



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

ARQUITECTURA

Centro de reciclaje de residuos sólidos no contaminantes en Marfil, Guanajuato, Guanajuato

TESIS

Que para obtener el título de

Arquitecto

PRESENTA

JUAN ANTONIO REYES GARCÍA

Asesor: Arquitecto David José Bosco Thierry Aguilera

Santa Cruz Acatlán, Naucalpan, Estado de México, 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

Primero que nada, quiero decirles gracias a todos por enseñarme a nunca rendirme.

A mi mamá

Mi gran maestra, cada día me sigues enseñando en tantas materias; desde el respeto a la vida de un microorganismo hasta la del patán más grande. Tantas cosas que hemos vivido, tantos momentos divertidos, tantos barquitos de papel hechos, así como cafés con terapia, abrazos muy muy fuertes. Gracias por todos los días que me ayudaste a levantar y perdón por todos los días que hice que te desvelaras, por todo el esfuerzo que has hecho para que pueda ser feliz. Eres la mejor mamá del mundo; simplemente no me alcanzan las palabras para darte las gracias por todo.

A mi papá

Primero que nada, quiero decirte que muchísimas gracias porque nunca nada me faltó. Por ser mi maestro zen y en ese sentido te lo digo, por criarme para ser el señor Reyes o ahora el Arq. Reyes. Entender que hay que salvarlos a todos. Que se tienen que planear las cosas como si nunca fuéramos a morir, pero vivir como si muriéramos mañana y que siempre hay que analizar el otro punto de vista. Además, por enseñarme el amor a lo que uno se dedica, esa fascinación y entusiasmo de aprender cada día más del tema, porque 10,000 horas son muy pocas. Así como la importancia de encontrar cosas que te llenen y te hagan disfrutar cada segundo que le dedicas, ya sea ver un anime o comer un glace de frutos del bosque.

A mi abuela Carmen

O mejor dicho a mi compinche, gracias, por cuidarme, educarme, por pintar conmigo, por consentirme, influenciarme a la arquitectura, aunque digas que no. Por esas pláticas inmensas que podemos tener; y enseñarme a decir, y porque no..., apreciar estar un poco loco.

A mi abuelo Juan

Muchas gracias por enseñarme que el que se enoja pierde, por esos momentos necesarios de calma para analizar las cosas, por ser un poco auditor y revisar más de una vez las cosas y fijarme en los detalles, por todas las cosas manuales que me has enseñado y también a como dar ese amor eterno.

A mi abuela Sonia

Gracias por enseñarme a ser tan fuerte. Gracias por enseñarme inglés. A enseñarme que aunque me den nervios es fundamental aventarse para poder hacer lo que quiero. Gracias por consentirme, y por confiarme tantas cosas.

A mi abuelo Héctor

Gracias por enseñarme a darme mi lugar, que las opiniones de uno son muy importantes. A saber y valorar cuando ser firme en una idea y la importancia de nuestras palabras.

A mi tía Perla

Gracias por jugar tanto conmigo, por enseñarme a ser independiente, por ser un ejemplo de lo lejos que uno puede llegar, por pasearme.

A mi tía Rocío

Gracias por enseñarme que uno tiene que parecer un poco loco; y que se necesita subir, bajar, ir y venir para lograr sus objetivos. Por tenerme paciencia al explicarme matemáticas.

A mi tía Mari Carmen

Gracias por cuidarme y enseñarme cuidar a los demás. Por esforzarme más, a aguantar y defenderme.

A mi tía Anabel

Gracias por ser como mi hermana mayor. Enseñarme la paciencia, y que es bueno demostrar los sentimientos, aunque sea llorando, si ya se que estas chillando al leer eso.

A Memo

Muchísimas gracias por quererme como a un hijo, por aceptar todas las veces que fui al laboratorio, por enseñarme el orgullo de ser mestizo, por cuidar tanto a mi mamá y dejar que se desarrolle tanto profesionalmente, por enseñarme estar a toda madre.

A Dan-Y

Por encontrarme, por ser mi pareja, por aguantar mis locuras, por hacerme sonreír tanto, por ser tan valiente, por demostrarme que el amor incondicional existe.

A mis amigos

Muchas gracias por cuidarme, por darme otro tipo de enseñanzas fuera de las aulas, por decirme que me relaje, por todas las risas que dimos y por aguantar mis enojos.

A Google

Por permitir que a un “click” de distancia se encuentre el conocimiento del mundo, así como diseñar de formas divertidas

A Thierry

Por tenerme la paciencia del mundo, por confiar en mis decisiones, así como fomentarlas y por enseñarme el: ¿Y...?

A mis maestros

A todos los maestros que he tenido, que a su forma, me transmitieron no solo conocimientos, si no también valores. Todos han sido parte de que este yo aquí. Espero algún día también poder ayudar a alguien a sentir que puede llegar al infinito y más allá.

A la UNAM

Como no te voy a querer, si mi corazón azul es y mi piel dorada, siempre te querré.

Le diste de vivir a mas de tres generaciones de mi familia. Para mí, literalmente siempre has sido mi segunda casa, compartes los momentos más felices de mi vida.

Para mi gritar una goya es un canto de guerra para ser lo mejor.

Ser graduado de esta institución genera un gran poder, ya que nos da tantos conocimientos los cuales tenemos la responsabilidad de aplicarlos para el bien de la humanidad.

Abres la posibilidad a cualquiera de estudiar lo que le apasione y le demuestras que puede lograr lo que sea.

Y....

Hay tantas personas y cosas a las que me faltó y me gustaría agradecer, aunque sólo sea espiritualmente. Tantos que me ayudaron a ser quien soy el día de hoy, pero no podría acabar esta sección; ya que sólo somos historias al final de todo, y sólo hay que intentar hacer una buena.

Contenido

I Planteamiento del Problema

<u>1.1</u>	<u>Introducción</u>	<u>4</u>
<u>1.2</u>	<u>Objetivos</u>	<u>5</u>
<u>1.3</u>	<u>Justificación</u>	<u>6</u>

II Marco Teórico Conceptual

<u>2</u>	<u>Marco Teórico</u>	<u>8</u>
2.1	Tipos de residuos	8
2.2	Proceso general de reciclaje	8
2.3	Modos de recolección de residuos	8
2.4	Proceso de reciclaje por material	9
2.5	Antecedentes históricos internacionales	10
2.6	Situación actual a nivel mundial	12
2.7	Reciclaje a nivel nacional	12
	2.7.1 Recolección de residuos en Guanajuato	15
2.8	Consideraciones finales	16

III Análisis Arquitectónico

<u>3</u>	<u>Análisis del Sitio</u>	<u>18</u>
3.1	Ubicación del Terreno	18
3.2	Medio Físico Natural	18
	3.2.1 Topografía	18
	3.2.2 Vistas del terreno	19
	3.2.3 Clima	20
3.3	Medio Físico Construido	23
	3.3.1 Análisis Urbanístico del sitio	24
	3.3.2 Vialidad	24
	3.3.3 Transporte público	24
	3.3.4 Infraestructura y equipamiento urbano	25
	3.3.5 Uso de suelo	25
3.4	Ámbito socioeconómico	27
3.5	Consideraciones finales	28
<u>4</u>	<u>Modelos Análogos</u>	<u>29</u>
4.1	Internacionales	29
	4.1.1 Sunset Park Material Recovery Facility	29
	4.1.2 Centro de Reciclaje Smestad	31
	4.1.3 Centro de Reciclaje Milieustraat	32
4.2	Nacionales	34
	4.2.1 Planta recicladora PetStar	34
	4.2.2 Planta recicladora de la empresa TRS Pimsa, Waste Managment.	38
4.3	Tabla comparativa	40
4.4	Consideraciones finales	42

5 Normatividad Aplicable al Proyecto Arquitectónico 43

5.1	Consideraciones finales	46
-----	-------------------------	----

IV Proyecto Ejecutivo

6 Estudios Preliminares al Proyecto Arquitectónico 48

6.1	Usuarios	48
6.2	Actividades	48
6.3	Diagrama de Flujo	52
6.4	Análisis de áreas	55
6.5	Planos arquitectónicos	61

7 Estructura 71

7.1	Cálculo de la cubierta	72
7.2	Vigas	80
7.3	Columnas	81
7.4	Cimentación	83
7.5	Planos estructurales	85

8 Instalación Hidráulica 91

8.1	Datos Generales	92
8.2	Sistema contra incendios	92
8.3	Diseño de la cisterna	92

8.4	Cálculo toma domiciliaria	92	12	<u>Estimación de Costo de Obra</u>	<u>149</u>
8.5	Diámetros de ramales	93	13	<u>Imágenes por Computadora</u>	<u>154</u>
	8.5.1 Tubería agua potable				
	8.5.2 Tubería de agua tratada				
8.6	Planos hidráulicos	95	14	<u>Infografía</u>	<u>166</u>
9	<u>Instalación Sanitaria</u>	<u>101</u>			
9.1	Calculo unidades de desagüe	102			
	9.1.1 Aguas grises				
	9.1.2 Aguas negras				
9.2	Cálculo para el humedal	104			
9.3	Planos sanitarios	106			
10	<u>Instalación Eléctrica</u>	<u>111</u>			
10.1	Luminarias por local	112			
10.2	Cálculo tableros de distribución	117			
10.3	Planos eléctricos	126			
11	<u>Instalaciones Especializadas</u>	<u>135</u>			
11.1	Pluviales	136			
11.2	Emergencia	137			
11.3	Voz y datos	141			
11.4	Acabados	144			

Planteamiento del problema

Introducción

El cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente son temas obligados en el quehacer del arquitecto, su impacto en la naturaleza y la calidad de vida. La arquitectura tiene como objetivo primordial el diseño de los espacios en los que la humanidad convive y realiza sus actividades cotidianas. Todo objeto arquitectónico empieza con una idea y en este caso "vaya que desperdicio" fue el factor para empezar a buscar cómo solucionarlo.

Las actividades humanas generan residuos de todo tipo, los cuales, todavía se les podría sacar provecho, pero, debido a la falta de información, de difusión y de compromiso de la sociedad, esto no se han podido alcanzar. Afortunadamente existe campañas para poder incentivar a la humanidad, una de las más reconocidas es el concepto de las 3R (Reducir, reutilizar, reciclar) el cual hace referencia a las estrategias para el manejo de residuos y dar prioridad a la reducción en el volumen de los residuos generados (Greenpeace, 2017).

El concepto de reciclar se define como "el someter un material usado a un proceso de transformación para que se pueda volver a utilizar", de acuerdo con la Real Academia Española (RAE, 2017).

El concepto de sustentabilidad toma vida a finales del siglo veinte, el cual trata de mantener el cambio de manera equilibrada, donde la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y el cambio institucional están en armonía y mejoran el potencial actual y futuro para

satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas (Global Footprint Network, 2017).

Es por lo que, en esta tesis, se propone el desarrollo de un centro de reciclaje de residuos sólidos no contaminantes en Guanajuato. Con el fin de desarrollar un espacio que contemple los espacios necesarios para la recolección, separación, procesamiento, almacenaje y mantenimiento de los residuos, así como espacios de difusión cultural.

Objetivos

General

Generar el proyecto ejecutivo de una planta para el reciclaje de residuos sólidos no contaminantes en la localidad de Marfil, municipio de Guanajuato, Guanajuato.

En dicha planta se llevará a cabo la separación y tratamiento de los residuos para su utilización como materias primas. Para esto, la edificación estará diseñada con los espacios suficientes para el desarrollo óptimo de las actividades antes mencionadas.

Particulares

- a) Analizar los procesos generales de reciclaje, para determinar el contexto del proyecto.
- b) Identificar las características físicas circundantes al predio.
- c) Comparar modelos internacionales y nacionales para determinar los espacios adecuados para el proyecto.
- d) Compaginar el proyecto a normatividades ambientales y de construcción mexicanas.

Específicos

Determinar un área de funcionamiento adecuada para el proyecto ejecutivo de Centro de Reciclaje en el Estado de Guanajuato.

Diseñar los espacios arquitectónicos del Centro de Reciclaje que permitan su adecuado funcionamiento e interacción.

Diseñar los criterios estructurales y de instalaciones para el Centro de Reciclaje.

Justificación

En la actualidad, el reciclaje juega un papel importante en la conservación y protección del ecosistema, por ello, es fundamental la apropiada ejecución de reciclaje y la puesta en práctica de acciones concretas en pro de éste.

El correcto uso de los recursos naturales en un país depende, de su competitividad y nivel con el que proteja su ecología. El proceso de reciclar más que una actividad aleatoria debe convertirse en una práctica continua.

A nivel nacional, 5 estados son los que generan la mayor cantidad de residuos sólidos urbanos (RSU), particularmente en el estado de Guanajuato el registro es de 4,600 toneladas de RSU al día; el Estado se ha

quedado atrás en políticas aplicadas en materia ecológica.

Los RSU que se generan en Guanajuato son principalmente resultado de las actividades del corredor industrial del estado, además demanda materias primas constantes. Por otro lado, el centro histórico atrae cada año a más de 350,000 personas, lo cual lo vuelve un foco de RSU.

El municipio de Guanajuato cuenta con una estructura educativa necesaria, por lo que es factible para la mayoría de su población, adquirir conciencia para implementar los programas orientados a la gestión integral de RSU, los cuales no solo optimizarán el proceso de reciclaje, sino

que también mejorarán la calidad ambiental para los habitantes del municipio.

Por las condicionantes anteriores, se plantea este proyecto de Centro de Reciclaje de residuos sólidos en el estado de Guanajuato, con lo que se pretende convertirlo en un ejemplo a nivel mundial y daría pie a que más estados del país implementarán estrategias similares con sus residuos; lo cual llevaría a que a México no sólo se le conociera por sus atractivos turísticos, sino por su integridad y compromiso con la conservación ecológica. Al mismo tiempo México cumpliría con objetivos de la Agenda 2030.

Marco Teórico Conceptual

2 Marco Teórico

2.1 Tipos de residuos

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), clasifica los residuos en:

● Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Son los desechos que se producen en las viviendas y en lugares que no se consideran como grandes generadores¹, de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (SEMARNAT, 2017). Se consideran RSU los generados de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas; de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los desechos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley como residuos de otra índole (SEMARNAT, 2017).

Los RSU se subdividen en: orgánicos o biodegradables e inorgánicos; los primeros se caracterizan por su degradación e integración al ambiente debido a su origen orgánico, tales como cuero, fibra dura vegetal, residuos alimenticios, huesos, residuos de jardinería y madera, entre otros (¡La basura a su lugar!, 2015). Los Residuos inorgánicos son todos los desechos que no son de origen biológico, que se pueden reutilizar como cartón, papel,

¹ Los que producen diez o más toneladas en peso bruto total de residuos al año.

metal ferroso, tereftalato de polietileno (PET), envase de cartón encerado, fibras sintéticas, unicel, hule, aluminio, vidrio y poliuretano, entre otros (SEMARNAT, 2017).

● Residuos de Manejo Especial

Son generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos, tales como el aceite vegetal, llantas de desecho y residuos electrónicos (¡La basura a su lugar!, 2015).

● Residuos Peligrosos

Estos poseen alguna característica de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, el aceite automotriz, acumuladores automotrices, lámparas fluorescentes, medicamentos caducos y desechos médicos son ejemplos (¡La basura a su lugar!, 2015).

En México, el manejo de los residuos sólidos urbanos es responsabilidad de las autoridades municipales, en tanto que los residuos de manejo especial son realizados por los gobiernos estatales y los residuos peligrosos del gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2017).

2.2 Proceso General de Reciclaje

El proceso general de reciclaje inicia con la recolección de residuos en la vivienda o en los espacios en los que las

personas se desarrollan, esta puede ser o no adecuada, es decir, puede ser recolectada por el transporte de manera separada en residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos o de manejo especial, o bien, mixta.

Una vez que el transporte recolector la lleva al centro se depositan dentro de fosas, en las cuales manera ordenada y por medio de cintas transportadoras estas son llevadas a la sección denominada voluminosos, donde los fragmentos grandes se separan y las bolsas de plástico se abren para sacar su contenido, ya que puede causar que alguna maquinaria se atasque. A continuación, maquinaria automatizada por medio de rotación separa la materia orgánica y se descompactan los materiales. Posteriormente, se hace una separación más selectiva, como el papel del cartón y los diferentes tipos de plástico. Para finalizar, cada material se lleva a la línea de producción apropiada.

2.3 Modos de recolección de residuos

La recolección por medio de contenedores. La cual necesita de sistemas complementarios para que la basura pueda ser reciclada. Generalmente se recolectan los residuos de forma mixta; aunque existen casos en los que si se genera la separación desde sus fuentes; en ambos casos, los residuos son llevados a un centro de reciclaje donde son clasificados y limpiados. La desventaja de este proceso es que muchos de los posibles reciclables llegan en condiciones en las que ya no se puede reciclar, además el gobierno no se hace responsable por la separación de la basura, ni de educar a la población (IJERSS, 2017).

Centros de recompra. En éstos se compran los reciclados limpios, proporcionando así un claro incentivo para el uso y la creación de un suministro estable de material para reciclar. Sí este método resulta rentable, la emisión de gases de efecto invernadero se disminuye; sí no lo es, en realidad se aumenta la emisión de gases de efecto invernadero, ya que en la mayoría de los casos esto produce que exista mayor transporte, generando emisiones, del hogar, al centro de recompra y posteriormente al centro de reciclaje (IJERSS, 2017).

2.4 Proceso de reciclaje por material

● Plásticos

El plástico se diferencia mediante un código internacional de identificación el cual fue realizado por la Sociedad de la Industria de Plásticos en 1988. Este código es fácil de reconocer gracias a que se usa el símbolo característico del reciclaje y un número para cada tipo de plástico; (Gestores de Residuos, 2018)

1 Polietileno tereftalato (PET)

Principalmente utilizado en botellas; con su reciclado se obtienen fibras plásticas

2 Polietileno de alta densidad (PEAD)

Normalmente se utiliza en envases de detergente, productos químicos, dispositivos protectores, empaques, charolas; tras reciclarse se utiliza para macetas, contenedores de basura y botellas de detergente.

3 Policloruro de vinilo (PVC)

Es utilizado en botellas de champú, envases de aceite de cocina, envases de pastillas, tuberías; con el reciclaje las tuberías son el producto que más se genera.

4 Polietileno de baja densidad (PEBD)

Se encuentra en bolsas de supermercado, de pan, plástico para envolver; puede ser reciclado como bolsas de supermercado nuevamente.

5 Polipropileno (PP)

Se utiliza en juguetes, recipientes de alta o baja temperatura, la mayoría de los recipientes para yogurt, tapas de botella, fibras, extrusión de perfiles, impresión 3D; tras el reciclado se utiliza como viguetas de plástico, peldaños para registros de drenaje, cajas de baterías para autos.

6 Poliestireno (PS)

Se encuentra en platos y tasas desechables, embalajes, cajas de huevos, aislantes térmicos y acústicos; puede reciclarse en viguetas de plástico, cajas de cintas para casetes y macetas.

7 Otros

En este rubro se incluyen una variedad de plásticos y los que son una mezcla de varias resinas y materiales como autopartes, electrónicos, poliuretano, acrílico; este tipo de plástico es muy difícil de reciclar debido a que muchas veces no se sabe con certeza qué tipo de resinas contienen.

Antes de su reciclaje, los plásticos se separan de acuerdo con el código antes mencionado. Después se hace otra selección por otros criterios, como color, se eliminan las impurezas, como las etiquetas de papel y las tapas de los envases; posteriormente se trituraran para que quede como esferas pequeñas; se lavan por métodos de fricción y centrifugación; el triturado será secado a una temperatura de 150 °C a 180 °C para su almacenamiento

y después por medio de una extrusión con temperatura y presión para la obtención de un producto final.

● Vidrios

El vidrio es separado y clasificado según su tipo, normalmente asociado a su color, verde, ámbar, e incoloro; posteriormente se separa de cuerpos extraños como tapones, restos de metal o plástico, se tritura y se limpia. El material que se genera se denomina "calcín" en la industria vidriera, y este se volverá a utilizar igual que si se tratase de materia prima nueva (Ecovidrio, 2017).

● Metales

Los metales se separan mediante dos grupos, el aluminio y el acero; las latas comprimidas se meten en una trituradora para desmenuzarlas; por medio de imanes se separa el acero del aluminio. Los dos metales tendrán diferencias en su proceso de reciclaje; el aluminio se funde y se moldea en lingotes que posteriormente pasarán por rodillos para formar láminas finas, haciendo así latas nuevas. En el caso de acero de los productos alimenticios este viene forrado en el interior con una fina capa de estaño evitando así la oxidación del material que contienen por lo que se colocan estas latas en un cubo con agua sometiéndolo a electricidad y sustancias químicas, la reacción obtenida es que el estaño flota separándolo del acero para continuar el proceso de reciclaje; el acero puro se lava e introduce en la fundidora para hacer lingotes, estos se funden y pasan por rodillos para así formar láminas finas en hojas delgadas para latas nuevas (Redcicla, 2018).

● Papeles

Los procesos de reciclaje para el papel y el cartón son similares, estos se cortan y se envuelven en pacas compactadas que se transportan a la fábrica de papel, dentro de ésta se separan en diferentes grados para hacer distintos productos reciclados; se meten dentro de una máquina llamada despulpadora la cual corta el papel en trozos pequeños y los calienta para convertirse en una mezcla blanda llamada pulpa, la cual es forzada a través de pantallas que contienen agujeros y ranuras de varios formas y tamaños. Las pantallas eliminan pequeños contaminantes, tales como pedazos de plástico y algunos pegotes; otra máquina hace girar la pulpa en grandes cilindros en forma de cono donde se limpia de contaminantes pesados como las grapas.

A veces la pulpa debe someterse a otra operación llamada destintado para quitar la tinta y adhesivos, pequeñas partículas de tinta se enjuagan de la pulpa con agua, las partículas más grandes y las partículas adhesivas se eliminan con burbujas de aire en un proceso llamado flotación; durante el destintado por flotación, la pulpa es alimentado en una gran cuba llamada celda de flotación, donde el aire y productos químicos llamados surfactantes son inyectado en la pulpa. Los surfactantes provocan que la tinta y el pegamento se aflojen de la pulpa y aferrarse a las burbujas de aire a medida que estas llegan a la parte superior de la mezcla; las burbujas crean una capa de espuma que se elimina de la parte superior, dejando la pulpa limpia detrás. La pulpa se bate para hacer que las fibras recicladas se hinchen, lo que las hace ideales para fabricación de papel. Si la pulpa contiene grandes paquetes de fibras, el refinado los

² Máquina donde se sumergen los envases en agua y mediante un proceso de agitación, se separan y recuperan las fibras de

separa en forma individual. Si el papel recuperado está coloreado, se le agregan productos químicos que eliminan el color quitando los tintes del papel. Si lo que se desea es papel blanco, la pulpa puede necesitar ser blanqueada con peróxido de hidrógeno, dióxido de cloro u oxígeno para hacerlo más blanco y brillante.

Si no se requiere que sea blanco, la pulpa no necesita ser blanqueada; la fibra reciclada puede usarse sola o mezclada con nueva fibra de madera (llamada fibra virgen) para darle fuerza o suavidad extra (UPaper, 2018).

El proceso de reciclado de los envases de Tetra Pak consiste en separar el papel del polietileno y el aluminio con un hidropulper². Las fibras de papel quedan en suspensión en el agua y después mediante filtros se retiene el polietileno y el aluminio de los envases. el polietileno y el aluminio restante también se separan mediante pirólisis la cual consiste en aplicar altas temperaturas en ausencia de oxígeno, el polietileno se gasifica y se extrae para convertirlo en energía, mientras que el aluminio se recupera con gran pureza. Este proceso es energéticamente autosostenible, ya que la cámara de pirólisis se calienta con parte del aceite y del gas obtenido, lo que supone un incremento de la eficiencia energética y un notable ahorro de combustibles y de agua. El aluminio que queda en la cámara se transforma en copos, que se enfrían y se comprimen en lingotes para vender a la industria del aluminio (Tetra Pak, 2011).

celulosa, que pasan al proceso de producción de papel o cartón.

2.5 Antecedentes históricos internacionales

Desde las épocas más antiguas de la humanidad, se ha contemplado el reciclaje en la forma de vida, desde la era preindustrial, existen evidencias de que en Europa ya se recolectaba bronce y otros metales para derretirlos y reutilizarlos.

En la línea de tiempo se puede observar cómo ha cambiado el modo y formas de reciclar.

- 1031** En Japón se comienza a vender papel repulpado³.
- 1690** Rittenhouse Mill, empresario alemán de la industria del papel, aprovecha el nuevo continente y construye en Philadelphia, Pensilvania una fábrica de papel en la cual crea un proceso de fabricación de papel a partir de papel usado y trapos.
- 1813.** Benjamin Law, inventor inglés, desarrollo en Batley, Yorkshire, el proceso de convertir ropa vieja y lana virgen en un hilo de menor costo.
- 1884** Suecia, se crea un sistema de reciclaje de botellas con depósitos reembolsables.
- 1897** Nueva York, se crea una instalación de recuperación donde la basura se clasifica en varios grados de papel y metales, entre otros.
- 1800-1900** Los ferrocarriles compraban y vendían metales chatarra, la industria del acero y los

³ Proceso que se utiliza para separar las fibras de papel y cartón entre sí y, en su caso, del resto de materiales.

automóviles compraban grandes cantidades a principio del siglo XX.

- 1904** Los primeros recicladores de aluminio a gran escala se dan en las metaleras de Chicago.
- 1914-1918** En la Primera Guerra Mundial debido a la gran escasez de materias primas el gobierno de Estados Unidos crea el servicio de recuperación de desechos con el lema “No desperdicie basura, ahórrala”.
- 1939-1945** Durante la Segunda Guerra Mundial las limitaciones financieras y la importante escasez de material debido a los esfuerzos bélicos, hicieron necesario que los países reutilizarán bienes y materiales. Mediante campañas masivas incitaron a los ciudadanos a donar metales que tuvieran en su casa o desecharan como cuestión de patriotismo.
- 1964** Se introduce la lata de aluminio para beber y se convierte en un estándar.
- 1965-1970** Se crea el símbolo de reducir, reusar y reciclar.
- 1970** Se celebra el primer día de la Tierra, donde se habla sobre conciencia ambiental.
- 1972** La primera fábrica de reciclaje se construye en Conshohocken, Pennsylvania.
Se celebra la conferencia de Naciones Unidas sobre el medio ambiente, marcando la política internacional del medio ambiente.
- 1974** Se desarrolla el primer programa de separación desde el hogar de reciclables en Canadá.
- 1977** Zero Waste Systems Inc. es fundado en Oakland, California, trayendo con su nombre el término de desperdicio cero.
- 1983** Se crea en Canadá el sistema de contenedores de reciclaje azules; en los cuales los municipios operan para que los ciudadanos depositen ahí sus reciclables. Estos contenedores se ponen en puntos estratégicos para la fácil recolección y la disposición de basura por medio de los habitantes.
- 1990** El concepto de Responsabilidad Extendida del Productor por sus siglas en inglés (EPR) es introducido en Suecia, este se define como una estrategia de protección ambiental que hace que el fabricante del electrodoméstico sea responsable de todo su ciclo de vida y especialmente de la recuperación para su reciclaje y la eliminación final del producto.
Coca-Cola comienza a hacer sus botellas con una mezcla de plásticos reciclados
- 1991-2011.** Se promulgan más de 70 leyes en relación con el EPR haciendo que los fabricantes las implementen, aunque sin especificar los objetivos del reciclaje dentro de los Estados Unidos.
- 1991** Alemania adopta al EPR.
- 1994** México se integra a generar las políticas del EPR (OECD, 2017).
- 1995** Se crea la Packaging Recovery Organization Europe, como una organización que engloba a 31 sistemas nacionales de responsabilidad del productor dedicados a la recogida selectiva y el reciclaje de residuos de envases.
- 1996** Las empresas noruegas Elopak y SINTEF se unen para vender la primera máquina de clasificación de residuos sólidos mediante sensores infrarrojos.
- 1998** EPR es adoptado en Taiwán sobre todo para los productos electrónicos como televisiones y refrigeradores.
EPR también se desarrolla en Suiza.
- 1999.** EPR se establece en Dinamarca, los Países Bajos y Noruega.
- 2000** La United States Environmental Protection Agency (EPA) confirma el vínculo entre el calentamiento global y los desechos, mostrando que la reducción de la basura y el reciclaje reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.
El The European Recovered Paper Council (ERPC) se establece como una iniciativa propia de la industria, con el objetivo de monitorear el progreso hacia el cumplimiento de los objetivos de reciclaje de papel establecidos en la Declaración Europea sobre Reciclaje de Papel, que se publica el mismo año.
- 2001** La Ley de Reciclaje de Electrodomésticos entra en vigor en Japón, la cual hace un requisito legal este proceso.
Entran en el EPR Bélgica, Suecia y Japón.
- 2003** La Waste Electrical an-Electronic Equipment Directive (WEEE) en Europa establece los objetivos de recolección, reciclaje y recuperación para todo tipo de productos eléctricos.

- 2008** Se establece el concepto unificado de residuo sólido urbano
- 2010** A nivel mundial se crean propagandas e iniciativas para reusar productos

Imagen 1. Línea del tiempo.



2.6 Situación actual a nivel internacional

En 2018 la producción mundial de RSU se calculó en alrededor de 1.9 billones de toneladas al año. De esta cantidad todavía el 30% se mantiene sin recoger en un lugar establecido; en cambio, de la parte de la que si se tiene registro, el 70% se lleva a vertederos, 19% es reciclado o recuperado y el 11% se usa para producción de energía (Waste Atlas, 2018).

La generación global de RSU muestra una disparidad regional en cuanto a su volumen, determinada, en general, por el desarrollo económico y la proporción de la población urbana, así los países con las economías

desarrolladas generan más que el resto de la humanidad. (SEMARNAT, 2017)

Ejemplificándolo en cifras:

En África se generan, 62 millones de toneladas al año lo que representa el 5% global; por persona en promedio se generan 0.65 kg diarios. Siendo similar en el Sur de Asia con 70 millones de toneladas al año lo que representa el 5% global, 0.45kg diarios/persona.

En el Medio Oriente y África de Norte se generan 63 millones de toneladas al año 5% global, en tanto que en Asia Central y del Este se producen 93 millones de toneladas al año; entre el 7%, 1.1 Kg diarios/persona en ambas regiones.

La escala crece en Latinoamérica y el Caribe con 160 millones de toneladas anuales, es decir, el 12% global, 1.1 kg diarios/persona.

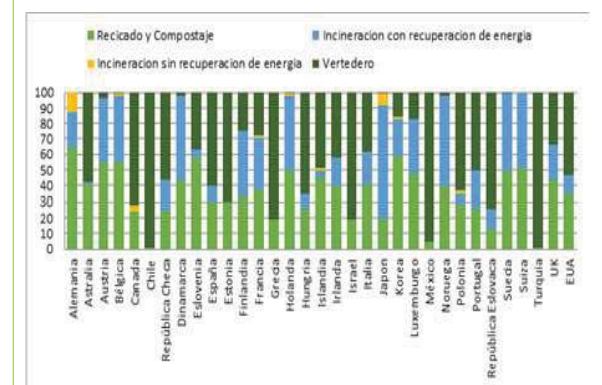
En el Pacífico y Este de Asia la producción de RSU es de 270 millones de toneladas al año, esto es 21% global, 0.95 kg diarios/persona. En esta región, China aporta el 70%.

En la Unión Europea, Canadá y Estados Unidos se genera un total de 572 millones de toneladas al año, 44 % global, 2.2 kg diarios/persona (World bank, 2018).

El reciclaje es una constante actual en todos los países, destacando Alemania como el líder con el 65%, le siguen países como Singapur y Gales con el 60%, Corea del Sur con 58%, Austria y Taiwán con el 55%, Bélgica, Eslovenia, Holanda y Suiza reportando números alrededor del 50%, (World Economic Forum, 2018). Suecia se conoce como el país que recicla el 99% de su basura; sin embargo, el 50% es incinerado, situación perjudicial porque se generan gases en el ambiente (Treehugger, 2018).

En México los números no son tan favorables, se estima que se recicla el 5% de los RSU, y lo demás se lleva a vertederos de basura o sitios no controlados (OECD, 2015).

Gráfica 1. Sitio de disposición final de la basura porcentajes a nivel mundial.



Fuente: (OECD, 2015).

2.7 Reciclaje a nivel nacional

En México, se generan más de 53.1 millones de toneladas de RSU, un mexicano promedio genera 1.2 kg de residuos al día (INECC, 2012).

Se estima que el 38% son residuos orgánicos biodegradables, 13% papel y cartón, 6% vidrio, 12% plásticos, 5% metales y 1% textiles, mientras que el restante 22.5% corresponde a otro tipo de materiales (Tabla 1). En 2010 se recuperó para su comercialización entre el 10 y el 12% del total generado (SEMARNAT, Directorio de Centros de Acopio de Materiales Provenientes de Residuos en México, 2010)

El empleo informal juega un rol determinante en la recolección de residuos, la pre-pepena (en la recolección) y pepena (en el sitio de disposición final), este último se da en todos los sitios, controlados o no. En la mayoría de los casos, los residuos se convierten en basura ya que al estar mezclados se dificulta su recuperación, además, representan un problema grande en la salud y calidad de vida de los recolectores. Por otra parte, se están aplicando sistemas de tratamiento de residuos, como la producción de composta, aprovechamiento de subproductos, y separación manual de materiales por medio de bandas transportadoras (SEMARNAT, Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, 2012).

Tabla 1. Composición de los residuos sólidos en México.

