticos o en bolsas. En el caso de usar frascos, éstos deben ser previamente esterilizados con agua hirviendo por 10 minutos y los envases de plástico se deben clorar. La temperatura de llenado no debe bajar de 75 °C. Si el llenado se hace en envases plásticos, éstos se tapan y se colocan en un lugar fresco y seco para su enfriamiento, el cual tardará al menos 12 horas; para asegurarse que todo el lote está frío y haya gelificado se debe dejar en reposo por 24 horas.

Pasteurizado: Cuando el llenado se realiza en frascos, la mermelada se debe pasteurizar para garantizar que el producto tenga una vida útil larga. Para ello se colocan los frascos con las tapas cerradas en un baño maría y se calientan a 95 °C durante 10 minutos. Al finalizar este proceso se sacan del baño maría y se enfrían gradualmente, primero en agua tibia y luego en agua fría para evitar un choque térmico que puede quebrar los frascos.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Etiquetado: La etiqueta se pega cuando los envases estén fríos y se haya verificado la gelificación de la mermelada.

Embalaje y Almacenamiento: El embalaje se hace en cajas de cartón y se almacenan en lugares secos, ventilados y limpios.

14.6. CONTROL DE CALIDAD.

- En la materia prima:

La fruta que entra a proceso debe estar libre de golpes, o partes podridas y que el grado de madurez debe ser el adecuado.

- En el proceso:

Controlar el punto final de la mermelada (°Brix), así como el pH. Se debe evitar que el producto hierva en exceso porque se forma espuma que le da mala apariencia a la mermelada y también disminuye el rendimiento..

- En el producto final:

La mermelada debe cumplir con las siguientes especificaciones:

°Brix: 65-66
pH: 3.0-3.5

Consistencia: Gel firme al volcar el envase, pero suave al untar.

Color: Amarillo Oscuro. No se debe usar color artificial.

Para un mejor control del producto deje muestras almacenadas por varios meses, para evaluar la vida útil. La presencia de abombamiento en las tapaderas de los frascos, indica que el producto se ha descompuesto, y que no debe consumirse.

14.7. OTROS ASPECTOS.

Aspectos de Comercialización:

El mercado de las mermeladas es bastante competitivo, debido a que es un producto relativamente fácil de elaborar. No obstante, el producto se puede diferenciar por calidad (disminuir el azúcar) y por envase y etiquetado.



15. LÁMINAS DE FRUTAS.

15.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO.

Las láminas de fruta son planchas de pulpa de fruta de consistencia suave y elástica, sabor dulce, gusto particular y color que depende de la materia prima empleada.

La mayoría de frutas puede usarse en la elaboración de estas láminas aunque se prefieren frutas tropicales ricas en aromas exóticos, tales como el maracuyá, el mango, el marañón o la papaya a fin de obtener colores y sabores muy variados.

Las láminas pueden enrollarse en películas de plástico y conservarse por varias semanas, o cortarse en pequeñas piezas para su uso en confitería y pastelería.

15.2. MATERIA PRIMA E INGREDIENTES.

- Frutas: mango, banano, papaya, maracuyá.
- Azúcar blanca.
- Jugo de limón o ácido cítrico.
- Glicerina.

15.3. INSTALACIONES Y EQUIPO

El local debe ser lo suficientemente grande para albergar las siguientes áreas: recepción de la fruta, proceso, empaque, bodega, laboratorio, oficina, servicios sanitarios y vestidor. La construcción debe ser en bloc repellido con acabado sanitario en las uniones del piso y pared para facilitar la limpieza.

Los pisos deben ser de concreto recubiertos de losetas o resina plástica, con desnivel para el desagüe. Los techos de estructura metálica, con zinc y cielorraso. Las puertas de metal o vidrio y ventanales de vidrio. Se recomienda el uso de cedazo en puertas y ventanas.

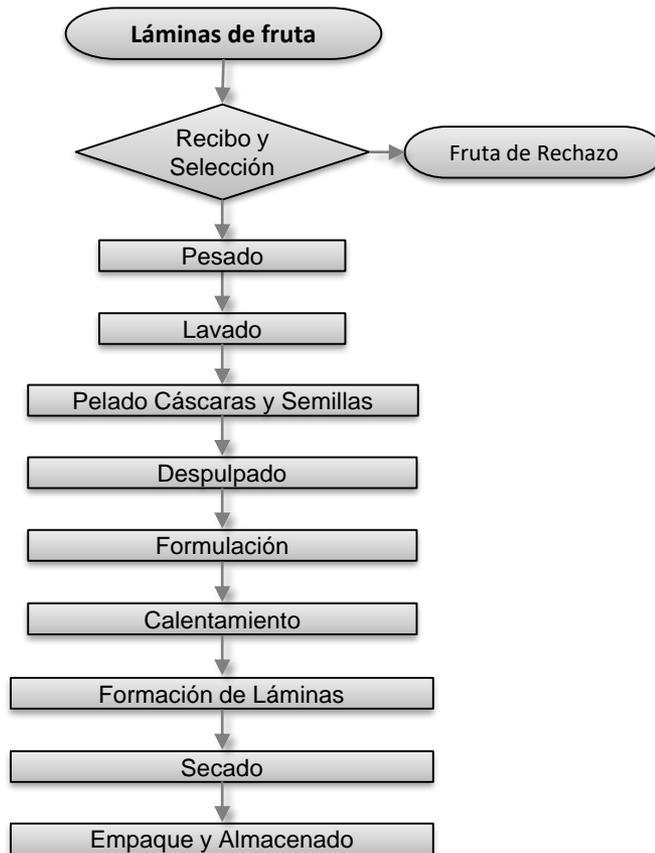
Equipo requerido

- Balanzas
- Pila de lavado
- Despulpador o licuadora
- Secador
- Selladora
- Refractómetro
- Termómetro
- Cuchillos



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

15.4. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE LÁMINAS DE FRUTA.



30. Reelaboración con base a Manual de Procesos Agroindustriales – PRODAR.

15.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

Selección: Se elimina la fruta que no este en el grado de madurez adecuado o presente pudrición o magulladuras.

Pesado: La fruta se pesa para establecer las proporciones y determinar los rendimientos de las mezclas de frutas por utilizar.

Lavado : Todas las frutas se lavan en una pila o recipiente con agua clorada (2 ppm de cloro).

Pelado: La papaya se pela con cuchillo, se parte a la mitad y se separan las semillas. A los mangos se les practica un corte longitudinal y se jala la cáscara para desprenderla (éste método es más rápido que pelar con cuchillo). Luego se rebana la pulpa hasta dejar la semilla limpia. El banano se despunta, se le hace un corte longitudinal y se separa la cáscara. El maracuyá se parte a la mitad y con la mano se sacan las semillas.

Despulpado: Cada fruta se despulpa por aparte, empleando un despulpador de malla fina o en su defecto una licuadora. A excepción del maracuyá las otras frutas se pueden licuar.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Formulación: Las pulpas de papaya, banano y mango se mezclan con la pulpa de maracuyá en proporción 3:1. En caso de que no se disponga de maracuyá, las pulpas se deben acidificar con jugo de limón o ácido cítrico.

A cada una de las mezclas se agrega 10 a 15% de azúcar para aumentar el contenido de sólidos y mejorar el sabor. Si se desea se pueden trabajar las mezclas sin azúcar. También se puede agregar color artificial para mejorar la presentación final de las láminas.

Tratamiento térmico: Cada una de las mezclas se calienta en una olla o en marmita hasta una temperatura de 75 °C, con el propósito de disolver el azúcar y eliminar los microorganismos patógenos. Una vez alcanzada la temperatura, la mezcla se enfría hasta 40 °C.

Laminado: Se preparan bandejas a las que se ha untado glicerina para que el producto no se pegue. La pulpa se esparce sobre la lámina a lo largo de la bandeja, alcanzando un espesor uniforme de unos 3 milímetros.

Secado: las bandejas se trasladan a un secador artificial de calentamiento indirecto, donde se secan por varias horas a 60 °C, hasta que el producto adquiera la consistencia del cuero (cerca de 15% de humedad). Cuando las condiciones climáticas lo permitan se pueden secar en secadores solares.

Empaque: las láminas se retiran de la bandeja y se extienden sobre una superficie plana, donde se cortan en tiras de ancho variable (2 a 5 cm). Se puede espolvorear azúcar para que las tiras no se peguen y seguidamente se hacen rollos y se empacan en láminas de celofán. Una variante, consiste en amontonar varias capas del producto seco y luego cortar en pequeños cuadros de 4 X 4 cm.

Almacenamiento: debe hacerse en lugares secos, con buena ventilación, de preferencia sin exposición a la luz y sobre anaqueles.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

15.6. CONTROL DE CALIDAD.

- En la materia prima:

En la selección de fruta se recomienda controlar la madurez y que la fruta esté sana.

- En el proceso:

Los tiempos de calentamiento, de secado, la humedad del aire y la temperatura deben estar controlados, para evitar producto muy húmedo o quemado.

- En el producto final:

En el producto final deberá determinarse peso, humedad, sulfitos residuales y contenido de microorganismos. Estos análisis deberán determinarse periódicamente apoyándose en laboratorios que brindan el servicio. En el empaque ver que el sellado sea bueno para evitar el contacto con el oxígeno.

15.7. OTROS ASPECTOS.

Experiencias:

Dulcería Don Vasco es una agroindustria de Morelia, Michoacán en México que elabora fruta en láminas utilizando pulpa de guayaba, membrillo, fresa, tejocote y otras.

El producto se presenta en rollitos que se acomodan en un cilindro plástico, con una presentación muy atractiva. El producto se distribuye a nivel de tiendas, supermercados y en las rutas turísticas.

Rendimientos:

Los rendimientos de extracción de las pulpas, son en promedio los siguientes:

- Banano: 55%
- Papaya: 77%
- Mango: 58%
- Maracuyá: 26%

El rendimiento del producto es como sigue:

Mezcla de pulpas sin azúcar: 12-15%

Mezcla de pulpas con 10 a 15% de azúcar: 22-27%

Aspectos de Comercialización.

La fruta laminada tiene su mayor demanda como golosina, pero también tiene usos en mezclas de cereales para desayuno y en repostería.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

16. REGLAMENTO INTERNO.

REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO DE LA EMPRESA DE PRODUCCION DE PRODUCTOS DE FRUTA.

CAPITULO: CAMPO DE ACCIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO.

Art. 1. REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO.

PROPÓSITO.

El presente Reglamento Interno de Trabajo, tiene el objeto de establecer un adecuado sistema de administración, con el fin de alcanzar el grado más alto de eficiencia en el trabajo, optimizar la utilización de su persona y establecer las normas que regulen las relaciones entre la Empresa y el personal sujeto al Código de Trabajo.

Art. 2. SUJECIÓN.

Tanto la empresa como sus trabajadores quedan sujetos a estricto cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento y a las normas del Código del Trabajo las cuales se entenderán incorporadas a todos los contratos individuales de trabajo celebrados entre la Empresa y los trabajadores. Se presume su conocimiento, y por tanto, su desconocimiento no podrá ser alegado y no será excusa para ningún trabajador.

Para el efecto se exhibirá permanentemente un ejemplar de este reglamento, una vez aprobado.

Art. 3. DE LOS ORGANOS DE ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HUMANO.

La administración del Recurso Humano de la empresa , es función del Apoderado General; la ejercerá a través de Recursos Humanos y sus organismos correspondientes con sujeción a las leyes laborales y a las normas contenidas en el presente Reglamento.

Capítulo II: CONTRATOS DE TRABAJO.

Art. 4. TIPOS DE CONTRATOS.

La empresa podrá celebrar válidamente, cualquier tipo de contrato de trabajo con sus empleados utilizando cualquiera de las modalidades permitidas por la ley.

Art. 5. CONDICIONES DE LOS CONTRATOS.

Todos los trabajadores de la empresa serán contratados por escrito, Todos los contratos serán sujetos a las condiciones establecidas en el Código del Trabajo.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Los contratos individuales que la empresa celebra por primera vez, tendrán necesariamente un período de prueba de noventa días. En este período o al término del mismo, cualquiera de las partes podrá dar por terminado el contrato sin indemnización alguna, mediante simple notificación. La empresa podrá celebrar contratos a plazo fijo, por tiempo indefinido, ocasionales, eventuales, por hora o cualquier otro determinado por la ley, en la medida que considere necesario y estipulando las condiciones particulares en cada caso.

Art. 6. Las horas de entrada y salida de los trabajadores, son las que a continuación se expresan así:

DIAS LABORABLES DE: Lunes a Sábado.

T.M. T.V.

HORA DE ENTRADA: 7:30 am – 1:30 pm

HORA DE DESCANSO: Variable entre 11:00 am y 1:00pm – 5:00 pm y 7:00 pm

HORA DE SALIDA: 2:00 pm – 8:00 pm

Capítulo III. PRESCRIPCIONES DE ORDEN.

Art. 7. Los trabajadores tienen como deberes los siguientes:

1. Respeto y subordinación a los superiores.
2. Respeto a sus compañeros de trabajo.
3. Procurar completa armonía con sus superiores y compañeros de trabajo en las relaciones personales y en la ejecución de labores.
4. Guardar buena conducta en todo sentido y obrar con espíritu de leal colaboración en el orden moral y disciplina general de la empresa.
5. Ejecutar los trabajos que le confíen con honradez, buena voluntad y de la mejor manera posible.
6. Hacer las observaciones, reclamos y solicitudes a que haya lugar por conducto del respectivo superior y de manera fundada, comedida y respetuosa.
7. Ser verídico en todo caso.
8. Recibir y aceptar las órdenes, instrucciones y correcciones relacionadas con el trabajo, con su verdadera intención que es en todo caso la de encaminar y perfeccionar los esfuerzos en provecho propio y de la empresa en general.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

9. Observar rigurosamente las medidas y precauciones que le indique su respectivo Jefe para el manejo de las máquinas o instrumentos de trabajo.

10. Permanecer durante la jornada de trabajo en el sitio o lugar en donde debe desempeñar sus labores, siendo prohibido, salvo orden superior, pasar al puesto de trabajo de otros compañeros.

Capítulo IV. ORDEN JERARQUICO

- JEFE DE MERCADEO
- PRODUCCIÓN
- RECURSO HUMANO
- CONTADOR
- LIMPIEZA Y DESINFECCION

PARAGRAFO: De los cargos mencionados, tienen facultades para imponer sanciones disciplinarias a los trabajadores de la empresa.

Capítulo V. OBLIGACIONES ESPECIALES PARA LA EMPRESA Y LOS TRABAJADORES.

Art. 8. Son obligaciones especiales del empleador:

1. Realizar personalmente la labor en los términos estipulados observar los preceptos de este reglamento y acatar y cumplir las órdenes e instrucciones que de manera particular le imparta la empresa o sus representantes, según el orden jerárquico establecido.
2. No comunicar a terceros, salvo autorización expresa, las informaciones que sean de naturaleza reservada y cuya divulgación pueda ocasionar perjuicios, lo que no obsta para denunciar delitos comunes o violaciones de contrato o de las normas legales de trabajo ante autoridades competentes.
3. Conservar y restituir en buen estado, salvo deterioro natural, los instrumentos y útiles que les haya facilitado y las materias primas sobrantes.
4. Guardar rigurosamente la moral en las relaciones con sus superiores y compañeros.
5. Comunicar oportunamente las observaciones que estime conducentes a evitarle daños y perjuicios.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

6. Prestar la colaboración posible en caso de siniestro o riesgos inminentes que afecten o amenacen las personas o las cosas de la empresa.
7. Observar las medidas preventivas higiénicas prescritas por las autoridades del ramo y observar con suma diligencia y cuidado las instrucciones y órdenes preventivas de accidentes o de enfermedades profesionales.
8. Registrar en las oficinas de su domicilio y dirección y dar aviso oportuno de cualquier cambio que ocurra Poner a disposición de los trabajadores, salvo estipulación en contrario, los instrumentos adecuados y las materias primas necesarias para la realización de las labores.
10. Prestar de inmediato los primeros auxilios en caso de accidentes o enfermedad. Para este efecto, el establecimiento mantendrá lo necesario según reglamentación de las autoridades sanitarias.
11. Pagar la remuneración pactada en las condiciones, períodos y lugares convenidos.
12. Guardar absoluto respeto a la dignidad personal del trabajador, sus creencias y sentimientos.

Art. 9. Son obligaciones especiales del trabajador:

1. Realizar personalmente la labor en los términos estipulados; Observar los preceptos de este reglamento y acatar y cumplir las órdenes e instrucciones que de manera particular le imparta la empresa o sus representantes según el orden jerárquico establecido.
2. No comunicar a terceros, salvo autorización expresa, las informaciones que sean de naturaleza reservada y cuya divulgación pueda ocasionar perjuicios, lo que no obsta para denunciar delitos comunes o violaciones del contrato o de las normas legales de trabajo ante las autoridades competentes.
3. Conservar y restituir en buen estado, salvo deterioro natural, los instrumentos y útiles que les hayan facilitado y las materias primas sobrantes.
4. Guardar rigurosamente la moral en las relaciones con sus superiores y compañeros.
5. Comunicar oportunamente las observaciones que estime conducentes a evitarle daños y perjuicios.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Art. 10. Sé prohíbe a los trabajadores:

1. Sustraer de la empresa los útiles de trabajo, las materias primas o productos elaborados sin permiso de la empresa.
2. Presentarse al trabajo en estado de embriaguez o bajo la influencia de narcótico o de drogas enervantes.
3. Conservar armas de cualquier clase en el sitio de trabajo a excepción de las que con autorización legal puedan llevar los celadores.
4. Faltar al trabajo sin justa causa de impedimento o sin permiso, excepto en los casos de huelga, en los cuales deben abandonar el lugar de trabajo.
5. Disminuir intencionalmente el ritmo de ejecución del trabajo, suspender labores, promover suspensiones intempestivas del trabajo e incitar a su declaración o mantenimiento, sea que se participe o no en ellas.
6. Hacer colectas, rifas o suscripciones o cualquier otra clase de propaganda en los lugares de trabajo.
7. Coartar la libertad para trabajar o no trabajar o para afiliarse o no a un sindicato o permanecer en él o retirarse.
8. Usar los útiles o herramientas suministradas por la empresa en objetivos distintos del trabajo contratado.