Categoría	Subproducto	Porcentaje %
Susceptibles de aprovechamiento 39.57%	Cartón	6.54
	Papel	6.2
	Material ferroso	2.09
	Material no ferroso	0.6
	Plástico rígido y de película	7.22
	Envase de cartón encerado	1.5
	Fibras sintéticas	0.9
	Poliestireno expandido	1.65
	Hule	1.21
	Lata	2.28
	Vidrio de color	2.55
	Vidrio transparente	4.03
	Poliuretano	2.8

Tabla 1. Composición de los residuos sólidos en México.

	Material de construcción	1.46
Orgánicos 37.97%	Cuero	0.51
	Fibra dura vegetal	0.67
	Residuos alimenticios	25.57
	Hueso	0.59
	Residuos de jardinería	9.38
	Madera	1.25
	Residuo fino	3.76
Otros 22.46%	Pañal desechable	6.52
	Algodón	0.7
	Trapo	3.57
	Loza y cerámica	0.55
	Varios	5.9
Total		100

Fuente: (INECC, 2012).

Del total de residuos sólidos generados por día, el 84 % se recolecta, el 75 % llega a los centros de reciclaje combinado (mixto), únicamente el 9 % llega separada (orgánicos e inorgánicos), el 1% llega a una planta de selección y el 10% es lo que se recicla (Tabla 2).

Tabla 2. Valores estimados para los diferentes indicadores de tipo general para el manejo de los residuos sólidos urbanos en México en el 2012.

Actividad	Cantidad	Unidad
Generación	102,894.96	T/día

Tabla 2. Valores estimados para los diferentes indicadores de tipo general para el manejo de los residuos sólidos urbanos en México en el 2012.

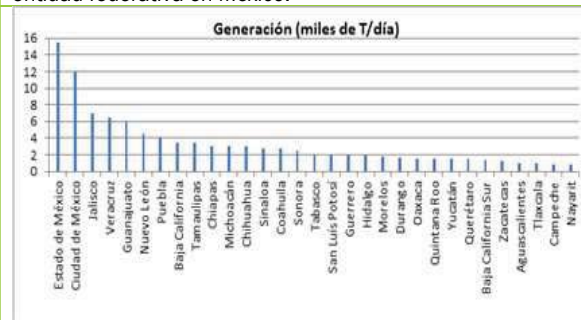
Recolección de residuos sólidos urbanos	86,356.92	T/día
Recolección mixta	76,984.68	T/día
Recolección selectiva	9,372.24	T/día
Estaciones de transferencia	86	Unidades
Tratamiento	98	Plantas
Pepena en recolección	3,823	T/día
Pepena en tiradero a cielo abierto	370.05	T/día
Acopio industrial	4,366	T/día
Plantas de selección	17	Unidades
Plantas de selección	1,346	T/día
Reciclaje	9,904.03	T/día
Disposición en relleno sanitario y sitio controlado	62,287.67	T/día
Disposición en tiradero a cielo abierto	16,395.13	T/día
Disposición desconocida	2,132.73	T/día

Fuente: (INECC, 2012).

El Estado de México y la Ciudad de México son las entidades en donde se genera más basura, resultando más de 10 mil toneladas al día; en contraste Campeche y Nayarit producen menos de mil toneladas (Gráfica 2).

La disposición final en rellenos sanitarios y sitios controlados alcanzó poco más del 74.5% del volumen de RSU generados en el año 2017, el 21% se depositó en sitios no controlados (SEMARNAT, 2017).

Gráfica 2. Generación de residuos sólidos urbanos por entidad federativa en México.



Fuente: (INECC, 2012)

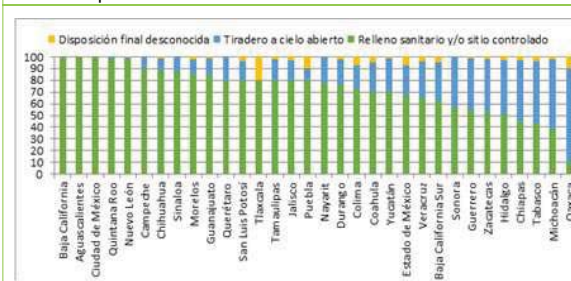
Los seis estados con el mayor volumen de recolección de RSU fueron Aguascalientes (98.9% del volumen generado), Baja California (97.7%), Nuevo León (97.7%), Oaxaca (97.1%), Baja California Sur y Distrito Federal (ambos con 97%). Por el contrario, los estados con los menores valores fueron Colima (82.1%), Estado de México (88.0%), Hidalgo (89.3%) y Nayarit (90.0%) (SEMARNAT, 2017).

A nivel nacional, el 95.6% de los municipios cuentan con servicio de recolección, en tanto que Oaxaca presenta 87 municipios sin servicio; lo que representa el 3.5% de los municipios a nivel nacional.

De acuerdo con la información del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales(2017), el 11% de la recolección de desechos en el país es selectiva; las entidades que colectaron de esta forma el mayor volumen de sus residuos fueron Querétaro (57% del volumen producido en la entidad), Jalisco (40%) y Nuevo León (30%). En ese mismo año, 12 entidades federativas no realizaban recolección de este tipo.

En Aguascalientes, Ciudad de México, Chiapas, Chihuahua, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, y Tabasco existen plantas de separación de residuos, estaciones de transferencia o las plantas de composta, que reducen la cantidad total de los desechos que llegan a rellenos sanitarios y pueden alargar el tiempo de vida del mismo (Gov.mx, 2015).

Gráfica 3. Tipo de disposición final de residuos sólidos urbanos por entidad federativa.



Fuente: (INECC, 2012)

En 2012 ingresaban alrededor de 36,335 toneladas de basura al día, aunque no se tienen todos los datos de salida de las plantas, se asume por los demás datos que en realidad se está teniendo menos del 10% de eficiencia en ellas. (Tabla 3).

Tabla 3. Plantas de selección de basura existentes en el país

Ubicación	Ingreso a la planta (T/día)	Salida a la planta reciclables (T/día)	Eficiencia recuperación de productos %
Guadalajara, Jalisco	90	5	5.56
Apodaca, Nuevo León	3,000	65	2.17
General Escobedo, Nuevo León	3,000	65	2.17
Guadalupe, Nuevo León	3,000	65	2.17
Monterrey, Nuevo León	3,000	65	2.17
San Nicolás de los Garza, Nuevo León	3,000	65	2.17
San Pedro Garza García, Nuevo León	3,000	65	2.17
Naucalpan, Estado de México	40	1.19	2.98
Nicolás Romero, Estado de México	300	73.8	24.6
Santa Catarina, Ciudad de México	4,500	450	10.0
Bordo Poniente, Ciudad de México	4,500	450	10.0

Tabla 3. Plantas de selección de basura existentes en el país

San Juan de Aragón, Estado de México	4,500	450	10.0
Aguascalientes, Aguascalientes	17.85	ND	ND
Benito Juárez, Quintana Roo	800	ND	ND
Ciudad Juárez, Chihuahua	1,263.89	ND	ND
San Luís Potosí, San Luís Potosí	800	ND	ND
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	80	ND	ND
Villahermosa, Tabasco	558.13	ND	ND
Emiliano Zapata, Morelos	21	ND	ND
Morelia, Michoacán	775	ND	ND
Querétaro, Querétaro	29.27	3.24	11.07
Puebla, Puebla	60	1.80	3.00
ND= No disponible			

Fuente: (INECC, 2012)

material. Incluso por encima de países como Estados Unidos, Canadá y Brasil. Se producen aproximadamente 700,000 toneladas de PET que se dedican a la producción de envases, de éstas, se recuperan alrededor de 405,000T; es decir, más del 50%. Existen 14 plantas de reciclaje de PET en México; ha habido un aumento en la demanda y los precios, dificultando el abastecimiento en el país y deteniendo los proyectos de expansión y apertura de nuevas plantas de reciclaje al menos 10 empresas (El Mañana, 2016).

2.7.1 Recolección de residuos sólidos urbanos en Guanajuato

En el Estado de Guanajuato se generan aproximadamente 4,600 toneladas de RSU al día y se recolecta entre el 90% al 95% del total generado. Actualmente, el 82% son dispuestos en sitios que cuentan con la infraestructura adecuada para su correcto manejo, así mismo, el 57% de estos residuos 2,630 toneladas diarias se disponen en rellenos sanitarios (Periódico Correo, 2017)

El 95% de la población tienen acceso a la recolección de residuos; de éstos, el 12.35% de los residuos son recolectados casa por casa, 4.85% por sistema de contenedores y 82.8% usando los dos sistemas y el 0.6% se recolecta de manera selectiva, este número es tan bajo ya que solo los municipios de Celaya, León y Pueblo Nuevo presentan esta función. El 61.56% se recogen con vehículos en momentos diferentes los materiales orgánicos e inorgánicos, 38.44% es mediante vehículos con compartimientos separados y recogen de manera simultánea los residuos. Los residuos orgánicos terminan en un sitio de disposición final, y los inorgánicos el 69.59% se vende y el 30.41% se dejan en un sitio de disposición final (INEGI, 2017).

En el estado hay una planta de separación de residuos, una planta de compactación, y una estación de almacenamiento, 18 centros de acopio repartidos en 3 municipios (León, Irapuato y Celaya), los cuales recolectan al día: 9 kg de papel y cartón, 10 de PET, 7 de fierro, lámina, acero, 7 de vidrio, 72 de eléctricos y electrónicos (INEGI, 2017) (Imagen 2).

Se envía el 0.6% de la basura generada a plantas de tratamiento en las cuales se recuperan cada día alrededor de 2000 kg de papel, 1000 kg de PET, 1000 kg de aluminio, 1273 kg de fierro, lamina y acero, 500 kg de cobre, 759 kg de vidrio, 500 kg de eléctricos y electrónicos, 2515 kg de plásticos, y 1000 kg de materia orgánica (INEGI, 2017).



Según el directorio de centro de acopio de materiales provenientes de residuos en México, Guanajuato cuenta

con las siguientes instalaciones: 8 para aceite de automóvil, 1 de aceite vegetal, 2 de llantas, 12 de metales, 7 de cartón, 7 de pilas, baterías y acumuladores, 4 de plásticos, 2 de residuos electrónicos y tóner, 1 de residuos orgánicos, y 12 que aceptan varios tipos de materiales (INEGI, 2017).

Guanajuato cuenta con dos rellenos sanitarios que cumplen con la NOM-083-SEMARNAT-2003; uno privado manejado por CIFUNSA DEL BAJIO, S.A. DE C.V. y otro público (relleno sanitario de Santa Cruz de Juventino Rosas); además de contar con 29 sitios de disposición final para RSU de tipo controlado; y se sabe de 20 vertederos o sitios no controlados donde se están tomando las medidas para clausurar y monitorearlos con forme las normas (Guanajuato, 2018).

Los municipios que generan en promedio diario más RSU son en Celaya 352.5T Guanajuato 175T, Irapuato 450T, León 1,111.6T, Pénjamo 125T, Salamanca 236.6T Silao 140T (INEGI, 2017).

60 camiones de caja abierta son los encargados de recoger la basura en forma mixta, esta no llega a un centro de acopio, o una planta de tratamiento antes de llegar sitio de disposición final, en el cual solo se captura la basura por medio de celdas de confinamiento y una malla perimetral. El municipio no cuenta con algún estudio sobre la generación ni composición de RSU, ni se ha aplicado algún programa orientado a la gestión integral de ellos, este tampoco tiene en operación algún espacio o instancia de participación ciudadana orientado a la promoción de la gestión integral de los RSU (INEGI, 2017).

2.8 Consideraciones finales

El reciclaje de los RSU se ha llevado a cabo desde 1904, sin embargo, su implementación ha sido de manera aletargada. Prueba de ello es que a nivel mundial seguimos produciendo alrededor de 1.9 billones de toneladas al año; de éstas sólo el 21% es aprovechado. En México, durante los últimos 25 años se han implementado estrategias para reducir la huella ambiental, sin embargo, en nuestro país se recicla alrededor del 10% de los RSU.

Dentro de los estados de la República Mexicana que generan más RSU esta Guanajuato, produciendo aproximadamente 4600 toneladas, de las cuales sólo el 0.6% se envía a plantas de tratamiento.

En general, la recolección de los RSU se hace de forma mixta, incluyendo en muchos casos residuos que pueden ser peligrosos. En la primera etapa de este proyecto se propone una separación adecuada de cada tipo de RSU, esto implica que se tenga un mayor cuidado en la separación de los RSU que lleguen a la planta; también se tiene contemplado llevar a cabo un primer tratamiento de estos materiales, que permitirá su trituración y empaquetamiento para su completo reciclaje en las industrias especializadas.

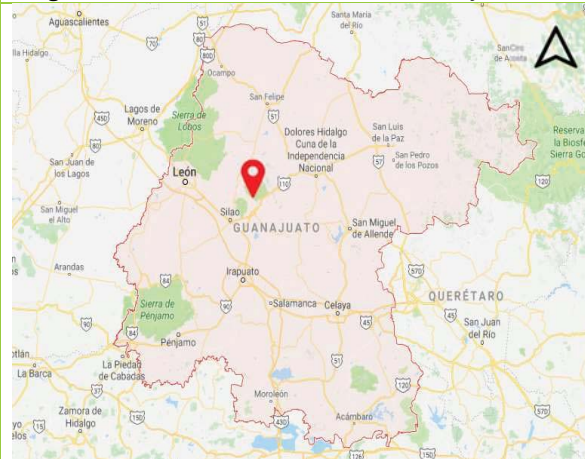
Análisis Arquitectónico

3 Análisis del sitio

3.1 Ubicación del terreno

El terreno seleccionado para el Centro de Reciclaje se localiza en la localidad de Marfil, en el municipio de Guanajuato, Estado de Guanajuato, México. El predio se localiza sobre la carretera que va hacia el sitio de disposición final; sus coordenadas son 20°59'20.3"N 101°18'39.1"W, altitud de 1950 m.s.n.m. Orientación noroeste NW (Google Maps, 2018). Este se encuentra a 10 km del centro histórico de Guanajuato.

Imagen 3. Ubicación Satelital 1 Estado de Guanajuato.



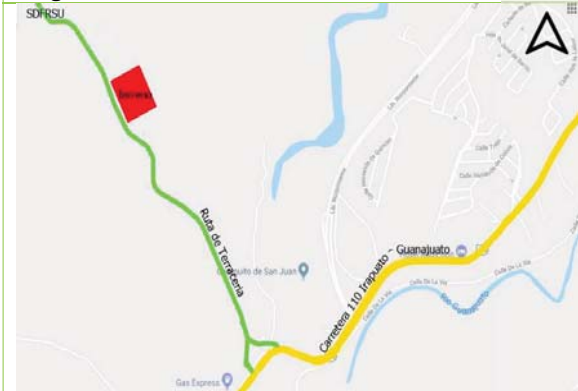
Fuente: (Google Maps, 2018)

Imagen 4. Ubicación Satelital 2 Guanajuato capital y localidad de Marfil.



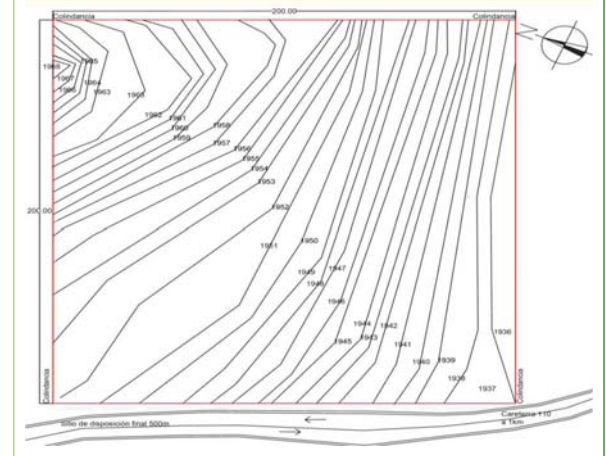
Fuente: (Google Maps, 2018).

Imagen 5. Ubicación Satelital 3 del terreno.



Fuente: (Google Maps, 2018).

Imagen 6. Ubicación Terreno a detalle.



Fuente: (Google Maps, 2017).

3.2 Medio Físico Natural

3.2.1 Topografía

La topografía del predio refleja una pendiente máxima del 7 %, con cotas de 1974 m.s.n.m. hasta 1988 m.s.n.m.

De acuerdo con lo anterior, el terreno cuenta con una pendiente ligera, lo que permite un diseño e implementación adecuada con respecto a la cimentación y estructura ya que no se necesitarán de desniveles forzados por éste, ni de mecánicas de nivelación extrema. Se espera que exista una resistencia del terreno alta por tratarse de un terreno montañoso de

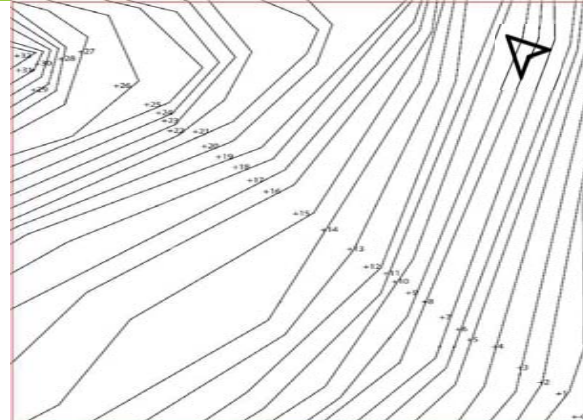
rocas ígneas, que será comprobado con el respectivo estudio de mecánica de suelos.

Imagen 7. Curvas de nivel alrededor del terreno.



Fuente: Propia, creado con global mapper y Google earth.

Imagen 8. Curvas de nivel en el terreno.



Fuente: Propia, creado con global mapper y Google earth.

3.2.2 Vistas del terreno

Imagen 9. Vista Noroeste.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 10. Vista Norte.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 11. Vista Este.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 12. Vista Oeste.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 13. Vista Sur.



Fuente: (Google Maps, 2017).

3.2.3 Clima

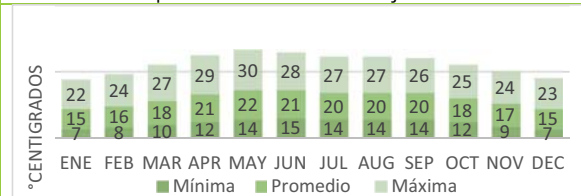
El clima de la localidad de Marfil está catalogado como “Templado subhúmedo” (SAGARPA, 2012); corresponde a un tipo de clima no extremo, con lluvias en todas las estaciones, pero más abundantes en verano.

● Temperatura

Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 7 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de 1 °C o sube a más de 31 °C. La temperatura máxima se presenta en los meses de abril, mayo, junio, teniendo un registro histórico de 39.9°C el 29 de mayo del 2010; en tanto que la temperatura mínima se presenta en los meses de invierno de noviembre a febrero (Servicio Meteorológico Nacional, 2010) (Gráfica 4).

Al no ser un lugar tan frío y a la tendencia global del aumento en las temperaturas se tendrá que proyectar un ambiente fresco para el almacenaje de los RSU ya que estos en una primera etapa del proyecto donde se siga haciendo una recolección mixta podrían desprender gases y lixiviados.

Gráfica 4. Temperatura de Marfil Guanajuato.



Fuente: (Servicio Meteorológico Nacional, 2010).

● Precipitación

La precipitación máxima se presenta entre los meses de junio a septiembre (454 mm), la total anual es de 730.5 mm (Servicio Meteorológico Nacional, 2010), considerada como baja; por lo que es recomendable no fundamentar el agua pluvial para el abastecimiento de agua para el proyecto, sin embargo, se deben de tomar en cuenta las medidas para que esta sea aprovechada el máximo posible (Gráfica 5 y 6).

Gráfica 5. Precipitación en Marfil, Guanajuato.



Fuente: (Servicio Meteorológico Nacional, 2010).

Gráfica 6. Días de lluvia en Marfil, Guanajuato.



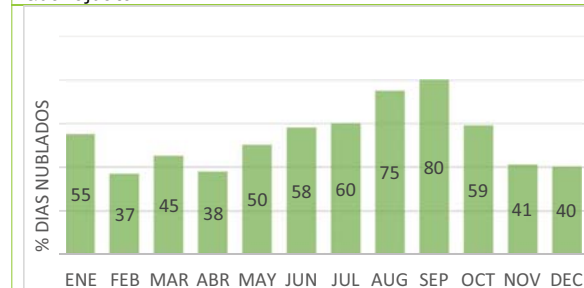
Fuente: (NOAA, 2017)

● Nubosidad

El sistema de nubosidad coincide con la precipitación antes citada, es decir, se encontrarán las épocas de mayor nubosidad en los meses de junio a septiembre, en tanto que el resto de los meses presentará cielos mayormente despejados (Gráfica 7).

Por esto, es conveniente poner fuentes de iluminación cenital sin descuidar que estos elementos reduzcan la incidencia solar.

Gráfica 7. Gráfica categorías de nubosidad en Marfil, Guanajuato.



Fuente: (Weather Spark, 2017)

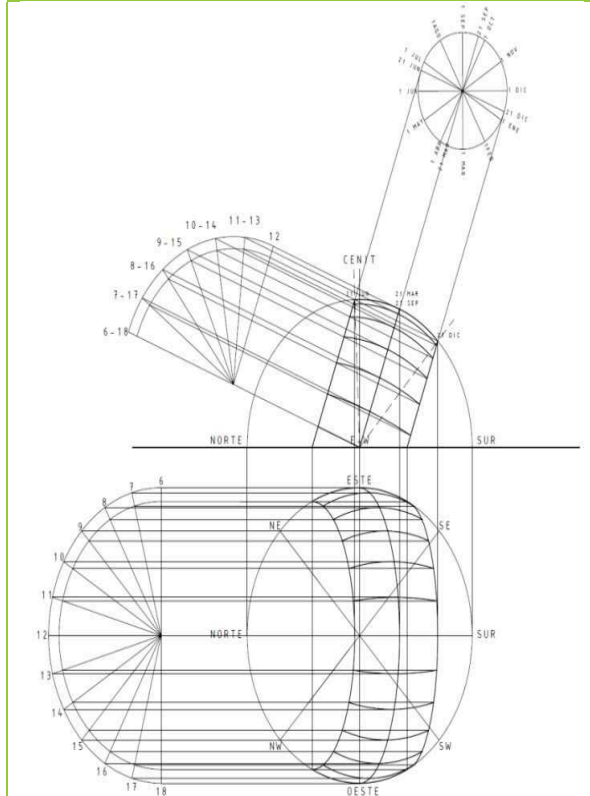
● Asoleamiento

En la gráfica 8 se muestra el estudio solar del predio, en la que se obtienen datos como: El ángulo del sol con respecto al predio de 20°, la cantidad de horas de radiación para la colocación de paneles solares y el ángulo principal para realizar juegos de luces y sombras.

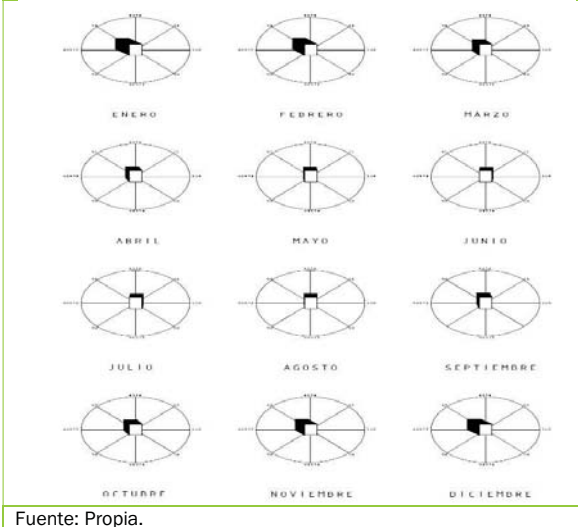
Debido a la inclinación del terreno de 58° con respecto al Norte se tiene la mayor incidencia solar en la fachada sur.

Las maquinarias de tratamiento tienden a generar calor, por lo que deberán ubicarse al norte, así mismo del lado sur se sugiere poner elementos que proporcionen sombra.

Gráfica 8. Grafica solar del sitio de estudio.



Gráfica 8. Grafica solar del sitio de estudio.



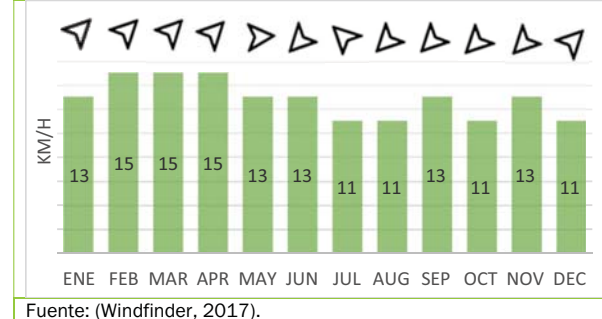
☉ Vientos

La dirección de los vientos corresponde al sentido suroeste y noreste (Gráfica 9); se recomienda una ventilación unilateral con ventanas operables, de buen sellado, para que el aire pase al nivel de los ocupantes.

Las ventanas en fachadas este, sureste y sur pueden ser el paramento para la ganancia de radiación solar; mientras que en las norte, noreste, oeste y suroeste estas deben ser mínimas. Asimismo, se sugiere que, hacia el este, sureste y sur, las ventanas estén en la parte media y baja del muro; mientras que en el norte, noroeste, oeste y suroeste se localicen en la parte alta (CONAFOVI, 2006).

Es importante tener cuidado con los olores producidos por el almacenamiento de basura previo a su tratamiento, ya que en esta etapa es cuando emitirán olores.

Gráfica 9. Vientos dominantes de Marfil, Guanajuato.



☉ Vegetación

Dentro del terreno la actividad humana ha afectado a la vegetación, se pueden encontrar residuos y escombros en la colindancia con la carretera. Por lo cual es importante fomentar el uso de especies de la región para fomentar su conservación (Ecología Guanajuato, 2012).

Imagen 14. Residuos dentro del terreno seleccionado.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Según el mapa de vegetación potencial el terreno se encuentra en la región de Bosque de coníferas y encino, donde las especies que predominan son:

Quercus eduardii, *Quercus grisea*, *Quercus potosina*, *Quercus resinosa*, acompañados de otros arboles como: encinos (*Quercus laeta*, *Q. obtusata*), madroños (*Arbutus*), táscate (*Juniperus*), pinos (*Pinus*) y otras especies del género *Garrya*. En el estrato arbustivo son abundantes *Arctostaphylos pungens*, *Amelanchier denticulata*, *Comarostaphylis polifolia*, *Baccharis heterophylla*, *B. pteronioides*, *Bouvardia ternifolia*, *Brickellia scoparia*, *B. veronicifolia*, *Buddleja scordioides*, *B. parviflora*, *Calliandra eriophylla*, *Dalea argyrostachya*, *Eupatorium espinosarum*, *Eupatorium glabratum*, *Quercus microphylla*, *Rhamnus microphylla*, *Stevia lucida* y *S. salicifolia* (CONABIO, 2012) (Imagen 15 a la 20).

La vegetación dentro del terreno es arbustiva, la cual se replantará dentro de las áreas verdes del proyecto en caso de ser necesario se restituirán las especies que sean necesarias con respecto a la NADF-001-RNAT-2006.

Imagen 15. *Juniperus deppeana*



Fuente: (Naturalista, 2018)

Imagen 16. *Quercus eduardii*.



Fuente: (UNIBIO, 2017)

Imagen 17. *Arctostaphylos pungens*



Fuente: (Enciclovida, 2018)

Imagen 18. *Eupatorium glabratum*



Fuente: (Naturalista, 2018)

Imagen 19. *Calliandra eriophylla*



Fuente: (Enciclovida, 2018)

Imagen 20. *Buddleja scordioides*



Fuente: (Enciclovida, 2018)

🕒 Fauna

En la región se encuentran entre las especies endémicas la víbora de cascabel transvolcanica, el mosquero pinero, el mulato azul, la liebre torda, el armadillo, la rata canguro de Phillip, el ratón orejas negras, el tlacoyote, el mapache, el coyote, entre otras (Ecología Guanajuato, 2018) (Imagen 21 a la 26).

Cabe destacar la precaución que debe guardarse con respecto a la fauna nociva en el predio por la actividad que se plantea.

Imagen 21. Tlalcoyote



Fuente: (Naturalista, 2018)

Imagen 22. Mosquero pinero



Fuente: (Naturalista, 2018)

Imagen 23. Mulato azul



Fuente: (Naturalista, 2018)

Imagen 24. Liebre torda.



Fuente: (Enciclovida, 2018)

Imagen 25. Rata canguro de Phillip



Fuente: (Enciclovida, 2018)

Imagen 26. Víbora de cascabel.



Fuente: (Enciclovida, 2018)

3.3 Medio Físico Construido

El predio seleccionado para el desarrollo del proyecto Centro de reciclaje se localiza en la zona periurbana del municipio de Guanajuato.

En lo que se relaciona a la infraestructura de caminos, la vialidad con que cuenta tiene terracería en la superficie de rodamiento, lo que obliga a considerar la pavimentación con asfalto y/o concreto la carretera para dar acceso al mismo (Imagen 27).

Imagen 27. Estado actual de la vía hacia el terreno.



Fuente: (Google Maps, 2018).

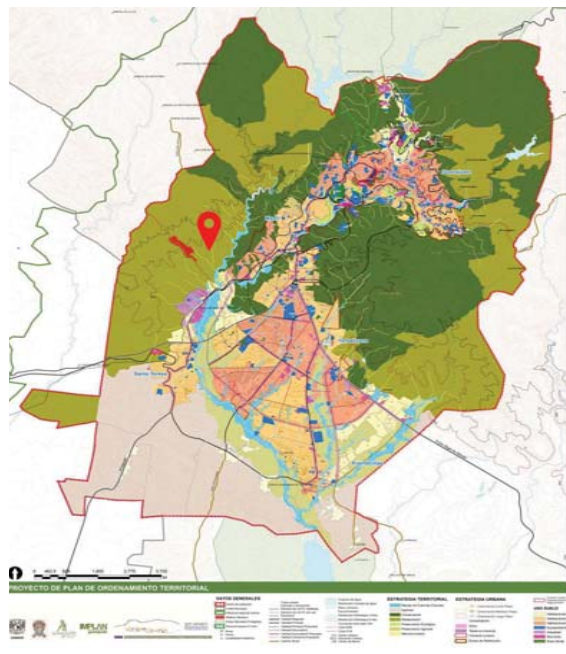
La infraestructura de agua potable, drenaje y alcantarillado, así como energía eléctrica en el predio son inexistentes, considerando la propia localización del predio; por lo que de la misma manera que la infraestructura vial, es necesario considerar la instalación de las redes para el adecuado funcionamiento del proyecto.

En el Plan de Ordenamiento Territorial del 2017 se propone implementar las acciones necesarias para que la vialidad de terracería contigua al predio se configure como vialidad secundaria (Imagen 31), lo que permitiría un camino adecuado para el acceso al terreno.

3.3.1 Análisis Urbanístico del sitio

La expansión urbana del centro creó la localidad de Marfil, pero ésta se desarrolló combinando asentamientos regulares e irregulares, más el hecho de encontrarse en cerro, ha provocado una traza con estructura de plato roto alrededor de la carretera de Guanajuato-Marfil.

Imagen 28. Carta síntesis de la estrategia del plan de ordenamiento territorial del centro de población.



Fuente: (Plan de Ordenamiento Territorial).

3.3.2 Vialidad

Las vías principales de acceso al terreno propuesto en este proyecto son la Carretera Federal #110 Guanajuato-Irapuato en la parte sur, la Carretera 67 Guanajuato-Juventino Rosas y la Carretera #110D Guanajuato-Silao.

Para acceder al terreno, es necesario pasar por la Carretera #110 y tomar la desviación que lleva al sitio de disposición final como se muestra en la imagen 30. El recorrido de la carretera al terreno es de casi un kilómetro, mientras que para llegar al sitio de disposición final de RSU son 1.5Km.

Imagen 29. Vialidades de la zona urbana.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Esta vía tiene irregularidades tanto en su superficie como en su dimensión, en promedio mide 7.50m de ancho, por lo que para la realización del proyecto se deberá hablar con las autoridades para la formalización de la vía, con pavimento, barreras de seguridad y la infografía necesaria (Imagen 31).

Imagen 30. Vías principales de acceso al terreno propuesto.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 31. Propuesta de vía de acceso al terreno.



Fuente: (Google Maps, 2017).

3.3.3 Transporte público

No existe una ruta de camiones directa que llegue al terreno, la vía solo es ocupada por camiones recolectores o vehículos particulares; así que se deberá de formar un transporte para los trabajadores que los conecte con una de las siguientes rutas ya establecidas cercanas.

Cerro de los Leones-Pastita-Pueblo de la Rocha- Lomas de Marfil, Central de autobuses-Noria Alta-Marfil, Plazuela Lucio Marmolejo-Marfil-Puentecillas, Presa de la olla-Centro-Noria Alta-Marfil-Santa Teresa-Cuevas, Plazuela Lucio Marmolejo-Marfil-Yerbabuena-San José de Cervera, Plazuela Lucio Marmolejo-Marfil-Yerbabuena-Cajones, Plazuela Lucio Marmolejo-Marfil-Yerbabuena-Maluco, Lomas de Marfil-Puentecillas (GUANAJUATO, 2018).

3.3.4 Infraestructura y equipamiento urbano

● Sitio de disposición final de la basura

Este se encuentra a 500 m del terreno propuesto, con aproximadamente 122,870 m² de extensión, Ahí se deposita todo tipo de desechos, incluyendo infecto biológicos y el material está disperso en una amplia zona. Recibe 130 toneladas de basura, 90 de las cuales son domiciliarias y el resto comercial. No existen mantos freáticos cerca de éste. Y los derechos de vía en algunos tramos de las carreteras Guanajuato Silao y Guanajuato Juventino Rosas, están invadidos por basura de todo tipo debido al mal manejo de transporte de basura (Secretaría de Seguridad Pública de Guanajuato, 2018).

● Agua y Drenaje

Guanajuato, como municipio, cuentan con una cobertura del 84% de agua potable y 92% de alcantarillado en la población. Aunque también se tiene registros de que hay déficit en estos servicios debido al incremento de la población y la topografía. Existe el tratamiento de aguas residuales en dos plantas una Centro y una Sur, pero no cubren la totalidad de las necesidades de tratamiento de las aguas negras de la población provocando que se viertan al río Guanajuato y a los arroyos ocasionando

riesgos sanitarios (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2012).

● Electricidad

En Guanajuato se cuenta con dos subestaciones eléctrica en todo el municipio. No hay subestaciones de transformación y se tienen registradas 54,205 servicios particulares de energía eléctrica (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2012). El terreno no cuenta con una red eléctrica ni de alumbrado público por lo que se ha pensado en el uso de paneles solares para sustentar en principio esta desventaja en el centro de reciclaje.

● Equipamiento

Se presenta un superávit en la mayoría de sus subsistemas en la zona centro del municipio en cuestión de equipamiento educativo, de salud, cultural y recreativo, sin embargo, la cobertura es escasa para las áreas de Marfil. (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2012).

Educativo. - cuenta con educación primaria, media superior y superior.

Cultural. - 5 museos municipales, 4 teatros, 4 cines, 6 museos regionales, 3 auditorios, 2 centros culturales, 18 bibliotecas regionales y los 8 locales.

Salud. - se presenta una demasía en clínicas, centros de salud: hay un hospital general, 2 unidades médicos familiares, 25 guarderías, 2 centros de desarrollo comunitario y 2 centros de rehabilitación.

Recreativo. - existe sólo un parque de barrio, que denota la falta de espacios abiertos y públicos como plazas, juegos para niños o plazuelas en las que la población pueda reunirse y recrearse. En cuanto al equipamiento

deportivo con el que se cuenta, es un estadio, un centro deportivo, dos unidades deportivas, tres ciudades deportivas y un área para ferias y exposiciones.

Comercio y abasto. - 3 mercados establecidos, una demasía de farmacias, y un rastro municipal.

3.3.5 Uso de Suelo

El terreno se encuentra en una zona de restauración según el plan de ordenamiento territorial (Imagen 28), en esta se busca tener un fomento ecológico. Aunque en la mayoría Marfil el uso de suelo es habitacional, también cuenta con algunas zonas de uso mixto o para actividades del sector secundario y terciario (Plan de ordenamiento). Por ejemplo: a 2.5 km del terreno encuentra la zona industrial; sobre la carretera hay comercios diversos y esta misma ruta nos lleva a las zonas habitacionales.

Al tener afinidad el centro de reciclaje y una industria se toman los valores que la zonificación, uso y destino del suelo del municipio presenten. Por ejemplo, el proyecto debe cumplir con los requisitos siguientes:

El coeficiente máximo de ocupación del suelo (COS) es 0.80. Y el coeficiente máximo de utilización del suelo (CUS) es 2.

Restricciones:

- I. Estar fuera de la mancha urbana de cualquier localidad o del centro de población
- II. Presentar estudios de compatibilidad urbanística y de riesgo y cumplir con las respectivas resoluciones;
- III. Presentar estudio de impacto ambiental y cumplir con la respectiva resolución

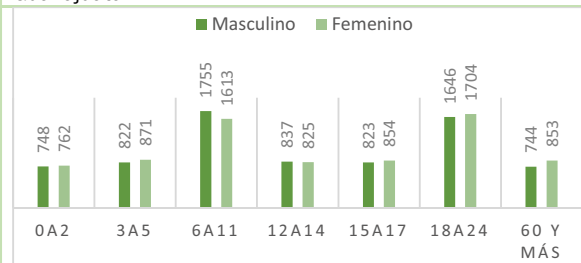
- IV. Considerar áreas de amortiguamiento perimetral
- V. Disponer de áreas de reserva para crecimiento futuro
- VI. Disponer de estacionamientos propios dentro del predio o en sitio cercano
- VII. Contar con las autorizaciones de las autoridades competentes en su caso.
- VIII. Franja libre de construcción perimetral de 6 m de la que podrá utilizarse el 50% en estacionamientos y el resto en zona jardineada o arbolada.
- IX. La altura máxima será predominante en la zona sin sobrepasar la limitada por la aplicación del CUS, los volúmenes que sobrepasen los dos niveles completos de altura deberán encontrarse a una distancia mínima de 6 m del alineamiento frontal y a 3 m del límite posterior.

3.4 Ámbito socioeconómico

3.4.1 Población

La localidad de Marfil, Guanajuato cuenta con un total de 29,375 habitantes de los cuales 14,092 son hombres y 15,283 mujeres según el censo del 2010 (INEGI, 2010) (Gráfica 10).

Gráfica 10. Población por rango de edad en Marfil, Guanajuato.

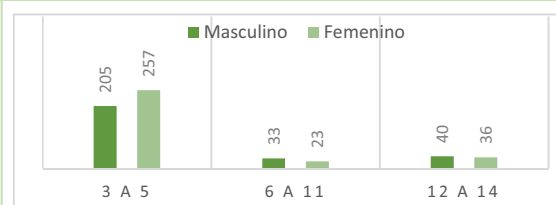


Fuente: (INEGI, 2010).

3.4.2 Escolaridad

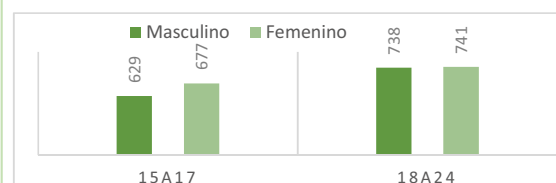
De acuerdo con las gráficas obtenidas con datos del INEGI del 2010, la mayoría de la población asiste a la escuela, solo existiendo discrepancia en qué edad los padres deciden que sus hijos empecen la educación preescolar (INEGI, 2010) (Gráfica 11 a la 13).

Gráfica 11. Escolaridad población que NO asiste a la escuela.



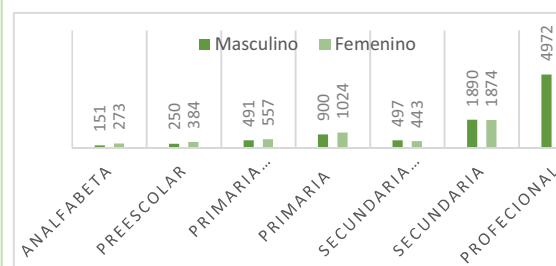
Fuente: (INEGI, 2010).

Gráfica 12. Escolaridad población que asiste a la escuela.



Fuente: (INEGI, 2010).

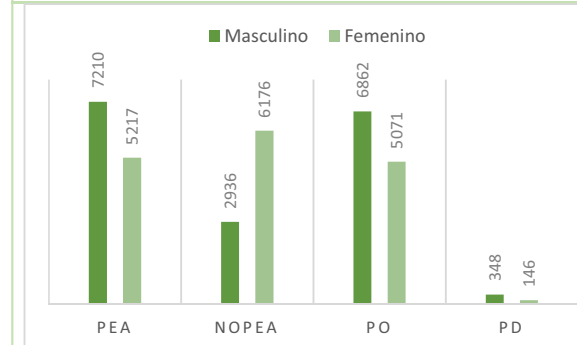
Gráfica 13. Escolaridad de los habitantes de Marfil, Guanajuato.



Fuente: (INEGI, 2010).

En la gráfica 13 podemos ver que hay un alto índice de escolaridad. Esto repercute en que se deba pensar en actividades más especializadas dentro del centro y también hace más probable la integración de la cultura del reciclaje dentro de la sociedad. (INEGI, 2010).

Gráfica 14. Índices económicos



PEA - Población económicamente activa
NOPEA - Población no activa económicamente
PO - Población ocupada
PD - Población desocupada

Fuente: (INEGI, 2010).

La mayoría de la población económicamente activa cuenta con un trabajo, como se observa en la gráfica 14. Esto indica se podrían automatizar partes del proceso del centro de reciclaje debido a que hay pocos habitantes deseados de un empleo; además se tendrá que investigar más a fondo dentro de los habitantes sus áreas de trabajo para averiguar cuáles son compatibles con el proyecto.

3.5 Consideraciones finales

El proyecto se encuentra en la zona periurbana del municipio de Guanajuato, en el camino que lleva al sitio de disposición final de RSU.

El terreno tiene una orientación Noroeste, con una pendiente ligera de Norte a Sur. Por tratarse de un sitio montañoso, se espera que el suelo sea de alta resistencia. La vista hacia el Este contempla la ciudad y otros sistemas montañosos; la localidad tiene un clima templado subhúmedo con temperaturas que oscilan de los 7° a los 28° C, con poca precipitación y moderada incidencia solar, vientos de noreste con una velocidad de 11 a 15 km/h. La vegetación ha sido dañada por ser una ruta sin atención al sitio de disposición final, la fauna de la zona no es de gran tamaño, pero en ella se encuentran algunas especies nocivas.

En la zona no hay infraestructura, ni equipamiento urbano; se tendrá que considerar la instalación de estas redes y el mejoramiento de la vía de acceso.

La población relacionada al proyecto tiene estudios, esto favorece a que acepten las estrategias de reciclar. Así mismo, se puede pensar que en un futuro se haga una automatización en el tratamiento de los RSU.

4 Modelos Análogos

4.1 Internacionales

4.1.1 Sunset Park Material Recovery Facility



Arquitectos: Selldorf Architects

Ubicación: Brooklyn, NY, EUA

Área: 13006.4256m²

Año del proyecto: 2014

Este es un centro de recuperación de materiales como el metal, vidrio y plástico los cuales son obtenidos de la recolección municipal. Se ubica en un muelle frente al mar. La funcionalidad es fundamental en este diseño, creando distintos sistemas de circulación para separar de forma segura a los visitantes de las operaciones. Los volúmenes crean un contexto urbano propio aunado a los 8000 m² de vegetación nativa que tienen.

La instalación de 13,000m² incluye: un Edificio Propulsor, donde los reciclables llegan en barcaza y camión; Edificio de Procesamiento que alberga más de \$ 25,000,000 de dólares en equipos complejos de clasificación, así como compresores eléctricos, bombas contra incendios y salas de supervisores; Edificio de Almacenamiento y Empacado servido por ocho muelles de carga; y un Edificio de servicios para el personal (comedor, vestuarios, oficinas); y un Centro Educativo. El Centro de Educación es una de las características más importantes del proyecto. En este se dan programas para escolares y el público en general

incluyendo aulas, exhibiciones permanentes y exhibiciones interactivas. El Centro de Educación se conecta mediante un puente de acero a una plataforma de observación dentro de la Instalación de Procesamiento. La plataforma de visualización permite a los estudiantes y visitantes ver el proceso de reciclaje en acción.

Los elementos estructurales se invierten para que aparezcan en el exterior, dando a las vigas de acero y al refuerzo lateral un mayor impacto visual.

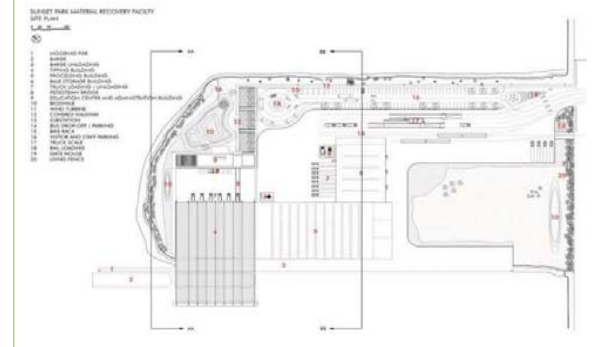
Se utilizaron materiales para: el relleno del sitio compuesto de vidrio reciclado, asfalto y roca recuperada de la construcción del metro de Second Avenue; los edificios están hechos de acero reciclado; y las plazas están acabadas con vidrio reciclado. Otras medidas sostenibles incluyen la aplicación más grande de energía fotovoltaica en la ciudad de Nueva York, una turbina eólica que genera el 15% de la energía de las instalaciones y drenaje sostenible para el manejo de aguas pluviales (Archdaily, 2014).

Imagen 32. Ubicación de la planta de reciclaje en Nueva York.



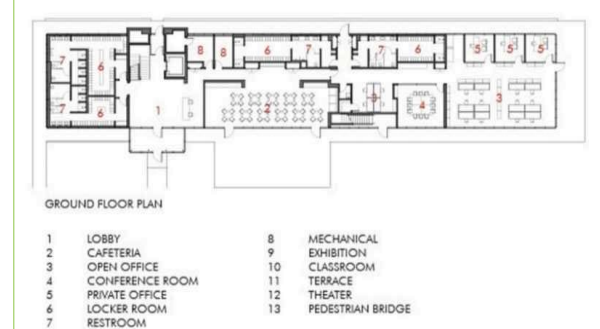
Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 33. Planta de Conjunto.



Fuente: (Archdaily, 2014).

Imagen 34. Planta de Centro de educación y edificio de administración Primer Nivel.



Fuente: (Archdaily, 2014).

Imagen 35. Planta de Centro de educación y edificio de administración Segundo Nivel.



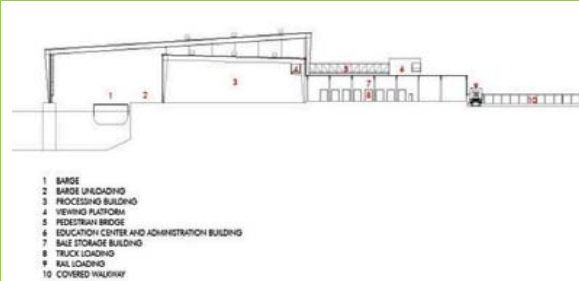
Fuente: (Archdaily, 2014).

Imagen 36. Corte.



Fuente: (Archdaily, 2014).

Imagen 37. Corte.



Fuente: (Archdaily, 2014).

Imagen 38. Vista aérea.



Fuente: (Archdaily, 2014).

Imagen 39. Vista exterior del puente y edificios.



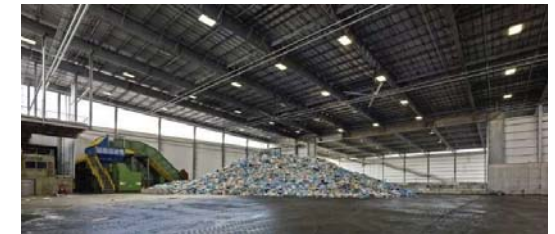
Fuente: (Archdaily, 2014).

Imagen 40. Vista desde el muelle.



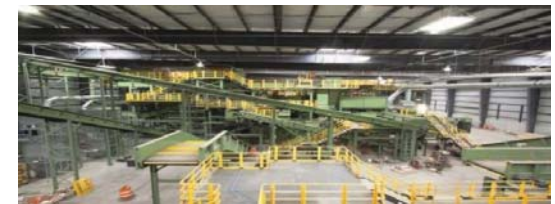
Fuente: (Archdaily, 2014).

Imagen 41. Vista interior depósito de materiales.



Fuente: (Archdaily, 2014).

Imagen 42. Vista interior procesamiento.



Fuente: (Archdaily, 2014).

Imagen 43. Fachada centro de educación y edificio de administración.



Fuente: (Archdaily, 2014).

4.1.2 Centro de reciclaje Smestad

Arquitectos: Longva arkitekter

Ubicación: Oslo, Noruega

Área: 6000.0 m²

Año del proyecto: 2015

Representa una nueva tipología de construcción en Oslo, Noruega. Es una instalación pública en donde todo el manejo de residuos se realiza en el interior. El centro de reciclaje es una sala abierta y robusta, no aclimatada con dos zonas diferenciadas: una para el público y otra para las operaciones. En un extremo hay un edificio de servicio y gestión que está integrado y climatizado. Éste contiene áreas de residuos peligrosos, mantenimiento, vestuarios y cafetería para los empleados, así como oficinas y salas técnicas. El edificio cuenta con un techo semejando al de diente de sierra que le da ritmo. Las paredes traseras y laterales de la sala de reciclaje son en su mayoría cerradas. La fachada principal hacia la carretera de circunvalación está abierta, revestido con láminas de metal desplegado montado entre las columnas laminadas.

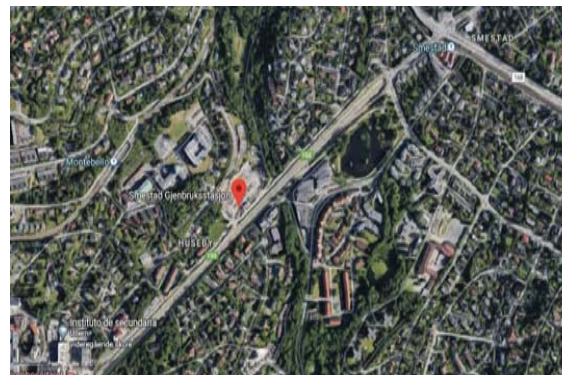
La logística de operación fue un importante criterio de diseño. Las circulaciones han sido fundamentales para maximizar el flujo de tráfico y estacionamiento para el público, poder asegurar suficientes ranuras para las fracciones de residuos, y dar una adecuada área de maniobras para las operaciones. La sala principal dispone de un espacio para 34 coches sin remolque y 16 espacios para que el público vierta sus residuos en los

contenedores. El área pública se eleva a 2 metros por encima del patio de operaciones.

El espacio exterior se compone principalmente de una gran vía para controlar el flujo vehicular y evitar la congestión tanto en el interior de la sala como en las vías de acceso adyacentes.

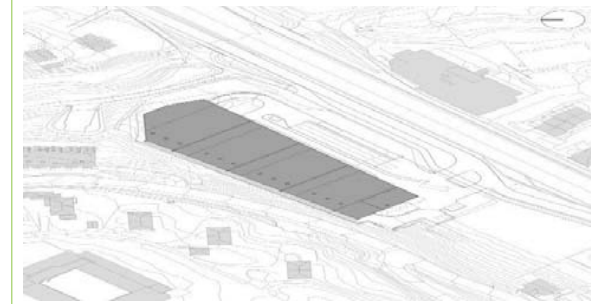
El edificio está construido con materiales de bajo impacto; las fachadas son de concreto, ladrillo, madera laminada y de acero corten expandido. Todo el techo está cubierto con plantas (Archdaily, 2016).

Imagen 44. Ubicación del ejemplo análogo.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 45. Planta de conjunto.



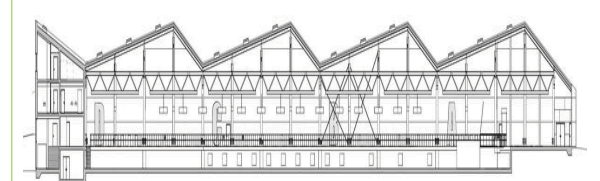
Fuente: (Archdaily, 2016).

Imagen 46. Fachada



Fuente: (Archdaily, 2016).

Imagen 47. Corte



Fuente: (Archdaily, 2016).

Imagen 48. Interior.



Fuente: (Archdaily, 2016).

Imagen 49. Administración.



Fuente: (Archdaily, 2016).

Imagen 50. Control de acceso.



Fuente: (Archdaily, 2016).

Imagen 51. Interior.



Fuente: (Archdaily, 2016).

Imagen 52. Interior recolección de basura.



Fuente: (Archdaily, 2016).

4.1.3 Centro de Reciclaje Millieustraat

🕒 Arquitectos: Grootman

Ubicación: Dordrecht, Holanda

Área: 3000.0 m²

Año del proyecto: 2012

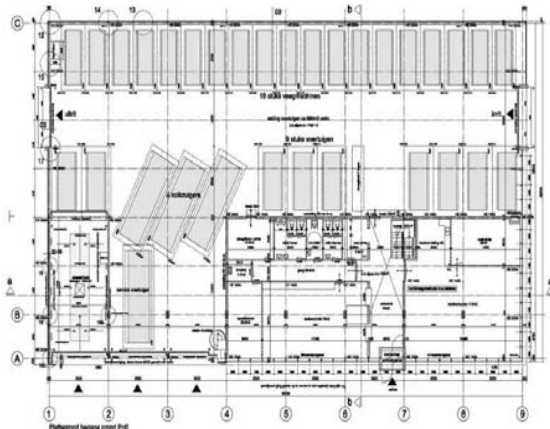
Este es una reconstrucción de una industria, buscando también poder cambiar en el futuro. A través de la construcción IFD (Industrial, flexible y desmontable), La estructura de los pasillos existentes y el material de los pavimentos han sido construido con materiales completamente reutilizados. La "estación de reportes" está jerarquizada por su brillante fachada de color rojo, rodeado de grandes edificios industriales negro. La basura es depositada en contenedores por la población (Archdaily, 2015).

Imagen 53. Ubicación.



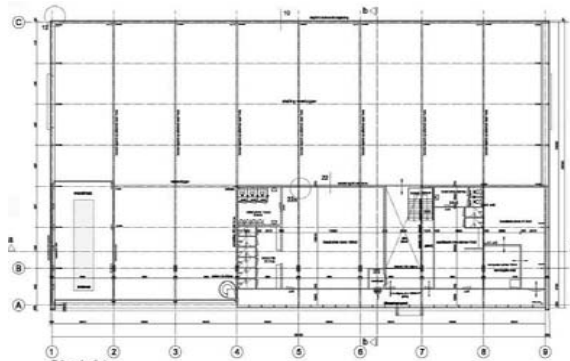
Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 54. Planta de conjunto.



Fuente: (Archdaily, 2015).

Imagen 55. Planta de conjunto nivel superior.



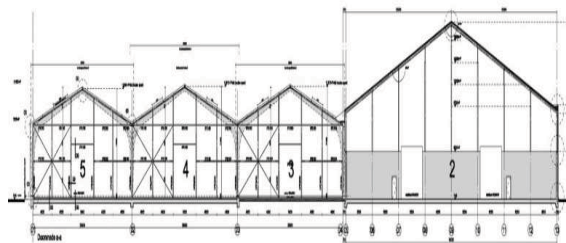
Fuente: (Archdaily, 2015).

Imagen 56. Fachada perspectiva.



Fuente: (Archdaily, 2015).

Imagen 57. Corte.



Fuente: (Archdaily, 2015).

Imagen 58. Fachada sección industrial.



Fuente: (Archdaily, 2015).

Imagen 59. Interior.



Fuente: (Archdaily, 2015).

Imagen 60. Depósitos de residuos.



Fuente: (Archdaily, 2015).

4.2 Nacionales

4.2.1 Planta Reciclaje PetStar

Arquitecto: Jorge Cibrián

Ubicación: Carretera Libre Toluca - Atlacomulco Km. 1.5,
Parque Industrial Cayetano, 50295 Toluca de Lerdo,
México

Año del proyecto: 2009 primera etapa 2013 segunda
etapa

El proyecto se realizó en dos etapas debido a que tras el éxito de la llamada primera etapa, se hizo un convenio con Coca-Cola lo que obligó a ampliar la fábrica que ahora tiene una capacidad de 65,000 toneladas anuales convirtiéndola en la planta de reciclado PET Grado Alimenticio más grande del mundo, avalada por PCI PET Packaging Resin and Recycling Ltd.

En esta etapa también se decide poner un museo, auditorio, azotea verde, entrada de acopio, almacén de materia prima, banda de segregación, compactación, valorización, des etiquetado, molienda, botelloteca, laboratorio, y un área de extrusión y policondensación.

La zona de museo auditorio destaca sobre la fábrica debido a la forma y los materiales que ésta presenta y en esta se integran elementos para ahorrar recursos; destacan los materiales de la región que se usaron como fue tepetate, arena, tepojal, tierra del sitio y cemento. Esto genera un aislamiento térmico interior y tener una absorbencia acústica entre el auditorio y la fábrica. El muro es una especie de adobe moderno, que permite un uso mínimo de cemento solo 15 %. El espacio museístico, ubicado en la caja rectangular que se adhiere al auditorio, cuenta con una planta y un mezanine, en los cuales se

han colocado ventanales que hacen prescindible la iluminación eléctrica, aun así, cuenta con un sistema inteligente, el cual ocupa únicamente LEDs que reciben energía de las fotoceldas que están en el patio del edificio (PetStar, 2017).

En la azotea se instaló una azotea verde, usando únicamente plantas aptas para el ambiente y charolas, donde se han colocado las plantas endémicas, estas se fabricaron a partir del reuso de las tapas de las botellas de PET que ahí se reciclan. Toda el agua para el riego, y la que ocupa el resto del edificio para la limpieza o el baño, viene de un sistema de captación de agua pluvial (PetStar, 2017).

Imagen 61. Ubicación.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 62. Vista del conjunto.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 63. Fachada principal.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 64. Acceso peatonal.



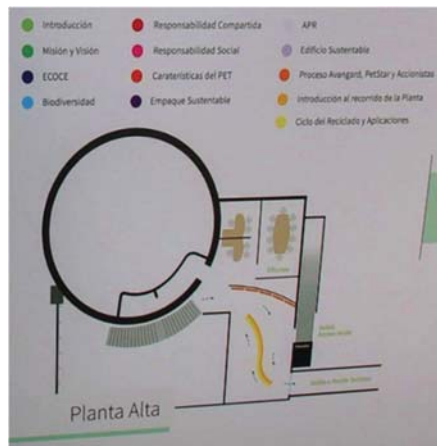
Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 65. Planta Museo-Auditorio.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 66. Planta alta Museo-Auditorio.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 67. Interior del Auditorio.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 68. Interior del Museo Planta Baja.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 69. Interior Museo Planta Alta.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 70. Procesamiento.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 71. Planta de conjunto.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 72. Azotea verde.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 73. Entrada de Camiones.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 74. Alimentación al sistema



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 75. Banda de segregación.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 76. Separación manual.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 77. Acceso al tratamiento.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 78. Molienda.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 79. Procesamiento.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 80. Maquinaria de extrusión y poli condensación.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 81. Botelloteca.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 82. Laboratorio.



Fuente: (PetStar VirtualTour, 2017).

Imagen 83. Iconografía del acopio.

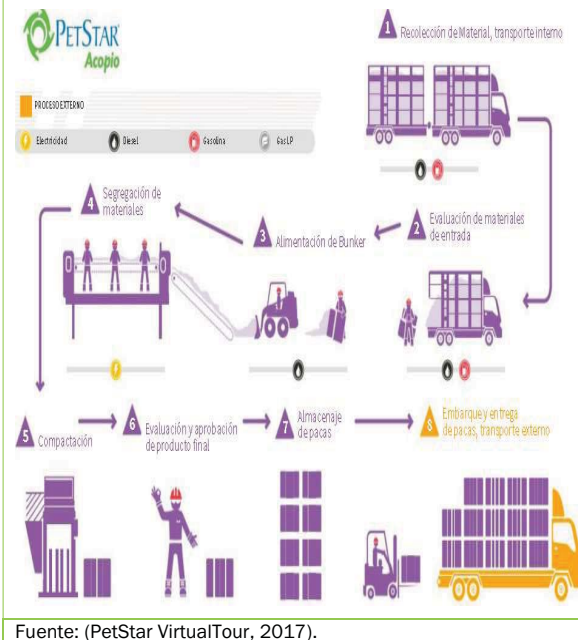
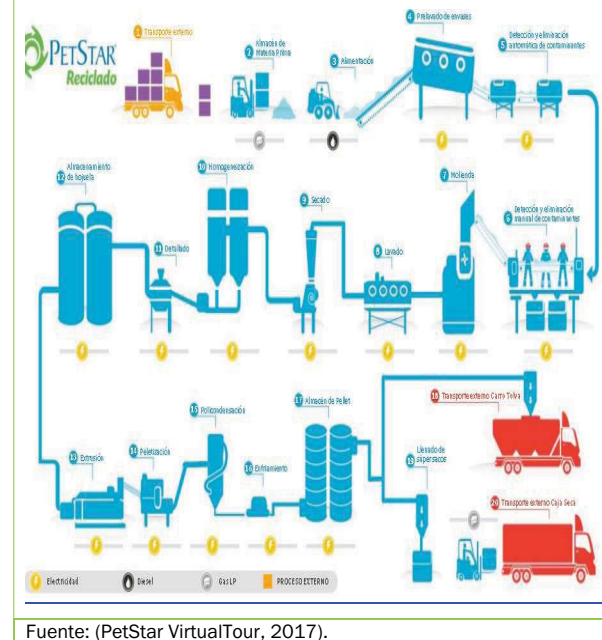



Imagen 84. Iconografía del reciclado.



4.2.2 Planta Recicladora de la empresa TRS Pimsa, Waste Managment


 Arquitecto: Oliver Hoffmann

Ubicación: Parcela 196 Z1 Lote 01 en la parte continental del municipio de Isla Mujeres, a 13.3 km de la Ciudad de Cancún

Año del proyecto: 2015

Esta planta ocupa una superficie de 36.1 hectáreas y consta de tres celdas para relleno sanitario, una planta de selección y recuperación de materiales, un centro de tecnologías (almacenamiento y distribución de materiales recuperados) y una planta de biodigestión.

La planta de selección cuenta con 40 m de ancho, con 145 m de largo, tiene un terreno aledaño en el que serán depositados todo tipo de residuos generados en caso de ocurrir algún fenómeno hidrometeorológico. Dentro de ella hay tres líneas de separación de residuos, en esta se tratan alrededor de 600 toneladas de basura.

Se proyectó que la planta trabajase en secciones: por una parte, el material orgánico sea convertido en composta y biogás; en otra parte la basura será compactada en cubos, que tras un tratamiento se convertirán en basura seca para su colocación en las celdas del relleno sanitario, disminuyendo los agentes contaminantes y última se enviará en pacas a otros estados para su reciclaje.

Volumétricamente el edificio es un cilindro, creado por una armadura metálica, para poder contener las tres líneas de proceso dentro y disminuir la cantidad de construcción.

Imagen 85. Ubicación.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 86. Vista aérea.



Fuente: (Google Maps, 2017).

Imagen 87. Fachada.



Fuente: (Novedades Quintana Roo, 2015).

Imagen 88. Banda de inicio del proceso.



Fuente: (Novedades Quintana Roo, 2015).

Imagen 89. Línea de separación,



Fuente: (Novedades Quintana Roo, 2015).

Imagen 90. Línea de separación,



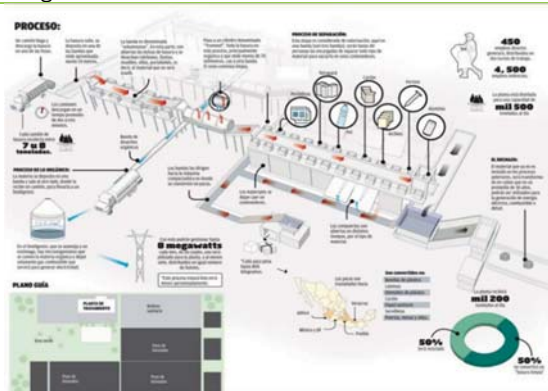
Fuente: (Novedades Quintana Roo, 2015).

Imagen 91. Módulo de supervisión.



Fuentes: (Novedades Quintana Roo, 2015).

Imagen 92. Proceso del centro.



Fuentes: (Novedades Quintana Roo, 2015).