Art. 11. El presente Reglamento entrará a regir ocho (8) días después de su publicación hecha en la forma prescrita en el artículo anterior de este Reglamento.

DISPOSICIONES FINALES

Art. 12. Desde la fecha que entra en vigencia este reglamento, quedan sin efecto las disposiciones del reglamento que antes de esta fecha, haya tenido la empresa.

CLAUSULAS INEFICACES

Art. 13. No producirá ningún efecto las cláusulas del reglamento que desmejoren las condiciones del trabajador en relación con lo establecido en las leyes, contratos individuales, pactos, convenciones colectivas o fallos arbitrales los cuales sustituyen las disposiciones del reglamento en cuanto fueren más favorables al trabajador (artículo 109, C.S.T.).³⁶

³⁶ Ley Federal del Trabajo – Orden Jurídico Nacional



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

17. CÁLCULO ESTRUCTURAL.

17.1. PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGA DE ACERO DE NAVE PROCESADORA DE MERMELADAS.

CUBIERTA: 170m²
MULTIPANEL: 11.69 kg/m²
INSTALACIONES/PLAFÓN: 45 kg/m²
CARGA VIVA: 100 kg/m²

Tablero: (156.69 kg/m²) x (170m²)= 26'637.3 kg

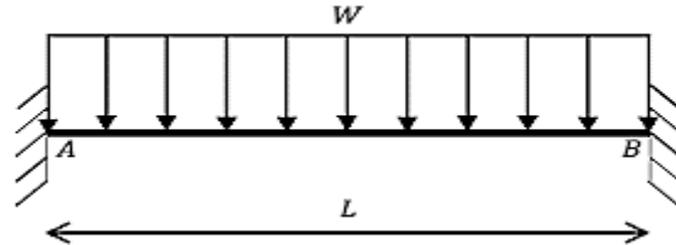
$$\frac{26'637.3 \text{ kg}}{4} = 6'659.33 \text{ kg}$$

PERFIL I

EJES: 1-D y 2-D
CLARO: 12.8 m
CARGA: 6'659.33 kg
COMPRESIÓN DEL ACERO: 1'518 kg/cm²

1.- Peralte= $\frac{12.8}{20} = 0.64 \text{ m}$

2.- Área de sección= $\frac{6'659.33 \text{ kg}}{1'518 \text{ kg/cm}^2} = 4.38 \text{ cm}^2$



El perfil comercial más próximo a estas especificaciones:

IR : Peralte x peso= 686mm x 125.6 kg/m
Área de sección= 7.8 cm²



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

17.2. ZAPATA AISLADA DE CONCRETO ARMADO.

TABLERO: $W = 147.5 \text{ kg/m}^2$
 RESISTENCIA DEL TERRENO: $RT = 3'000 \text{ kg/m}^2$
 RESISTENCIA DEL CONCRETO: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 RESISTENCIA DEL ACERO: $fs = 2'000 \text{ kg/cm}^2$
 CARGA CONCENTRADA: $Q = 11'231.165 \text{ kg}$
 LADO COLUMNA: $a = 0.6 \text{ m}$
 RESIST. DEL CONCRETO Y ACERO: $J = 0.897$
 RESIST. DEL CONCRETO Y ACERO: $R = 13.08$

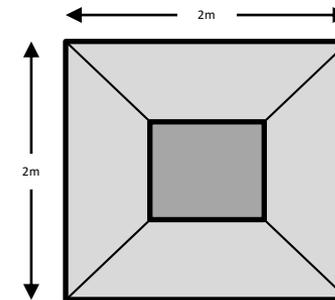
Tablero: $6'659.33 \text{ kg}$
 Vigas: $(12.8\text{m}) \times (2) \times (125.6 \text{ kg/m}) = 3'215.36 \text{ kg}$
 Columna: $(10.8\text{m}) \times (125.6 \text{ kg/m}) = 1'356.4 \text{ kg}$

C. Concentrada: $6'659.33 + 3'215.36 + 1'356.48 = 11'231.17 \text{ kg}$

$$\text{Área del cimientó: } A = \frac{11'231.17 \text{ kg}}{3'000 \text{ kg/m}^2} = 3.75\text{m}^2$$

$$\text{Lado de Zapata: } L = \sqrt{3.75} = 1.94 \text{ m} \therefore 2 \text{ m}$$

$$\text{Carga Unitaria: } W = \frac{11'231.17 \text{ kg}}{3.75} = 2'995 \text{ kg/m}$$



$$C = \frac{1.94 - 0.6}{2} = \frac{1.34}{2} = 0.67 \text{ m}$$



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Momento Flexionante: $M = \frac{2995 \times 1.94 \times 0.67 \times 2}{2} =$

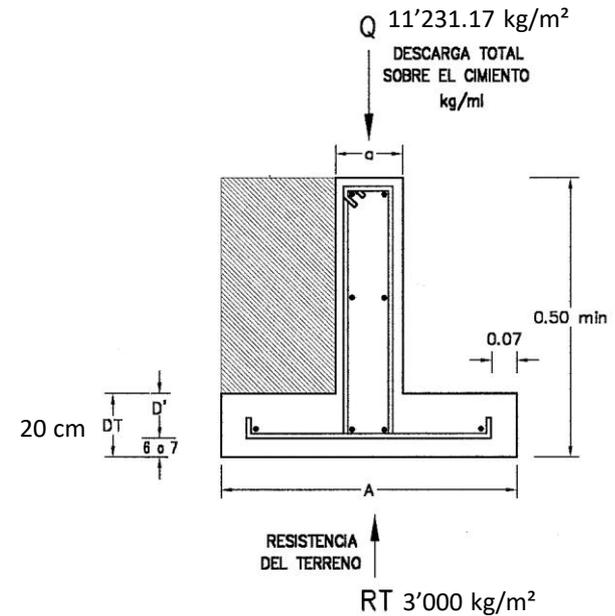
$3'892.95 \text{ kg*cm}$

Peralte efectivo: $D' = \sqrt{\frac{3'892.95}{25.3752}} \approx \sqrt{153.415} = 12.4 \text{ cm}$

Peralte total: $DT = 12.4 + 7 = 19.4 \text{ } \therefore 20 \text{ cm}$

Número de varillas: $NV = \frac{6.3}{1.27} = 4.96 = 5 \text{ varillas}$

Espaciamiento: $\frac{180}{6} = 30 \text{ cm}$





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

18. CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA.

No. De usuarios al día = 608
 Dotación = 100 lts/asist/día
 Dotación Requerida = 60800 lts/día

Coefficiente de variación diaria= 1.2
 Coeficiente de variación horaria= 1.5

Consumo medio diario= 60800 / 86'400= 0.70 lts/seg
 Consumo máximo diario= 0.70 x 1.2 = 0.84 lts/seg
 Consumo máximo horario= 0.84 x 1.5 = 1.26 lts/seg

$$\text{Área del círculo} = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{d^2 \cdot 3.1416}{4} = 0.7854$$

$$d^2 = 0.7854$$

$$\text{Diam.} = \frac{A}{d^2} = \frac{0.00084 \text{ m}^2}{0.7854} = 0.001075 \text{ m}^2$$

$$\text{Diam.} = 0.03279 \text{ mt.} = 32.7899 \text{ mm}$$

$$\text{Diámetro comercial superior inmediato} = 38 \text{ mm} \\ 1 \frac{1}{2} \text{ pulg}$$

18.1. CÁLCULO DE LA TOMA DOMICILIARIA.

Datos:
 Q= 0.84 lts/seg
 V= 1 mts/seg
 Hf= 1.5



$$A = \frac{Q}{V} \quad A = \frac{0.84 \text{ lts/seg}}{1 \text{ mts/seg}} = \frac{0.00084 \text{ lts/seg}}{1 \text{ mts/seg}}$$

$$A = 0.00084 \text{ m}^2$$



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

18.2. TABLA DE EQUIVALENCIAS DE MUEBLES EN UNIDADES MUEBLE.

MUEBLE	No. DE	TIPO DE	UM	DIAMETRO	TOTAL
(según proy.)	MUEBLES	CONTROL		PROPIO	U.M.
Lavabo	21	llave	2	20 mm	42
Regadera	2	llave	2	20 mm	4
Lavadero	4	llave	2	20 mm	8
W.C.	16	fluxómetro	3	50 mm	48
Rociador	6	llave	2	25 mm	12
Fregadero	2	llave	2	20 mm	4
Mingitorio	2	fluxómetro	2	25 mm	4
					0
Total	53				122

18.3. TABLA DE CÁLCULO DE DIÁMETROS POR TRAMOS.

TRAMO	GASTO	TRAMO	UM	U.M	TOTAL	DIAMETRO	V (m/s)	
	U.M.	ACUM.	ACUM.	TOT.	lts/min	" PULG	MM.	
1		t2 a t6	63	63	124.8	1 1/2	38	3.15
2		t3 a t4	43	43	94.8	1 1/4	32	2.57
3	22			22	57.6	1	25	1.94
4	21			21	53.4	1	25	1.8
5	12			12	37.8	1	25	1.42
6	8			8	29.4	1	25	1.19
7		t8 a t14	65	65	124.8	1 1/2	38	3.15
8	4			4	15.6	1/2	13	0.7
9	4			4	15.6	1/2	13	0.7
10		t11 a t14	57	57	116.4	1 1/2	38	3.06
11	12			12	37.8	1	25	1.42
12	11			11	34.2	1	25	1.36
13	12			12	37.8	1	25	1.42
14	22			22	57.6	1	25	1.94



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

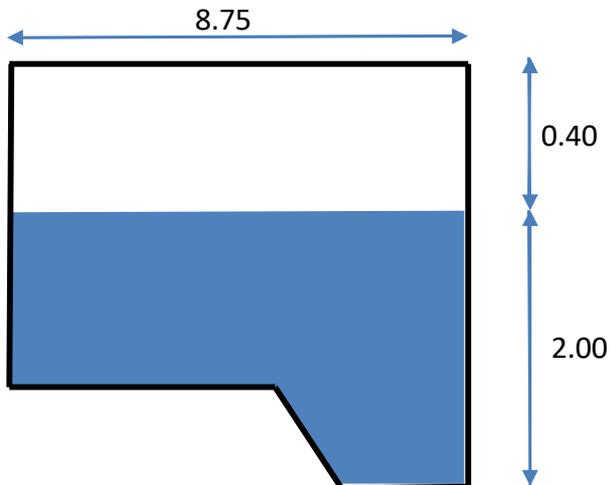
18.4. CÁLCULO DE CISTERNA.

Dotación total= 60800 lts/día
Volumen requerido= 182400 lts.

Cisterna: $\frac{182'400L}{1000} = 182.4m^3$

Suponiendo una altura de 2m:

$$\sqrt{182.4} / 2 = 6.75m \text{ x lado } \text{ ó } 4.75 \times 8.75m$$



18.5. CÁLCULO DE HIDRONEUMÁTICO.

Total de UM: 122 um

Hidroneumático= $\frac{122}{4} \text{ um} = 30.5 \text{ gal}$

- Se usará equipo hidroneumático de 2HP con tanque de 150L, mínimo.
- Rango de Presión 40-60 PSI.

19. CAPTACIÓN PLUVIAL.

PP= 400 mm/cm² ::: 40cm³ ::: 0.04 L/cm³
Superficie Total: 19'243 m²
60% A. contruida: 11'545.8 m² ::: 115'458'000 cm²
Captación Agua Pluvial= 4'618'320 L



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

20. CÁLCULO SANITARIO.

INFRAESTRUCTURA SANITARIA	
Núm. Usuarios:	608
Consumo de agua:	100 L/ día
	60800 L/ día
80% aguas residuales	
Aguas Residuales	48640 L/ día

MUEBLE	No. DE	TIPO DE	UM	DIAMETRO	TOTAL
(según proy.)	MUEBLES	CONTROL		PROPIO	U.M.
Lavabo	21	llave	2	20 mm	42
Regadera	2	llave	2	20 mm	4
Lavadero	4	llave	2	20 mm	8
W.C.	16	fluxómetro	3	50 mm	48
Rociador	6	llave	2	25 mm	12
Fregadero	2	llave	2	20 mm	4
Mingitorio	2	fluxómetro	2	25 mm	4
					0
Total	53				122

20.1. CÁLCULO DE GASTO EN UM.

Nº TRAMO	UM	TRAMO ACUMULADO	UM ACUMULADA	DIAMETRO (mm)
1		t18 a t2	122	200
2	5		5	100
3		t18 a t4	117	200
4		t10 a t5	64	150
5	11		11	51
6		t10 a t7	53	100
7	32		32	100
8		t10 a t9	21	100
9	12		12	51
10	10		10	51
11		t18 a t12	42	150
12	10		10	51
13		t18 a t14	32	150
14	10		10	51
15		t18 a t16	22	100
16		t17 a t16	14	100
17	14		14	100
18	8		8	51



21. CÁLCULO ELÉCTRICO.

21.1. CARGA TOTAL INSTALADA

Alumbrado de 18w: 2'952 watts
Alumbrado de 200w: 1'200 watts
Contactos de 500w: 46'000 watts
TOTAL: **50'152 watts**

Sistema: Se utilizará un sistema TRIFÁSICO A 4 HILOS – 3 FASES Y 1 NEUTRO

Ya que este es mayor a 8'000 watts

1.- Cálculo de alimentadores Generales.

Datos:

W= Carga total= 50'152 watts

EF= 220 v = Voltaje entre fase y neutro

Cos Ø= 0.85 = Factor de Potencia

F.D.= 0.8 = Factor de Demanda

e%=Caída de tensión=1

L= Longitud

FU=Factor de utilización=7%=0.7

Cálculo por corriente:

$$I = \frac{50'152}{\sqrt{1.73 \cdot 220 \cdot 0.85}} = 155 \text{ amp.}$$

$$IC = 155(0.7) = 108.5 \text{ amp}$$

Se recomienda alambre tipo AWG Cal. 2 con resistencia de 120 amp por especificación.

2.- Cálculo por Caída de Tensión.

$2L(IC)/EN (e\%) = S \text{ mm}^2$ (sección transversal del cable).

$$S = 2 \times 14(108.5) / 220(1) = 13.80 \text{ mm}^2$$



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

21.2. CÁLCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS DE LÁMPARAS LED.

Alumbrado de 18w: 2'952 watts

1.- Cálculo de alimentadores Generales

Datos:

W= Carga total= 2'952 watts
En= 220 v = Voltaje entre fase y neutro
Cos Ø= 0.85 = Factor de Potencia
F.D.= 0.8 = Factor de Demanda

$$I = \frac{2'952}{1.73 \cdot 220 \cdot 0.85} = 9.12 \text{ amp}$$

$$IC = 9.12 \cdot 0.7 = 6.38 \text{ amp}$$

$$S = \frac{4L(IC)}{En(e\%)} = \frac{600}{220(0.85)} = 3.2 \text{ mm}^2$$

Se recomienda **alambre tipo AWG Cal. 14** con resistencia de 25 amp por especificación.

21.3. CÁLCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS DE CONTACTOS.

Contactos de 500w: 46'000 watts

1.- Cálculo de alimentadores Generales

Datos:

W= Carga total= 46'000 watts
En= 220 v = Voltaje entre fase y neutro
Cos Ø= 0.85 = Factor de Potencia
F.D.= 0.8 = Factor de Demanda

$$I = \frac{46'000}{1.73 \cdot 220 \cdot 0.85} = 142 \text{ amp}$$

$$IC = 142 \cdot 0.7 = 99.5 \text{ amp}$$

$$S = \frac{4L(IC)}{En(e\%)} = \frac{4'770}{220(0.85)} = 25.5 \text{ mm}^2$$

Se recomienda **alambre tipo AWG Cal. 2** con resistencia de 120 amp por especificación.



22. CÁLCULO PARA SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS.

Datos usados :

683 lámpara(s) con de 23W cada uno, usado durante 5 horas al día.

12V es el voltaje de su sistema.

2 día(s) es la autonomía.

60% es la carga mínima (SOC) de la(s) batería(s).

5.2kWh/m2 es el promedio anual de la radiación solar.

16% es la pérdida del sistema.

Lámpara LED de 23w = 23 Wh

683 x 23w= 15'709 Wh

15'709Wh x 5hrs = **78'545 Wh/día.** = CPD

$$\frac{\text{CPD} \times \text{Factor de Seguridad (1.2)}}{\text{Horas de insolación}} \quad (1.16) =$$

$$\frac{78'545 \times 1.2 \text{ Wp}}{5.2 \text{ hrs}} \quad (1.16) = 21'025 \text{ Wp}$$

$$21'025 \text{ Wp} / 12 \text{ volts} = 1'752 \text{ amp}$$

$$1'752 \text{ amp} / 80 \text{ amp} = 21.9 = 22 \text{ Controlador Solar}$$

$$12\text{v a } 100 \text{ amp} = 1'752/100 = 17.52 = 28 \text{ Baterías en Paralelo.}$$



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

23. COSTO PARAMÉTRICO.

Tipo: *Industria*

Sub-tipo: *Procesadora*

Fecha de análisis: *Febrero 2019*

Ubicación: *Tonalá, Chiapas.*

Superficie terreno: *19'243 m²*

Superficie construida: *7'171 m²*

Tipo de terreno: *Pendiente= 0.01*

Característica cuantificable: *m²*

Característica predominante: *Marcos Rígidos de Acero*

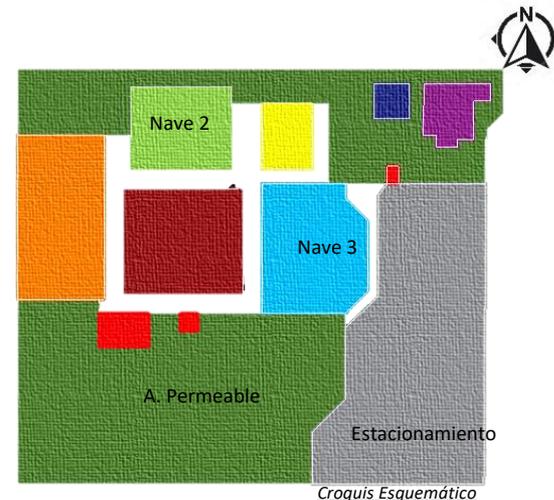
Tipo de Análisis: *Paramétrico*

Costo por m2: *\$6'708.76*

Bases de datos / Fuentes consultadas: *BIMSA*

Fecha de consulta: *Febrero 2019*

Inflación acumulada: *11.17%*





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA- TALLER TRES



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

COSTO ESTIMADO										
	m ²	\$/m ²	Fuente	Fecha	%inflación acumulada	\$/m ² ajustado	Costo Total	20% (Paramétricos)		
								-		+
A. Administrativa	432	\$8,650.00	Bimsa	dic-15	11.17	\$9,616.00	\$4,154,201.00	\$3,323,361.00	-	\$4,985,041.00
Capacitación	121	\$8,650.00	Bimsa	dic-15	11.17	\$9,616.00	\$1,163,561.00	\$930,849.00	-	\$1,396,273.00
Baño, servicio, mantenimiento.	326	\$8,650.00	Bimsa	dic-15	11.17	\$9,616.00	\$3,134,883.00	\$2,507,906.00	-	\$3,761,860.00
Control, Bodega, Serv. médicos.	220	\$5,767.00	Bimsa	dic-15	11.17	\$6,411.00	\$1,410,458.00	\$1,128,366.00	-	\$1,692,550.00
Nave de Mermeladas	1398	\$5,767.00	Bimsa	dic-15	11.17	\$6,411.00	\$8,962,821.00	\$7,170,257.00	-	\$10,755,385.00
Nave Láminas de Fruta	814	\$5,767.00	Bimsa	dic-15	11.17	\$6,411.00	\$5,218,696.00	\$4,174,957.00	-	\$6,262,435.00
Nave Fruta Cristalizada	1208	\$5,767.00	Bimsa	dic-15	11.17	\$6,411.00	\$7,744,698.00	\$6,195,758.00	-	\$9,293,638.00
Estacionamiento	3922	\$3,362.00	Bimsa	dic-15	11.17	\$3,738.00	\$14,658,614.00	\$11,726,891.00	-	\$17,590,337.00
Almacén/Sala Recepción	1220	\$5,767.00	Bimsa	dic-15	11.17	\$6,411.00	\$7,821,632.00	\$6,257,306.00	-	\$9,385,958.00
A. Verde/Permeable	7878	\$1,250.00	Bimsa	dic-15	11.17	\$1,390.00	\$10,947,466.00	\$8,757,973.00	-	\$13,136,959.00
Circulaciones	1704	\$850.00	Bimsa	dic-15	11.17	\$945.00	\$1,610,186.00	\$1,288,149.00	-	\$1,932,223.00
						Suma=	\$66,827,216.00			
Total: 19243							Suma +/-20%= \$53,461,773.00 a \$80,192,659.00			

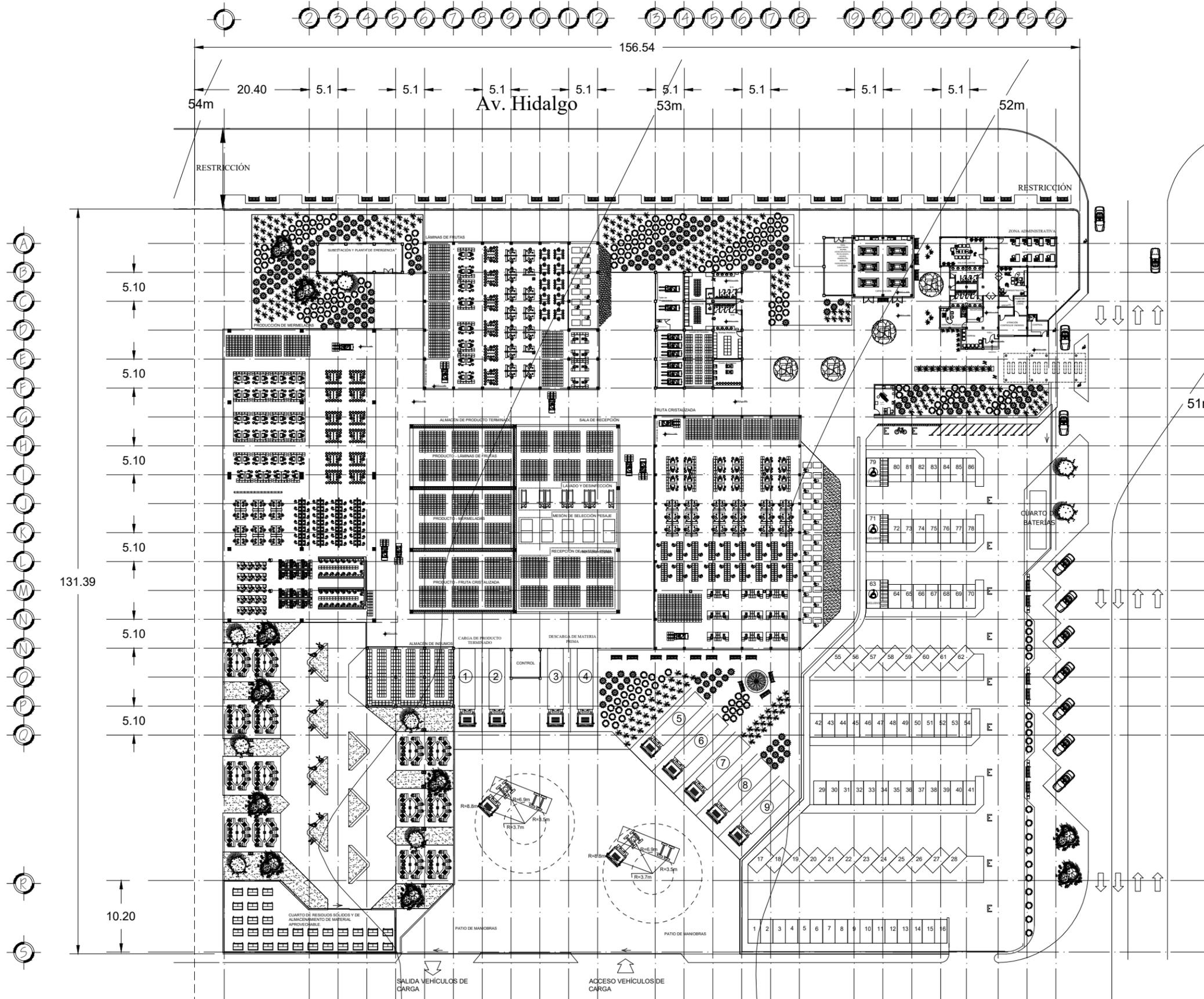


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA- TALLER TRES



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

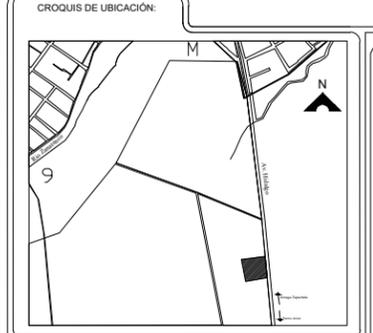
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	%
Preliminares	Trazo y nivelación, tapiales, terracerías.	\$ 2,694,473.34	3.36
Cimentación	Cimentación; zapatas, contratraves, firme armado	\$ 6,864,491.61	8.56
Cisterna	Cisterna para 109m ³ y obra complementaria	\$ 3,095,436.64	3.86
Estructura Concreto	Columnas. Muros, dalas y castillos	\$ 11,852,475.00	14.78
Estructura Metálica	Estructura metálica, losacero y multypanel	\$ 12,101,072.24	15.09
Albañilería	Aplanados, pisos, entortado, impermeabilización	\$ 6,623,913.63	8.26
Acabados	Plafones, pintura, lambrines, pisos.	\$ 9,903,793.39	12.35
Mobiliario	Mobiliario fijo	\$ 3,368,091.68	4.2
Herrería y Cancelería	Puertas, barandales, rejas	\$ 2,734,569.67	3.41
Muebles de Baño	Muebles, mamparas, accesorios	\$ 1,724,142.17	2.15
Inst. Hidrosanitaria	Bajadas, salidas hidrosanitarias, drenaje	\$ 3,913,401.76	4.88
Sist. Contra Incendio	Hidrantes, toma siamesa, extintores	\$ 2,782,685.27	3.47
Inst. Electrica	Alimentadores, tableros, salidas, planta emerg.	\$ 4,490,788.90	5.6
Obras exteriores	Pavimento, guarniciones, banquetas, acometida	\$ 6,535,701.71	8.15
Jardinería	Jardinería interior y exterior	\$ 962,311.91	1.2
Limpieza y Varios	Limpieza gruesa y fina	\$ 545,310.08	0.68
		\$ 80,192,659.00	100



Planta Arquitectónica
Esc. 1:300

ORIENTACION:

Taller 3 Tres



- NOTAS:
- Muro Alto
 - Muro Bajo
 - Ventana
 - Eje
 - Proyección
 - Restricción
 - Columna
 - Radio de Giro
 - Vegetación
 - Cajón est.
 - Curvas Nivel

DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
Arq. Marco Antonio Espinosa De la Lama
Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez
Arq. Juan Israel Hernández Zamora

UBICACIÓN:
Av. Hidalgo
Tonala, Chiapas.

NOMBRE DE PLANO:
Planta General
Planta Procesadora Artesanal de Frutas

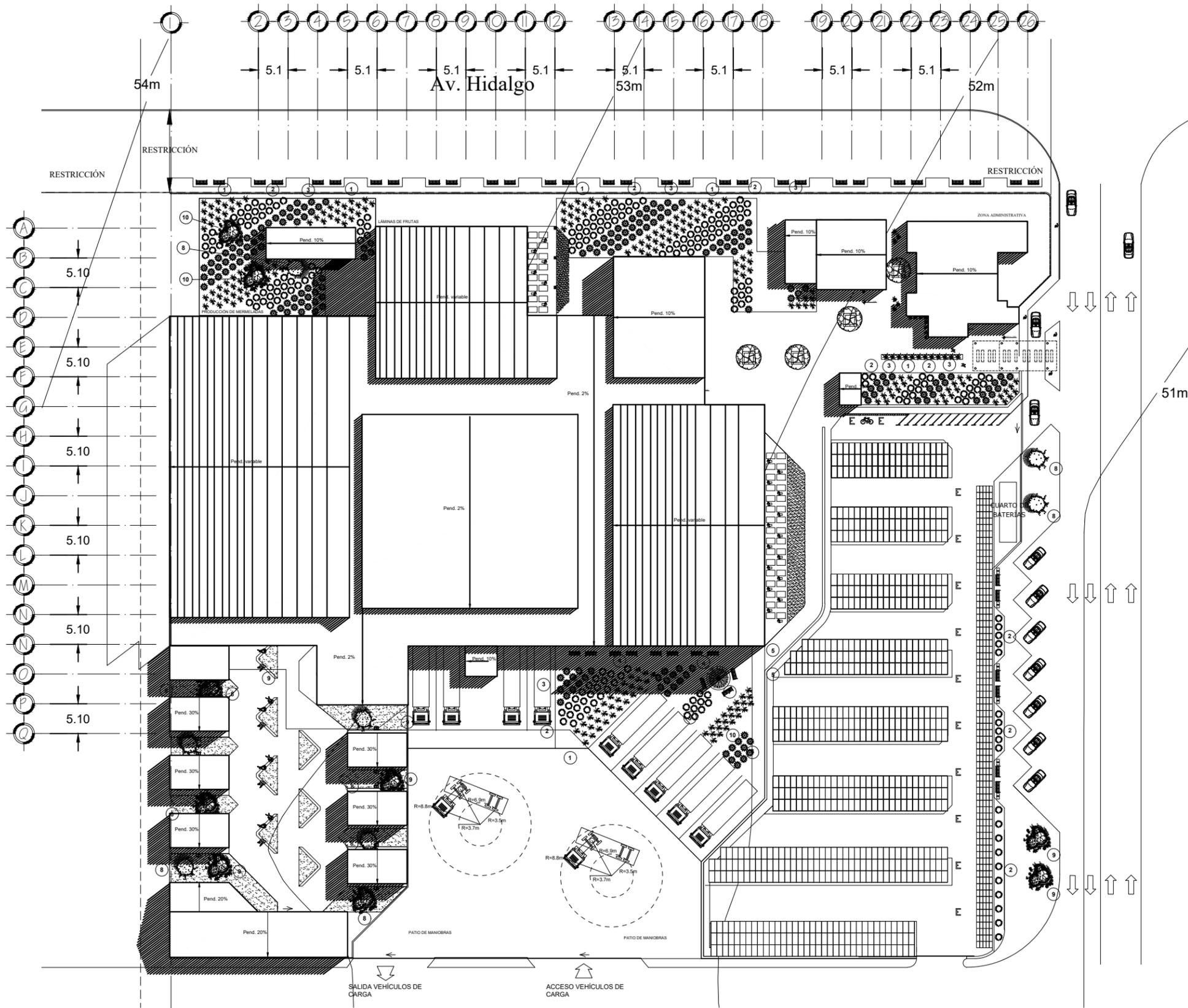
ESCALA:
1:300

ACOTACION:
metros

FECHA:
Feb 2019

ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

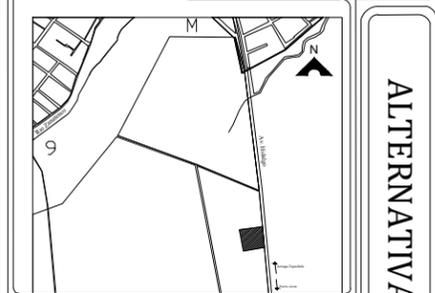
CLAVE:
A-1



PALETA VEGETAL		
1	FOTHERGILLA	
2	GOLDFINGER POTENTILLA	
3	LILA SYRINGA VULGARIS	
4	BAMBÚ	
5	RAMBUTÁN <i>Nephelium lappaceum</i>	
6	PALMERA <i>Washingtonia robusta</i>	
7	PAPAUSE <i>Annona macroprophyllata</i>	
8	MARAÑÓN <i>Anacardium occidentale</i>	
9	ÁRBOL NANCHE <i>Byrsonima crassifolia</i>	
10	ÁRBOL CARAMBOLA <i>Averrhoa carambola</i>	

ORIENTACION:

Taller
Tres



NOTAS:

- Muro Alto
- Muro Bajo
- Ventana
- Eje
- Proyección
- Restricción
- Columna
- Radio de Giro
- Vegetación
- Celda Solar
- Curvas Nivel
- Sombra

DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
Arq. Marco Antonio Espinosa De la Lama
Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez
Arq. Juan Israel Hernández Zamora

UBICACIÓN:
Av. Hidalgo
Tonalá, Chiapas.