4.3 Tabla comparativa de ejemplos análogos

Tabla 4. Comparativa de ejemplos análogos					
	Sunset Park	Smestad	Milieustrat	PetStar	TRS Prisma
Ubicación	NY, EUA	Oslo, Noriega	Dordrecht, Holanda	Toluca, México	Cancún, México
Superficie Terreno	44,500m ²	11,300m ²	22,000m ²	24,500m ²	36.1 hectáreas
Superficie Construida	13,000m ²	6,000m ²	3,000m ²	13,000m ²	143,000m ²
Contexto urbano	Industria baja y Habitacional	Habitacional	Industrial y Habitacional	Industrial y Agrícola	Agrícola, lejos de la población
Orientación fachada más larga	Noroeste	Noreste	Norte	Nornoreste	Norte
Volumen	Tes volúmenes rectangulares de diferentes tamaños y un volumen trapezoidal	Un volumen semi rectangular con cinco dientes de sierra no hechos a 90°	Tres volúmenes iguales a dos aguas, un volumen de mayor tamaño a dos aguas con una sustracción, y un volumen rectangular	Un volumen rectangular columna rectangular y apartado un cilindro intersecado por un cubo	Un solo volumen medio cilindro
Jerarquía	El volumen trapezoidal debido a su tamaño y acabados	El edificio administrativo cuenta con otro tipo de material, aunque lo demás de la fachada por su volumen es lo que atrae hacia este	El volumen rectangular de color rojo para jerarquizar lo sobre los demás volúmenes	La columna rectangular destaca por su tamaño, aunque intentaron resaltar con forma y color la parte del museo/auditorio	Solo es un volumen
Color	Escala de Grises	Escala de cafés en el exterior y escala de grises en el interior	Rojo y negro en fachadas, blanco con estructura en negro en el interior	Blanco, naranja y crema al exterior interior tonos de gris	Tonos de grises, la maquinaria destaca en verde oscuro
Funcionalidad	En forma de L de donde se deja la basura al embarque, la administración está en un edificio apartado y una circulación particular para los visitantes	El proyecto se desarrolla por un flujo central en el proyecto	Una circulación simple para los visitantes en forma de un ciclo y una más complicada para el proceso, donde cada materia lleva una ruta	En forma de dos U espejadas de manera horizontal, a casa extremo un almacenamiento, el primero previo y al terminar la U el producto terminado	Lineal
Iluminación Natural	En la parte alta del muro	Por a la celosía de la fachada	Dese el techo en franjas orientadas al este	En las oficinas y el museo de forma lateral y en la producción por el techo	No cuenta con paredes, además de tener franjas en el techo

Tabla 4. Comparativa de ejemplos análogos

Estructura	Metálica por medio de vigas de acero y refuerzos laterales	Metálica en armaduras para el techo y columnas de concreto	Metálica vigas en dos aguas	Metálica por medio de armaduras	Metálica, armadura para formar la sección del cilindro
Materiales	Vidrio, asfalto, roca recuperada, acero reciclado	Concreto, ladrillo, madera laminada, acero corten expandido	Metales tipo contenedor	En la zona de Producción, metales y ladrillos, Tepetate en el museo	Metal
Áreas verdes	12,000m ²	No determinado; presenta vegetación en todo el techo	Nula, solo existe la representada por derecho de vía	1,900m ² más el área de azotea del museo 350m ²	No especificado
Aprovechamiento energético	Energía Fotovoltaica, turbina eólica	Solo realizado por los equipos	No especificado ni visible	Celdas solares solo para el museo	Planificado biogás, no especificado donde
Forma en que llegan los residuos	Marítima y terrestre de forma mixta	La población deposita de manera separada	La población deposita de manera separada	Preseleccionada en pacas.	Mixta desde la zona urbana
Programa Arquitectónico	Edificio propulsor Edificio de Procesamiento Salas de Supervisores Almacenamiento Muelles de carga Edificio Administrativo Comedor Vestuarios Centro educativo Sala de conferencias Salón de clases Sala de exhibición	Zona de descarga pública Zona de operaciones Edificio de servicios Área de residuos peligrosos Mantenimiento Vestuario Cafetería Oficinas Salas técnicas	Zona de descarga pública Zona de operaciones Vestidores	Museo/Auditorio Entrada de acopio Almacén Zona de Segregación Compactación Valorización Desetiquetado Molienda Botelloteca Laboratorio Policondensación Oficinas Vestidores	Tres líneas de separación de residuos Módulo de Supervisión Compactadora Área de composta

4.4 Consideraciones finales

Los centros de reciclaje son una tipología industrial, en la que el diagrama de flujo que estos desarrollan se convierte en su prioridad, sin embargo, en la mayoría se manejan elementos como alturas, texturas, vistas, vegetación o incluso la pintura de las maquinarias para darle un valor estético y no convertirlo en una simple nave industrial.

En general, una planta de reciclaje cuenta a grandes rasgos con: una zona de recepción del material, separación de estos, zona de procesamiento, almacenes, vestidores y administración. Se debe tener en cuenta la maquinaria que se usará para el manejo de las alturas. Un punto destacado que presentan algunos de los ejemplos análogos son zonas de difusión hacia la población. Además, Al tratarse de un género relacionado con el medio ambiente la mayoría de estos ocupan técnicas para que sean edificaciones sustentables. Se utiliza estructuras metálicas, he iluminación desde el techo y presentan pocos colores al interior de la zona de tratamiento.

También es importante mencionar que, aunque sean el mismo género de edificio, centro de reciclaje, estos se subdividen dependiendo del material que reciclarán o hasta el punto de que llegan en el proceso de reciclaje. La mayoría se encuentran ubicados en zonas industriales. Los ejemplos análogos antes descritos demuestran las diferentes formas que tienen los países en el tratamiento de los residuos sólidos urbanos, desde los de disposición propia hasta los de la iniciativa privada lo cual rebasa lo que el gobierno pudiera hacer

5 Normatividad aplicable para el proyecto arquitectónico

Debido a que un centro de reciclaje es un proyecto con implicaciones ambientales altas se revisó las normativas nacionales que existen acerca de la planificación de este,

así mismo se buscó las restricciones a las cuales tendría que someter y sus particularidades, las cuales se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Normatividad aplicable al proyecto

Normativa	Descripción relacionada al proyecto
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Se requiere autorización previa de la Secretaría del Medio Ambiente para la prestación de servicios para la recolección, almacenamiento, transporte, reúsos, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición de los residuos; Promover programas pertinentes a prevenir y reducir la generación de residuos, así como estimular su reusó y reciclaje; Desarrollar y aplicar instrumentos económicos que incentiven actividades industriales, comerciales y de servicios para la protección ambiental y el desarrollo sustentable; Estímulos para sistemas de ahorro y aprovechamiento sustentable; Detalles de la manifestación de impacto ambiental; Emisión de las Normas Oficiales Mexicanas.
Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios	Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación, reducción o compensación de emisiones; Desarrollar acciones y promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos, así como para reducir y evitar las emisiones de metano provenientes de los residuos sólidos urbano; Instrumentar programas que creen conciencia del impacto en generación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en patrones de producción y consumo.
Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato	Corresponde al ejecutivo regular los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos; Promover la participación de la sociedad en materia ambiental; Corresponde a los ayuntamientos establecer los sitios de disposición final de los residuos sólidos urbanos e industriales que no sean peligrosos; Formular y conducir la política municipal de información y difusión en materia ambiental; Promover un cambio en la conducta de las personas que realicen actividades industriales, comerciales y de servicios, de tal manera que sus intereses sean compatibles con los intereses colectivos de protección ambiental y desarrollo sustentable; Fomentar la incorporación de información confiable y suficiente sobre las consecuencias, beneficios y costos ambientales al sistema de precios de la economía; Otorgar incentivos a quien realice acciones para fomentar la protección, preservación o restauración del equilibrio ecológico; Incorporar contenidos de carácter ecológico en los programas del sistema educativo estatal, especialmente en los niveles básicos y medio superior, así como en las actividades de investigación, difusión, extensión y vinculación respectivas. Asimismo, fomentarán la realización de acciones de concientización y cultura que propicien el fortalecimiento de la educación ambiental de la población; Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: La contaminación del suelo; Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; y las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, riesgos y problemas de salud.

Tabla 5. Normatividad aplicable al proyecto

<p>Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato</p>	<p>Establecer la política estatal en materia de residuos; Vincular e integrar a la política ambiental; Establecer y evaluar el programa estatal para la prevención y gestión integral de los residuos; Promover la creación de infraestructura para el manejo integral de residuos sólidos urbanos; Promover la investigación, el desarrollo y la aplicación de tecnologías, equipos, sistemas y procesos que eliminen, reduzcan o minimicen la liberación al ambiente y la transferencia de uno a otro de sus elementos, de contaminantes provenientes del manejo integral de los residuos sólidos urbanos; Promover la educación y capacitación continua de personas de todos los sectores de la sociedad con el objeto de contribuir al cambio de hábitos a favor del ambiente; Realizar los estudios y proyectos de obras de infraestructura para el manejo de residuos sólidos urbanos; Emitir opinión sobre el diseño, construcción, operación y cierre de estaciones de transferencia, plantas de selección y tratamiento, y sitios de disposición final de residuos; Proponer la formulación de proyectos piloto que de manera gradual permitan la devolución de los residuos por los consumidores, a fin de que se ocupen de su reciclaje, tratamiento o disposición final; Establecer programas graduales de separación de la fuente de residuos orgánicos e inorgánicos y los mecanismos para promover su aprovechamiento; Prevenir la generación y controlar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos; Difundir entre la población prácticas de separación, reutilización y reciclaje de residuos; Instalar en la vía pública equipamiento para el depósito por separado de residuos sólidos urbanos; Los planes de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, deberán estar encaminados, entre otros a Identificar formas de prevenir o reducir su generación; Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados; Establecer mecanismos para reutilizar, reciclar o aprovechar los residuos que no se puedan evitar; Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible, y Disponer finalmente en un relleno sanitario o en un sitio controlado, según corresponda, los residuos que no puedan ser susceptibles de valorizarse; Instrumentar programas para la utilización de materiales o subproductos provenientes de los residuos a fin de promover mercados para su aprovechamiento, vinculando al sector privado, organizaciones sociales y otros agentes económicos;</p>
<p>Reglamento de Construcción y Conservación de la Fisonomía para la capital de Estado de Guanajuato y su municipio.</p>	<p>Limitaciones para las superficies construidas en un predio; deberán dejar sin construir ya que cuenta con de más de 5,500 m² un 30% estas áreas sin construir podrán pavimentarse solamente con materiales que permitan la filtración del agua.</p> <p>Espacio para estacionamiento; industria ligera 1 cajón por 100 m² construidos.</p> <p>a) Las medidas de los cajones de estacionamiento para coches es de 5.00 x 2.50 m</p> <p>b) Se deberán destinar por lo menos un cajón de cada 25 o fracción a partir de 12, para usos exclusivo personas minusválidas, ubicado lo más a cerca posible de la entrada a la edificación, en estos casos, las mediadas del cajón serán de 5.00 x 3.00m.</p> <p>En los estacionamientos deberán existir protecciones adecuadas en rampas, colindancias, fachadas y elementos estructurales con dispositivos capaces de resistir los posibles impactos de los automóviles.</p> <p>Mínimos de iluminación artificial; Oficinas 250 luxes áreas locales de trabajo. De educación y cultura aulas 250 luxes. Talleres 300 luxes. Industrias áreas de trabajo 300 luxes. Almacenes y Bodegas 50 luxes. Circulaciones 100 luxes y Sanitarios de 75 luxes.</p> <p>Servicios de Agua Potable. Oficinas cualquier tipo 20L/m²/día. Todo tipo de industria 100L/ m²/día. Centros de información 10L/asistente /día.</p>

Tabla 5. Normatividad aplicable al proyecto

	<p>Servicios Sanitarios. Los siguientes valores representan el número mínimo que deben existir. Oficinas de hasta 100 personas 2 escusados y 2 lavabos. Centros de información hasta 100 personas 2 escusados y 2 lavabos. Industria 8 escusados y 8 lavabos 1 servicio para minusválido por cada 10 comunes a partir de 5 servicios.</p> <p>Accesos y salidas a locales y edificios, señalamientos de salida de emergencia. La distancia desde cualquier punto en el interior a una puerta o escalera que conduzca a áreas exteriores medidas a lo largo de la línea de recorrido será de 40m. Las puertas deberán tener una altura de 2.10m y ancho de 0.6m por cada 100 usuarios. Oficina 0.90m de acceso.</p> <p>Dispositivos contra Incendio: Deben contar en cada piso con extintores contra incendio tipo ABC polvo químico seco, colocado en los lugares fácilmente accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación de tal manera que su acceso desde cualquier punto del edificio, no se encuentre a mayor distancia de 30m. Redes de hidrantes con tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a 5 L/m² construido, reservada para sustituir a la red interna la capacidad será de 20,000L. Dos bombas automáticas autocebantes, uno a eléctrica y otra con motor de combustión interna, de presión entre 2.5 y 4.2 kg/cm². Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio dotadas de toma siamesa de 64mm de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas 7.5 cuerdas por cada 25mm. Se colocará por lo menos una toma siamesa en cada fachada o en su caso una a cada 90m y se ubicará al paño de alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de banqueteta. En cada piso gabinetes con salidas contra incendios dotados con conexiones para mangueras las que deberán ser un numero tal que cada manguera cubra un área de 30m de radio y su separación no sea mayor de 60m. Los estacionamientos deberán contar con areneros de 200L colocados a 10m en lugares accesibles. Cada arenero deberá estar equipado con una pala.</p> <p>Cisternas para almacenar 2 veces la demanda mínima diaria, equipada con sistemas de bombeo.</p> <p>Las tuberías, conexiones y válvulas para agua potable deberían ser de cobre rígido, o cloruro polivinilo, o fierro galvanizado.</p> <p>Las instalaciones hidráulicas y sanitarias deberán contar con llaves de cierre automático o aditamentos economizadores de agua, escusados con descarga de 6L regaderas y los mingitorios con descarga de 10L por minuto y los lavabos las tinas, tendrán llaves que no consumen más de 10L por minuto.</p> <p>Tuberías de desagüe de los muebles sanitarios deberán ser de fierro fundido, o fierro galvanizado, o cobre, o cloruro de polivinilo. Diámetro no menor de 32mm ni inferior a la boca de desagüe del mueble. Se colocarán con una pendiente mínima de 2% para diámetro hasta de 75 mm y de 1.5% para diámetros mayores.</p> <p>Los albañales deberán tener registros colocados a distancias no mayores de 10m entre cada una y en cada cambio de dirección. Los registros deberán ser de 40x50 cm cuando menos para profundidades de hasta un metro, de 50x70 cm para profundidades de uno hasta dos metros y de 50x80 cm para profundidades de más de dos metros, con tapas de cierre hermético.</p> <p>En zonas donde no exista red de alcantarillado, se podrá autorizar el uso de fosas sépticas de procesos bioenzimaticos de trasformación rápida.</p> <p>La descarga de aguas de fregaderos que conduzcan a pozos de absorción o terrenos de oxidación deberán contar con trampas de grasas registrables.</p>
<p>Reglamento de Limpia y Recolección de Residuos</p>	<p>Designar al departamento de limpia para organizar e implantar los sistemas y procedimientos necesarios para la prestación del servicio de limpia y recolección de residuos; Cuando por razones de orden económico, los residuos sean susceptibles de cualquier tipo de aprovechamiento, bien por la</p>

Tabla 5. Normatividad aplicable al proyecto	
para el Municipio de Guanajuato	administración pública o por la empresa particular autorizada para ello, el H. Ayuntamiento fijará las bases y procedimientos a que se sujetarán dichos aprovechamientos; Criterios de recolección y transporte; Obligaciones y responsabilidades de los ciudadanos; Receptores de residuos; Los desperdicios, basura o residuos que se generan en el municipio de Guanajuato, deberán ser depositados en el relleno sanitario de éste.
NOM-083-SEMARNAT-2003	Especificaciones de un sitio de disposición final: En localidades mayores de 2500 habitantes, el límite del sitio de disposición final debe estar a una distancia mínima de 500 m contados a partir del límite de la traza urbana existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano; No debe ubicarse en zonas de: marismas, manglares, esteros, pantanos, humedales, estuarios, planicies aluviales, fluviales, recarga de acuíferos, arqueológicas; ni sobre cavernas, fracturas o fallas geológicas; La distancia de ubicación del sitio de disposición final, con respecto a cuerpos de agua superficiales con caudal continuo, lagos y lagunas, debe ser de 500 m; Se deben presentar estudios previos, Geológicos, Topográficos, De generación y composición de residuos; Generación de biogás; Generación de Lixiviado. Debe de contar con deben contar con una barrera geológica natural o equivalente, a un espesor de un metro; Se debe diseñar un drenaje pluvial para el desvío de escurrimientos pluviales y el desalojo del agua de lluvia, minimizando de esta forma su infiltración a las celdas; Se debe controlar la dispersión de materiales ligeros, la fauna nociva y la infiltración pluvial. Los residuos deben ser cubiertos en forma continua y dentro de un lapso menor a 24 horas posteriores a su depósito; Caminos de acceso, Caminos interiores, Cerca perimetral, Caseta de vigilancia y control de acceso, Agua potable, electricidad y drenaje, Vestidores y servicios sanitarios, Franja de amortiguamiento, Oficinas, Servicio Médico y Seguridad Personal.
Plan de Ordenamiento Territorial del Centro de Población	Realizar obras y acciones como: Un programa de manejo integral de residuos sólidos y líquidos provenientes del uso minero, urbano y rural; Estudio de factibilidad y de localización de un sitio para depósito y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos; Reglamentar la recolección, el tratamiento y reciclaje de residuos sólidos urbanos.
Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guanajuato	Evitar emisiones no controladas de metano en los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos; Fortalecer la investigación, educación y divulgación en materia de cambio climático.
Fuente: (Gobernación, 2018)	

5.1 Consideraciones finales

Con lo recabado en la normatividad podemos notar que el proyecto se acoplaría en la búsqueda por un manejo integral de residuos. La cual implica: concientizando a la población, dar los espacios correctos para depositar sus residuos, reformando el departamento de limpia, crear infraestructura, acordar esquemas de responsabilidad compartida, y realizar estudios para el cuidado ambiental.

Lamentablemente estos se aplicarían ya que el proyecto esté en funcionamiento; y solo se han encontrado los parámetros generales urbanísticos y arquitectónicos que como cualquier otro proyecto se deben de realizar.

Proyecto Ejecutivo

6 Estudios preliminares al programa arquitectónico

6.1 Usuarios

Temporales	Trabajadores de la planta	Trabajadores áreas diversas	Administrativo
Visitante escolar en grupo	Apilador de la fosa	Limpieza general	Director de la planta
Visitante escolar extracurricular	Supervisor de descarga en la fosa	Lavandería	Director de calidad ambiental
Visitante escolar directores	Separador de voluminosos	Trabajador en mantenimiento	Director de finanzas
Visitante con discapacidad	Supervisor del área de voluminosos	Jefe de mantenimiento	Secretaria de recepción
Visitante en familia	Supervisor de maquinarias	Seguridad de acceso	Secretaria principal
Visitante casual	Supervisor de desecho del área de voluminosos	Recepción del área cultural	Jefe de personal
Camión Escolar	Separador manual por material	Vendedor	Gerente de producción
Camiones de descarga de basura	Supervisor de separacion manual	Maestro del taller de enseñanza	Recursos humanos
Camiones de carga de materia prima	Movedores de contenedores de material separado	Encargado de la sala de proyección	Jefe de seguridad de acceso y salida y de la planta

Supervisión ecológica	Suministrador por la línea de producción	Guía de turistas	Encargado de educación ciudadana e información ambiental
Periodistas	Supervisor por material de su calidad	Jardinero	
Inversionista	Trabajador de área de embarque		
	Supervisor de salida		

6.2 Actividades

Visitante escolar en grupo	Acceder Bajar Conocer al guía Ver Recorrer Aprender Realizar manualidades Esperar Subir Ir al baño
Visitante escolar extracurricular	Acceder Preguntar Guardar Esperar Unirse Recorrer Apuntar Ver Manualidad

	Comprar Ir al baño
Visitante escolar directores	Acceder Estacionar Preguntar Esperar Planificar Recorrer Acordar Ir al baño
Visitante casual	Acceder Estacionar Preguntar Guardar Esperar Unirse Recorrer Ver Manualidad Aprender Comprar Ir al baño
Visitante con discapacidades	Acceder Estacionar Preguntar Guardar Esperar Unirse Recorrer Ver Manualidad Aprender Comprar

Tabla 7. Programa de Actividades de Usuarios Temporales.

	Ir al baño
Supervisión ecológica	Acceder Estacionar Presentarse Planificar Esperar Comprar Recorrer Registrar Negociar Ir al baño Beber Evaluar Dialogar
Periodista	Acceder Estacionar Preguntar Esperar Entrevistar Fotografiar Recorrer Ir al baño
Camión escolar	Acceder Descargar Estacionarse Esperar Cargar
Camión de descarga	Acceder Maniobrar Descargar Registrar
Camión de carga	Acceder Maniobrar Esperar

Tabla 7. Programa de Actividades de Usuarios Temporales.

	Cotejar
--	---------

Tabla 8. Programa de Actividades de Trabajadores de la Planta.

Trabajadores en zona de voluminosos	Accesar Registrarse Cambiar Ir al baño Guardar Comer Abrir bolsas Separar residuos grandes
Trabajador en zona de separación	Accesar Registrarse Cambiar Ir al baño Guardar Comer Separar por material
Supervisores de trabajos	Accesar Registrarse Cambiar Ir al baño Guardar Comer Verificar los productos Supervisar los procesos de reciclaje Reportar
Trabajador de maquinaria especial	Accesar Registrarse Cambiar Ir al baño

Tabla 8. Programa de Actividades de Trabajadores de la Planta.

	Guardar Comer Reportar la situación y estado de las máquinas Manipular las máquinas
--	--

Tabla 9. Programa de Actividades de Trabajadores de Áreas diversas

Trabajador de limpieza	Accesar Registrarse Cambiar Ir al baño Guardar Comer Manipular Lavar Descartar Tallar
Trabajador de lavandería	Accesar Registrarse Cambiar Ir al baño Guardar Comer Recabar Lavar Secar Doblar Manipular Acomodar
Trabajador de mantenimiento	Accesar Registrarse Cambiar

Tabla 9. Programa de Actividades de Trabajadores de Áreas diversas

	Ir al baño Guardar Comer Registrar Cambiar
Trabajador de seguridad	Accesar Registrarse Cambiarse Ir al baño Guardar Comer Registrar Verificar Reportar Observar Alertar intercambiar
Recepción del centro	Accesar Registrarse Cambiarse Ir al baño Guardar Comer Indicar Verificar informar
Trabajador en la tienda	Accesar Registrarse Cambiarse Ir al baño Guardar Comer Reportar Cobrar

Tabla 9. Programa de Actividades de Trabajadores de Áreas diversas

	Publicitar Ordenar Desempacar
Trabajador de taller de enseñanza	Accesar Registrarse Cambiarse Ir al baño Guardar Comer Recibir Enseñar Demostrar Incitar Comprobar Reportar
Trabajador en proyección	Accesar Registrarse Cambiarse Ir al baño Guardar Comer Proyectar Cambiar Manipular
Guía de turistas	Accesar Registrarse Cambiarse Ir al baño Guardar Comer Explicar Recorrer Incitar Presentarse

Tabla 9. Programa de Actividades de Trabajadores de Áreas diversas

Jardinero	Accesar Registrarse Cambiarse Ir al baño Guardar Comer Verificar Regar Recortar
------------------	---

Tabla 10. Programa de Actividades de Administrativos

Director	Acceder Estacionar Comer Ir al baño Administrar Planificar Ejecutar Evaluar Controlar Dirigir Determinar Representar Delegar
Finanzas	Acceder Estacionar Comer Ir al baño Elaborar Administrar Obtener Analizar Planificar

Tabla 10. Programa de Actividades de Administrativos

	Emitir Pegar Cobrar
Calidad Ambiental	Acceder Estacionar Comer Ir al baño Elaborar Planificar Probar Ejecutar Representar Recaudar Promocionar Dialogar
Producción	Acceder Estacionar Comer Ir al baño Probar Analizar Prever Establecer Revisar Controlar Vigilar
Personal	Acceder Estacionar Comer Ir al baño Capacitar Elaborar Verificar Evaluar Planificar

Tabla 10. Programa de Actividades de Administrativos

	Ejecutar
Recursos Humanos	Acceder Estacionar Comer Ir al baño Capacitar Reclutar Elaborar Actualizar Tramitar Verificar Controlar
Seguridad	Acceder Estacionar Comer Ir al baño Vigilar Capacitar Prever Controlar Capacitar
Educación	Acceder Estacionar Comer Ir al baño Capacitar Gestionar Establecer Promocionar Dialogar Planificar
Secretaría principal	Acceder Estacionar Comer Ir al baño

Tabla 10. Programa de Actividades de Administrativos

	Atender Gestionar Verificar Telefonar Buscar Informar
Secretaría Recepción	Acceder Estacionar Comer Ir al baño Atender Informar Dialogar Telefonar Gestionar

6.3 Diagramas de Flujo

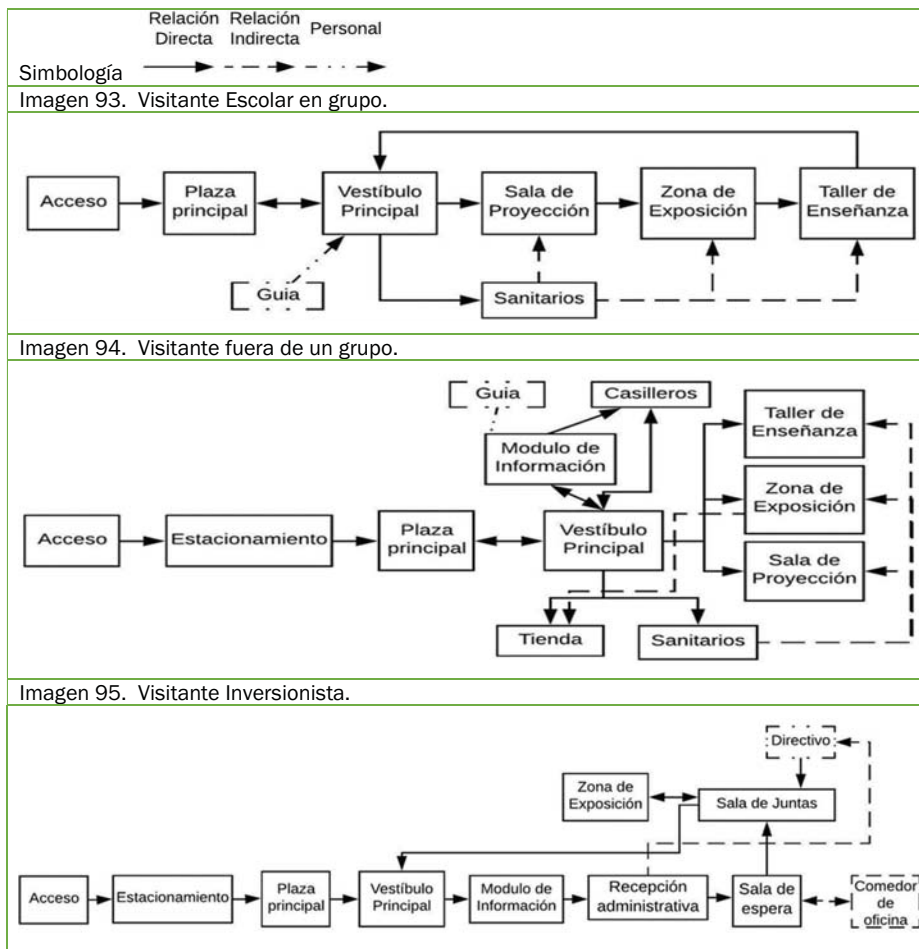


Imagen 96. Visitante Supervisión Ecológica.

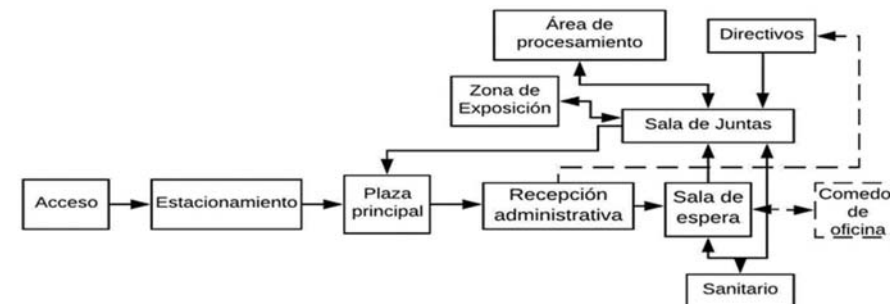


Imagen 97. Camión Escolar.



Imagen 98. Camión de Descarga de basura.

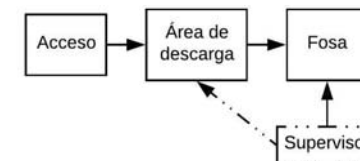


Imagen 99. Camión de Carga de Materia Prima.

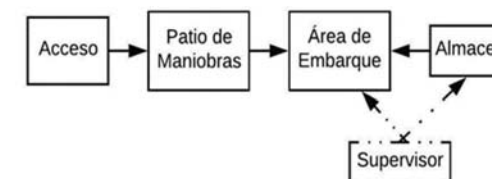


Imagen 100. Trabajadores del centro de reciclaje.

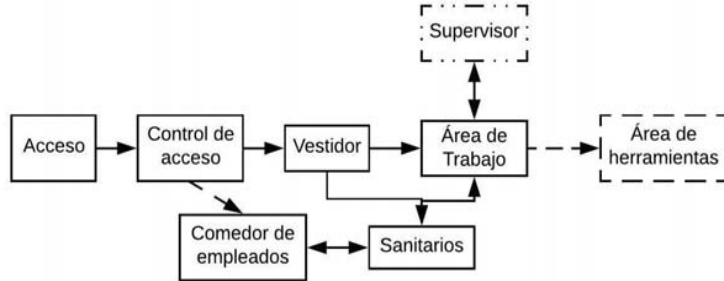


Imagen 101. Supervisores del centro de reciclaje.

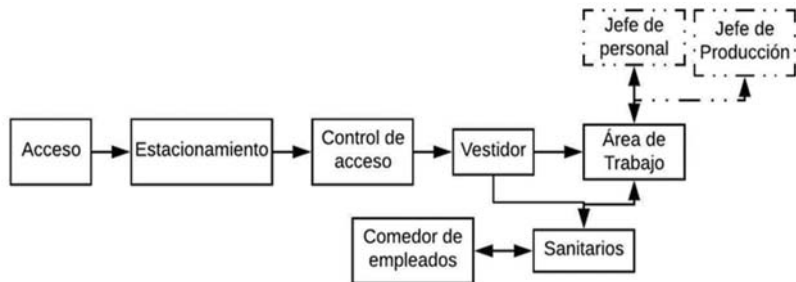


Imagen 102. Trabajadores de movimiento de contenedores.

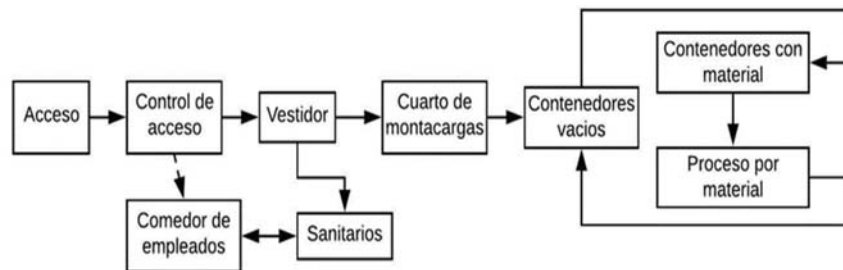


Imagen 103. Flujo de los Residuos.

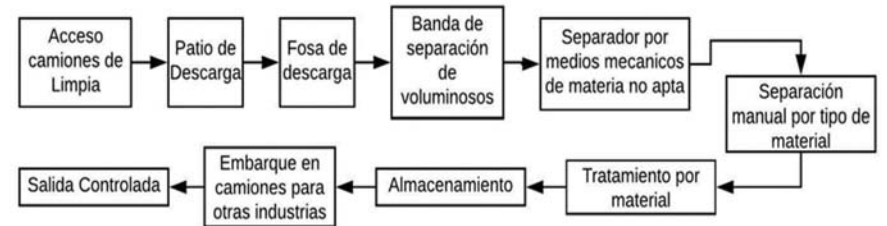


Imagen 104. Trabajadores de lavandería.

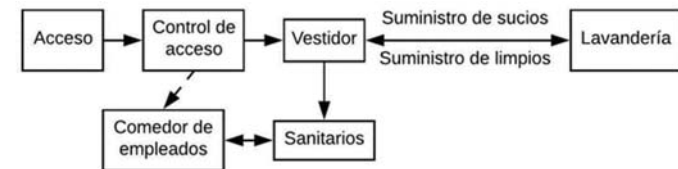


Imagen 105. Trabajador de Mantenimiento.

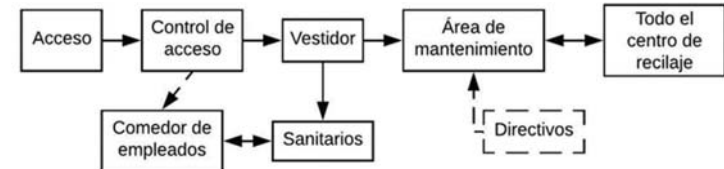


Imagen 106. Trabajadores de Seguridad.

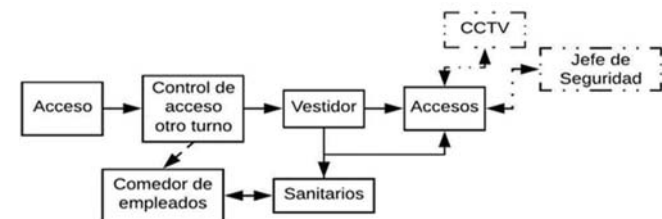


Imagen 107. Trabajadores del Centro Cultural.

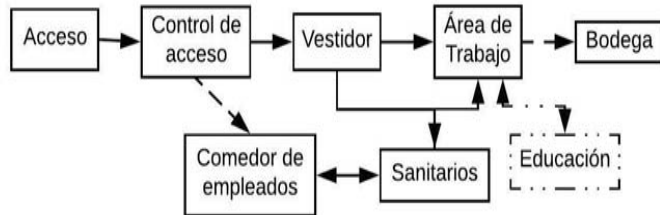


Imagen 108. Director del Centro.

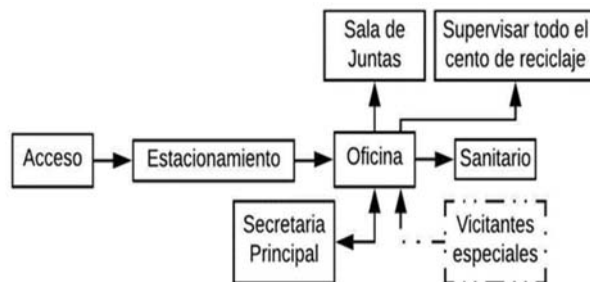


Imagen 109. Trabajador Administrativo.