NOMBRE DE PLANO:
Planta General de Techos
Planta Procesadora Artesanal de Frutas

ESCALA:
1:300

CLAVE:

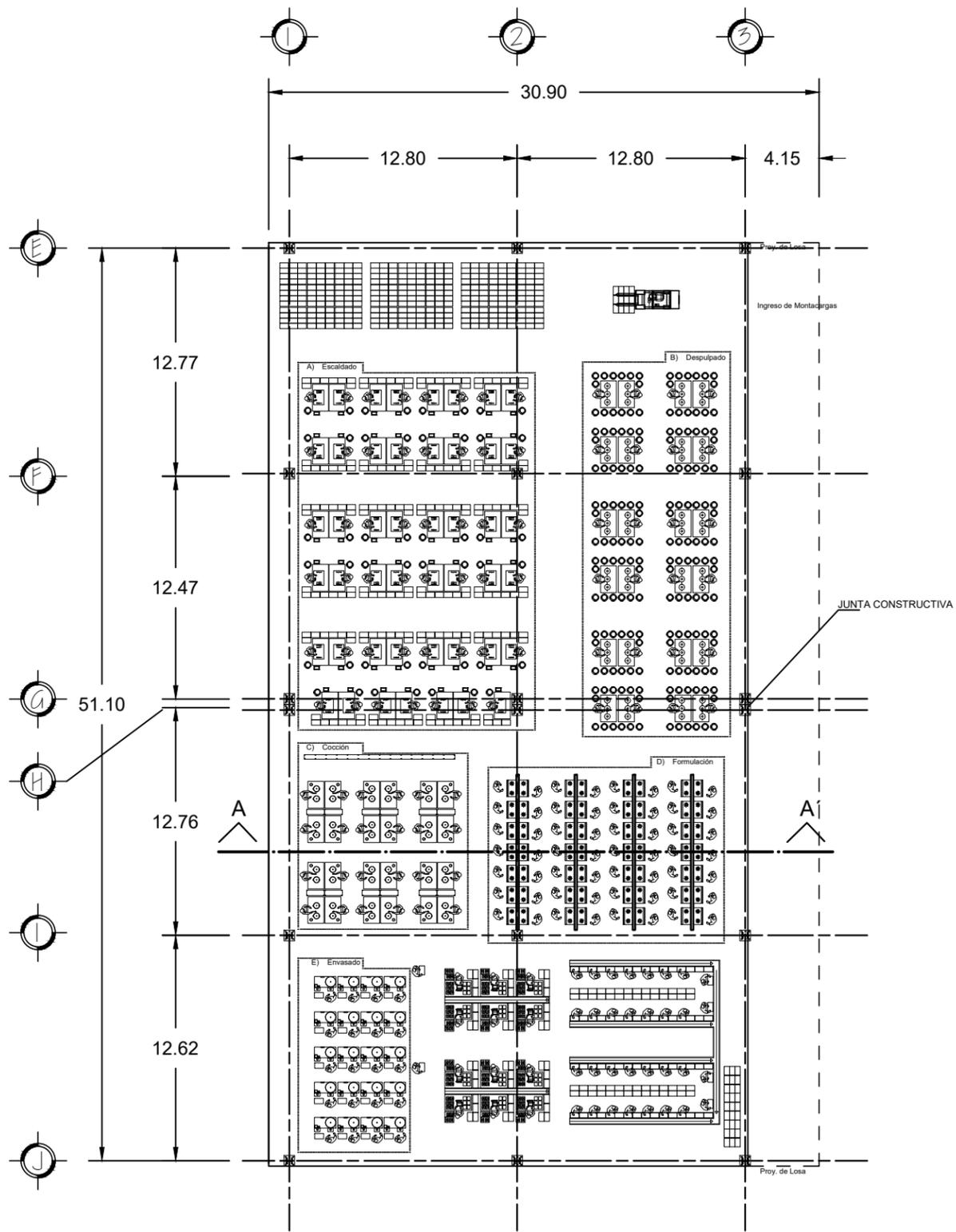
ACOTACION:
metros

FECHA:
Feb 2019

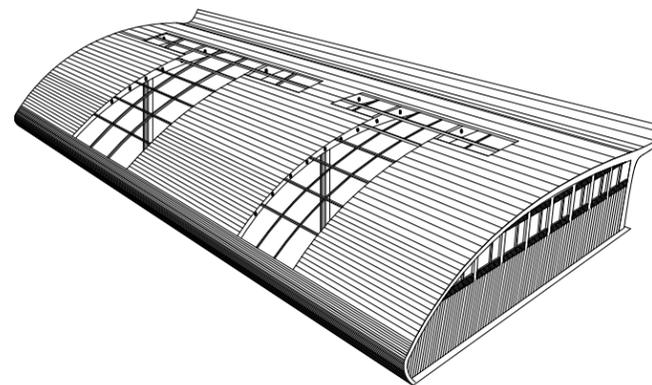
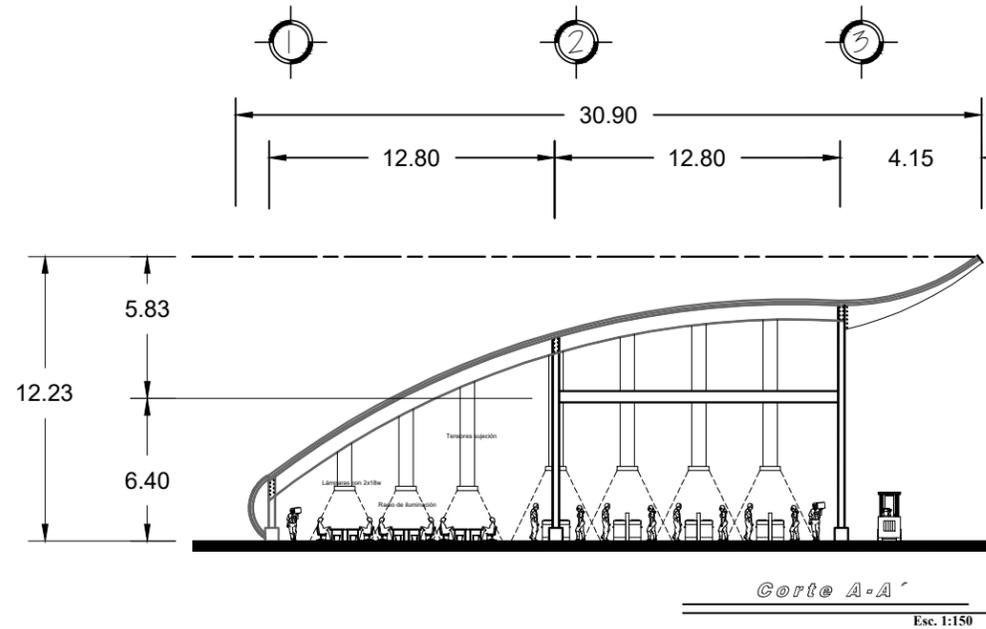
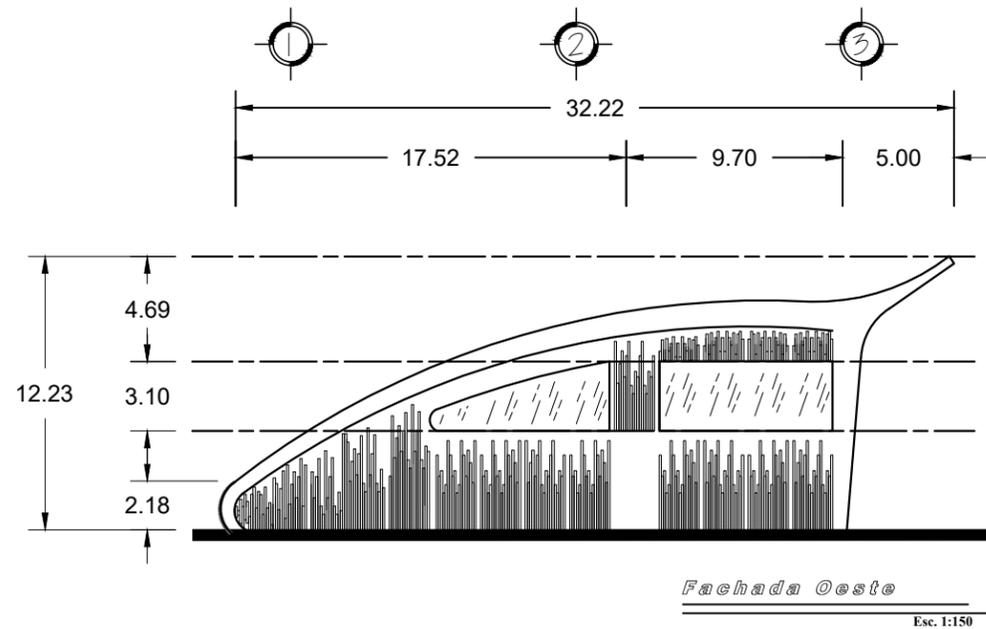
ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Planta de Techos
Esc. 1:300

A-2

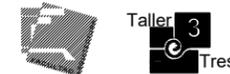
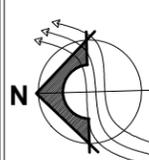


Planta Arquitectónica
Esc. 1:150

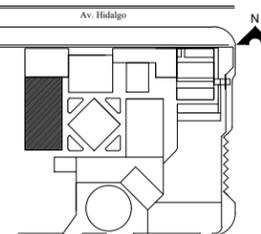


PERSPECTIVA NOROESTE

ORIENTACION:



CROQUIS DE UBICACION:



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

NOTAS:

LOSA CUBIERTA MULTY-TECHO 4"
LAM. GALV. CALIBRE 26/26
PESO= 13.97 kg/m²

SIMBOLOGÍA:

- Muro Alto
- Muro Bajo
- Ventana
- Eje
- Proyección
- Restricción

DIBUJÓ:

De la Cruz Cruz Julio César

UBICACION:

Av. Hidalgo
Tonalá, Chiapas

NOMBRE DE PLANO:

ARQUITECTÓNICO
Planta Procesadora de Mermelada

ESCALA:

1:150

CLAVE:

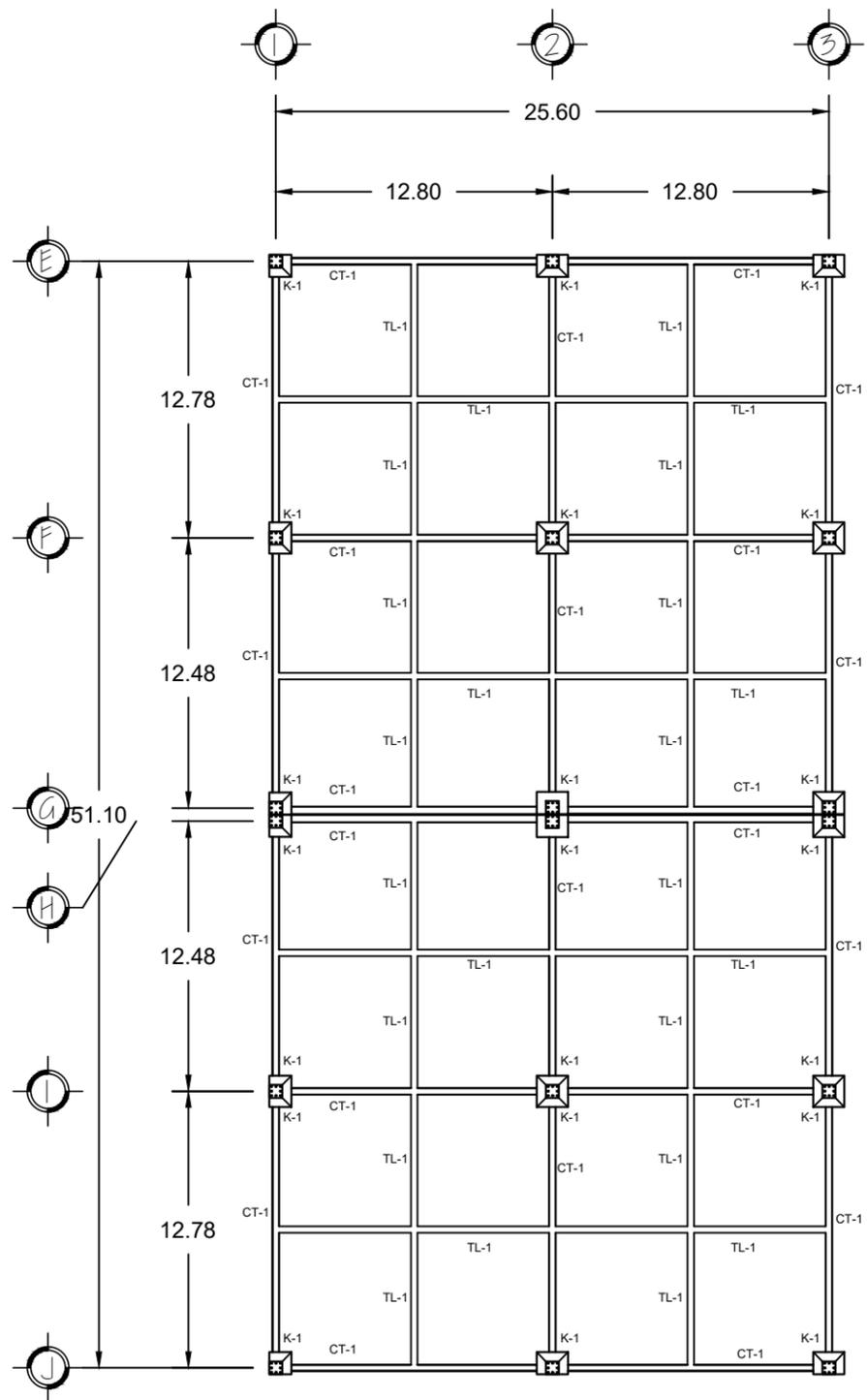
ACOTACION:

metros

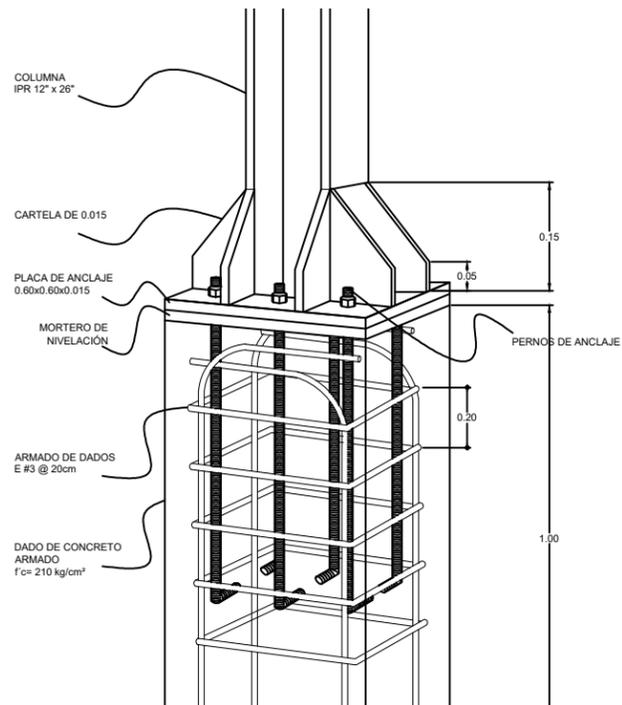
FECHA:

Feb 2019

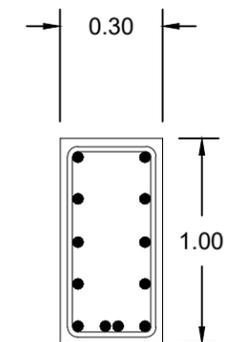
A-3



Planta de Cimentación
Esc. 1:150

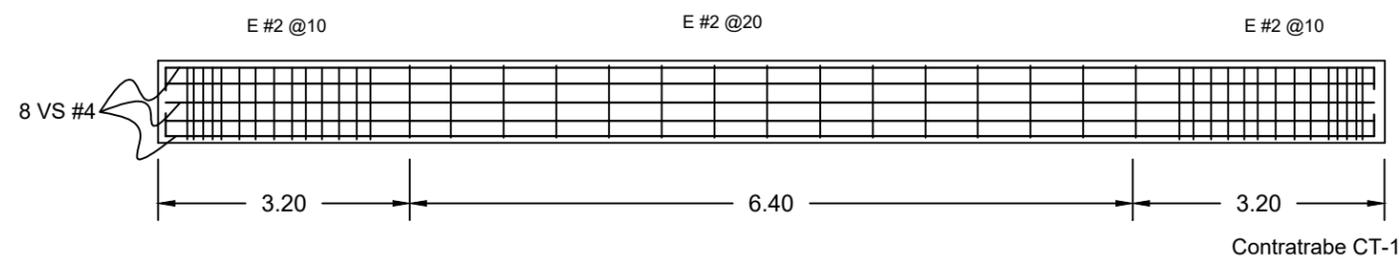


Detalle - Armado de Dados

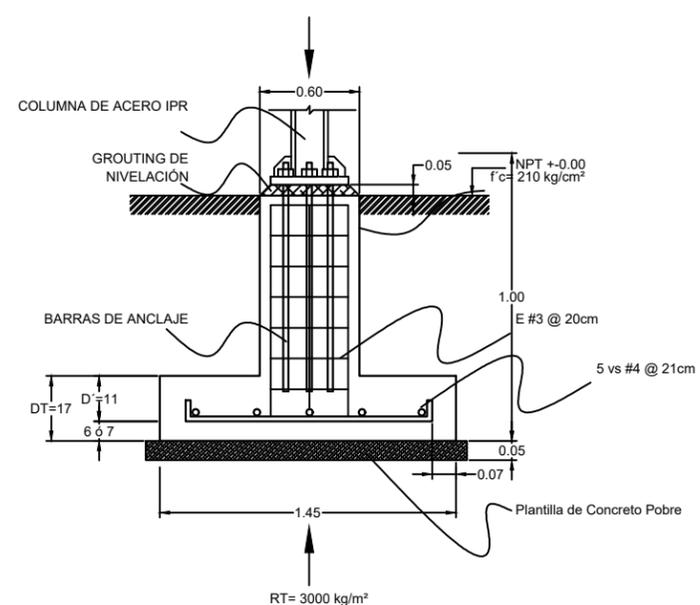


Contratrabe CT-1

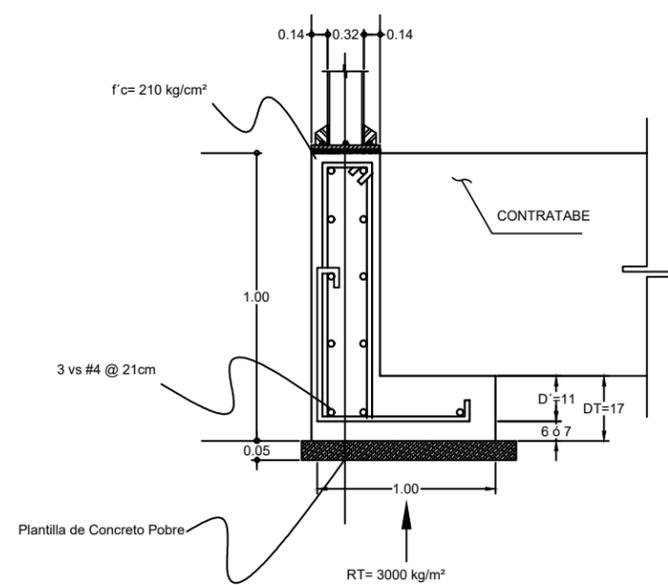
VS #4
Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
E #2 @10cm



Contratrabe CT-1



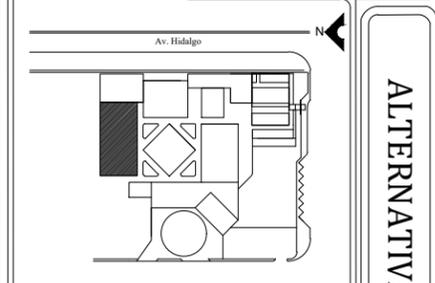
Zapata - Concreto Armado



Zapata Colindancia - Concreto Armado

ORIENTACION:

Taller 3
Tres



- NOTAS:
- SIMBOLOGÍA:
- Zapatas de Concreto Armado con Anclas Para Columnas de Acero
 - Dado de Concreto para Desplante
 - CT-1 Contratrabe
 - K-1 Columna
 - TL-1 Trabe de liga

DIBUJO:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISO:
Arq. Marco Antonio Espinosa De la Lama
Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez
Arq. Juan Israel Hernández Zamora

UBICACION:
Av. Hidalgo
Tonala, Chiapas.

NOMBRE DE PLANO:
CIMENTACION

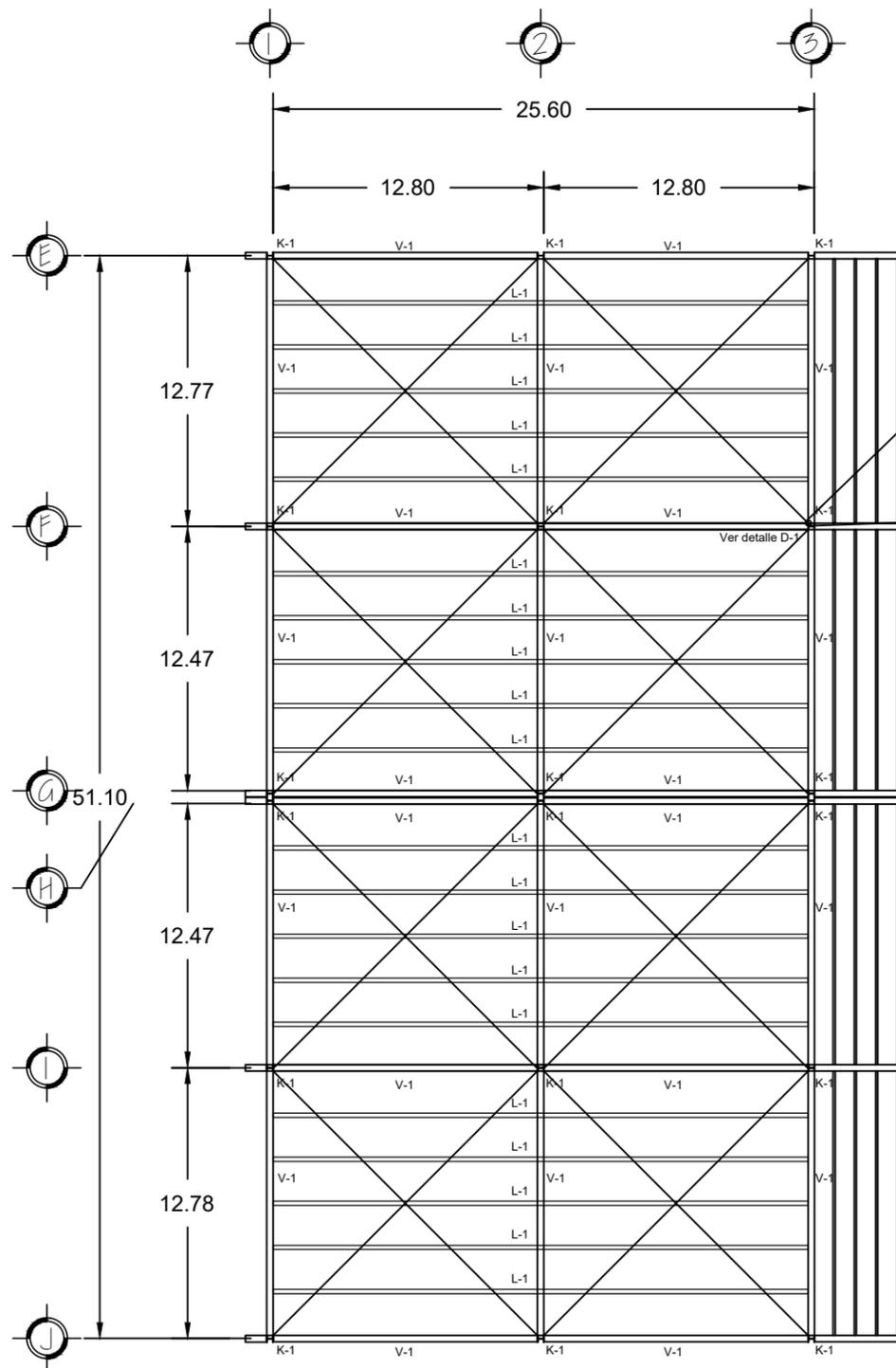
ESCALA:
1:150

ACOTACION:
metros

FECHA:
Feb 2019

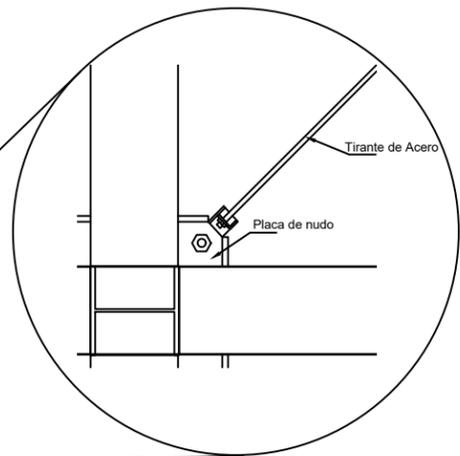
CLAVE:
C-1

ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

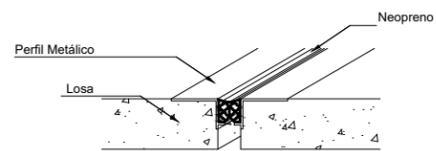


Planta Estructural de Cubierta

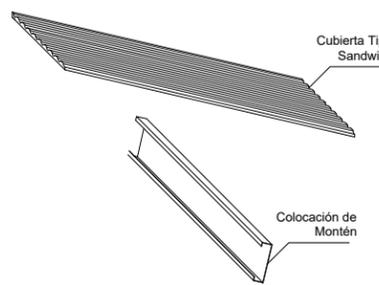
P. Procesadora de Mermeladas Esc. 1:150



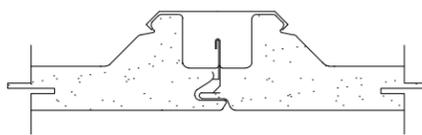
D1 - Detalle Contraventeo



D2 - Detalle Junta Constructiva de Piso



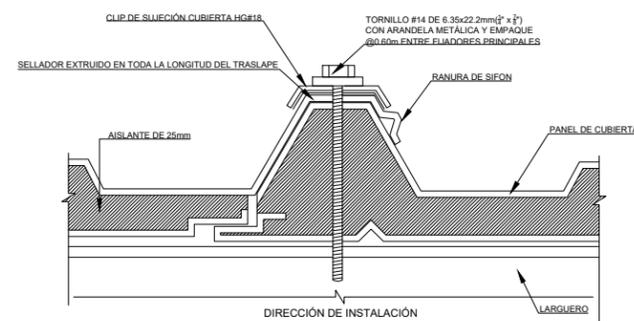
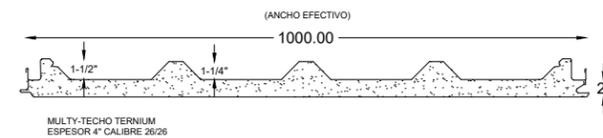
Isométrico de Cubierta



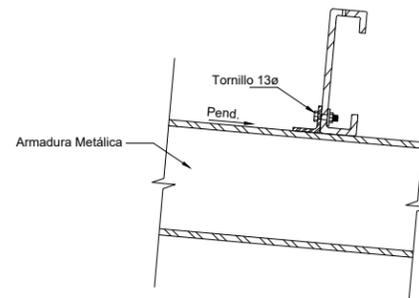
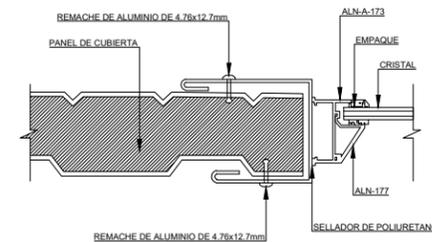
Detalle de Unión

CUADRO DE SECCIONES				
PERFIL-I	DESIGNACIÓN	PERALTE	PATIN	
K-1 (IR)	305 x 38.7	310mm	165mm	IR
V-1 (IR)	686 x 125.6	680mm	25mm	IR
L-1 (CE)	Cal. 14 x 8	300mm	80mm	IR

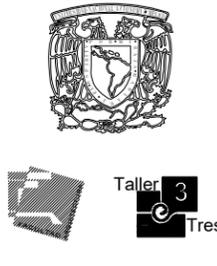
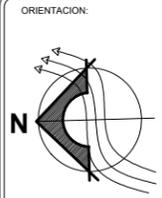
Según Tablas Gerdau Corsa



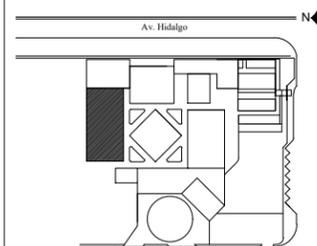
Fijación típica de Multy-Techo



Detalle Larguero



CROQUIS DE UBICACIÓN:



NOTAS:

LOSA CUBIERTA MULTY-TECHO 4"
LAM. GALV. CALIBRE 26/26
PESO= 13.97 kg/m²

SIMBOLOGÍA:

- CT-1 Perfil IR 686x125
- K-1 Viga IR 27" x 84"
- L-1 Larguero Cal. 14

DIBUJO:

De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:

Arq. Marco Antonio Espinosa De la Lama
Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez
Arq. Juan Israel Hernández Zamora

UBICACIÓN:

Av. Hidalgo
Tonalá, Chiapas.

NOMBRE DE PLANO:

ESTRUCTURAL
P. Procesadora de Mermeladas

ESCALA:

1:150

CLAVE:

ACOTACION:

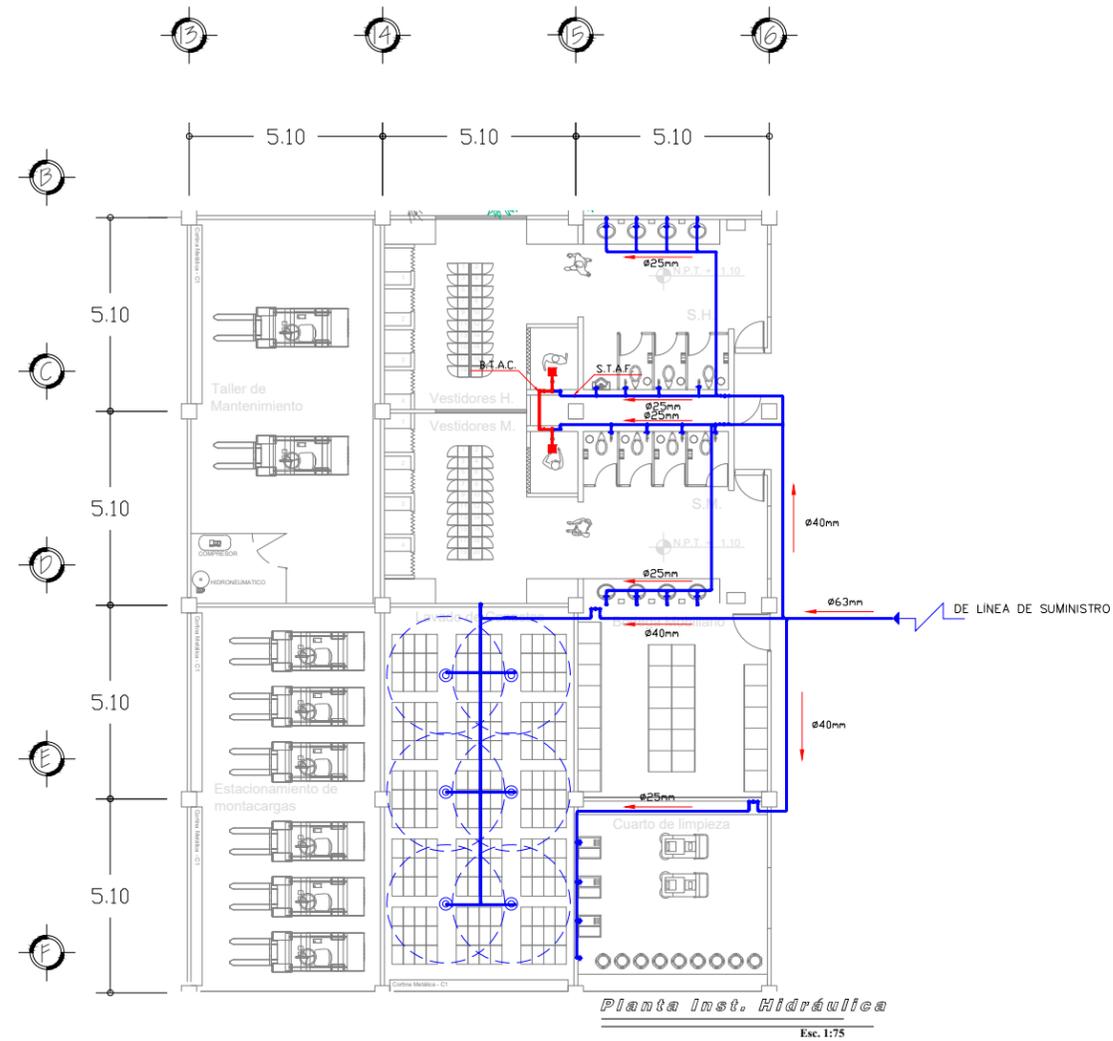
metros

FECHA:

Feb 2019

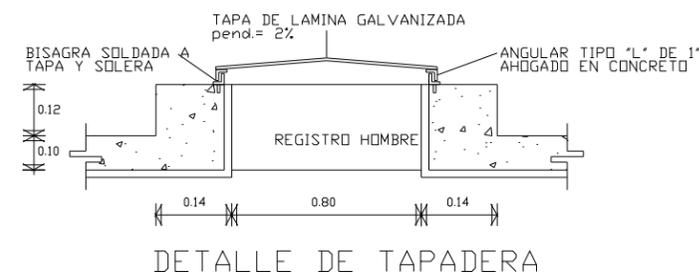
E-1

ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

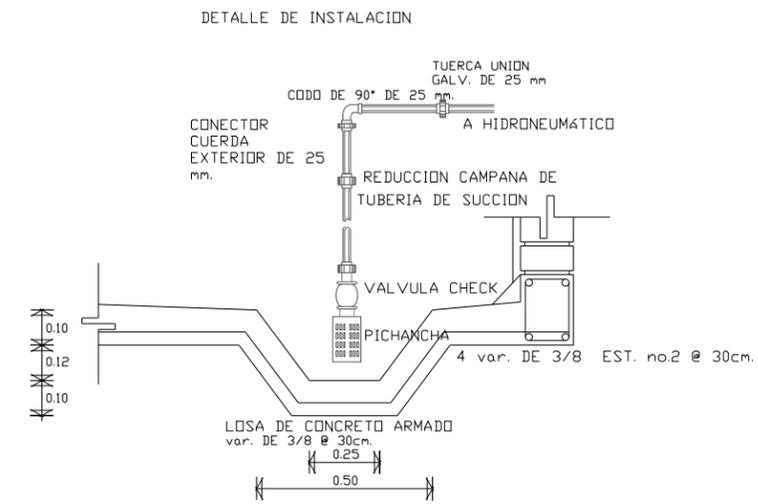


EQUIVALENCIAS
DE Ø EN mm A
PULGADAS

TuboPlus	Equivalente	Cobre
ø20mm	½"	ø13mm
ø25mm	¾"	ø19mm
ø32mm	1"	ø25mm
ø40mm	1 ¼"	ø32mm
ø50mm	1 ½"	ø38mm
ø63mm	2"	ø51mm

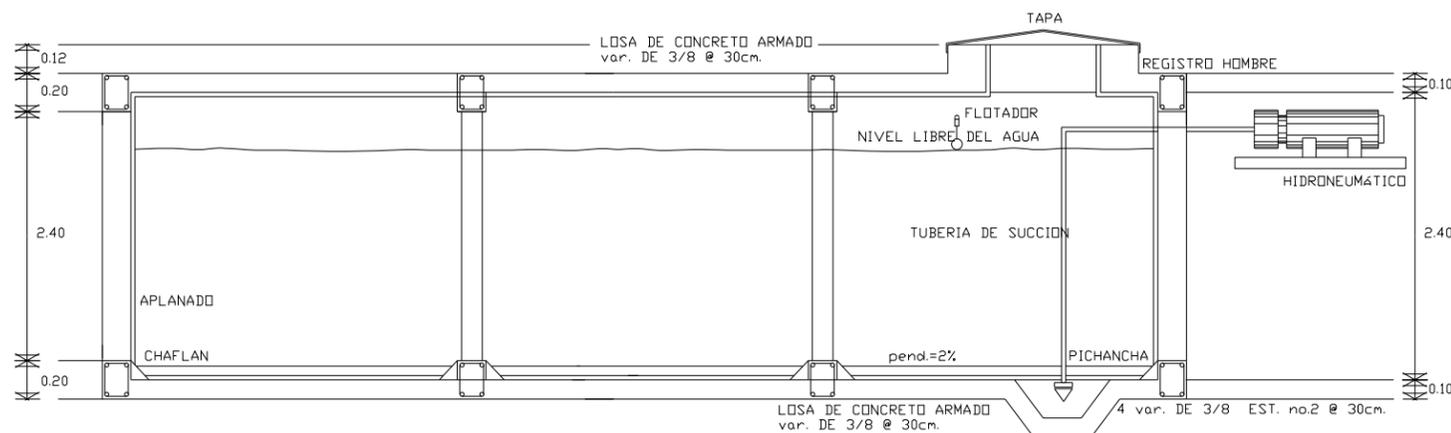


DETALLE DE INSTALACION DE CISTERNA.