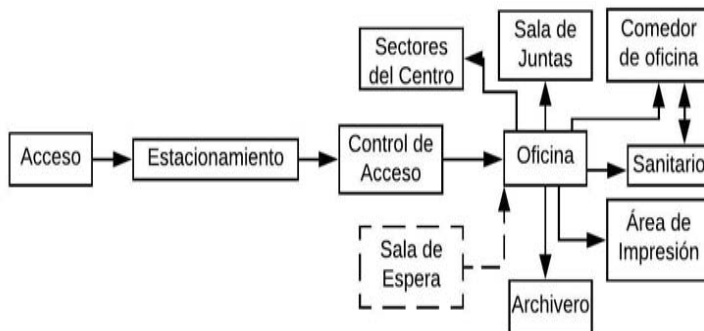
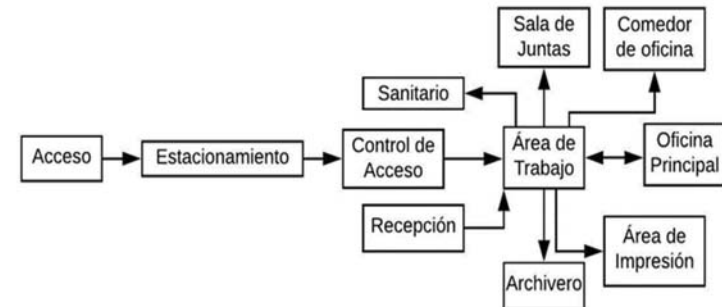
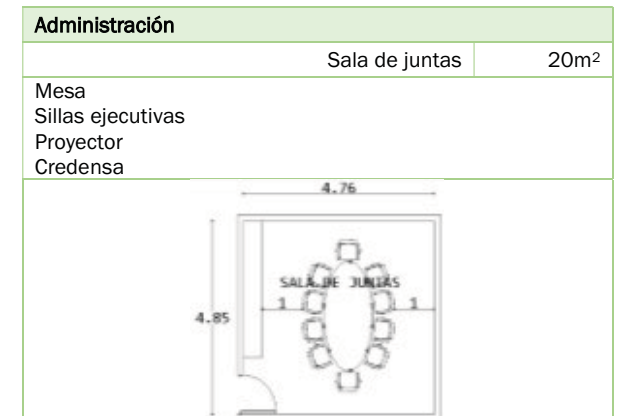
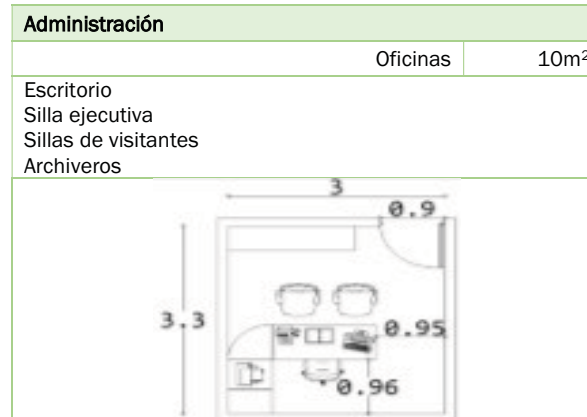
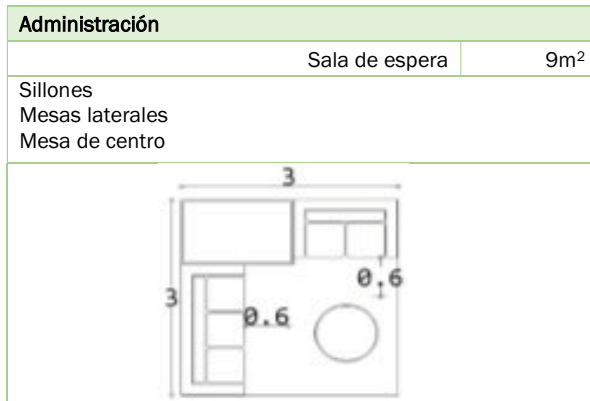



Imagen 110. Secretaria Principal.

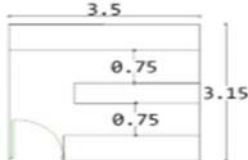



6.4 Análisis de Áreas




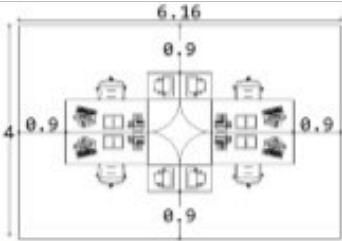
Administración	
Comedor	12m ²
Mesa Sillas Refrigerador Horno de microondas Tarja Cocineta	
	

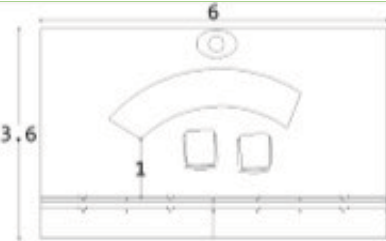
Administración	
Sanitarios	24m ²
Lavabos Mingitorios W.C. Dispensadores de jabón Dispensadores de papel Secadoras de manos	
	

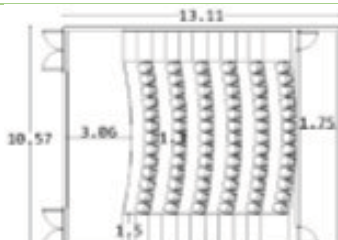
Administración	
Archivero	11m ²
Libreros Anaqueles Archiveros	
	


Administración	
Área de impresión	11m ²
Impresoras Anaqueles Archiveros	
	

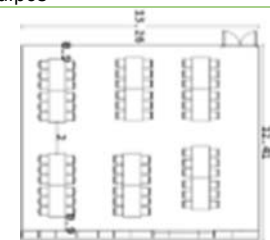
Administración	
Cuarto de servidores	3m ²
Modem del servidor	
	

Administración	
islas	24m ²
Módulos de trabajo Sillas Archiveros	
	

Centro de enseñanza	
Recepción	20m ²
Mesa de recepción Sillas Archiveros	
	

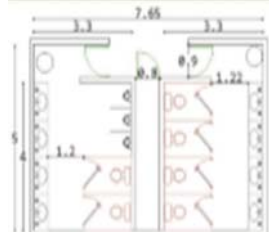
Centro de enseñanza		
	Sala de proyección	145m ²
Pantalla de proyección Butacas Bocinas		
		

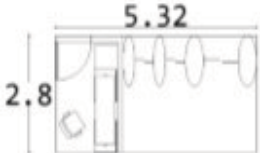
Centro de enseñanza		
	Cabina de video	10m ²
Equipo de video Computadora de control Silla Anaqueles		
		

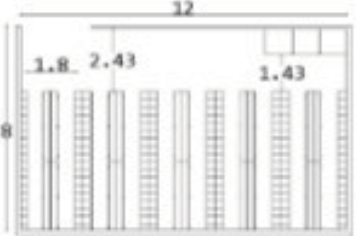
Centro de enseñanza		
	Taller de enseñanza	100m ²
Mesa de trabajo Sillas Anaqueles de materiales Pizarron Anaquel de equipos		
		

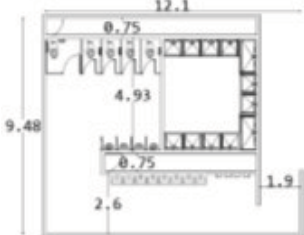
Centro de enseñanza		
	Tienda	55m ²
Escritorio Silla Caja fuerte Computadora de ventas Anaqueles de exhibicion Mesas para exhibicion Maniquies		
		

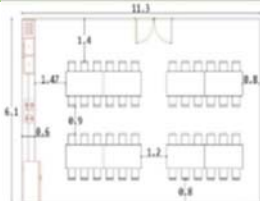
Centro de enseñanza		
	Almacén	32m ²
Anaqueles Computadora de registro		
		

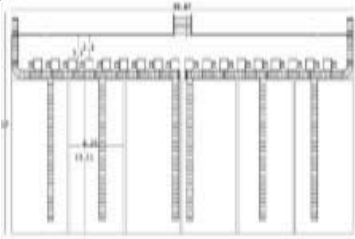
Centro de enseñanza		
	Sanitarios	38m ²
Lavabos Mingitorios W.C. Dispensadores de jabón Dispensadores de papel Secadoras de manos		
		

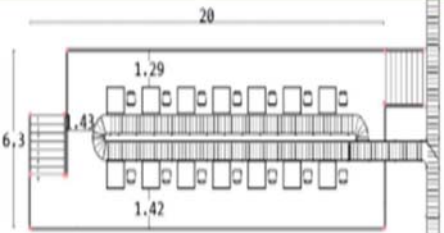
Proceso industrial	
Control de personal	15m ²
Escritorio Silla Registrador electrónico Computador del sistema	
	

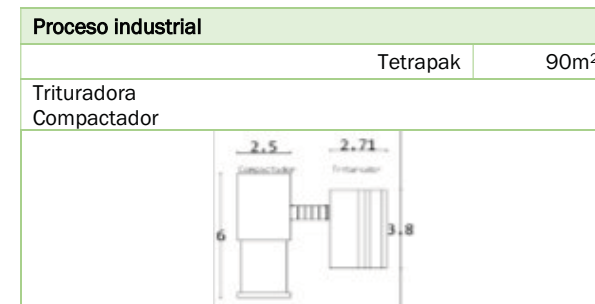
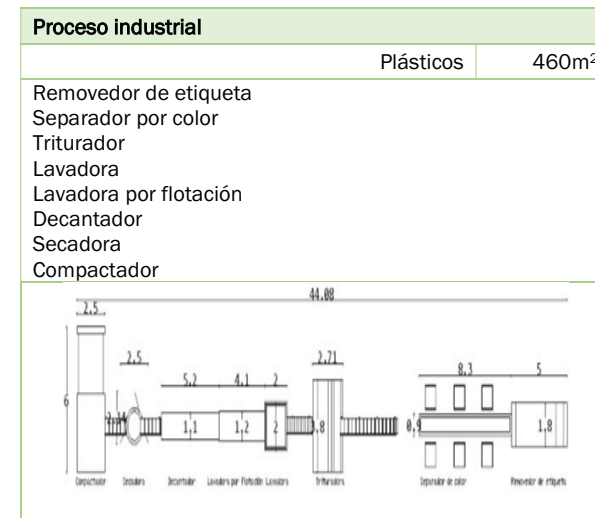
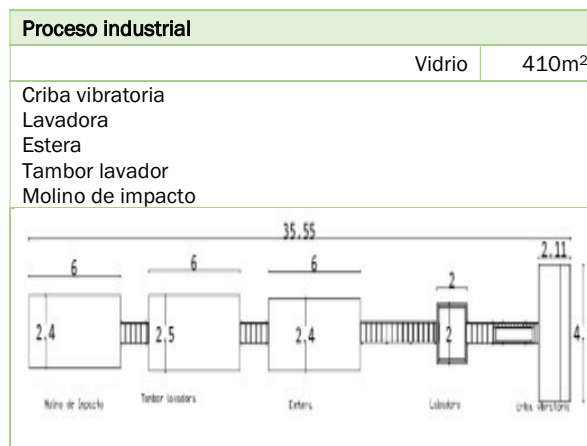
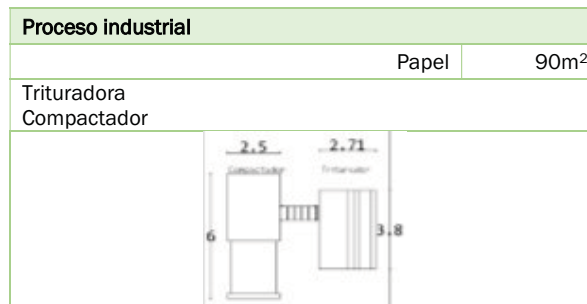
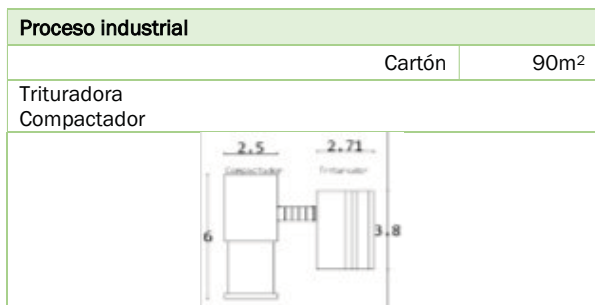
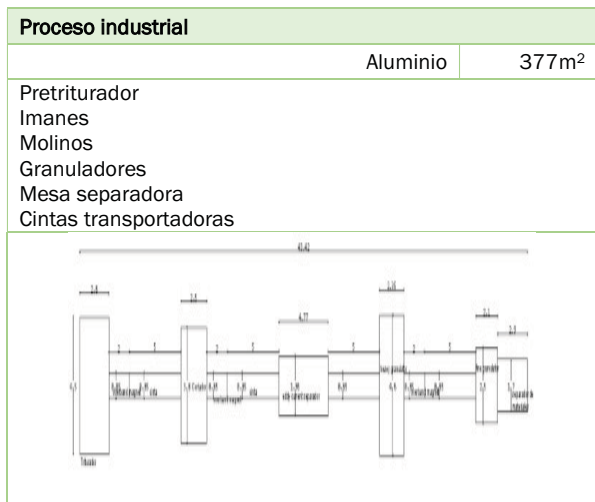
Proceso industrial	
Vestidores	96m ²
Casilleros Bancas Contenedor de ropa sucia Contenedor de ropa limpia	
	

Proceso industrial	
Sanitarios	115m ²
Lavabos Mingitorios W.C. Dispensadores de jabón Dispensadores de papel Secadores de manos Regaderas	
	


Proceso industrial	
Comedor	69m ²
Mesas Sillas Refrigerador Horno de microondas Tarja Dispensador de agua Botes de basura Anaqueles	
	


Proceso industrial	
Voluminosos	754m ²
Banda recolectora de fosa Bandas trasportadoras Sillas Contenedores por material	
	

Proceso industrial	
Separación	126m ²
Bandas trasportadoras Sillas Contenedores por material	
	

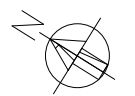
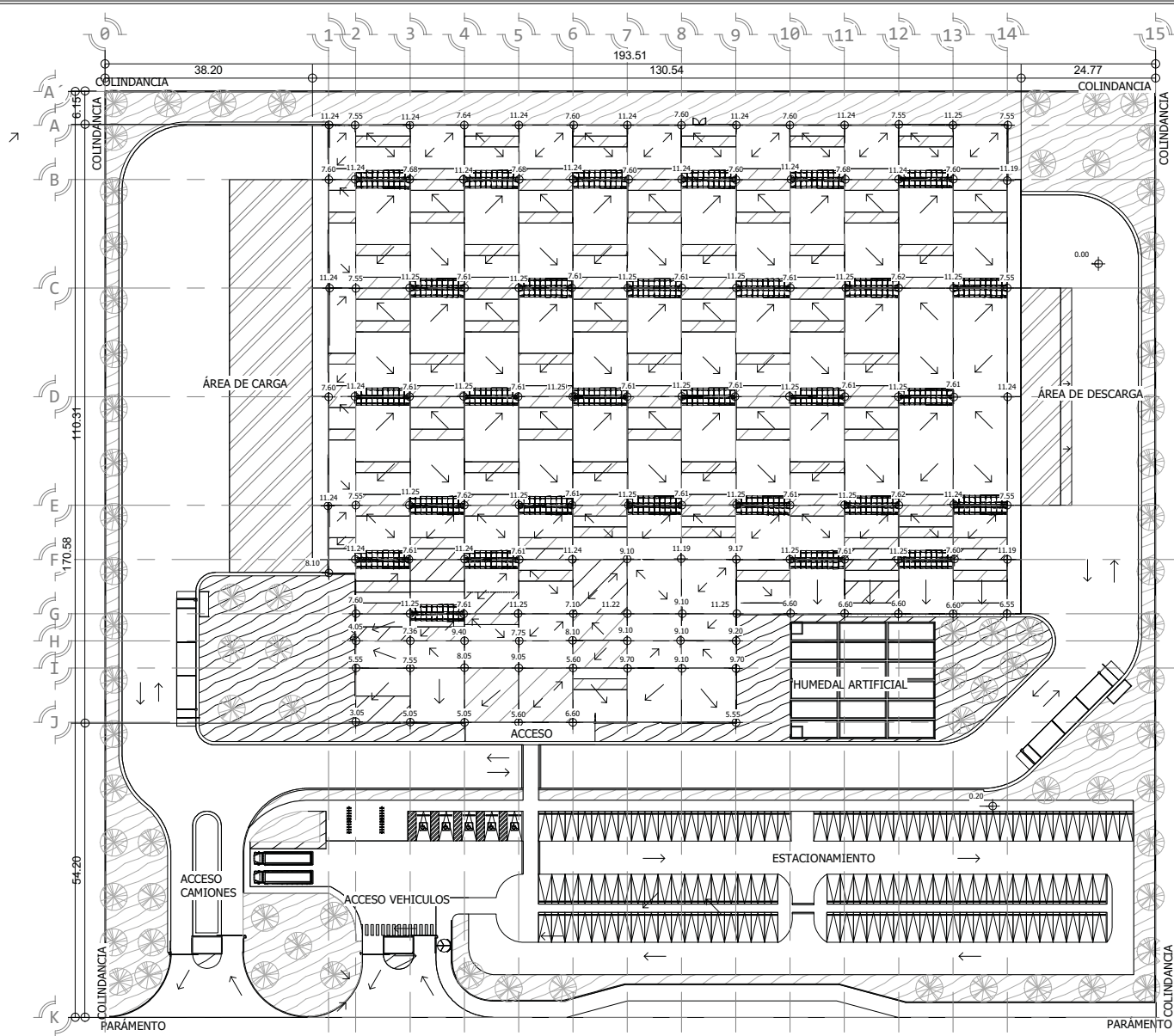


Proceso industrial	
Área de descarga	1240m ²
Estacionamiento de camiones Fosa de descarga	
	

Proceso industrial	
Área de embarque	1800m ²
Estacionamiento de camiones Almacenamiento	
	

Proceso industrial	
Mantenimiento	250m ²
Anaqueles de refacciones Mesas de trabajo Sillas Área de trabajo para equipos mayores Gavetas de equipo de trabajo Anaqueles	
	

Planos Arquitectónicos



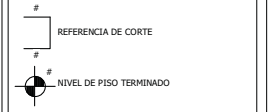
NOTAS

COTAS EXPRESADAS EN METROS

CUADRO DE ÁREAS

CONSTRUIDOS	11,866.42 m ²
ÁREA LIBRE	6,941.13m ²
PAVIMENTO PERMEABLE	12,716.45 m ²
ÁREA ESTACIONAMIENTO	4,270m ²
CAJONES PARA DISCAPACITADOS	115.5m ²
AUTOBUSES	111.8m ²
VISITANTES	1,701.2m ²

105 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS GRANDES DE 2.40m X 5.00m
 5 CAJONES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE 3.8m X 5.00m
 2 CAJONES PARA AUTOBUSES DE VISITANTES
 PONER PAVIMENTO TÁCTIL EN EL CRUCE DE PEATONES Y VEHÍCULOS



CROQUIS



UBICACIÓN
 1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guasimalto

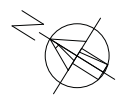
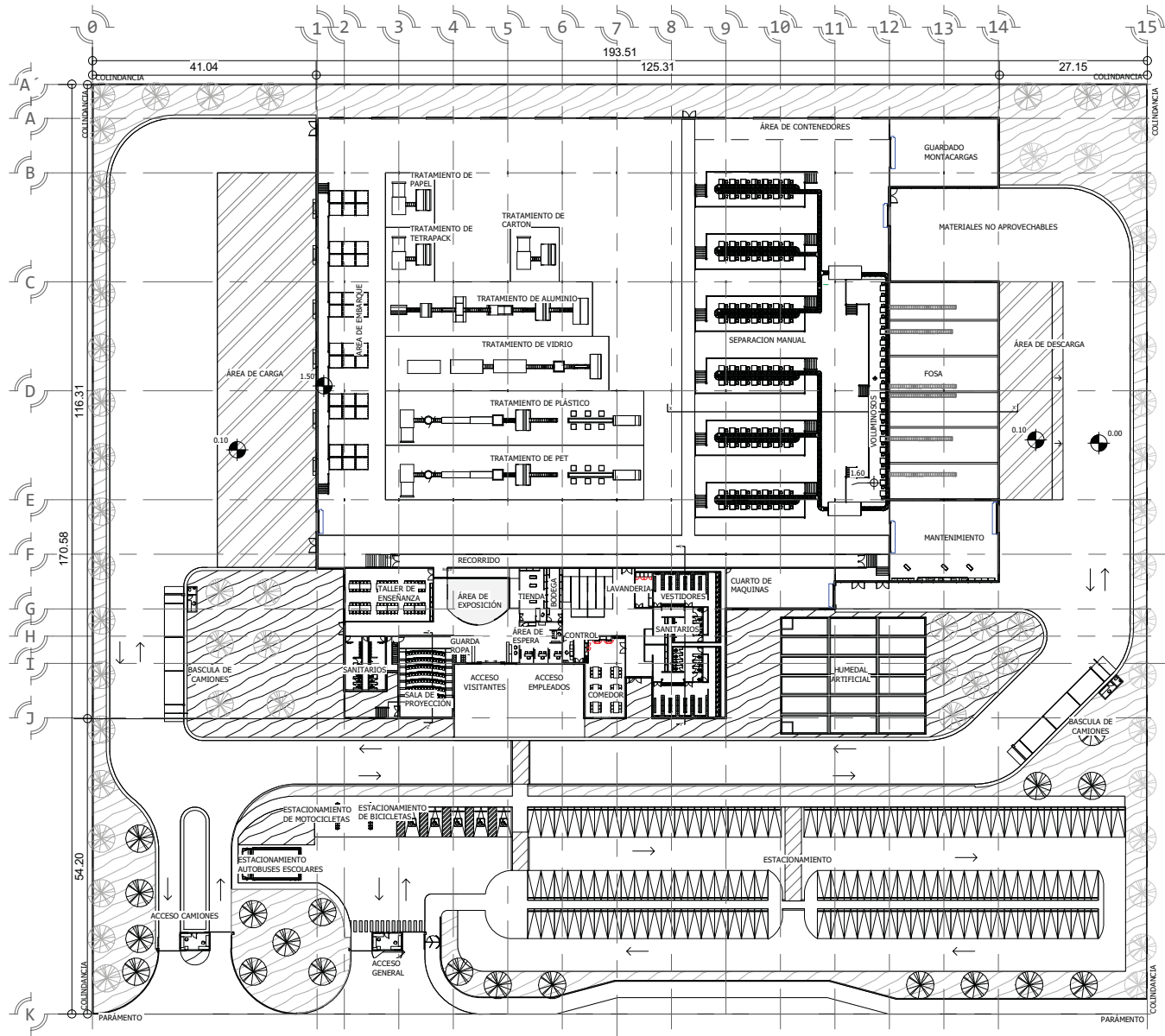
CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Planra de Conjunto

ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019
ESCALA	CLAVE

1 : 1000 **A-1**



NOTAS

COTAS EXPRESADAS EN METROS

CUADRO DE ÁREAS	
CONSTRUIDOS	11,866.42 m ²
ÁREA LIBRE	6,941.13m ²
PAVIMENTO PERMEABLE	12,716.45 m ²
ÁREA ESTACIONAMIENTO	4,270m ²
CAJONES PARA DISCAPACITADOS	115.5m ²
AUTORISES	111.8m ²
VISITANTES	1,701.2m ²

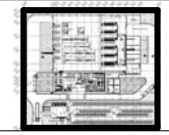
105 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS GRANDES DE 2.40m X 5.00m
 5 CAJONES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE 3.8m X 5.00m
 2 CAJONES PARA AUTOBUSES DE VISITANTES

PONER PAVIMENTO TÁCTIL EN EL CRUCE DE PEATONES Y VEHÍCULOS

REFERENCIA DE CORTE

NIVEL DE PISO TERMINADO

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guatemala

CENTRO DE RECICLAJE

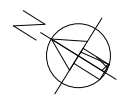
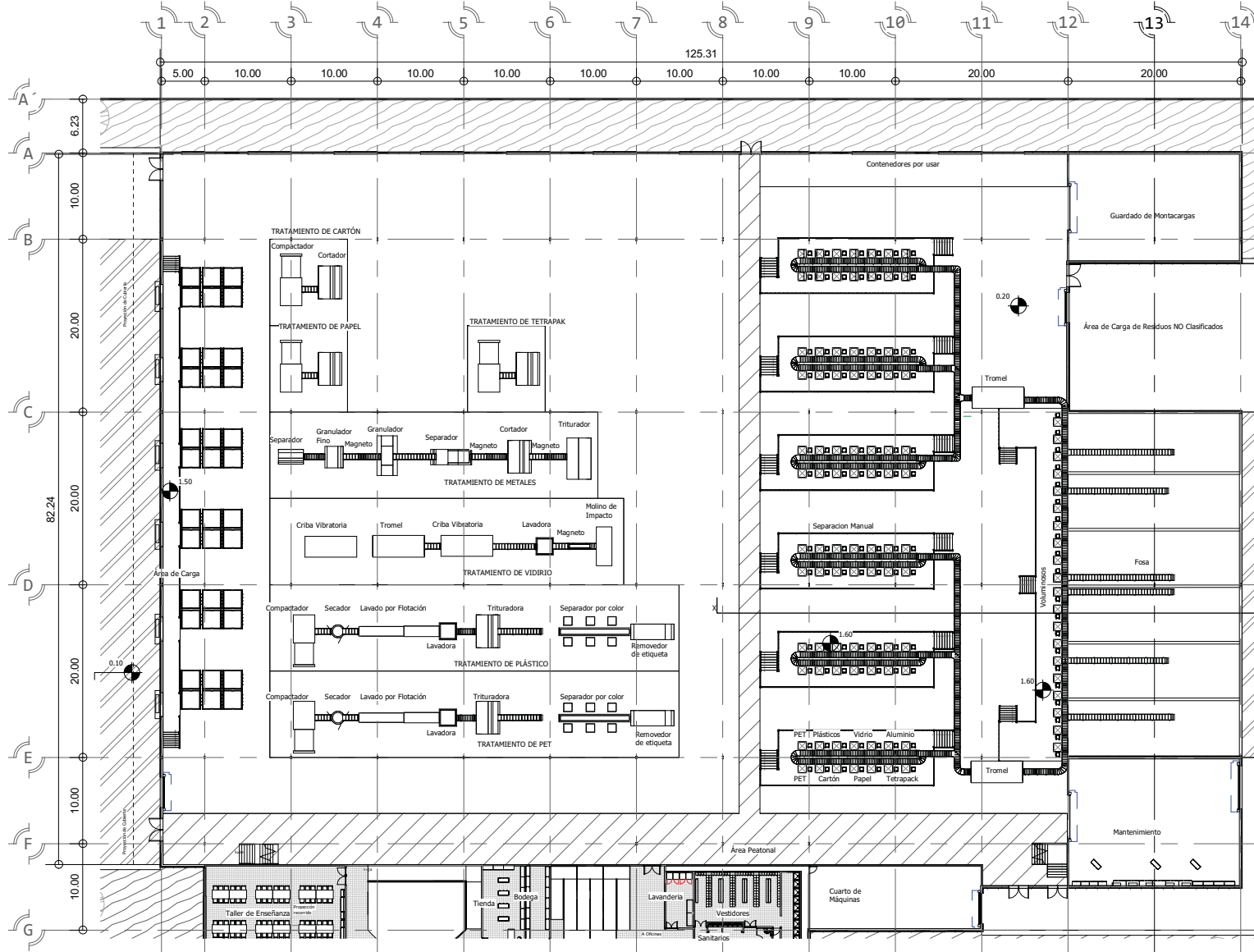
DIBUJO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Planta Conjunto sin techos

ACOTACION	FECHA
EN METROS	2019
ESCALA	CLAVE

1 : 1000

A-2



NOTAS

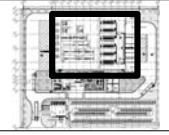
COTAS EXPRESADAS EN METROS

CUADRO DE ÁREAS	
CONSTRUIDOS	11,866.42 m ²
ÁREA LIBRE	6,941.13m ²
PAVIMENTO PERMEABLE	12,716.45 m ²
ÁREA ESTACIONAMIENTO	4,270m ²
CAJONES PARA DISCAPACITADOS	115.5m ²
AUTOBUSES	111.8m ²
VISITANTES	1,701.2m ²

105 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS GRANDES DE 2.40m X 5.00m
 5 CAJONES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE 3.8m X 5.00m
 2 CAJONES PARA AUTOBUSES DE VISITANTES
 PONER PAVIMENTO TÁCTIL EN EL CRUCE DE PEATONES Y VEHÍCULOS

REFERENCIA DE CORTE
 # NIVEL DE PISO TERMINADO

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guahajalato

CENTRO DE RECICLAJE

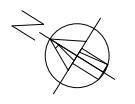
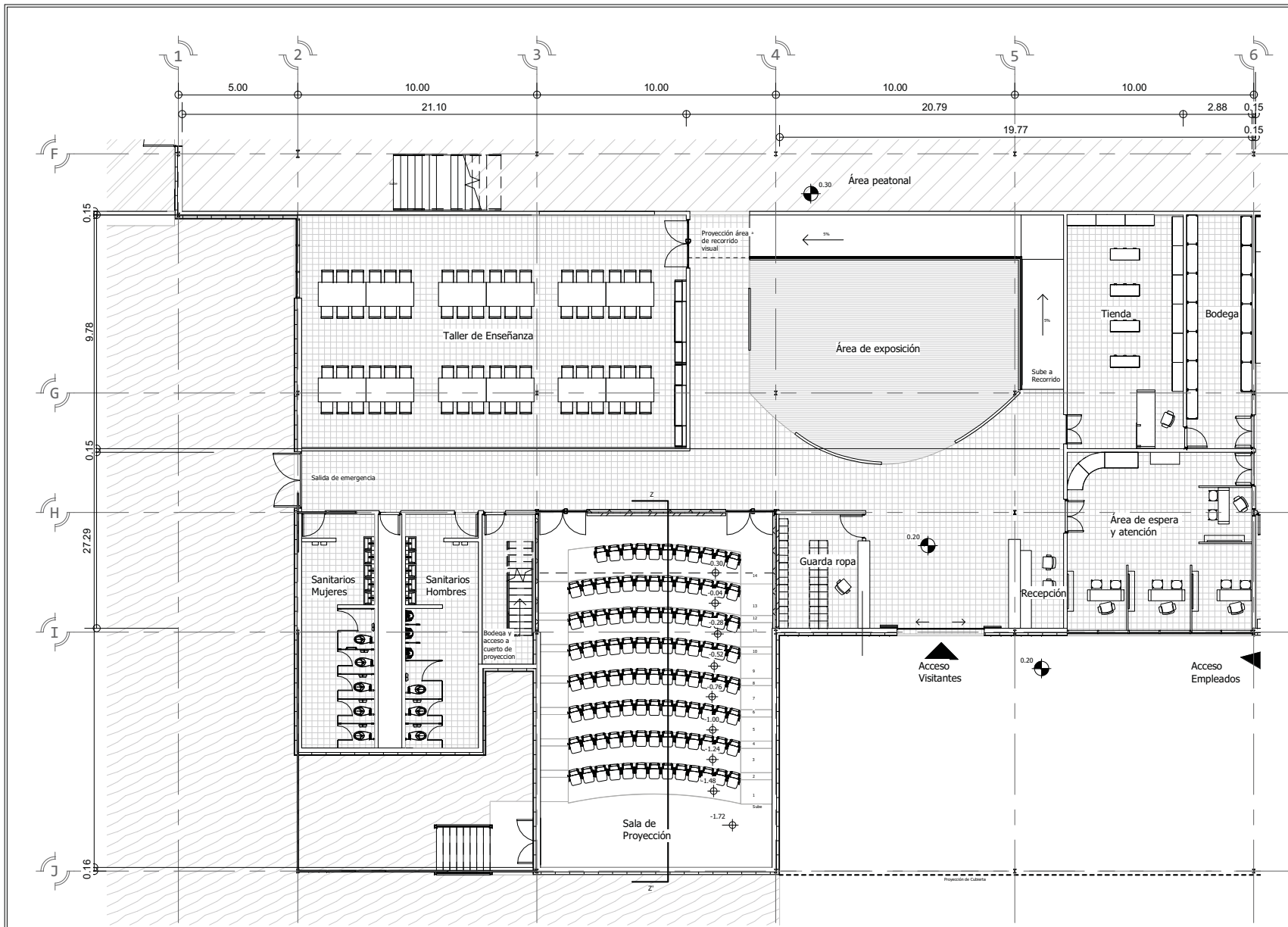
DIBUJO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Área Industrial

ACOTACIÓN EN METROS 2019
 ESCALA CLAVE

1 : 600

A-3

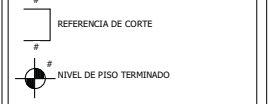


NOTAS

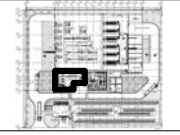
COTAS EXPRESADAS EN METROS

CUADRO DE ÁREAS	
CONSTRUIDOS	11,866.42 m ²
ÁREA LIBRE	6,941.13m ²
PAVIMENTO PERMEABLE	12,716.45 m ²
ÁREA ESTACIONAMIENTO	4,270m ²
CAJONES PARA DISCAPACITADOS	115.5m ²
AUTORRUESOS	111.8m ²
VISITANTES	1,701.2m ²

- 105 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS GRANDES DE 2.40m X 5.00m
- 5 CAJONES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE 3.8m X 5.00m
- 2 CAJONES PARA AUTOBUSES DE VISITANTES
- PONER PAVIMENTO TÁCTIL EN EL CRUCE DE PEATONES Y VEHÍCULOS



CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guasimalto

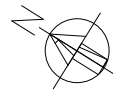
CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Centro de Educación

ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019

ESCALA	CLAVE
1 : 200	A-4



NOTAS

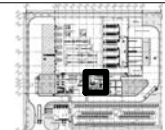
COTAS EXPRESADAS EN METROS

CUADRO DE ÁREAS	
CONSTRUIDOS	11,866.42 m ²
ÁREA LIBRE	6,941.12m ²
PAVIMENTO PERMEABLE	12,716.45 m ²
ÁREA ESTACIONAMIENTO	4,270m ²
CAJONES PARA DISCAPACITADOS	115.5m ²
AUTOBUSES	111.8m ²
VISITANTES	1,701.2m ²

- 105 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS GRANDES DE 2.40m X 5.00m
 - 5 CAJONES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE 3.8m X 5.00m
 - 2 CAJONES PARA AUTOBUSES DE VISITANTES
- PONER PAVIMENTO TÁCTIL EN EL CRUCE DE PEATONES Y VEHÍCULOS

- # REFERENCIA DE CORTE
- # NIVEL DE PISO TERMINADO

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guasimalto

CENTRO DE RECICLAJE

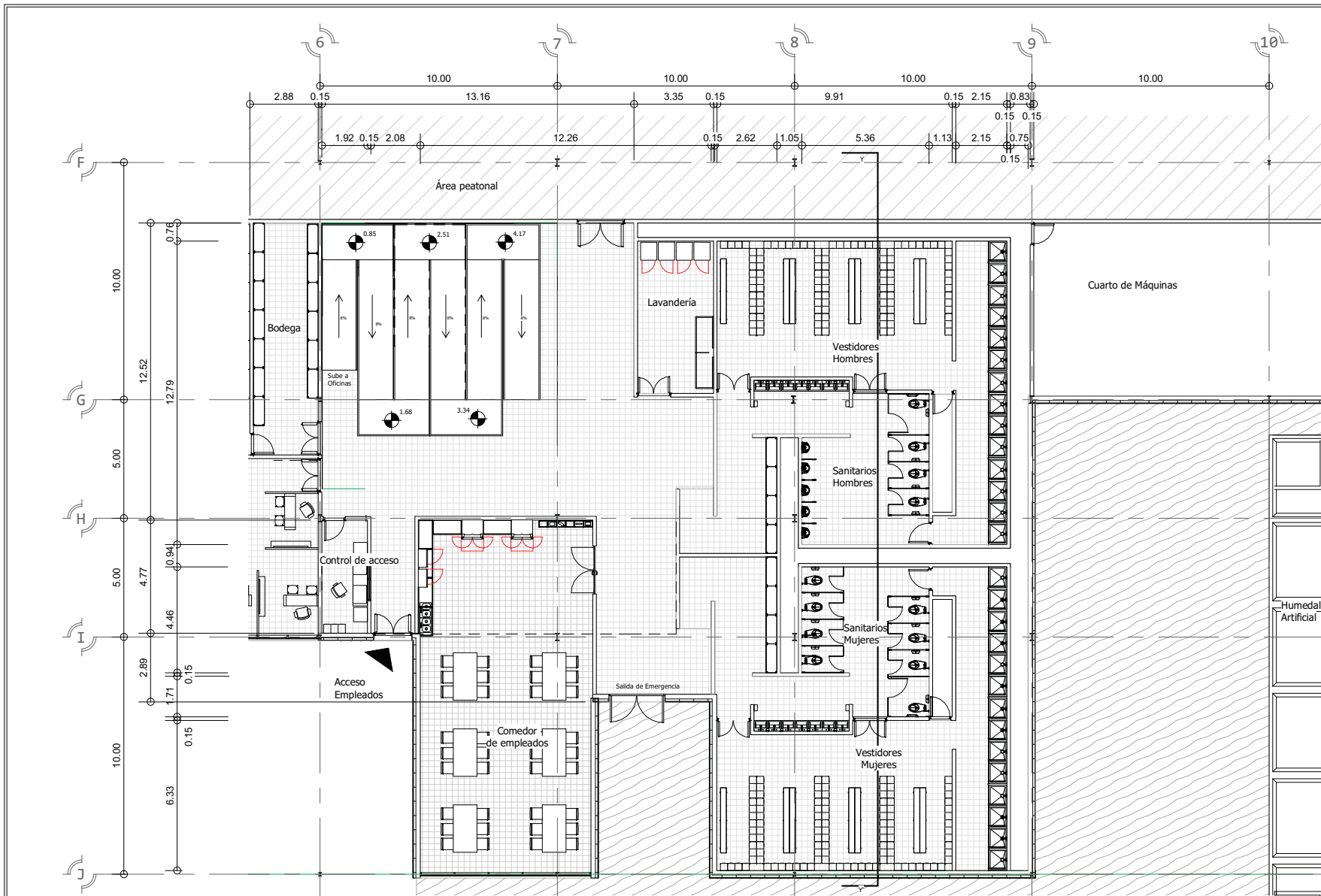
DISTRITO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

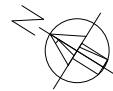
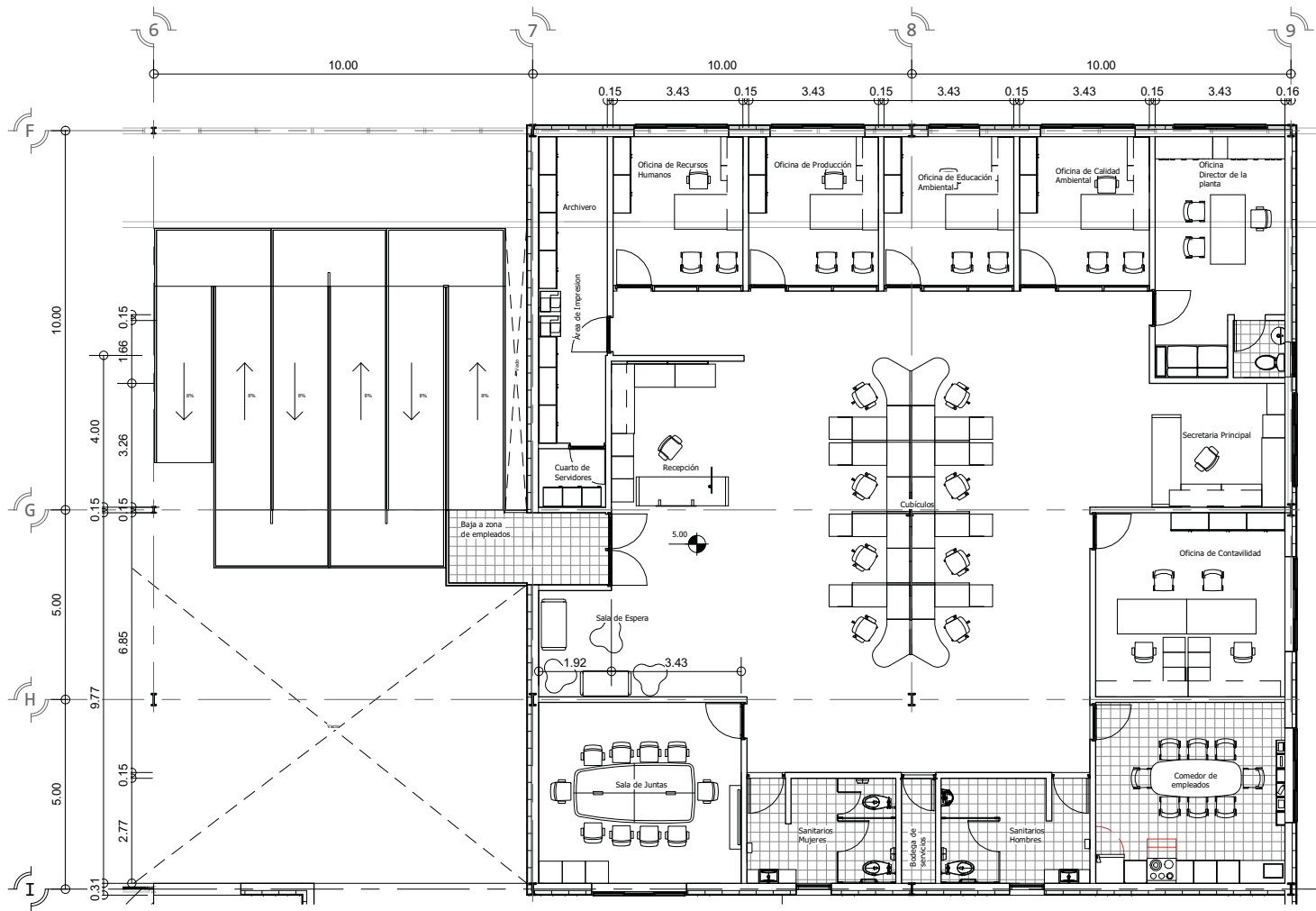
Área de Empleados

ACOTACION EN METROS	FECHA 2019
ESCALA	CLAVE

1 : 200

A-5



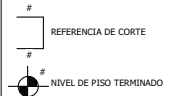


NOTAS

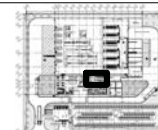
COTAS EXPRESADAS EN METROS

CUADRO DE ÁREAS	
CONSTRUIDOS	11,866.42 m ²
ÁREA LIBRE	6,941.13m ²
PAVIMENTO PERMEABLE	12,716.45 m ²
ÁREA ESTACIONAMIENTO	4,270m ²
CAJONES PARA DISCAPACITADOS	115.5m ²
AUTOBUSES	111.8m ²
VISITANTES	1,701.2m ²

- 105 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS GRANDES DE 2.40m X 5.00m
 - 5 CAJONES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE 3.8m X 5.00m
 - 2 CAJONES PARA AUTOBUSES DE VISITANTES
- PONER PAVIMENTO TÁCTIL EN EL CRUCE DE PEATONES Y VEHÍCULOS



CROQUIS



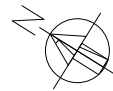
UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guasimaluto

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Oficinas	
ACOTACIÓN EN METROS	FECHA 2019
ESCALA 1 : 150	CLAVE A-6



NOTAS

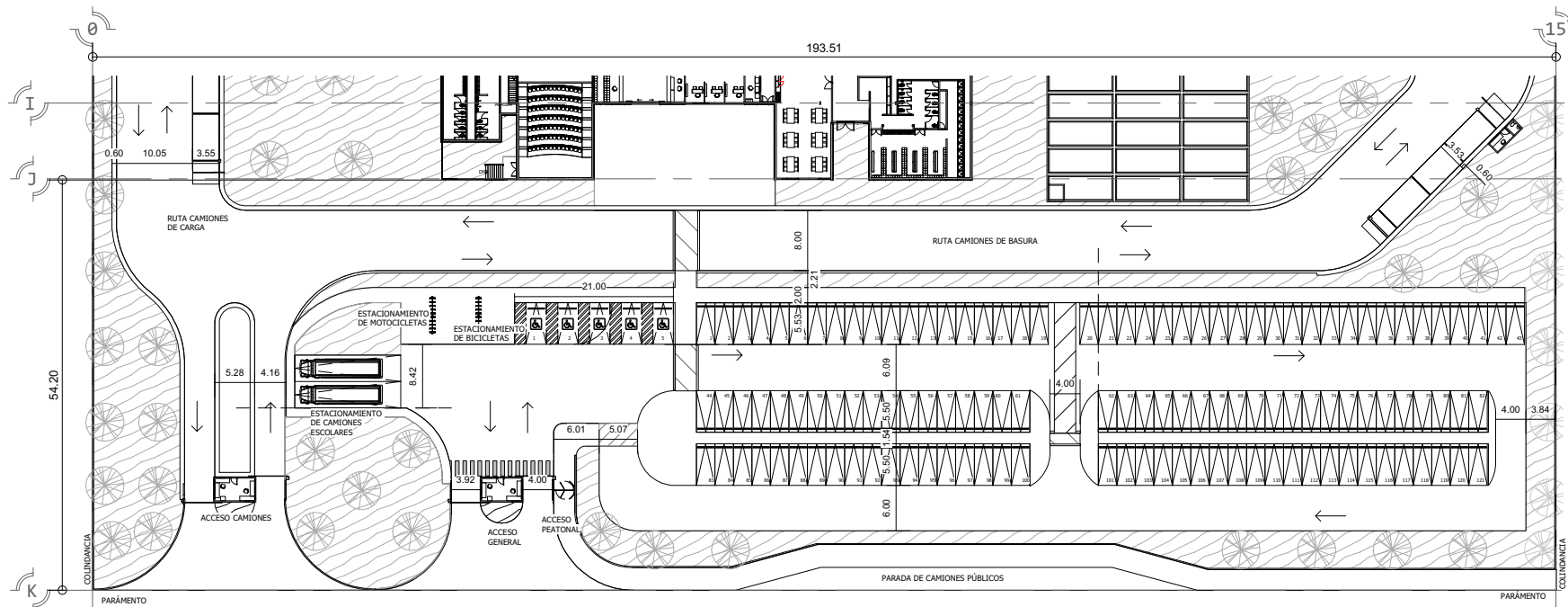
COTAS EXPRESADAS EN METROS

CUADRO DE ÁREAS	
CONSTRUIDOS	11,866.42 m ²
ÁREA LIBRE	6,941.13m ²
PAVIMENTO PERMEABLE	12,716.45 m ²
ÁREA ESTACIONAMIENTO	4,270m ²
CAJONES PARA DISCAPACITADOS	115.5m ²
AUTORRESES	111.8m ²
VISITANTES	1,701.2m ²

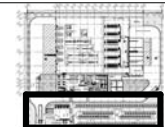
- 105 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS GRANDES DE 2.40m X 5.00m
 - 5 CAJONES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE 3.8m X 5.00m
 - 2 CAJONES PARA AUTOBUSES DE VISITANTES
- PONER PAVIMENTO TÁCTIL EN EL CRUCE DE PEATONES Y VEHÍCULOS

REFERENCIA DE CORTE

NIVEL DE PISO TERMINADO



CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guatemala

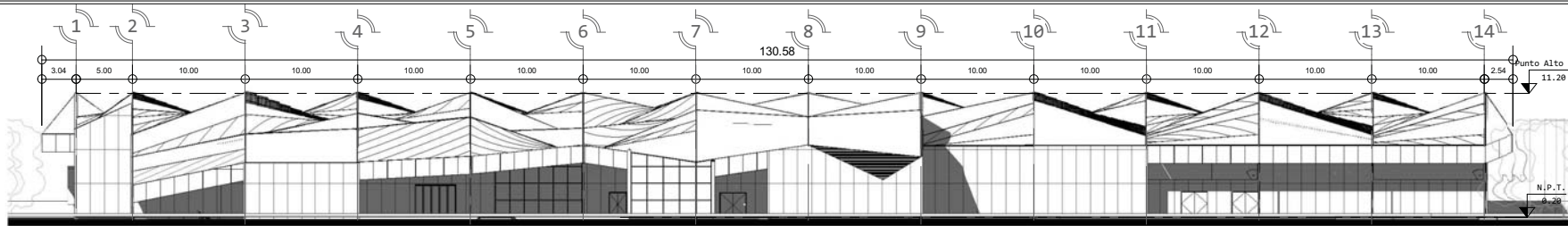
CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

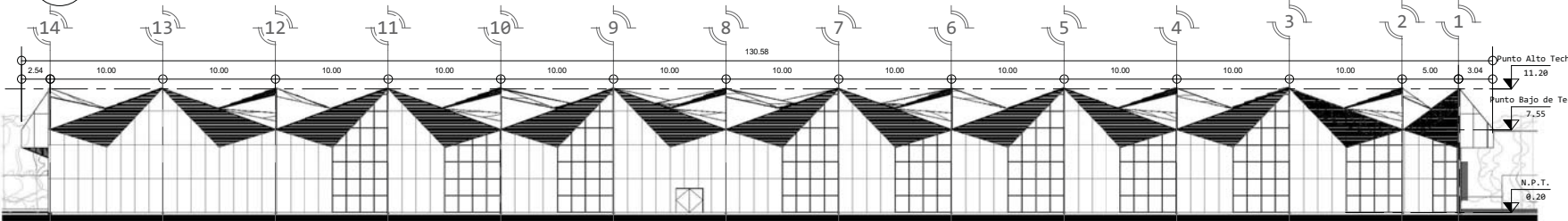
Planta de Estacionamiento

ACOTACION	FECHA
EN METROS	2019

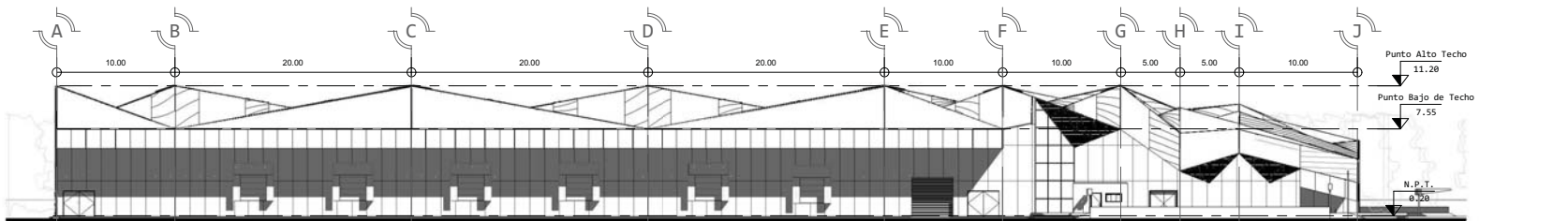
ESCALA	CLAVE
1 : 750	A-7



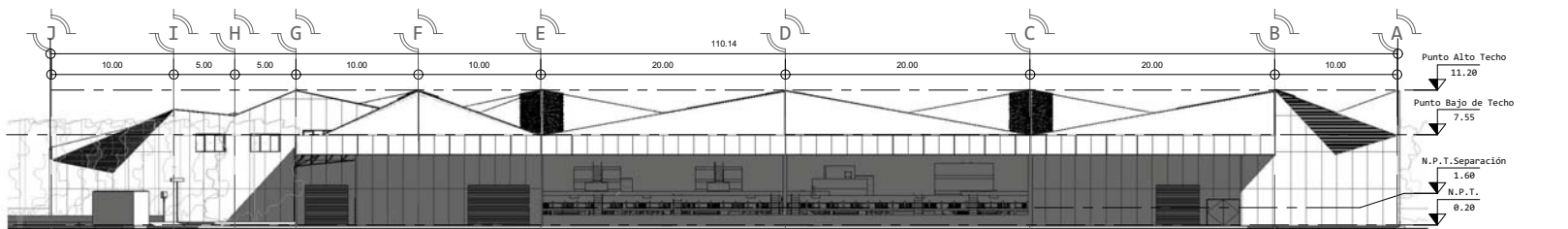
1 FACHADA PRINCIPAL
1 : 500



2 FACHADA POSTERIOR
1 : 500



3 FACHADA EMBARQUE
1 : 500



4 FACHADA DESCARGA
1 : 500

NOTAS

COTAS EXPRESADAS EN METROS

CUADRO DE ÁREAS	
CONSTRUIDOS	11,866.42 m ²
ÁREA LIBRE	6,941.13m ²
PAVIMENTO PERMEABLE	12,716.44 m ²
ÁREA ESTACIONAMIENTO	4,270m ²
CAJONES PARA DISCAPACITADOS	115.5m ²
AUTOBUSES	111.8m ²
VISITANTES	1,701.2m ²

105 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS GRANDES DE 2.40m X 5.00m
5 CAJONES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE 3.8m X 5.00m
2 CAJONES PARA AUTOBUSES DE VISITANTES
PONER PAVIMENTO TÁCTIL EN EL CRUCE DE PEATONES Y VEHÍCULOS

REFERENCIA DE CORTE

NIVEL DE PISO TERMINADO

CROQUIS

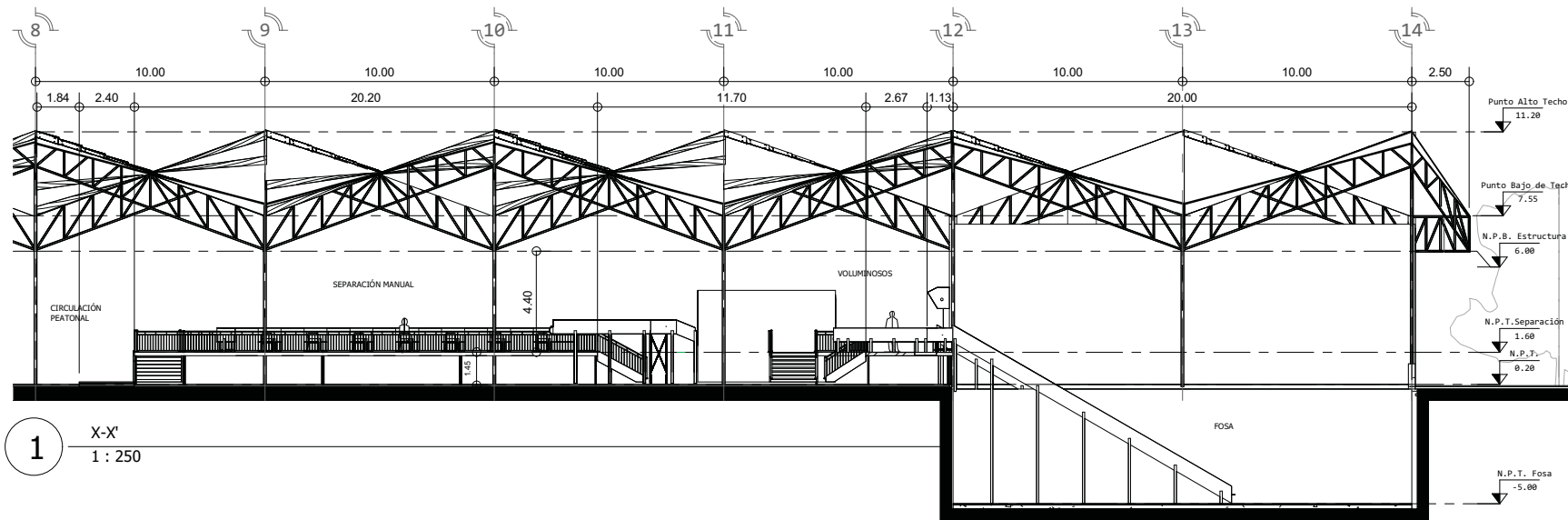
UBICACIÓN
1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanjuato

CENTRO DE RECICLAJE

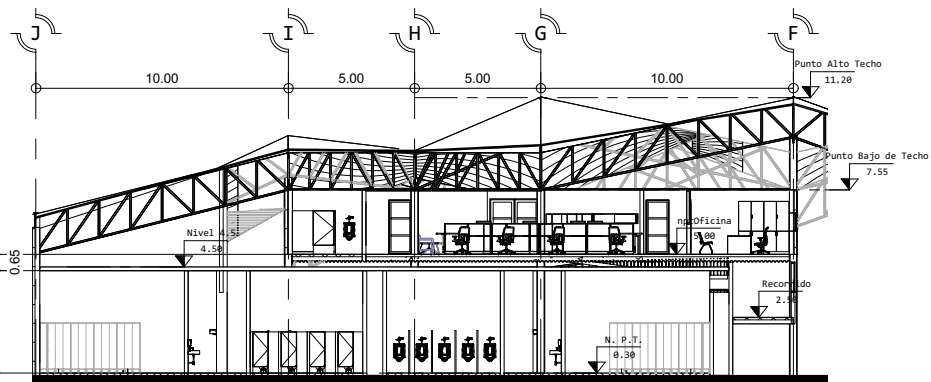
DESBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Fachadas

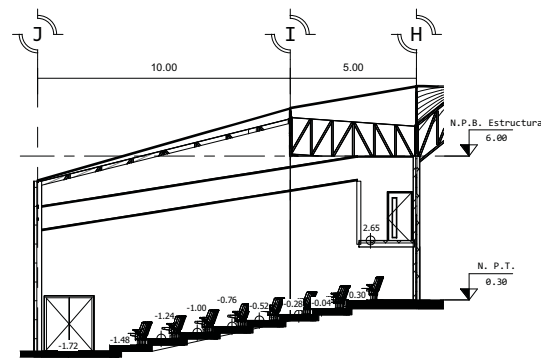
ACOTACIÓN EN METROS	FECHA 2019
ESCALA 1 : 500	CLAVE A-8



1 X-X'
1 : 250



2 Y-Y'
1 : 250



3 Z-Z'
1 : 250

NOTAS

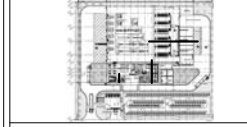
COTAS EXPRESADAS EN METROS

CUADRO DE ÁREAS	
CONSTRUIDOS	11,866.42 m ²
ÁREA LIBRE	6,941.13m ²
PAVIMENTO PERMEABLE	12,716.45 m ²
ÁREA ESTACIONAMIENTO	4,270m ²
CAJONES PARA DISCAPACITADOS	115.5m ²
AUTOBUSES	111.8m ²
VISITANTES	1,701.2m ²

105 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS GRANDES DE 2.40m X 5.00m
5 CAJONES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE 3.8m X 5.00m
2 CAJONES PARA AUTOBUSES DE VISITANTES
PONER PAVIMENTO TÁCTIL EN EL CRUCE DE PEATONES Y VEHÍCULOS

REFERENCIA DE CORTE
NIVEL DE PISO TERMINADO

CROQUIS



UBICACIÓN
1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato

CENTRO DE RECICLAJE

PROYECTO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Cortes

ACOTACIÓN EN METROS FECHA 2019

ESCALA CLAVE

1 : 250 A-9

Estructura

7. Cálculo Estructural

Se propone una estructura de acero para poder generar la forma de la cubierta

Cálculo de la cubierta propuesta

Peso propio de la Cubierta

Lámina Multipanel peso 7.18 kg/m²

Paneles Solares 11.6 kg/m²

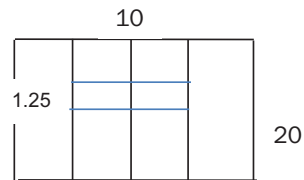
Carga viva 40kg/m²

Suma 58.78 kg/m²

Cálculo armaduras

Lado largo.

Datos de análisis



Carga por nodo $P = 58.78 \text{ kg/m}^2 \times 1.25\text{m} \times 10\text{m} = 734.75\text{kg} = 0.735\text{T}$

Reacción en los apoyos

$$R = \frac{20 \times 10 \times 58.78}{2} = 5.878$$

Resolución por nodos:

Nodo 1

$$F_y = -0.735 + [2 - 1] + \sin 10.3 [1 - 3] = 0$$

$$F_x = \cos 10.3 [1 - 3] = 0$$

$$[1 - 3] = 0$$

Sustituyendo en la primera ecuación

$$F_y = -0.735 + [2 - 1] + \sin 10.3 [0] = 0$$

$$2 - 1 = 0.735$$

Nodo 2

$$F_y = -0.735 + \sin 51.11 [2 - 3] + \sin 10.3 [2 - 4] + 5.878 = 0$$

$$F_x = \cos 54.11 [2 - 3] + \cos 10.3 [2 - 4] = 0$$

$$0.81 [2 - 3] + 0.17 [2 - 4] = -5.143$$

$$0.58 [2 - 3] + 0.98 [2 - 4] = 0$$

Usando el método de sustitución para poder encontrar las incógnitas:

$$0.81 [2 - 3] = -5.143 - 0.17 [2 - 4]$$

$$[2 - 3] = \frac{-5.143 - 0.17 [2 - 4]}{0.81}$$

$$0.58 \left(\frac{-5.143 - 0.17 [2 - 4]}{0.81} \right) + 0.98 [2 - 4] = 0$$

$$\frac{-2.98 - 0.0986 [2 - 4] + 0.7938 [2 - 4]}{0.81} = 0$$

$$\frac{-2.98 + 0.6952 [2 - 4]}{0.81} = 0$$

$$-2.98 + 0.6952 [2 - 4] = 0$$

$$0.6952 [2 - 4] = 2.98$$

$$[2 - 4] = \frac{2.98}{0.6952} = 4.28$$

Sustituyendo

$$0.58 [2 - 3] + 0.98 [4.28] = 0$$

$$0.58 [2 - 3] = -4.19$$

$$[2 - 3] = \frac{-4.19}{0.58} = -7.22$$

Nodo 3

$$F_x = \cos 10.3 [0]$$

$$-\cos 54.11 [7.22] + \cos 10.3 [3 - 5] = 0$$

$$[3 - 5] = \frac{4.23}{.98} = 4.3$$

$$F_y = -0.735 - \sin 10.3 [0] - \sin 54.11 [7.21] + \sin 10.3 [4.3] + [3 - 4] = 0$$

$$-0.735 + 5.84 + 0.76 + [3 - 4] = 0$$

$$[3 - 4] = 5.86$$

Nodo 4

$$F_x = -4.28 \cos 10.3 + \cos 10.3 [4 - 6] + \cos 54.11 [4 - 5] = 0$$

$$Fy = -5.86 + \sin 10.3[4.27] + \sin 10.3 [4 - 6] + \sin 54.11 [4 - 5] = 0$$

$$0.98[4 - 6] + 0.58[4 - 5] = -4.2$$

$$0.17[4 - 6] + 0.81[4 - 5] = 5.08$$

Usando el método de sustitución para encontrar las incógnitas:

$$0.98[4 - 6] = -4.2 - 0.58[4 - 5]$$

$$[4 - 6] = \frac{-4.2 - 0.58[4 - 5]}{0.98}$$

$$0.17 \left(\frac{-4.2 - 0.58[4 - 5]}{0.98} \right) + 0.81[4 - 5] = 5.08$$

$$\frac{-0.714 - 0.0986[4 - 5] + 0.793[4 - 5]}{0.98} = 5.08$$

$$\frac{-0.714 + 0.6952[4 - 5]}{0.98} = 5.08$$

$$-0.714 + 0.6952[4 - 5] = 4.9784$$

$$0.6952[4 - 5] = 5.69$$

$$[4 - 5] = \frac{5.69}{0.6952} = 8.18$$

Sustituyendo

$$0.17[4 - 6] + 0.81[8.18] = 5.08$$

$$0.17[4 - 6] + 6.62 = 5.08$$

$$0.17[4 - 6] = -1.54$$

$$[4 - 6] = \frac{-1.54}{0.17} = -9.09$$

Nodo 5

$$Fx = \cos 10.3[4.3] + \cos 54.11[8.18] + \cos 10.3[5 - 7] = 0$$

$$[5 - 7] = \frac{-9.02}{.98} = -9.2$$

$$Fy = -0.735 + \sin 10.3[4.3] + \sin 54.11 [8.18] - \sin 10.3[9.2] + [5 - 6] = 0$$

$$-0.735 + 0.768 + 6.626 - 1.644 + [5 - 6] = 0$$

$$[5 - 6] = -5.015$$

Nodo 6

$$Fx = \cos 10.3[9.09] + \cos 10.3 [6 - 8] + \cos 54.11 [6 - 7] = 0$$

$$Fy = -5.01 - \sin 10.3[9.09] + \sin 10.3 [6 - 8] + \sin 54.11 [6 - 7] = 0$$

$$0.98[6 - 8] + 0.58[6 - 7] = -8.94$$

$$0.17[6 - 8] + 0.81[6 - 7] = 3.38$$

Usando el método de sustitución para encontrar las incógnitas:

$$0.98[6 - 8] = -8.94 - 0.58[6 - 7]$$

$$[6 - 8] = \frac{-8.94 - 0.58[6 - 7]}{0.98}$$

$$0.17 \left(\frac{-8.94 - 0.58[6 - 7]}{0.98} \right) + 0.81[6 - 7] = 3.38$$

$$\frac{-1.5198 - 0.0986[6 - 7] + 0.793[6 - 7]}{0.98} = 3.38$$

$$\frac{-1.51 + 0.6952[6 - 7]}{0.98} = 3.38$$

$$-1.51 + 0.6952[6 - 7] = 3.31$$

$$0.6952[6 - 7] = 4.833$$

$$[6 - 7] = \frac{4.83}{0.6952} = 6.95$$

Sustituyendo

$$0.17[6 - 8] + 0.81[6.95] = 3.38$$

$$0.17[6 - 8] - 5.6295 = 3.38$$

$$0.17[6 - 8] = -2.25$$

$$[6 - 8] = \frac{-2.25}{0.17} = 13.23$$

Nodo 7

$$Fx = \cos 10.3[9.2] - \cos 54.11[6.95] + \cos 10.3[7 - 9] = 0$$

$$[7 - 9] = \frac{13.12}{.98} = -13.38$$

$$Fy = -0.735 - \sin 10.3[9.2] - \sin 54.11 [6.95] + \sin 10.3[13.38] + [7 - 8] = 0$$

$$-0.735 + 1.64 + 5.63 - 2.39 + [7 - 8] = 0$$

$$[7 - 8] = -4.145$$

Nodo 8

$$F_x = 13.23 \cos 10.3 + \cos 10.3 [8 - 10] + \cos 54.11 [8 - 9] = 0$$

$$F_y = -4.14 - 13.23 \sin 10.3 + \sin 10.3 [8 - 10] + \sin 54.11 [8 - 9] = 0$$

$$0.98[8 - 10] + 0.58[8 - 9] = -13.03$$

$$0.17[8 - 10] + 0.81[8 - 9] = 1.77$$

Usando el método de sustitución para encontrar las incógnitas:

$$0.98[8 - 10] = -13.03 - 0.58[8 - 9]$$

$$[8 - 10] = \frac{-13.03 - 0.58[8 - 9]}{0.98}$$

$$0.17 \left(\frac{-13.03 - 0.58[8 - 9]}{0.98} \right) + 0.81[8 - 9] = 1.77$$

$$\frac{-2.2151 - 0.0986[4 - 5] + 0.793[8 - 9]}{0.98} = 1.77$$

$$\frac{-2.251 + 0.6952[8 - 9]}{0.98} = 1.77$$

$$-2.2151 + 0.6952[8 - 9] = 1.7346$$

$$0.6952[8 - 9] = 3.9497$$

$$[8 - 9] = \frac{3.9497}{0.6952} = 5.68$$

Sustituyendo

$$0.17[8 - 10] + 0.81[5.68] = 1.77$$

$$0.17[8 - 10] + 4.6 = 1.77$$

$$0.17[8 - 10] = -2.83$$

$$[8 - 10] = \frac{-2.83}{0.17} = -16.64$$

Nodo 9

$$F_x = \cos 10.3[13.38] + \cos 54.11[5.68] + \cos 10.3[9 - 11] = 0$$

$$[9 - 11] = \frac{-16.48}{.98} = -16.81$$

$$F_y = -0.735 - \sin 10.3[13.38] + \sin 54.11 [5.68] - \sin 10.3[16.81] + [9 - 10] = 0$$

$$-0.735 + 2.39 + 4.6 - 3 + [9 - 10] = 0$$

$$[9 - 10] = -3.225$$

Nodo 10

$$F_x = \cos 10.3[16.64] + \cos 10.3 [10 - 12] + \cos 54.11 [10 - 11] = 0$$

$$F_y = -3.225 - \sin 10.3[16.64] + \sin 10.3 [10 - 12] + \sin 54.11 [10 - 11] = 0$$

$$0.98[10 - 12] + 0.58[10 - 11] = -16.37$$

$$0.17[10 - 12] + 0.81[10 - 11] = 0.25$$

Usando el método de sustitución para encontrar las incógnitas:

$$0.98[10 - 12] = -16.37 - 0.58[10 - 11]$$

$$[10 - 12] = \frac{-16.37 - 0.58[10 - 11]}{0.98}$$

$$0.17 \left(\frac{-16.37 - 0.58[10 - 11]}{0.98} \right) + 0.81[10 - 11] = 0.25$$

$$\frac{-2.7829 - 0.0986[10 - 11] + 0.793[10 - 11]}{0.98} = 0.25$$

$$\frac{-2.7829 + 0.6952[10 - 11]}{0.98} = 0.25$$

$$-2.7829 + 0.6952[10 - 11] = 0.245$$

$$0.6952[10 - 11] = 3.0279$$

$$[10 - 11] = \frac{3.0279}{0.6952} = 4.33$$

Sustituyendo

$$0.17[10 - 12] + 0.81[4.33] = 0.25$$

$$0.17[10 - 12] + 3.5 = 0.25$$

$$0.17[10 - 12] = -3.25$$

$$[10 - 12] = \frac{-3.25}{0.17} = -19.16$$

Nodo 11

$$\begin{aligned}
 Fx &= \cos 10.3[16.81] \\
 &+ \cos 54.11[4.33] \\
 &+ \cos 10.3[11 - 13] = 0
 \end{aligned}$$

$$[11 - 13] = \frac{-1.906}{.98} = -19.44$$

$$\begin{aligned}
 Fy &= -0.735 - \sin 10.3[16.81] + \sin 54.11 [4.33] \\
 &- \sin 10.3[19.44] + [11 - 12] = 0
 \end{aligned}$$

$$-0.735 + 3 + 3.5 - 3.47 + [11 - 12] = 0$$

$$[11 - 12] = -2.295$$

Nodo 12

$$\begin{aligned}
 Fx &= \cos 10.3[19.16] + \cos 10.3 [12 - 14] \\
 &+ \cos 54.11 [12 - 13] = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Fy &= -2.295 + \sin 10.3[19.16] + \sin 10.3 [12 - 14] \\
 &+ \sin 54.11 [12 - 13] = 0
 \end{aligned}$$

$$0.98[12 - 14] + 0.58[12 - 13] = -18.85$$

$$0.17[12 - 14] + 0.81[12 - 13] = -1.13$$

Usando el método se sustitución para encontrar las incógnitas:

$$0.98[12 - 14] = -18.85 - 0.58[12 - 13]$$

$$[12 - 14] = \frac{-18.85 - 0.58[12 - 13]}{0.98}$$

$$\begin{aligned}
 0.17 \left(\frac{-18.85 - 0.58[12 - 13]}{0.98} \right) + 0.81[12 - 13] \\
 = -1.13
 \end{aligned}$$

$$\frac{-3.2 - 0.0986[12 - 13] + 0.793[12 - 13]}{0.98} = -1.13$$

$$\frac{-3.2 + 0.6952[12 - 13]}{0.98} = -1.13$$

$$-3.2 + 0.6952[12 - 13] = -1.1$$

$$0.6952[12 - 13] = 2.1$$

$$[12 - 13] = \frac{2.1}{0.6952} = 3.02$$

Sustituyendo

$$0.17[12 - 14] + 0.81[3.02] = -1.13$$

$$0.17[12 - 14] + 2.44 = -1.13$$

$$0.17[12 - 14] = -3.57$$

$$[12 - 14] = \frac{-3.57}{0.17} = -21.03$$

Nodo 13

$$\begin{aligned}
 Fx &= \cos 10.3[19.44] \\
 &+ \cos 54.11[3.02] \\
 &+ \cos 10.3[13 - 15] = 0
 \end{aligned}$$

$$[13 - 15] = \frac{-20.89}{.98} = -21.31$$

$$\begin{aligned}
 Fy &= -0.735 + \sin 10.3[19.44] + \sin 54.11 [3.02] \\
 &- \sin 10.3[21.31] + [13 - 14] = 0
 \end{aligned}$$

$$-0.735 + 3.47 + 2.44 - 3.81 + [13 - 14] = 0$$

$$[13 - 14] = -1.365$$

Nodo 14

$$\begin{aligned}
 Fx &= \cos 10.3[21.03] + \cos 10.3 [14 - 16] \\
 &+ \cos 54.11 [14 - 15] = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Fy &= -1.365 + \sin 10.3[21.03] + \sin 10.3 [14 - 16] \\
 &+ \sin 54.11 [14 - 15] = 0
 \end{aligned}$$

$$0.98[14 - 16] + 0.58[14 - 15] = -20.69$$

$$0.17[14 - 16] + 0.81[14 - 15] = -2.39$$

Usando el método se sustitución para encontrar las incógnitas:

$$0.98[14 - 16] = -20.69 - 0.58[14 - 15]$$

$$[14 - 16] = \frac{-20.69 - 0.58[14 - 15]}{0.98}$$

$$\begin{aligned}
 0.17 \left(\frac{-20.69 - 0.58[14 - 15]}{0.98} \right) + 0.81[14 - 15] \\
 = -2.39
 \end{aligned}$$

$$\frac{-3.5173 - 0.0986[14 - 15] + 0.793[14 - 15]}{0.98} = -2.39$$

$$\frac{-3.5173 + 0.6952[14 - 15]}{0.98} = -2.39$$

$$-3.5173 + 0.6952[14 - 15] = -2.3422$$

$$0.6952[14 - 15] = 1.1751$$

$$[14 - 15] = \frac{1.1751}{0.6952} = 1.69$$

Sustituyendo

$$0.17[14 - 16] + 0.81[1.69] = -2.39$$

$$0.17[14 - 16] + 1.3689 = -2.39$$

$$0.17[14 - 16] = -3.75$$

$$[14 - 16] = \frac{-3.75}{0.17} = -22.11$$

Nodo 15

$$\begin{aligned}
 Fx &= \cos 10.3[21.31] \\
 &+ \cos 54.11[1.69] \\
 &+ \cos 10.3[15 - 17] = 0
 \end{aligned}$$

$$[15 - 17] = \frac{-21.95}{.98} = -22.39$$

$$\begin{aligned}
 Fy &= -0.735 + \sin 10.3[21.31] + \sin 54.11 [1.69] \\
 &- \sin 10.3[22.39] + [15 - 16] = 0
 \end{aligned}$$

$$-0.735 + 3.81 + 1.36 - 4 + [15 - 16] = 0$$

$$[15 - 16] = 0.435$$

1.25

Nodo 16

$$\begin{aligned}
 Fx &= \cos 10.3[22.11] + \cos 10.3 [16 - 18] \\
 &+ \cos 54.11 [16 - 17] = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Fy &= -0.435 + \sin 10.3[22.11] + \sin 10.3 [16 - 18] \\
 &+ \sin 54.11 [16 - 17] = 0
 \end{aligned}$$

$$0.98[16 - 18] + 0.58[16 - 17] = -21.75$$

$$0.17[16 - 18] + 0.81[16 - 17] = -3.51$$

Usando el método de sustitución para encontrar las incógnitas:

$$0.98[16 - 18] = -21.75 - 0.58[16 - 17]$$

$$[16 - 18] = \frac{-21.75 - 0.58[16 - 17]}{0.98}$$

$$\begin{aligned}
 0.17 \left(\frac{-21.75 - 0.58[16 - 17]}{0.98} \right) + 0.81[16 - 17] \\
 = -3.51
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{-3.69 - 0.0986[16 - 17] + 0.793[16 - 17]}{0.98} \\
 = -3.51
 \end{aligned}$$

$$\frac{-3.69 + 0.6952[16 - 17]}{0.98} = -3.51$$

$$-3.69 + 0.6952[16 - 17] = -3.4398$$

$$0.6952[16 - 17] = 0.25$$

$$[16 - 17] = \frac{0.25}{0.6952} = 0.35$$

Sustituyendo

$$0.17[16 - 18] + 0.81[0.35] = -3.51$$

$$0.17[16 - 18] + 0.2835 = -3.51$$

$$0.17[16 - 18] = -3.79$$

$$[16 - 18] = \frac{-3.79}{0.17} = -22.31$$

Diseño de elementos barra de la armadura

Revisando mediante la relación de esbeltez de la sección 15-17 sujeta a un esfuerzo de 22.39

Seleccionando un ángulo perfil estándar de lados iguales con las siguientes características:

APS 3"

Área 21.68cm²

Peso 17.11kg/m

R=2.24cm

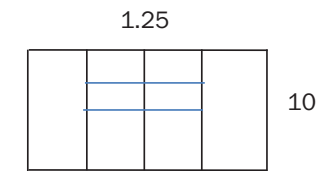
$$\frac{1(127)}{2.24} = 56$$

Esfuerzo a compresión por unidad de área 56= 1254.5

Capacidad total= 1254.5kg/cm² X 21.68cm² = 27197kg= 27T

Lado corto

Datos de análisis



Carga por nodo P= 58.78 kg/m² X 1.25m X 1.25m = 91.84kg= 0.092T

Reacción en los apoyos

$$R = \frac{10 \times 1.25 \times 58.78}{2} = 0.36T$$

Resolución por nodos:

Nodo 1

$$F_y = -0.092 + [1 - 2] + \sin 20 [1 - 3] = 0$$

$$F_x = \cos 20 [1 - 3] = 0$$

$$[1 - 3] = 0$$

Sustituyendo en la primera ecuación

$$F_y = -0.092 + [1 - 2] + \sin 20 [0] = 0$$

$$1 - 2 = 0.092$$

Nodo 2

$$F_y = -0.092 + \sin 50.55 [2 - 3] + \sin 20 [2 - 4] + 0.36 = 0$$

$$F_x = \cos 50.55 [2 - 3] + \cos 20 [2 - 4] = 0$$

$$0.77 [2 - 3] + 0.34 [2 - 4] = -0.268$$

$$0.63 [2 - 3] + 0.93 [2 - 4] = 0$$

Usando el método de sustitución para poder encontrar las incógnitas:

$$0.63 [2 - 3] = -0.93 [2 - 4]$$

$$[2 - 3] = \frac{-0.93 [2 - 4]}{0.63}$$

$$0.77 \left(\frac{-0.93 [2 - 4]}{0.63} \right) + 0.34 [2 - 4] = -0.268$$

$$\frac{-0.7161 [2 - 4] + 0.2142 [2 - 4]}{0.63} = -0.268$$

$$\frac{-0.5019 [2 - 4]}{0.63} = -0.268$$

$$-0.502 [2 - 4] = -0.168$$

$$[2 - 4] = \frac{-0.168}{-0.502} = 0.334$$

Sustituyendo

$$0.63 [2 - 3] + 0.93 [0.334] = 0$$

$$0.63 [2 - 3] = -0.31$$

$$[2 - 3] = \frac{-0.31}{0.63} = -0.49$$

Nodo 3

$$F_x = \cos 20 [0]$$

$$- \cos 50.55 [0.49]$$

$$+ \cos 20 [3 - 5] = 0$$

$$[3 - 5] = \frac{0.31}{.93} = 0.33$$

$$F_y = -0.092 + \sin 20 [0] + \sin 50.55 [0.46] - \sin 20 [0.33] + [3 - 4] = 0$$

$$-0.092 + 0.355 - 0.112 + [3 - 4] = 0$$

$$[3 - 4] = -0.151$$

Nodo 4

$$F_x = \cos 20 [0.33] + \cos 20 [4 - 6] + \cos 50.55 [4 - 5] = 0$$

$$F_y = -0.151 + \sin 20 [0.33] + \sin 20 [4 - 6] + \sin 50.55 [4 - 5] = 0$$

$$0.93 [4 - 6] + 0.63 [4 - 5] = -0.31$$

$$0.34 [4 - 6] + 0.77 [4 - 5] = 0.038$$

Usando el método de sustitución para encontrar las incógnitas:

$$0.63 [4 - 5] = -0.31 - 0.93 [4 - 6]$$

$$[4 - 5] = \frac{-0.31 - 0.93 [4 - 6]}{0.63}$$

$$0.77 \left(\frac{-0.31 - 0.93 [4 - 6]}{0.63} \right) + 0.34 [4 - 6] = 0.038$$

$$\frac{-0.238 - 0.7161 [4 - 6] + 0.2142 [4 - 6]}{0.63} = 0.038$$

$$\frac{-0.238 - 0.5019 [4 - 6]}{0.63} = 0.038$$

$$-0.238 - 0.502 [4 - 6] = 0.024$$

$$-0.502 [4 - 6] = 0.262$$

$$[4 - 6] = \frac{0.262}{-0.502} = -0.522$$

Sustituyendo

$$0.93[0.522] + 0.63[4 - 5] = -0.31$$

$$0.63[4 - 5] = -0.795$$

$$[4 - 5] = \frac{-0.795}{0.63} = -1.26$$

Nodo 5

$$\begin{aligned}
 Fx &= -\cos 20[0.33] \\
 &\quad - \cos 50.55[1.26] \\
 &\quad + \cos 20[5 - 7] = 0
 \end{aligned}$$

$$[5 - 7] = \frac{1.11}{.93} = 1.19$$

$$\begin{aligned}
 Fy &= -0.092 + \sin 20[0.33] + \sin 50.55 [1.29] \\
 &\quad - \sin 20[1.19] + [5 - 6] = 0
 \end{aligned}$$

$$-0.092 + 0.112 + 0.996 - 0.407 + [5 - 6] = 0$$

$$[5 - 6] = -0.609$$

Nodo 6

$$\begin{aligned}
 Fx &= \cos 20[0.52] + \cos 20 [6 - 8] \\
 &\quad + \cos 50.55 [6 - 7] = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Fy &= -0.6 + \sin 20[0.52] + \sin 20 [6 - 8] \\
 &\quad + \sin 50.55 [6 - 7] = 0
 \end{aligned}$$

$$0.93[6 - 8] + 0.63[6 - 7] = -0.488$$

$$0.34[6 - 8] + 0.77[6 - 7] = 0.422$$

Usando el método de sustitución para encontrar las incógnitas:

$$0.63[6 - 7] = -0.488 - 0.93[6 - 8]$$

$$[6 - 7] = \frac{-0.488 - 0.93[6 - 8]}{0.63}$$

$$\begin{aligned}
 0.77 \left(\frac{-0.488 - 0.93[6 - 8]}{0.63} \right) + 0.34[6 - 8] \\
 = 0.422
 \end{aligned}$$

$$\frac{-0.375 - 0.7161[6 - 8] + 0.2142[6 - 8]}{0.53} = 0.422$$

$$\frac{-0.375 - 0.5019[6 - 8]}{0.53} = 0.422$$

$$-0.375 - 0.502[6 - 8] = 0.223$$

$$-0.502[6 - 8] = 0.598$$

$$[6 - 8] = \frac{0.598}{-0.502} = -1.191$$

Sustituyendo

$$0.93[1.191] + 0.63[6 - 7] = -0.488$$

$$0.63[6 - 7] = -1.595$$

$$[6 - 7] = \frac{-1.595}{0.63} = -2.53$$

Nodo 7

$$\begin{aligned}
 Fx &= -\cos 20[1.19] \\
 &\quad - \cos 50.55[2.53] \\
 &\quad + \cos 20[7 - 9] = 0
 \end{aligned}$$

$$[7 - 9] = \frac{2.71}{.93} = 2.91$$

$$\begin{aligned}
 Fy &= -0.092 + \sin 20[1.19] + \sin 50.55 [2.53] \\
 &\quad - \sin 20[2.91] + [7 - 8] = 0
 \end{aligned}$$

$$-0.092 + 0.407 + 1.953 - 0.995 + [7 - 8] = 0$$

$$[7 - 8] = -1.273$$

Nodo 8

$$\begin{aligned}
 Fx &= \cos 20[1.19] + \cos 20 [8 - 10] \\
 &\quad + \cos 50.55 [8 - 9] = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Fy &= -1.27 + \sin 20[1.19] + \sin 20 [8 - 10] \\
 &\quad + \sin 50.55 [8 - 9] = 0
 \end{aligned}$$

$$0.93[8 - 10] + 0.63[8 - 9] = -1.118$$

$$0.34[8 - 10] + 0.77[8 - 9] = 0.87$$

Usando el método de sustitución para encontrar las incógnitas:

$$0.63[8 - 9] = -1.118 - 0.93[8 - 10]$$

$$[8 - 9] = \frac{-1.118 - 0.93[8 - 10]}{0.63}$$

$$\begin{aligned}
 0.77 \left(\frac{-1.118 - 0.93[8 - 10]}{0.53} \right) + 0.34[8 - 10] \\
 = 0.87
 \end{aligned}$$

$$\frac{-0.86 - 0.7161[8 - 10] + 0.2142[8 - 10]}{0.63} = 0.87$$

$$\frac{-0.86 - 0.502[8 - 10]}{0.63} = 0.87$$

$$-0.86 - 0.502[8 - 10] = 0.5481$$

$$-0.502[8 - 10] = 1.081$$

$$[8 - 10] = \frac{1.408}{-0.502} = -2.8$$

Sustituyendo

$$0.93[2.8] + 0.63[8 - 9] = -1.118$$

$$0.63[8 - 9] = -3.722$$

$$[8 - 9] = \frac{-3.722}{0.63} = -5.9$$

Diseño de elementos barra de la armadura

Revisando mediante la relación de esbeltez de la sección 8-9 sujeta a un esfuerzo de 5.9T

Seleccionando un ángulo perfil estándar de lados iguales con las siguientes características:

APS 2 1/2"

Área 7.68cm²

Peso 6.10kg/m

R=1.96cm

$$\frac{1(199)}{1.96} = 101.53$$

Esfuerzo a compresión por unidad de área 101=
905.3

Capacidad total= 905.3kg/cm² X 7.68cm² =
6952.7kg= 6.95T

Viga de entrepiso

Peso propio del piso $300 \text{ kg/m}^2 \times 30\text{m}^2 = 9,000\text{kg}$

Peso de muros en la sección $80\text{kg/m}^2 \times 100\text{m}^2 = 8,000\text{kg}$

Carga viva $250\text{kg/m}^2 \times 30\text{m}^2 = 7,500\text{kg}$

Suma $W = 24,500 \text{ kg}$

Cálculo en las vigas empotradas en ambos extremos

Esfuerzo Cortante

$$VA = \frac{W}{2} = \frac{24500}{2} = 12,250\text{kg}$$

Momentos Flexionantes

$$MA = \frac{WL}{12} = \frac{(24500)(1000)}{12} = 2,041,666.667 \text{ kg/cm}$$

$$MB = \frac{WL}{24} = \frac{(24500)(1000)}{24} = 1,020,833.333 \text{ kg/cm}$$

Módulo de sección en el eje

$$Sx = \frac{M}{Fb} = \frac{2,041,666.667\text{kg/cm}}{1518.6 \text{ kg/cm}^2} = 1344.44\text{cm}^3$$

Se seleccionó la viga con las siguientes características
 IPR 18*71/2"

Área = 94.8cm^2

Peso = 74.08 kg/m

$I_x = 33,298 \text{ cm}^4$

$S_x = 1457 \text{ cm}^3$

$T_f = 1.45\text{cm}$

$T_w = 0.9\text{cm}$

Determinación de los esfuerzos actuantes

1° Revisión por Flexión

$$Fb = \frac{fbx}{Fbx} \leq 1.0$$

$$fbx = \frac{M}{Sx} = \frac{2,041,666.667}{1457} = 1401.28$$

$$\frac{1401.28}{1518.6} = 0.92 \quad \text{Pasa}$$

2° Revisión Cortante Transversal

$$Fv = \frac{fvx}{Fvx} \leq 1.0$$

$$fvx = \frac{v}{dtw} = \frac{12,250\text{kg}}{(45.7\text{cm})(0.9\text{cm})} = 297.83 \text{ kg/cm}^2$$

$$Fv = \frac{297.83}{1012.4} = 0.29 \text{ Pasa}$$

3° Revisión Deflexión Lineal

$$Dmax = \frac{WL^3}{384EI}$$

$$Dmax = \frac{(24500)(1000)^3}{384(2,100,000)(33298)} = 0.91$$

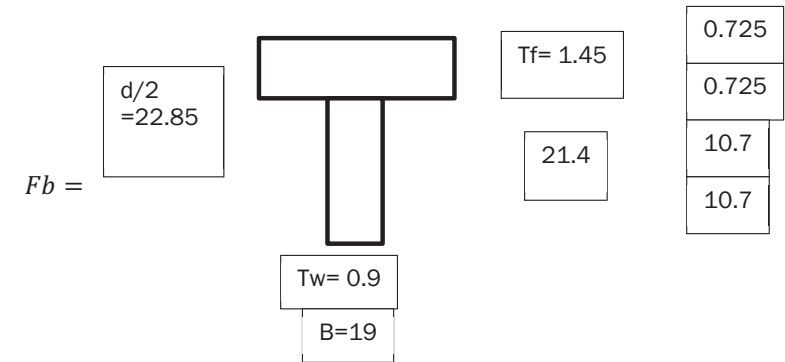
Las deflexiones máximas permisibles por norma comprenderán:

Para elementos no estructurales no frágiles $L/250$.

Para elementos no estructurales frágiles $L/360$.

$$\frac{1000\text{cm}}{250} = 4 \quad \frac{1000\text{cm}}{360} = 2.7$$

4° Revisión Cortante Horizontal



Determinación del momento estático de la semi sección

$$fvH = \frac{VQ}{ItW} \leq FVX$$

$$Qa = (1.45 \times 19 \times 22.125) = 609.54$$

$$Qb = (21.4 \times 0.9 \times 10.7) = 206.08 \quad \Sigma 815.62$$

$$fvH = \frac{(12,250)(815.62)}{(33,298)(0.9)} = 333.39 < 1012.4$$

Columnas

Se seleccionó la columna es la C92 localizada en los ejes 8-G

Determinación de la carga axial.

Cubierta $75\text{m}^2 \times 58.78\text{kg/m}^2 = 4,408.5\text{kg}$

Vigas lado largo $17.11\text{m} \times 38.56\text{ kg/m} = 659.76\text{kg}$

Vigas lado corto $13.99\text{m} \times 53.34\text{ kg/m} = 746.22\text{kg}$

Entre piso= Peso propio del piso $330\text{ kg/m}^2 \times 75\text{m}^2 = 24,750\text{kg}$

Peso de muros en la sección $80\text{kg/m}^2 \times 15.64\text{m}^2 = 1,252\text{kg}$

Carga viva $250\text{kg/m}^2 \times 75\text{m}^2 = 18,750\text{kg}$

Viga de Entre piso $17.5\text{m} \times 74.08\text{ kg/m} = 1296.4\text{kg}$

$\Sigma = 51,862.88\text{kg}$

Determinación del momento flexionante

$$M = \frac{WL}{12} = \frac{1175.6 \times 15}{12} = 1,469.5\text{kg/m}$$

Se seleccionó la viga con las siguientes características:

IPR 12"X6 1/2"

Área= 49.35cm^2

Peso = 88.69kg/m

$S_x = 547\text{ cm}^3$

$R_x = 13.11\text{cm}$

Sustituyendo en la ecuación de esbeltez

$$\frac{(0.65)(500)}{13.11} = 24.79$$

Capacidad Adecuada mediante la revisión de la capacidad resistente mediante esfuerzos combinados de flexo compresión

$$\frac{fa}{Fa} + \frac{fbx}{Fbx} = 0.9 - 1.08$$

Carga axial resistente por norma $fa = \frac{P}{A} = \frac{51862}{49.35} = 1050.9$

Carga axial permisible

$$Fa = \frac{\left[1 - \frac{24.79^2}{2(127.9)^2}\right] (2531)}{\frac{5}{3} + \frac{3(24.79)}{8(127.9)} - \frac{24.79^3}{8(127.9)^3}} = 1452.3$$

$$\frac{fa}{Fa} = \frac{1050.9}{1452.3} = 0.72$$

Compresión por flexión actuante

$$fbx = \frac{Mx}{Sx} = \frac{146950}{547} = 268.64$$

$$\frac{fbx}{Fbx} = \frac{268.64}{1518.6} = 0.17$$

Sustituyendo en la ecuación original

$$0.17 + 0.72 = .89$$

Se seleccionó la columna es la C33 localizada en los ejes 5-C

Determinación de la carga axial.

Cubierta $200\text{m}^2 \times 58.78\text{kg/m}^2 = 11,756\text{kg}$

Vigas lado largo $94.64\text{m} \times 17.11\text{kg/m} = 1,619.29\text{kg}$

Vigas lado corto $744.32\text{m} \times 6.10\text{kg/m} = 4,540.35\text{kg}$

Carga viva $40\text{kg/m}^2 \times 200\text{m}^2 = 8,000\text{kg}$

$\Sigma = 25,915.64\text{kg}$

Determinación del momento flexionante

$$M = \frac{WL}{12} = \frac{1175.6 \times 20}{12} = 1,959.3\text{kg/m}$$

Se seleccionó la viga con las siguientes características:

IPR 12"X 4"

Área= 35.94cm^2

Peso = 28.07kg/m

$S_x = 349\text{ cm}^3$

$R_x = 12.27\text{cm}$

Sustituyendo en la ecuación de esbeltez

$$\frac{(0.65)(964)}{12.27} = 49.49$$

Capacidad adecuada mediante la revisión de la capacidad resistente mediante esfuerzos combinados de flexo compresión

$$\frac{fa}{Fa} + \frac{fbx}{Fbx} = 0.9 - 1.08$$

Carga axial resistente por norma $fa = \frac{P}{A} = \frac{25915}{35.94} = 721.06$

Carga axial permisible

$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{49.99^2}{2(127.9)^2}\right](2531)}{\frac{5}{3} + \frac{3(49.99)}{8(127.9)} - \frac{49.99^3}{8(127.9)^3}} = 1300.84$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{721.06}{1300.84} = 0.55$$

Compresión por flexión actuante

$$fbx = \frac{M_x}{S_x} = \frac{1959300}{349} = 561.4$$

$$\frac{fbx}{Fbx} = \frac{561.4}{1518.6} = 0.36$$

Sustituyendo en la ecuación original

$$0.55 + 0.36 = .91$$

Se seleccionó la columna es la C106 localizada en los ejes 4-1

Determinación de la carga axial.

Cubierta $100\text{m}^2 \times 58.78\text{kg}/\text{m}^2 = 5,878\text{kg}$

Vigas lado largo $50.87\text{m} \times 17.11\text{kg}/\text{m} = 870.38\text{kg}$

Vigas lado corto $418.68\text{m} \times 6.10\text{kg}/\text{m} = 2,553.94\text{kg}$

Carga viva $40\text{kg}/\text{m}^2 \times 100\text{m}^2 = 4,000\text{kg}$

$\Sigma = 13,302.32\text{kg}$

Determinación del momento flexionante

$$M = \frac{WL}{12} = \frac{587.8 \times 10}{12} = 489.83\text{kg}/\text{cm}$$

Se seleccionó la viga con las siguientes características:

IPR 6"X4"

Área= 22.90cm^2

Peso = $17.89\text{kg}/\text{m}$

$S_x = 120\text{cm}^3$

$R_x = 6.34\text{cm}$

Sustituyendo en la ecuación de esbeltez

$$\frac{(0.65)(964)}{6.34} = 98.83$$

Capacidad adecuada mediante la revisión de la capacidad resistente mediante esfuerzos combinados de flexo compresión

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{fbx}{Fbx} = 0.9 - 1.08$$

Carga axial resistente por norma $f_a = \frac{P}{A} = \frac{13302}{22.90} = 580.87$

Carga axial permisible

$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{98.83^2}{2(127.9)^2}\right](2531)}{\frac{5}{3} + \frac{3(98.83)}{8(127.9)} - \frac{98.83^3}{8(127.9)^3}} = 939.35$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{580.87}{939.35} = 0.62$$

Compresión por flexión actuante

$$fbx = \frac{M_x}{S_x} = \frac{48983}{120} = 408.19$$

$$\frac{fbx}{Fbx} = \frac{408.19}{1518.6} = 0.27$$

Sustituyendo en la ecuación original

$$0.62 + 0.27 = 0.89$$

Placa Base

Presión de contacto

$$Fp = 0.375f'c = 0.375(250) = 93.75kg/cm^2$$

Área requerida

$$A = \frac{p + Ppc}{Fp} = \frac{(88.69x7.5) + 51862}{93.75} = 560.28cm^2$$

Escuadrilla de la placa

$$A = BxN$$

Proponiendo B=30cm

$$560.28cm^2 = 30cmxN$$

$$N = \frac{560.28}{30} = 18.676$$

Se redimensiona el lado N proponiendo 55cm

Brazos de palanca

$$m = \frac{N - 0.95d}{2} = \frac{55 - (0.95x45.7)}{2} = 5.79$$

Presión de contacto real

$$fp = \frac{P+Ppc}{BXN} = \frac{(88.69x7.5)+51862}{30x55} = 31.83$$

Obtención del espesor de la placa base

$$t = \sqrt{\frac{3fpn^2}{Fb}} = \sqrt{\frac{3(31.83)(18.676)^2}{1518.6}} = 4.68cm$$

$$= 2 \text{ pulgada}$$

Cimentación

Se proponen zapatas aisladas de concreto armado.

La resistencia del terreno se tomará de 12T/m² y el proyecto se asienta en Zona I, de lomeríos, sin embargo, hay que recordar que se tendría que hacer un estudio profesional para tener exacto este dato y redimensionar de ser necesario.