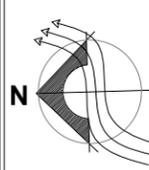
DETALLE DE CARCAMO

VALVULA DE COMPUERTA
EL CONCRETO A UTILIZAR SERA DE f'c= 200 kg/cm2.
EL APLANADO SERA DE CEMENTO ARENA 1:3 CON APLANADO FINO.
SE UTILIZARA IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL EN LOS APLANADOS.

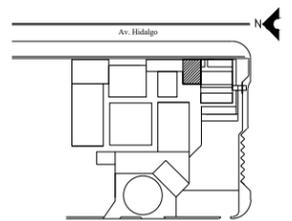


SECCION DE CISTERNA

ORIENTACION:



CRUDUIS DE UBICACION:



SIMBOLOGÍA:

- Muro Alto
- Muro Bajo
- Ventana
- Eje
- Proyección
- Restricción
- Llaves de Acometida
- Llave de Paso
- Medidor
- Hidroneumático
- Dirección de Flujo

DIBUJO:

De la Cruz Cruz Julio César

REVISO:

Arq. Marco Antonio Espinosa De la Lanza
Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez
Arq. Juan Israel Hernández Zamora

UBICACION:

Av. Hidalgo
Tonalá, Chiapas.

NOMBRE DE PLANO:

Instalación Hidráulica

ESCALA:

1:75

ACOTACION:

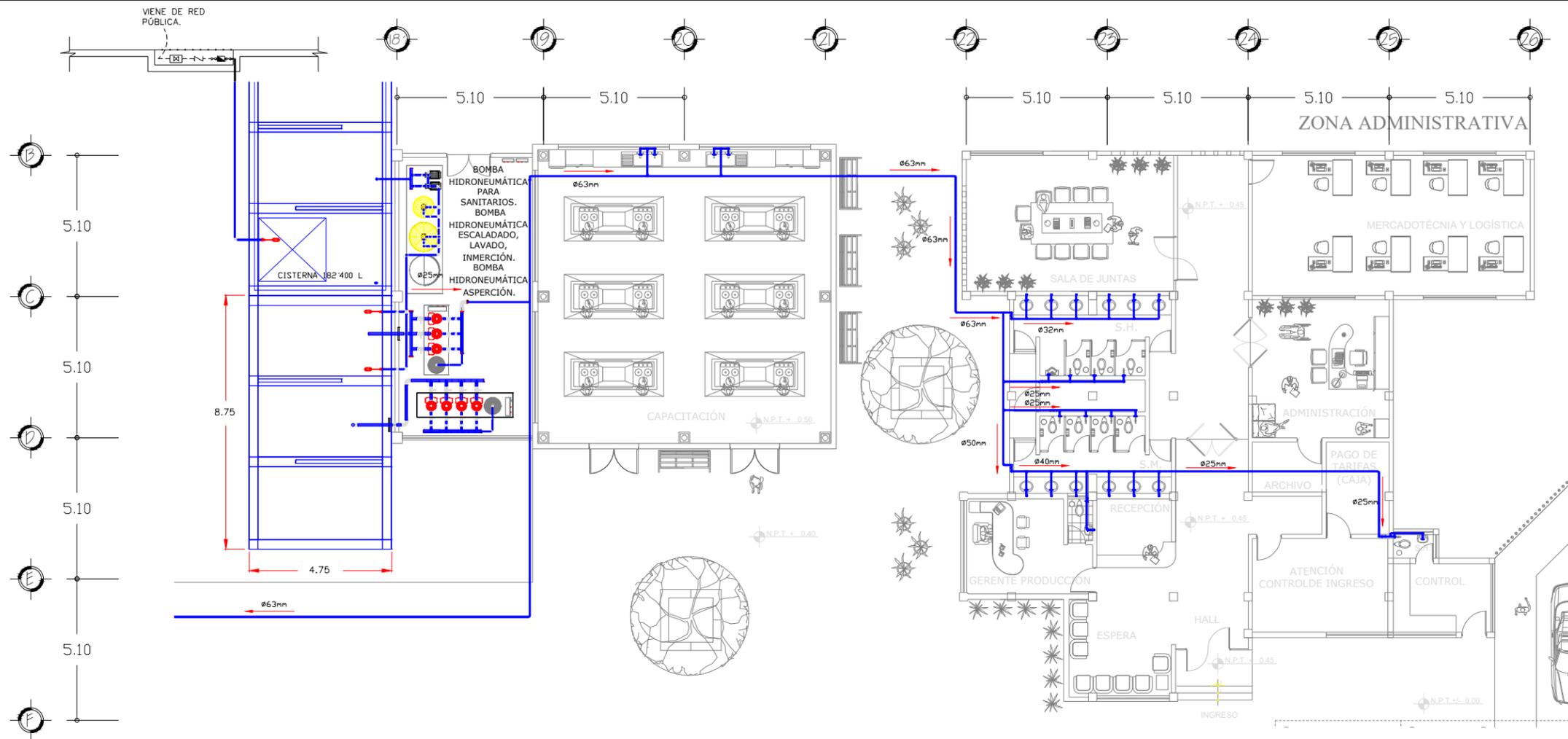
metros

FECHA:

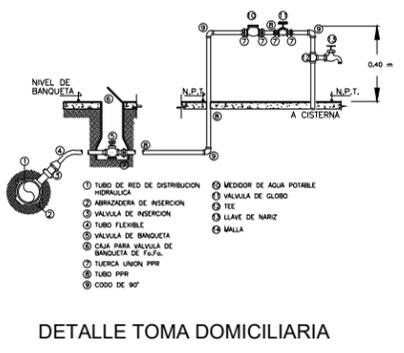
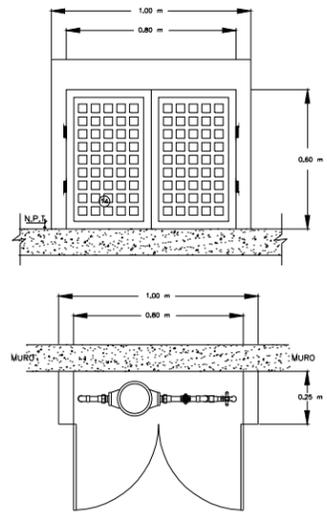
Feb 2019

CLAVE:
IH-1

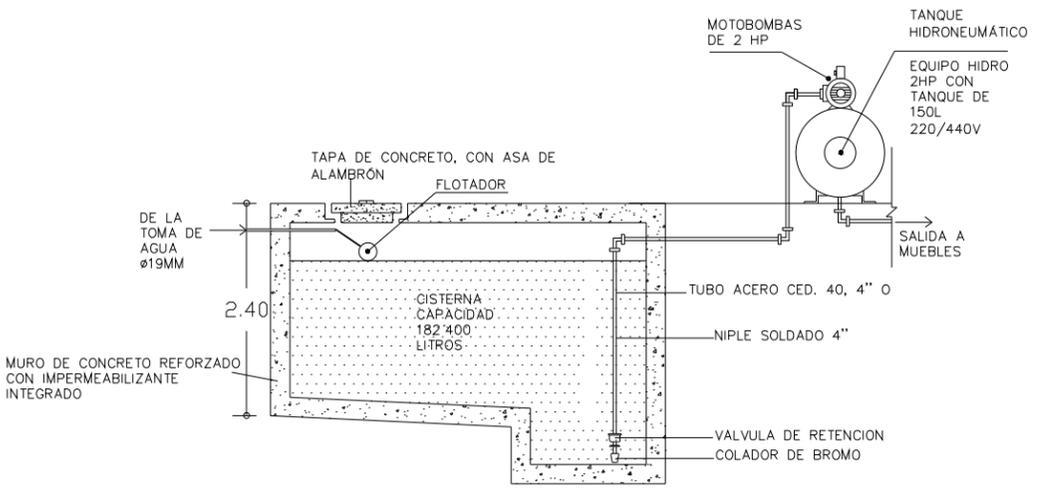
ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS



Planta Inst. Hidráulica Esc. 1:75



DETALLE TOMA DOMICILIARIA



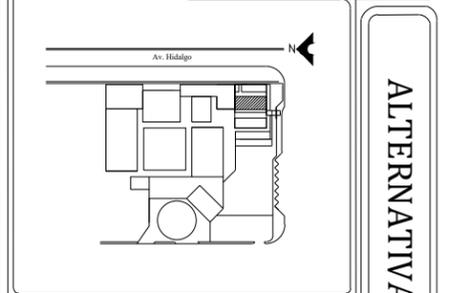
ALIMENTACIÓN DE HIDRONEUMÁTICO ALZADO

EQUIVALENCIAS DE Ø EN mm A PULGADAS		
TuboPlus	Equivalente	Cobre
Ø20mm	1/2"	Ø13mm
Ø25mm	3/4"	Ø19mm
Ø32mm	1"	Ø25mm
Ø40mm	1 1/4"	Ø32mm
Ø50mm	1 1/2"	Ø38mm
Ø63mm	2"	Ø51mm

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBOPLUS
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	SENTIDO DE FLUJO
	VÁLVULA DE ESFERA
	REDUCCIÓN

ORIENTACION:

Taller 3 Tres



NOTAS:

- Muro Alto
- Muro Bajo
- Ventana
- Eje
- Proyección
- Llaves de Acometida
- Llave de Paso
- Contador
- Hidroneumático
- Dirección de Flujo

DIBUJO:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISO:
Arq. Marco Antonio Espinosa De la Lanza
Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez
Arq. Juan Israel Hernández Zamora

UBICACIÓN:
Av. Hidalgo
Tonalá, Chiapas.

NOMBRE DE PLANO:
Zona Capacitación y Administrativa
Instalación Hidráulica

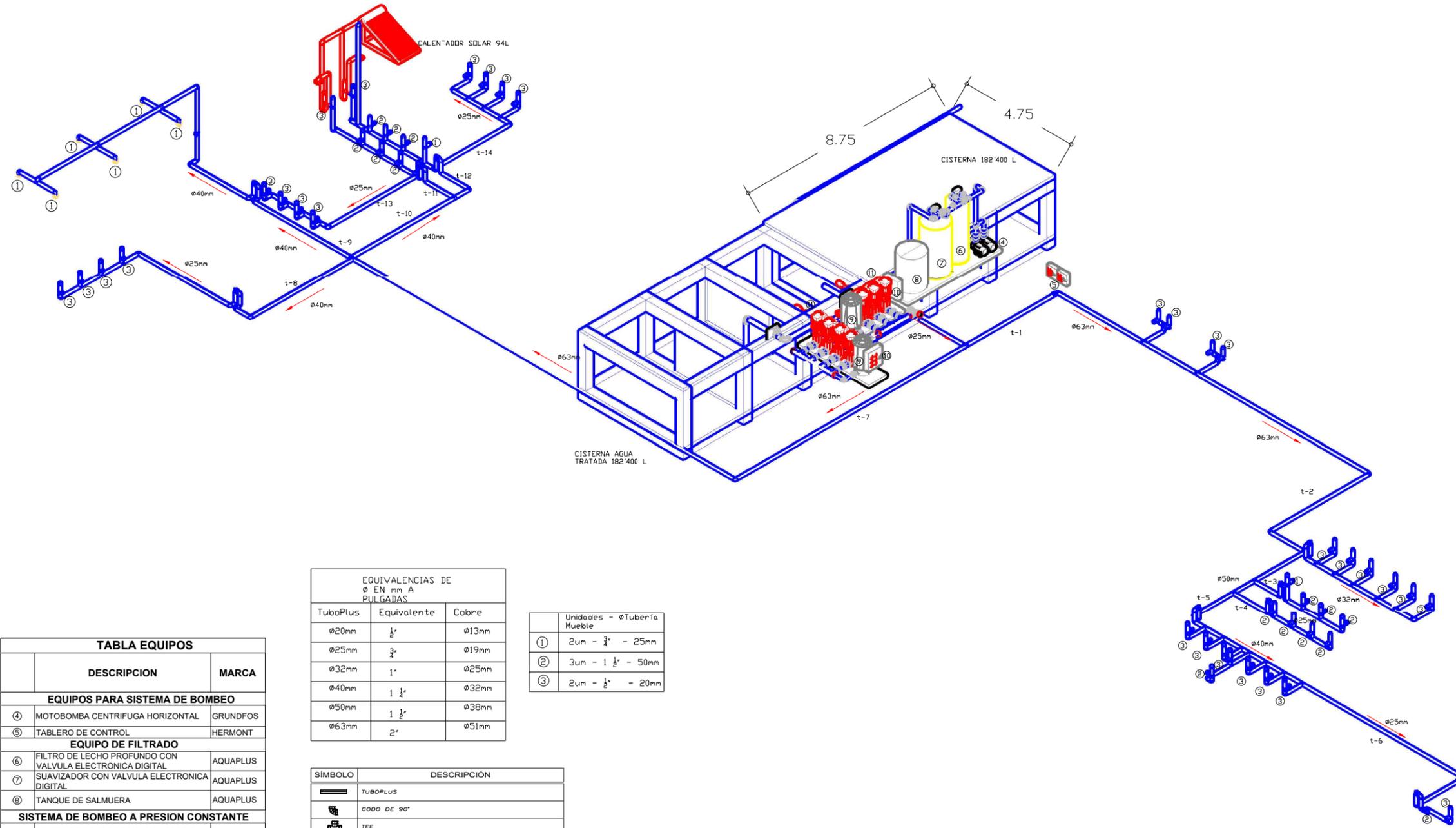
ESCALA:
1:75

ACOTACION:
metros

FECHA:
Feb 2019

CLAVE:
IH-2

ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS



Isométrico I. Hidráulica:

TABLA EQUIPOS		
DESCRIPCION	MARCA	
EQUIPOS PARA SISTEMA DE BOMBEO		
④ MOTOBOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL	GRUNDFOS	
⑤ TABLERO DE CONTROL	HERMONT	
EQUIPO DE FILTRADO		
⑥ FILTRO DE LECHO PROFUNDO CON VALVULA ELECTRONICA DIGITAL	AQUAPLUS	
⑦ SUAVIZADOR CON VALVULA ELECTRONICA DIGITAL	AQUAPLUS	
⑧ TANQUE DE SALMUERA	AQUAPLUS	
SISTEMA DE BOMBEO A PRESION CONSTANTE		
⑨ EQUIPO DE BOMBEO TRIPLEX A PRESION CONSTANTE TIPO BOOSTERPAQ	GRUNDFOS	
⑩ TANQUE PRECARGADO	ALTAMIRA	
⑪ TABLERO DE CONTROL		

EQUIVALENCIAS DE Ø EN mm A PULGADAS		
TuboPlus	Equivalente	Cobre
Ø20mm	½"	Ø13mm
Ø25mm	¾"	Ø19mm
Ø32mm	1"	Ø25mm
Ø40mm	1 ¼"	Ø32mm
Ø50mm	1 ½"	Ø38mm
Ø63mm	2"	Ø51mm

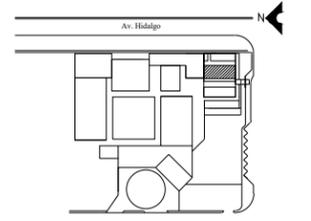
Unidades - ØTubería Mueble	
①	2um - ¾" - 25mm
②	3um - 1 ½" - 50mm
③	2um - ½" - 20mm

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBOPLUS
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	SENTIDO DE FLUJO
	VALVULA DE ESFERA
	REDUCCION

ORIENTACION:

Taller Tres

COORDINADAS DE UBICACION:



- NOTAS:
- Muro Alto
 - Muro Bajo
 - Ventana
 - Eje
 - Proyección
 - Llaves de Acometida
 - Llave de Paso
 - Contador
 - Hidroneumático
 - Dirección de Flujo

DIBUJO:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISO:
Arq. Marco Antonio Espinosa De la Lana
Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez
Arq. Juan Israel Hernández Zamora

UBICACION:
Av. Hidalgo
Tonalá, Chiapas.

NOMBRE DE PLANO:
Zona Capacitación y Administrativa
Instalación Hidráulica

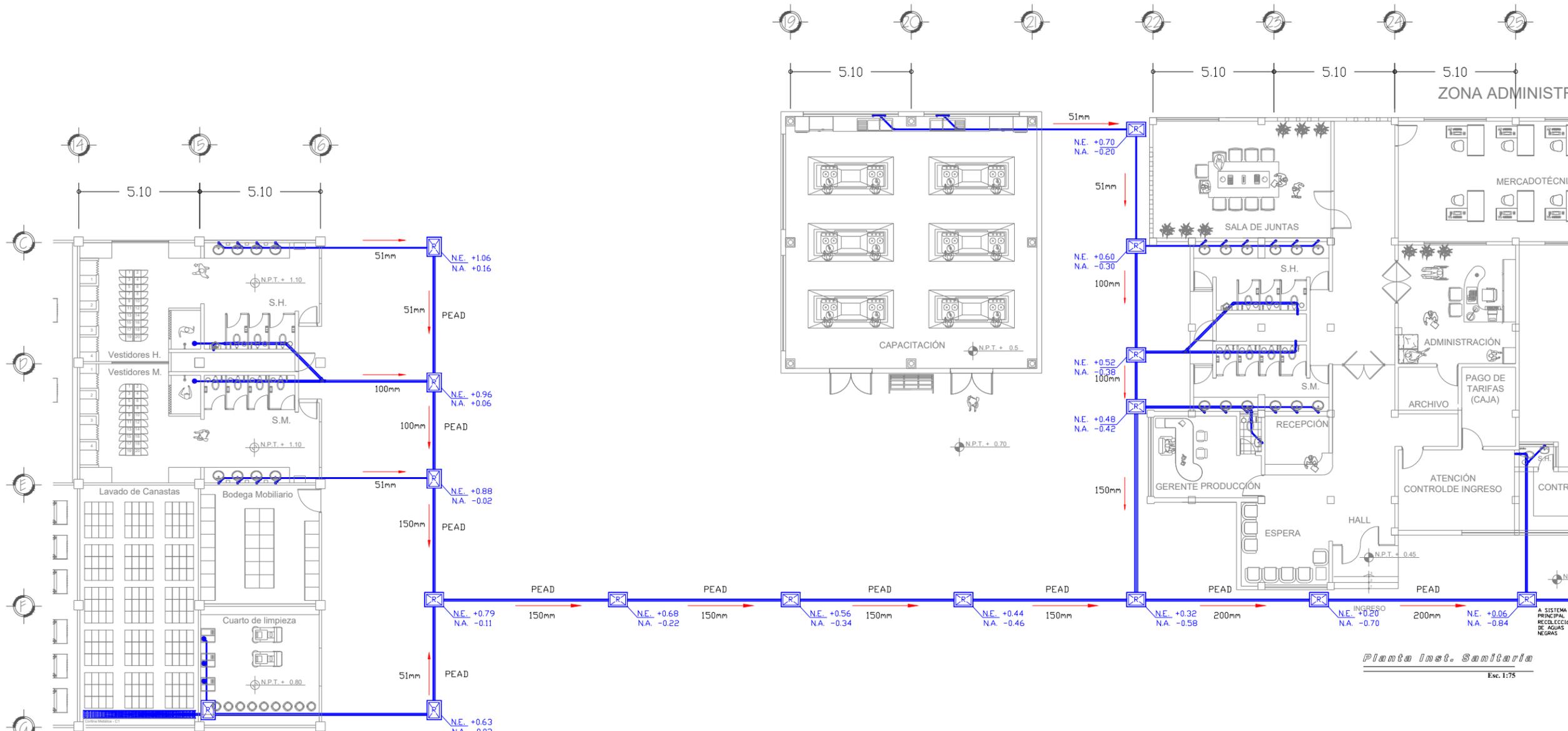
ESCALA:
1:75

CLAVE:
IH-3

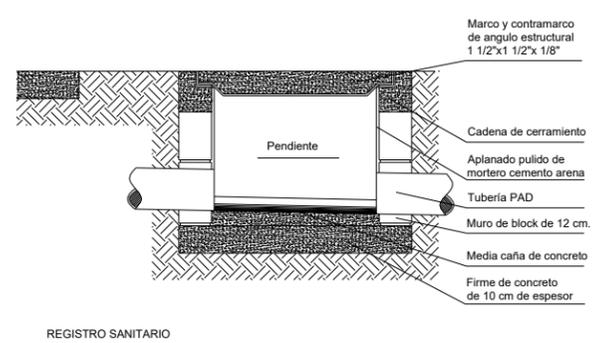
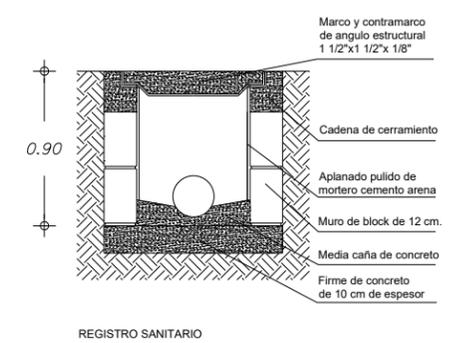
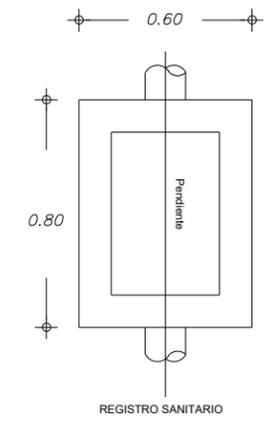
ACOTACION:
metros

FECHA:
Feb 2019

ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS



Planta Inst. Sanitaria
Esc. 1:75



EQUIVALENCIAS DE Ø EN mm A PULGADAS

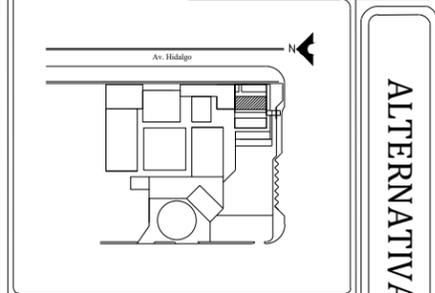
Ø51mm	2"
Ø100mm	4"
Ø150mm	6"
Ø200mm	8"

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA DE DESAGUE
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° CON VENTILACIÓN
	TEE
	YEE SIMPLE
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	SENTIDO DE FLUJO
	CAJA DE REGISTRO
	REDUCCIÓN

ORIENTACION:

Taller 3 Tres

CRUDUIS DE UBICACION:



- NOTAS:
- Muro Alto
 - Muro Bajo
 - Ventana
 - Eje
 - Proyección
 - Tubería Polietileno De Alta Densidad-Pend.2%
 - Dirección de flujo
 - Registro Sanitario
 - NE.** Nivel de Enrase
 - NA.** Nivel de Arrastre

DIBUJO:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISO:
Arq. Marco Antonio Espinosa De la Lama
Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez
Arq. Juan Israel Hernández Zamora

UBICACION:
Av. Hidalgo
Tonalá, Chiapas.

NOMBRE DE PLANO:
Zona Capacitación y Administrativa
Instalación Sanitaria

ESCALA:
1:75

ACOTACION:
metros

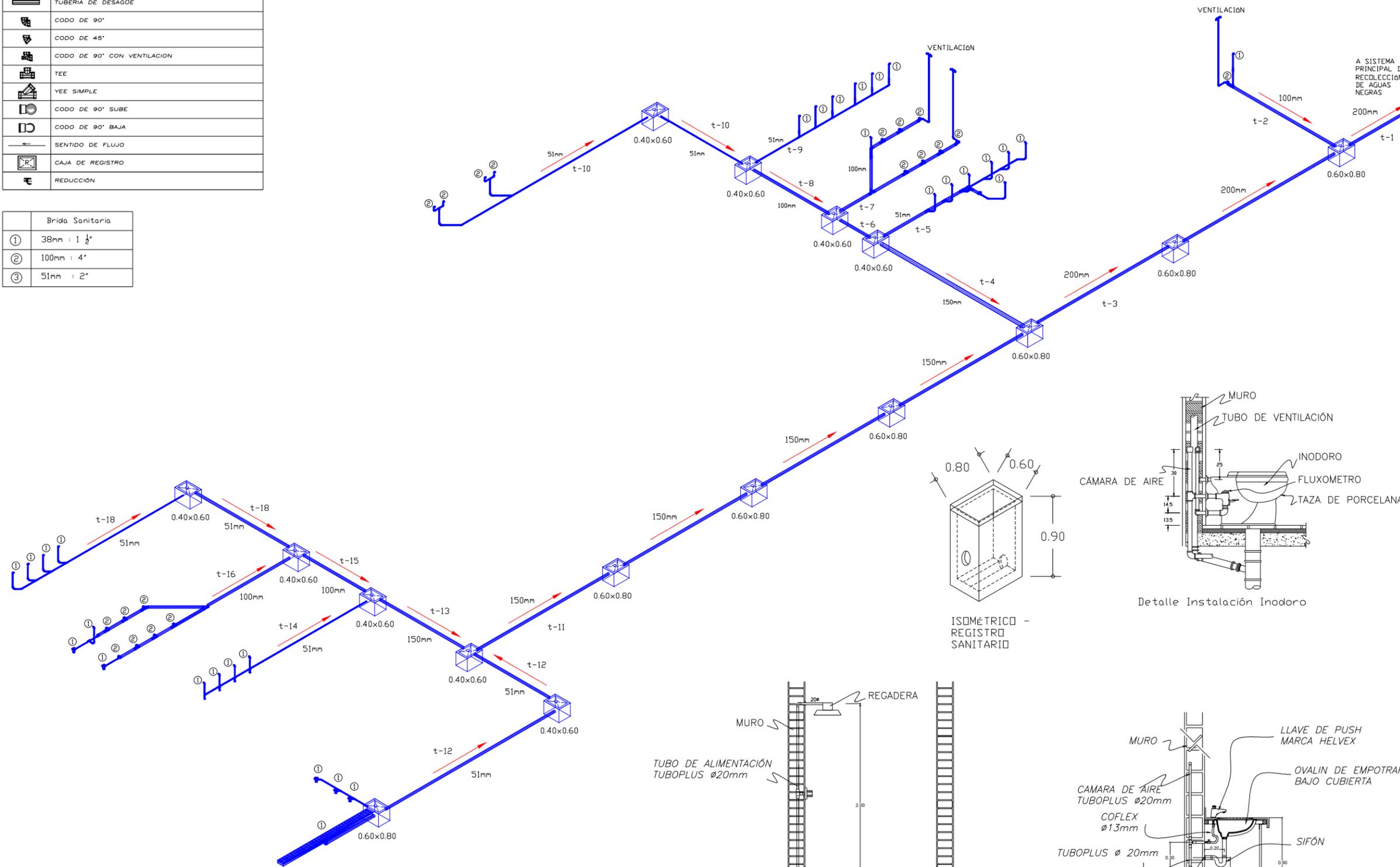
FECHA:
Feb 2019

CLAVE:
IS-1

ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA DE DESAGÜE
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° CON VENTILACION
	TEE
	YEE SIMPLE
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	SENTIDO DE FLUJO
	CAJA DE REGISTRO
	REDUCCIÓN

	Brida Sanitaria
①	38mm : 1 1/2"
②	100mm : 4"
③	51mm : 2"



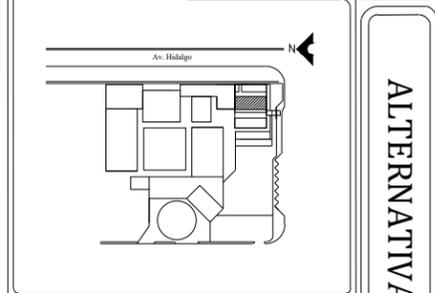
Isométrico I. Sanitaria: Zona Capacitación y Administrativa.

ORIENTACION:

Taller Tres

CRUDOS DE UBICACIÓN:

ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS



- NOTAS:
- Muro Alto
 - Muro Bajo
 - Ventana
 - Eje
 - Proyección
 - Tubería Polietileno De Alta Densidad-Pend.2%
 - Dirección de flujo
 - Registro Sanitario
 - N.E. Nivel de Enrase
 - N.A. Nivel de Arrastre

DIBUJO:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISO:
Arq. Marco Antonio Espinosa De la Lanza
Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez
Arq. Juan Israel Hernández Zamora

UBICACIÓN:
Av. Hidalgo
Tonalá, Chiapas.

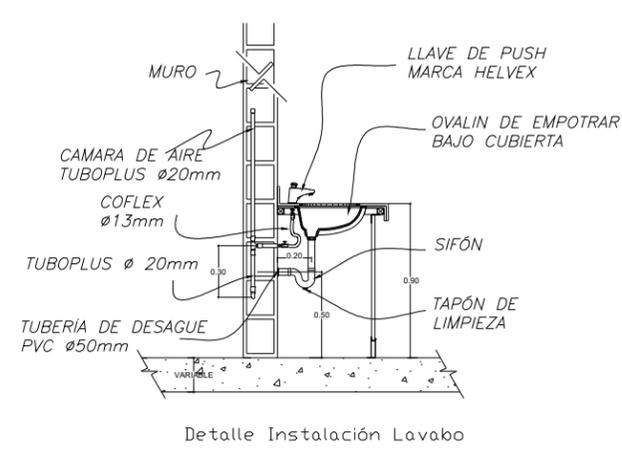
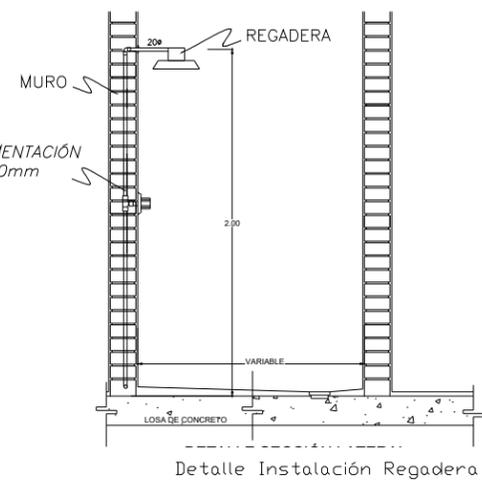
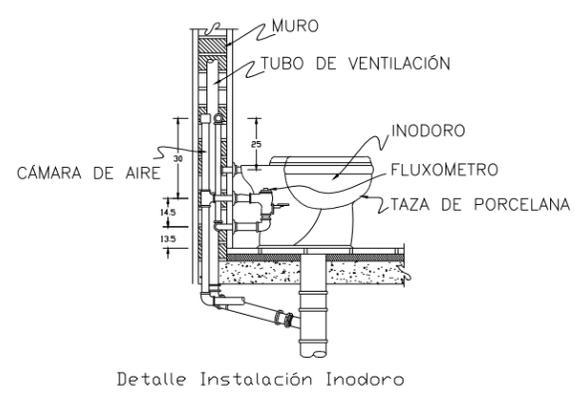
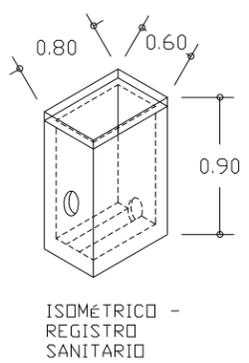
NOMBRE DE PLANO:
Zona Capacitación y Administrativa
Instalación Sanitaria

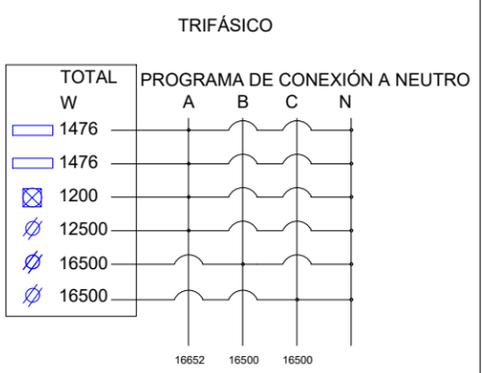
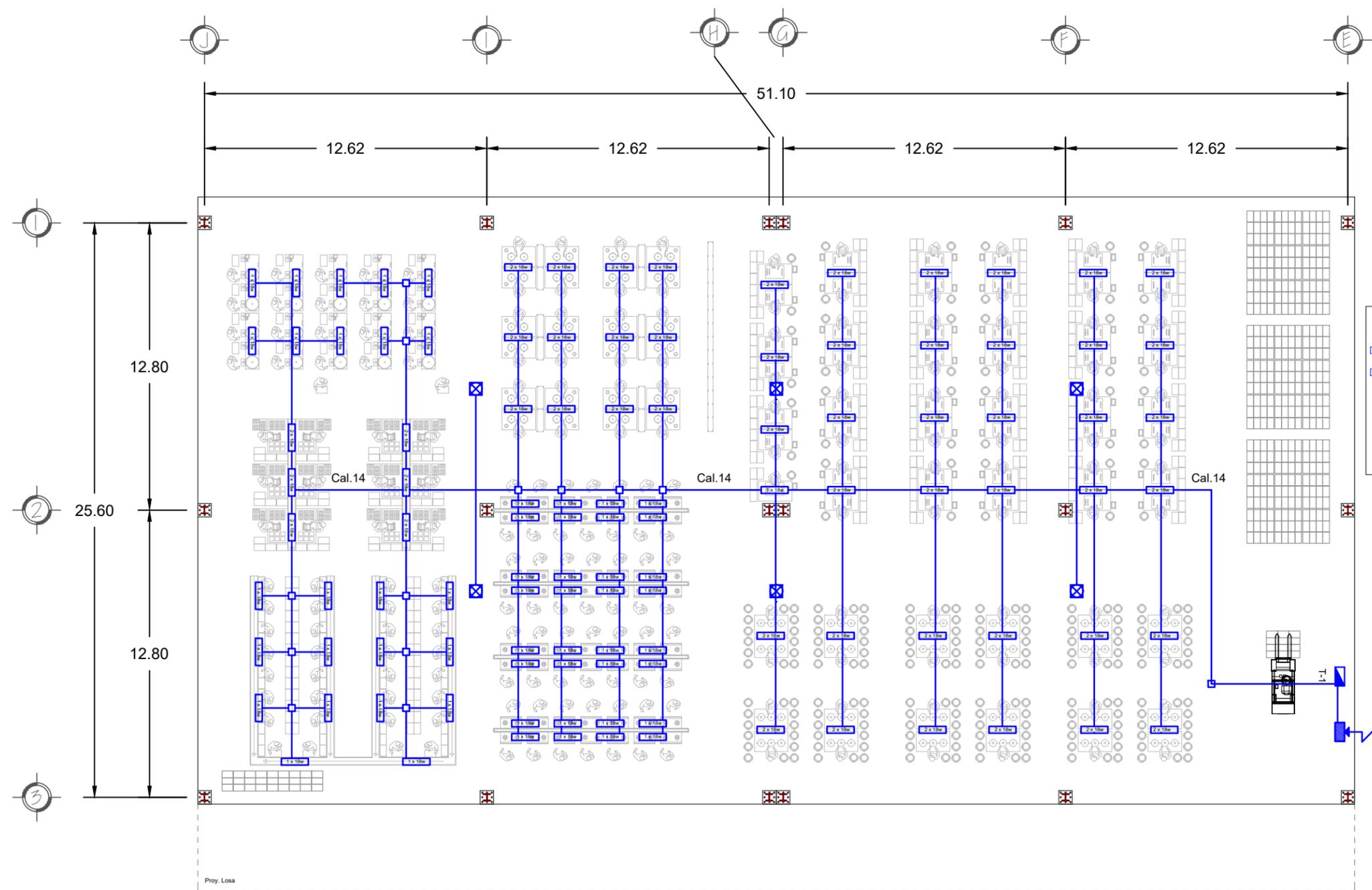
ESCALA:
1:75

ACOTACION:
metros

FECHA:
Feb 2019

CLAVE:
IS-2





ORIENTACION:

CROQUIS DE UBICACION:

ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

NOTAS: Se usará alambre tipo AWG

INST. ELECTRICA	
	DE SUB ESTACIÓN 750 kva
	INTERRUPTOR GENERAL
	TABLERO Qo-12
	Lámpara con doble tubo LED de 18w
	Lámpara Industrial LED de 200w
	Caja de Registro Eléctrico
	Tubo metálico
	Instalación por piso
	Contacto a 220v - 500w

DIBUJO: De la Cruz Cruz Julio César

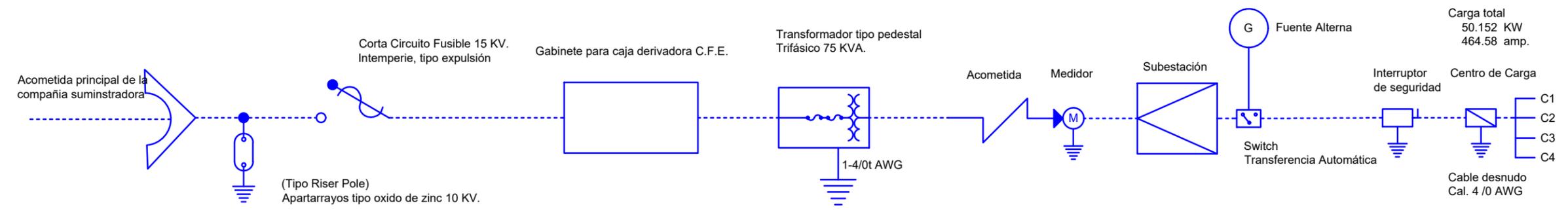
REVISÓ: Arq. Marco Antonio Espinosa De la Lama
Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez
Arq. Juan Israel Hernández Zamora

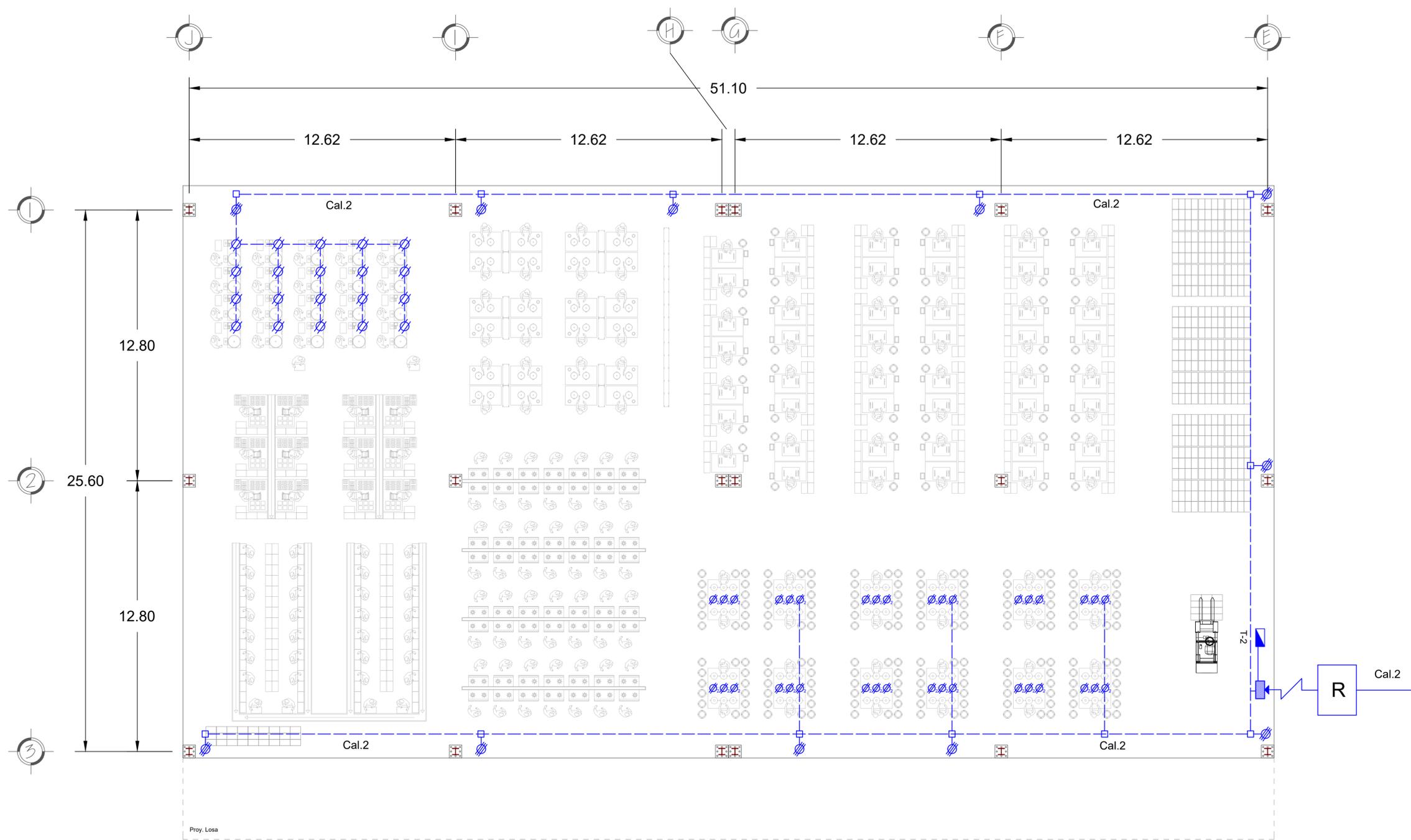
UBICACION: Av. Hidalgo
Tonalá, Chiapas.

NOMBRE DE PLANO: **INSTALACIÓN ELECTRICA**
Planta Procesadora de Mermelada

ESCALA: 1:150
ACOTACION: metros
FECHA: Feb 2019
CLAVE: **IE-1**

DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL



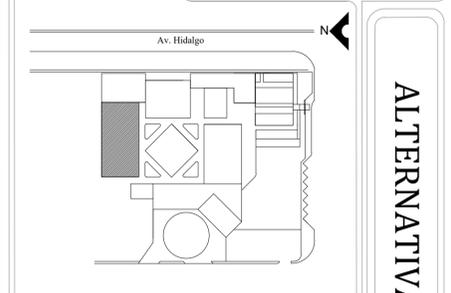


ORIENTACION:

Taller 3 Tres

CROQUIS DE UBICACION:

ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS



NOTAS: Se usará alambre tipo AWG

INST. ELECTRICA	
	DE SUB ESTACION 750 kva
	INTERRUPTOR GENERAL
	TABLERO Qo-12
	Lámpara con doble tubo LED de 18w
	Lámpara Industrial LED de 200w
	Caja de Registro Eléctrico
	Tubo metálico
	Instalación por piso
	Contacto sencillo - 500w
	Contacto doble - 500w
	Contacto trifásico - 500w

DIBUJÓ:
De la Cruz Cruz Julio César

REVISÓ:
Arq. Marco Antonio Espinosa De la Lama
Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez
Arq. Juan Israel Hernández Zamora

UBICACION:
Av. Hidalgo
Tonalá, Chiapas.

NOMBRE DE PLANO:
INSTALACIÓN ELECTRICA
Planta Procesadora de Mermelada

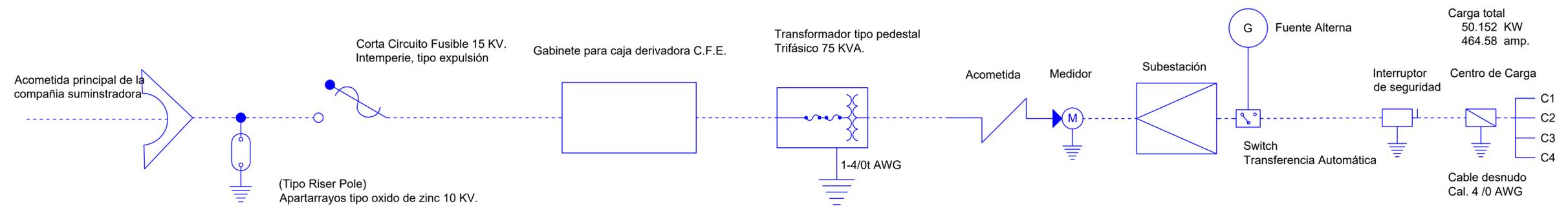
ESCALA:
1:150

ACOTACION:
metros

FECHA:
Feb 2019

CLAVE:
IE-2

DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL





ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

25. CONCLUSIONES.

Es importante reconocer que el principal objetivo del presente documento es el de aportar una serie de elementos descriptivos o de análisis preliminar como parte de un primer estudio que explore o señale diversos temas que deberán ser abordados para futuras investigaciones.

Con la finalidad de dar a conocer en qué consiste la distribución de una planta procesadora, tratando de ser una base para motivar a una mayor investigación del tema sobre el papel que desempeña este municipio; su desarrollo, potencialización de sus diversos sectores.

Dando a conocer en lo básico en que consiste los procedimientos y técnicas para la ejecución de procesos productivos para su adecuada distribución y obtener un beneficio óptimo para el mejoramiento de estos servicios artesanales.

Este documento permite apreciar la necesidad de contar con un lugar adecuado para dichas actividades, y desarrollar todas las facetas de estos procesos de producción.

Por otro lado, trata de llamar la atención para la región del sureste, donde con este estudio superficial de la población, el cual es caracterizado por la marginación, pobreza y desigualdad a pesar de su riqueza en recursos naturales; ampliamente conocida por poseer grandes extensiones de cultivo, importantes zonas montañosas, gran diversidad de vegetación, amplias extensiones de litoral, etcétera.

Aprovechando por su aún existente grado de especialización en el sector primario, con una ligera tendencia al sector terciario y una menor participación en el sector secundario.

De esta manera, la población trata de aprovechar los recursos naturales (tierras fértiles y forestales) como una medida exclusiva de subsistencia familiar y no tanto en una explotación extensiva o comercial. Este tipo de proyecto productivo explica un poco el dinamismo que muestra la región con relación al contexto nacional debido a que no existe un desarrollo industrial amplio que ocupe gran cantidad de mano de obra.

Esta situación nos permite concluir que la economía de la región esta dirigida por aquellas entidades que reciben de manera más formal al sector servicios y, en menor medida, al industrial.

Finalmente, pongo a consideración este proyecto para ser de ayuda para generar nuevas ideas, tanto arquitectónicas como productivos y/o financieros.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

26. BILIOGRAFÍA.

- Bifani Paolo, Medio Ambiente y Desarrollo, Guadalajara, México, Universidad de Guadalajara, 1997.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD), Nuestro futuro común, Madrid, Alianza Editorial, 1990.
- Geus, Marius de, "Sostenibilidad y tradición liberal" en Revista Internacional de Filosofía Política, núm. 13, julio 1999, Barcelona.
- Márquez, Germán "Un enfoque de sistemas sobre la sostenibilidad" en, La gallina de los huevos de oro. –Debate sobre el concepto de desarrollo sostenible-, Eds., Sachs Wolfgang, et al; Bogota, CEREC, ECOFONDO, 1996.
- Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2014 – 2018.
- Castañón Gamboa, Fernando (2009). Panorama histórico de las comunicaciones en Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Consejo Estatal para las Culturas y las Artes de Chiapas (CONECULTA). Págs. 75.
- Lamas Gout, Alberto (2008). Crónicas mestizas, páginas históricas de Tonalá. Tuxtla Gutiérrez, México. Ediciones y Sistemas Especiales, S.A. de C.V. Págs. 1-189. (2010).
- La ruta de los frailes. Tonalá (Chiapas), México. Asociación de Cronistas del Estado de Chiapas, AC. Págs. 1-88.
- López Vasallo, Ricardo (2007). Arqueología tonalteca. Tuxtla Gutiérrez, México. Consejo Estatal para las Culturas y las Artes de Chiapas (CONECULTA). Págs. 1-105.
- Pérez de los Reyes, Marco Antonio (1980). El Soconusco y su mexicanidad: (breves consideraciones). México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Págs. 473-501.
- Lorenzana Cruz, Benjamín (2013) Del maderismo al mapachismo en Chiapas : la Revolución Mexicana en la región de Tonalá. Tuxtla Gutiérrez, México. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA), Consejo Estatal para las Culturas y las Artes de Chiapas (CONECULTA). Págs. 172.
- Molina Pérez, Valente (2006). Por los rieles de Chiapas. Construcción del Ferrocarril Panamericano. Sistema Chiapaneco de Radio y Televisión-Asociación de Cronistas del Estado de Chiapas, AC. Págs. 119.
- Peñafiel Barranco, Antonio (1897). Nomenclatura geográfica de México, etimologías de los nombres de lugar correspondientes a los principales idiomas que se hablan en la República. México, D.F. Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento. Págs. 1-109.
- Consejo Estatal de Población (COEPO). «Municipio de Tonalá».
- Gobierno del Estado de Chiapas, Archivo General de Chiapas (1956). Boletín 6. Tuxtla Gutiérrez Chiapas. Págs. 13.
- Secretaría de Marina (SEMAR). «Estación automática de superficie. Paredón, Chiapas».



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

- Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional (CGSMN). Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). «Consulte estaciones meteorológicas en Tonalá, Chiapas.». Consultado el 11 de septiembre de 2012.
- INEGI. VII, VIII, IX, X, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000.
- INEGI. I y II Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005.
- Instituto Nacional de Información Estadística y Geográfica (2012). «Principales resultados del censo de población y vivienda 2010».
- Desarrollo de alimentos de humedad intermedia importantes para Iberoamérica. Subproyecto frutas y hortalizas. Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTED-D. México. 1991.
- Herrera, F. 1993. Procesamiento de frutas azucaradas a nivel artesanal. Curso de Capacitación. Unidad de Tecnología de Alimentos. CENTA - MAG. San Andrés, El Salvador. Págs. 46.
- Blanco, M; Quirós, R. Guía Técnica para la elaboración de mermelada de guayaba. Centro de Investigaciones en Tecnología de alimentos. San José. Págs. 24.
- PRODAR. Manual de Procesos Agroindustriales. Proyecto de Capacitación para el Fomento de la Agroindustria Rural. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José – Costa Rica. Documento sin publicar. Págs. 120.
- Paltrinieri, G; Figuerola; F. 1997. Procesamiento a Pequeña escala de Frutas y Hortalizas Amazónicas Nativas e Introducidas. Manual Técnico. Tratado de Cooperación Amazónica, Secretaría Pro Tempore. Lima. Págs. 154-156.
- Paltrinieri, G; Figuerola; Rojas, L. 1993. Procesamiento de Frutas y Hortalizas Mediante Métodos de Artesanales y de Pequeña Escala. Manual técnico. Oficina Regional de la FAO para América Latina Y El Caribe. Santiago. Págs. 97.
- Láminas de Frutas. En: Cadena Alimentaria, No. 4, 1999. Revista sobre Procesamiento de Alimentos a Pequeña Escala. ITDG-Perú. Págs. 22.
- REGLAMENTO DE ALIMENTOS (Decreto No. 4114)
- León Febres Cordero Ribadeneyra.
- Reglamento al Título III de la Ley de Control Sanitario de Alimentos, Cosméticos y Medicamentos.
- Títulos IV y V del Libro II del Código de la Salud.
- Desarrollo de alimentos de humedad intermedia importantes para Iberoamérica. Subproyecto frutas y hortalizas. Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTED-D. México. 1991.
- Herrera, F. 1993. Procesamiento de frutas azucaradas a nivel artesanal. Curso de Capacitación. Unidad de Tecnología de Alimentos. CENTA - MAG. San Andrés, El Salvador. Págs. 46.
- Blanco, M; Quirós, R. Guía Técnica para la elaboración de mermelada de guayaba. Centro de Investigaciones en Tecnología de alimentos. San José. Págs. 24.
- Manual de Funciones y Procedimientos de la Planta Piloto de Alimentos. Beatriz Elena Gonzales Manjaerres. Liliana Toro Osorio.
- Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria – Capítulo 8.



ALTERNATIVA DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE EN TONALÁ, CHIAPAS

Referencias Externas:

- PRODAR. Manual de Procesos Agroindustriales. Proyecto de Capacitación para el Fomento de la Agroindustria Rural.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Documento sin publicar. Págs. 120.
- Centro de Estudios Agropecuarios. Elaboración de Conservas. Serie Agronegocios. Grupo Editorial Iberoamérica. México, 2001. Págs. 100.
- Paltrinieri, G; Figuerola, F. 1993. Procesamiento de Frutas y Hortalizas Mediante Métodos Artesanales y de Pequeña Escala. Manual Técnico. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Santiago. Págs. 113.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010). «Principales resultados por localidad 2010 (ITER)».
- «Límite» en Diccionario panhispánico de dudas, 1.^a ed., Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2005.
- Página oficial del H. Ayuntamiento del municipio de Tonalá, Chiapas.
- Blog de noticias alternativo del H. Ayuntamiento del municipio de Tonalá, Chiapas.
- Tonalá. Secretaría de Turismo de Chiapas.
- Tonalá, Chiapas. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.
- Ciudad de Tonalá. Gobierno del Estado de Chiapas.
- Mapa municipal de Tonalá.
- Mapa urbano de la ciudad de Tonalá.
- Secretaría de Pesca del estado de Chiapas.