Área de cimentación necesaria C92

$$Ac = \frac{W}{\vartheta t} = \frac{51.862}{12} = 4.32m^2$$

$$\sqrt{4.32} = 2.07$$

Momento en la sección crítica

$$Mc = \frac{12x2.10x0.9^2}{2} = 10.206 Tm$$

Área de acero mínimo

$$Asmin = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} (210)(25) = 13.83cm^2$$

$$\phi = \frac{13.83}{1.27} = 10.88 \sim 11 \text{ Varillas de } 1/2''$$

$$\text{separación} = \frac{210}{11} = 19.09 \text{ cm}$$

Momento resistente

$$Mr = Fr * Asmin * fy * d * (1 - 0.5(q))$$

$$q = \frac{p*fy}{f'c} p = \frac{Asmin}{b*d}$$

$$q = \frac{0.0026*4200}{170} = 0.064 \quad p = \frac{13.83}{210*25} = 0.0026$$

$$Mr = 0.9 * 13.83 * 4200 * 25 * (1 - 0.5(0.064))$$

$$= 1265113kg/cm = 12.65T/m$$

Área de acero falla balanceada

$$\frac{f''c}{fy} * \frac{6000b1}{fy + 6000} (b)(d)$$

$$\frac{170}{4200} * \frac{6000 * 0.85}{4200 + 6000} (210)(25) = 1062.5cm^2$$

Área de cimentación necesaria C33

$$Ac = \frac{W}{\vartheta t} = \frac{25.915}{12} = 2.15m^2$$

$$\sqrt{2.15} = 1.46$$

Momento en la sección crítica

$$Mc = \frac{12x1.5x0.575^2}{2} = 2.97 Tm$$

Área de acero mínimo

$$A_{smin} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200}(150)(15) = 5.92cm^2$$

$$\phi = \frac{5.92}{0.71} = 8.33 \sim 9 \text{ Varillas de } 3/8''$$

$$\text{separación } \frac{150}{9} = 16.66 \text{ cm}$$

Momento resistente

$$Mr = Fr * A_{smin} * f_y * d * (1 - 0.5(q))$$

$$q = \frac{p * f_y}{f'_{rc}} \quad p = \frac{A_{smin}}{b * d}$$

$$q = \frac{0.00263 * 4200}{170} = 0.0649 \quad p = \frac{5.92}{150 * 15} = 0.00263$$

$$Mr = 0.9 * 5.92 * 4200 * 15 * (1 - 0.5(0.0649)) = 324771.7kg/cm = 3.24T/m$$

Área de acero falla balanceada

$$\frac{f'_{rc}}{f_y} * \frac{6000b1}{f_y + 6000}(b)(d)$$

$$\frac{170}{4200} * \frac{6000 * 0.85}{4200 + 6000}(150)(15) = 45.53cm^2$$

Área de cimentación necesaria C106

$$A_c = \frac{W}{\vartheta t} = \frac{13.302}{12} = 1.1m^2$$

$$\sqrt{1.1} = 1.048$$

Momento en la sección crítica

$$Mc = \frac{12 * 1.05 * 0.425^2}{2} = 1.13 Tm$$

Área de acero mínimo

$$A_{smin} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200}(105)(15) = 4.15cm^2$$

$$\phi = \frac{4.15}{0.71} = 5.84 \sim 6 \text{ Varillas de } 3/8''$$

$$\text{separación } \frac{105}{6} = 17.5 \text{ cm}$$

Momento resistente

$$Mr = Fr * A_{smin} * f_y * d * (1 - 0.5(q))$$

$$q = \frac{p * f_y}{f'_{rc}} \quad p = \frac{A_{smin}}{b * d}$$

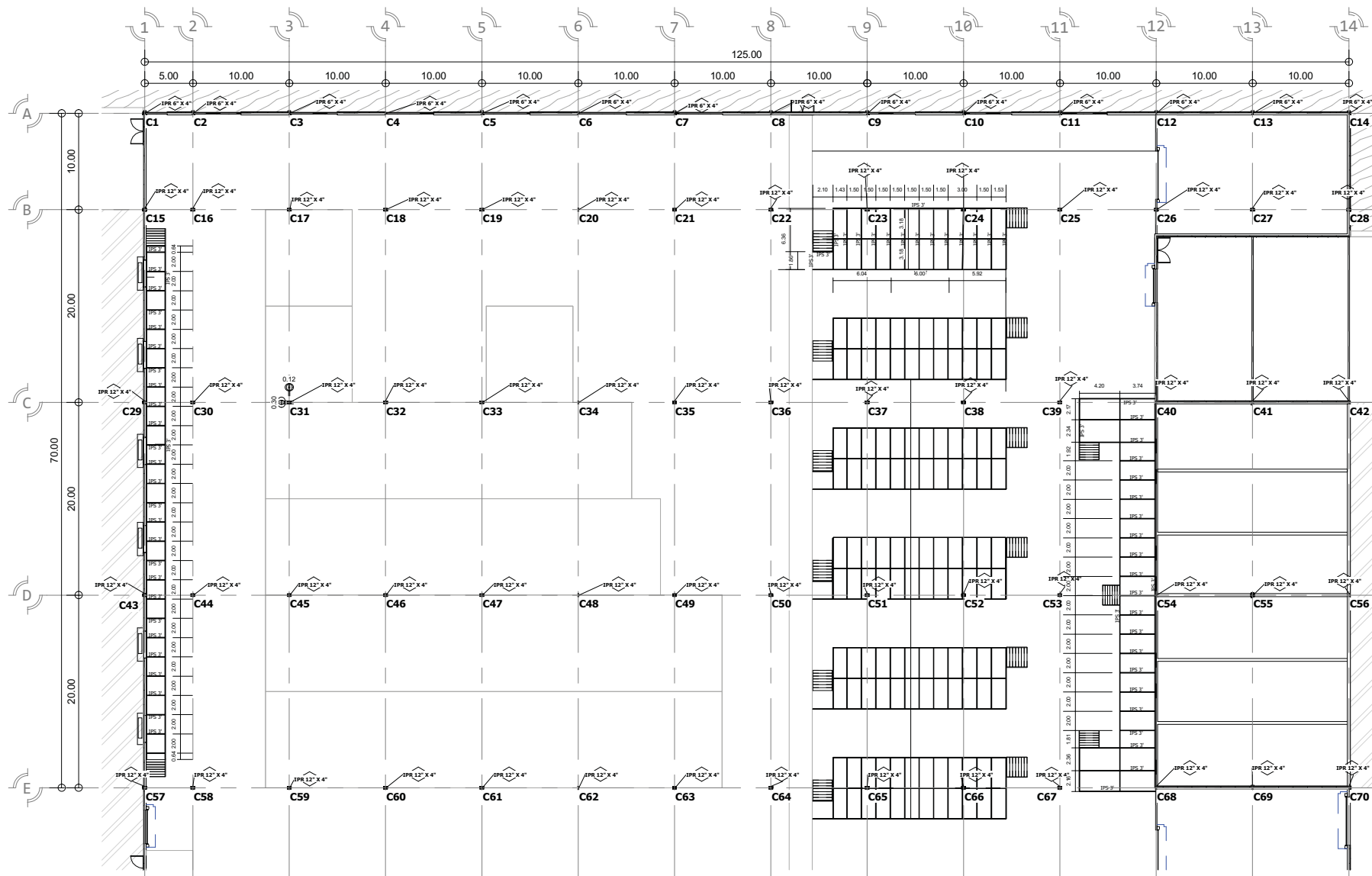
$$q = \frac{0.00263 * 4200}{170} = 0.064 \quad p = \frac{4.15}{105 * 15} = 0.00263$$

$$Mr = 0.9 * 4.15 * 4200 * 15 * (1 - 0.5(0.064)) = 234552kg/cm = 2.34T/m$$

Área de acero falla balanceada

$$\frac{f'_{rc}}{f_y} * \frac{6000b1}{f_y + 6000}(b)(d)$$

$$\frac{170}{4200} * \frac{6000 * 0.85}{4200 + 6000}(210)(15) = 63.75cm^2$$



NOTAS

Cif Columna

COLUMNA	ESPEJOR	PATIN	ALMA	SX
COLUMNA IPS 3"				
MEASURAS EN CM				
BASE ALTURA PESO AREA	7.62	7.62	11.16	14.00
	0.66	0.88	0.88	31.7
COLUMNA IPR 6"x4"				
MEASURAS EN CM				
BASE ALTURA PESO AREA	10.16	15.24	17.89	22.50
	0.71	0.58	1.20	
COLUMNA IPR 12"x4"				
MEASURAS EN CM				
BASE ALTURA PESO AREA	10.16	30.48	28.07	35.91
	0.89	0.6	3.49	
COLUMNA IPR 12"x6 1/2"				
MEASURAS EN CM				
BASE ALTURA PESO AREA	16.51	30.48	88.69	49.35
	0.96	0.58	5.47	

ARMADURA

Lado largo APS 3"

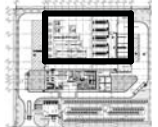
MEASURAS EN CM	ESPEJOR	PATIN	ALMA	SX
BASE ALTURA PESO AREA	7.62	7.62	17.11	21.68
	0.15	0.15	21.30	

Lado corto APS 2 1/2"

MEASURAS EN CM	ESPEJOR	PATIN	ALMA	SX
BASE ALTURA PESO AREA	6.35	6.35	6.10	7.68
	0.063	0.063	0.63	

T# Contra trabe
M# Tipo de Muro
Z# Zapata

CROQUIS



1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guatemala

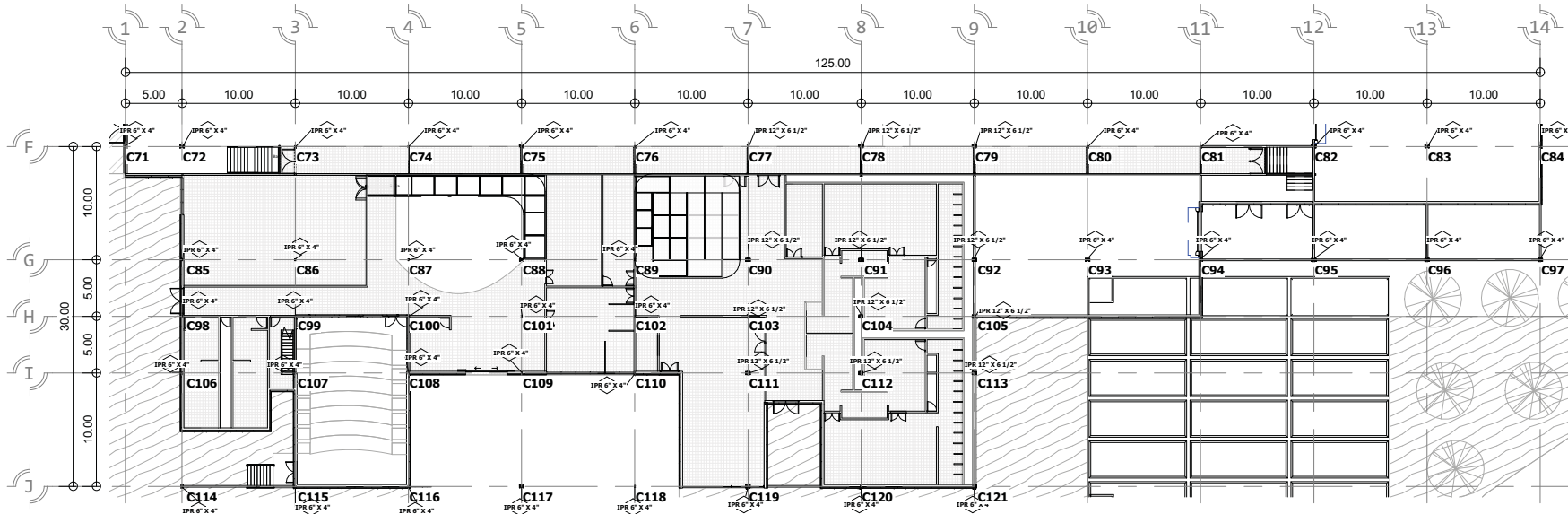
CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

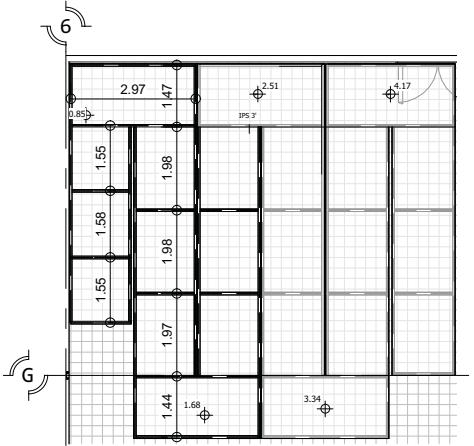
Planta Estructura Eje A-E

ACOTACION EN METROS FECHA 2019

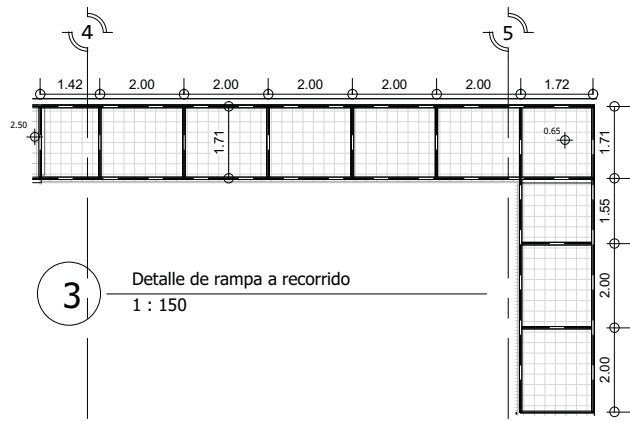
ESCALA 1 : 500 CLAVE E-1



1 Entre eje F-J
1 : 500



2 Detalle de rampa a oficinas
1 : 150



3 Detalle de rampa a recorrido
1 : 150



NOTAS

C# Columna

COLUMNA	ESPEZOR	SI
COLUMNA IPS 3"	ESPEZOR	SI
MEZIDAS EN CM	ESPEZOR	SI
BASE ALTURA PESO AREA PATIN ALMA	ESPEZOR	SI
7.62 7.62 11.16 14.00 0.66 0.886 31.7		
COLUMNA IPR 6" X 4"	ESPEZOR	SI
MEZIDAS EN CM	ESPEZOR	SI
BASE ALTURA PESO AREA PATIN ALMA	ESPEZOR	SI
10.16 15.24 17.89 22.50 0.71 0.58 120		
COLUMNA IPR 12" X 4"	ESPEZOR	SI
MEZIDAS EN CM	ESPEZOR	SI
BASE ALTURA PESO AREA PATIN ALMA	ESPEZOR	SI
10.16 30.48 25.07 35.94 0.89 0.6 349		
COLUMNA IPR 12" X 6 1/2"	ESPEZOR	SI
MEZIDAS EN CM	ESPEZOR	SI
BASE ALTURA PESO AREA PATIN ALMA	ESPEZOR	SI
16.51 30.48 88.69 49.35 0.96 0.58 547		
ARMADURA		
Lado largo APS 3"	ESPEZOR	SI
MEZIDAS EN CM	ESPEZOR	SI
BASE ALTURA PESO AREA PATIN ALMA	ESPEZOR	SI
7.62 7.62 17.11 21.68 0.15 0.15 21.30		
Lado corto APS 2 1/2"	ESPEZOR	SI
MEZIDAS EN CM	ESPEZOR	SI
BASE ALTURA PESO AREA PATIN ALMA	ESPEZOR	SI
6.35 6.35 6.10 7.68 0.063 0.063 6.39		

T# Contra trabe
M# Tipo de Muro
Z# Zapata

CROQUIS

UBICACION

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO

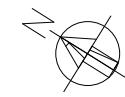
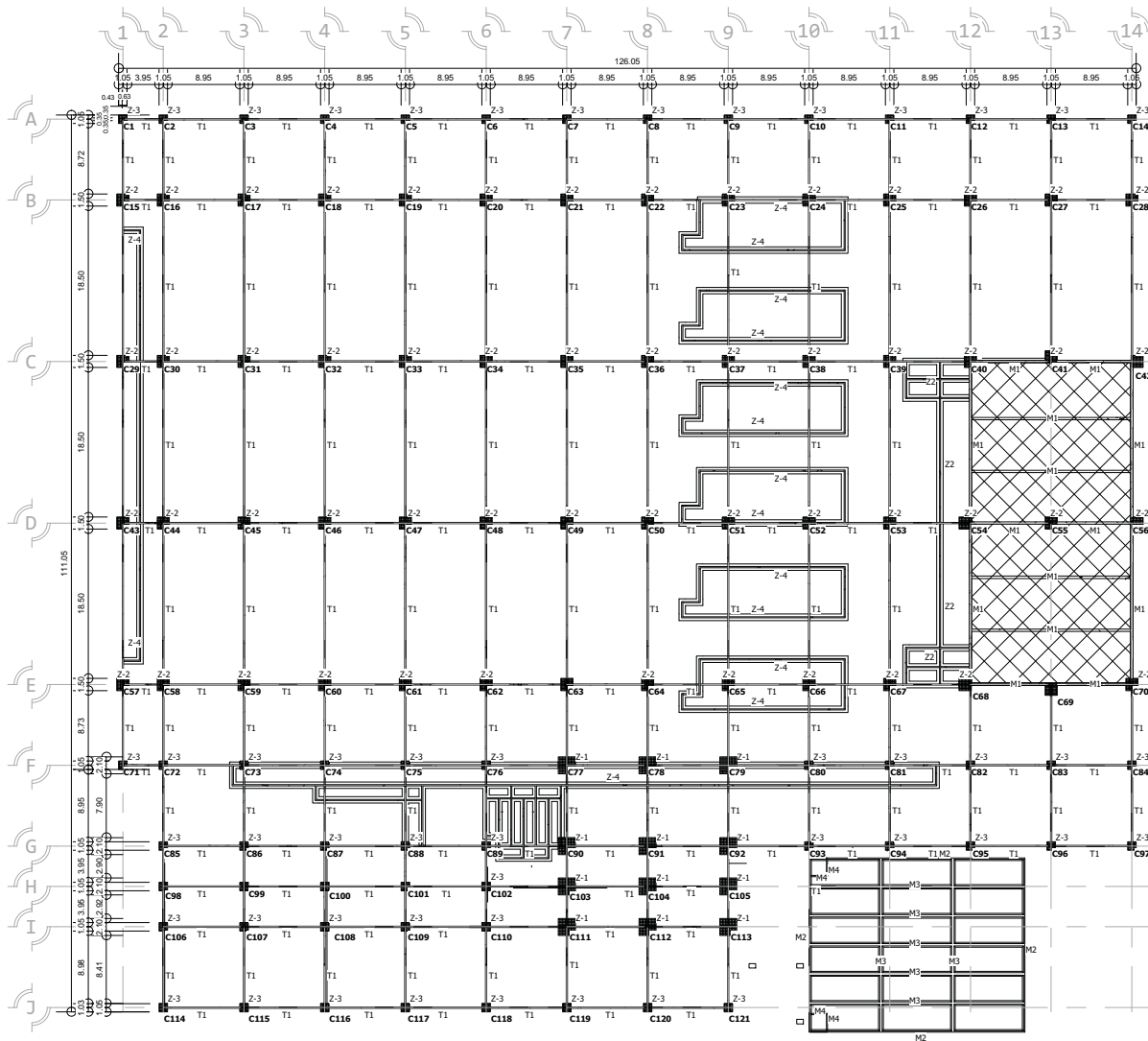
REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Planta Estructura Eje F-J

ACOTACION EN METROS 2019

ESCALA CLAVE

Como se indica **E-2**



NOTAS

- ◻ Columna

COLUMNA IPS 3"
 MEDIDAS EN CH ESPESOR
 BASE ALTURA PESO ÁREA PATIN ALMA SX
 7.52 7.62 11.16 14.00 0.56 0.868 21.7

COLUMNA IPR 6"x4"
 MEDIDAS EN CH ESPESOR
 BASE ALTURA PESO ÁREA PATIN ALMA SX
 10.16 15.24 17.89 22.90 0.71 0.58 120

COLUMNA IPR 12"x4"
 MEDIDAS EN CH ESPESOR
 BASE ALTURA PESO ÁREA PATIN ALMA SX
 10.16 30.48 28.07 35.94 0.89 0.6 349

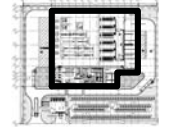
COLUMNA IPR 12"x6 1/2"
 MEDIDAS EN CH ESPESOR
 BASE ALTURA PESO ÁREA PATIN ALMA SX
 16.51 30.48 88.69 49.35 0.96 0.58 547

ARMADURA
Lado largo APS 3"
 MEDIDAS EN CH ESPESOR
 BASE ALTURA PESO ÁREA PATIN ALMA SX
 7.62 7.62 17.11 21.68 0.15 0.15 21.30

Lado corto APS 2 1/2"
 MEDIDAS EN CH ESPESOR
 BASE ALTURA PESO ÁREA PATIN ALMA SX
 6.35 6.35 8.10 7.68 0.063 0.063 6.39

T# Contra trabe
 M# Tipo de Muro
 Z# Zapata

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJÓ REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

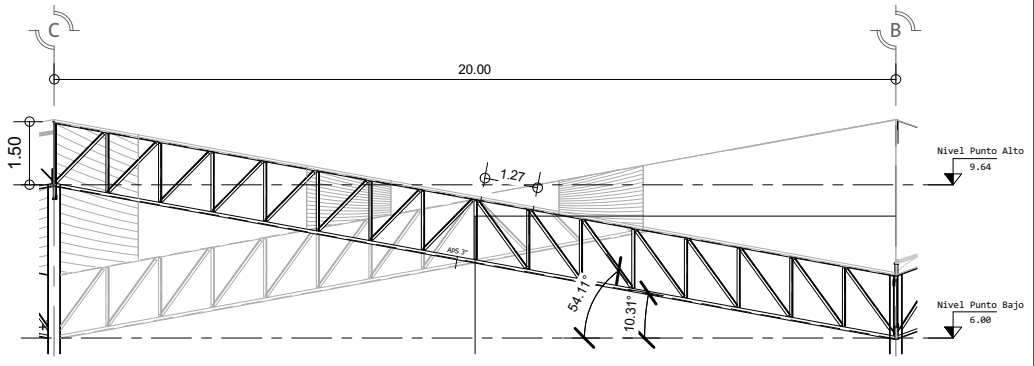
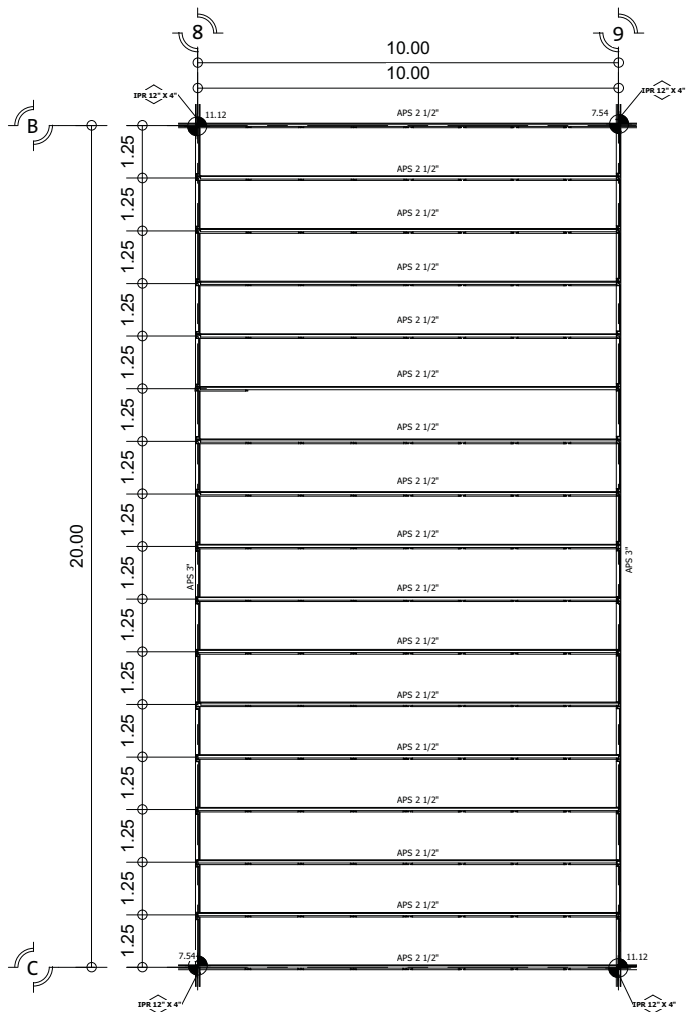
Cimentación

ACOTACION EN METROS FECHA 2019

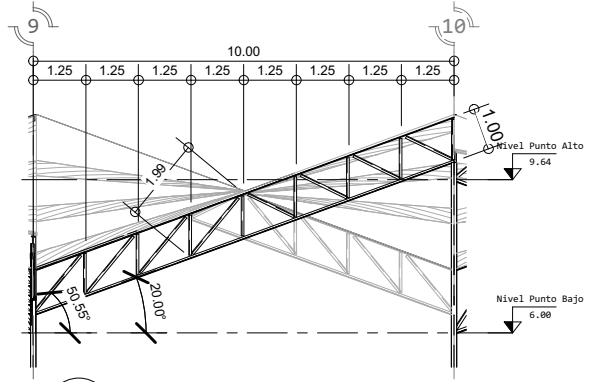
ESCALA CLAVE

1 : 750

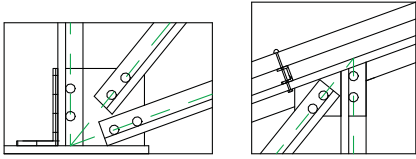
E-3



1 Lado largo
1 : 150



2 Lado corto
1 : 150



3 Detalle Conexiones
1 : 20

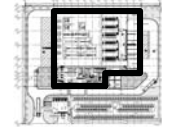
NOTAS

C# Columna

COLUMNA	IPS	3"	ESPESOR
MEDIDAS EN CM			
BASE	ALTURA	PESO	AREA
7.58	7.52	11.16	14.00
PATIN	ALMA	SX	
0.66	0.886	31.7	
COLUMNA IPR 6"x6"			
MEDIDAS EN CM			
BASE	ALTURA	PESO	AREA
10.16	15.24	17.89	22.90
PATIN	ALMA	SX	
0.71	0.58	120	
COLUMNA IPR 12"x4"			
MEDIDAS EN CM			
BASE	ALTURA	PESO	AREA
10.16	30.48	28.07	35.94
PATIN	ALMA	SX	
0.89	0.6	349	
COLUMNA IPR 12"x6 1/2"			
MEDIDAS EN CM			
BASE	ALTURA	PESO	AREA
16.51	30.48	88.69	49.35
PATIN	ALMA	SX	
0.96	0.58	547	
ARMADURA			
Lado largo APS 3"			
MEDIDAS EN CM			
BASE	ALTURA	PESO	AREA
7.62	7.62	17.11	21.68
PATIN	ALMA	SX	
0.15	0.15	21.30	
Lado corto APS 2 1/2"			
MEDIDAS EN CM			
BASE	ALTURA	PESO	AREA
6.35	6.35	6.10	7.88
PATIN	ALMA	SX	
0.063	0.063	6.39	

T# Contra trabe
M# Tipo de Muro
Z# Zapata

CROQUIS



UBICACION
1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal,
Marfil, Guanajuato

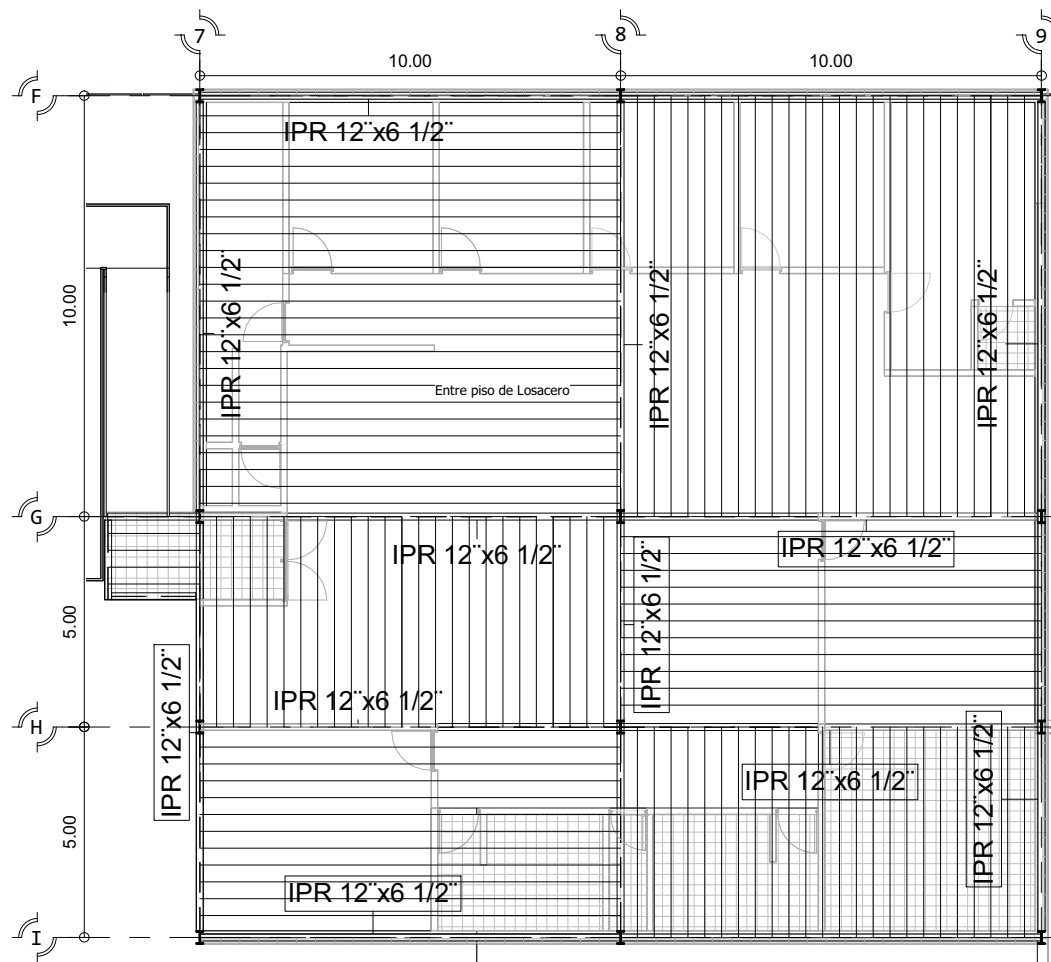
CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO
REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Cubierta

ASOCIACION
EN METROS
FECHA
2019

ESCALA
Como se indica
CLAVE
E-4



NOTAS

C# Columna

COLUMNA IPS 3"					
MEDIDAS EN CM					
BASE	ALTURA	PESO	AREA	PATIN	ALMA
7.58	7.52	11.16	14.00	0.66	0.886

COLUMNA IPR 6"x6"					
MEDIDAS EN CM					
BASE	ALTURA	PESO	AREA	PATIN	ALMA
10.16	15.24	17.89	22.90	0.71	0.58

COLUMNA IPR 12"x4"					
MEDIDAS EN CM					
BASE	ALTURA	PESO	AREA	PATIN	ALMA
10.16	30.48	26.07	35.94	0.89	0.6

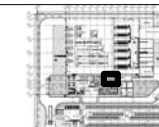
COLUMNA IPR 12"x6 1/2"					
MEDIDAS EN CM					
BASE	ALTURA	PESO	AREA	PATIN	ALMA
16.51	30.48	88.69	49.35	0.96	0.58

ARMADURA					
Lado largo APS 3"					
MEDIDAS EN CM					
BASE	ALTURA	PESO	AREA	PATIN	ALMA
7.62	7.62	17.11	21.68	0.15	0.15

Lado corto APS 2 1/2"					
MEDIDAS EN CM					
BASE	ALTURA	PESO	AREA	PATIN	ALMA
6.35	6.35	6.10	7.68	0.063	0.063

T# Contra trabe
M# Tipo de Muro
Z# Zapata

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal,
Marfil, Guanajuato.

CENTRO DE RECICLAJE

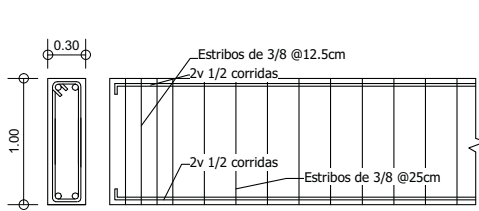
DIBUJO
REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Oficina

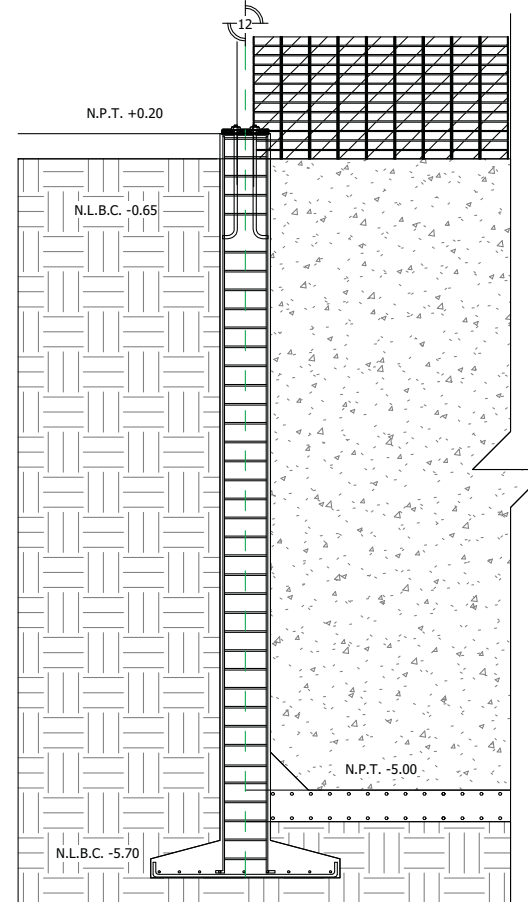
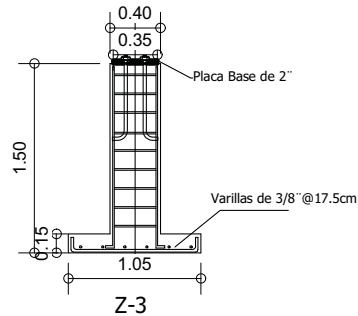
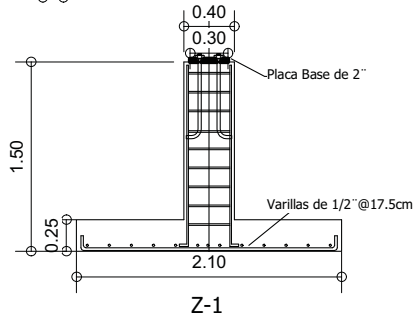
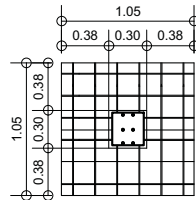
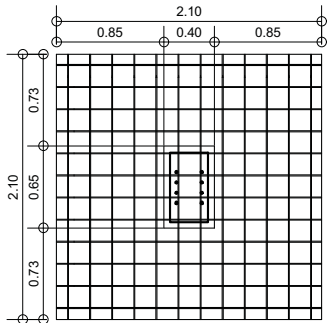
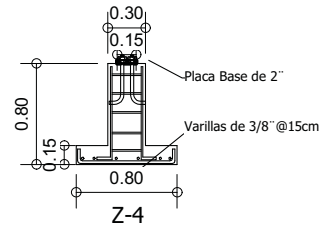
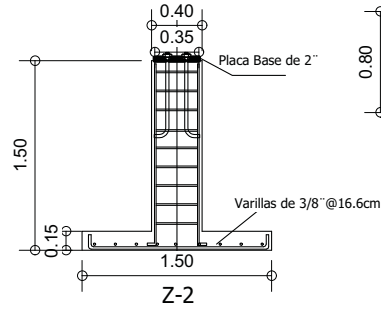
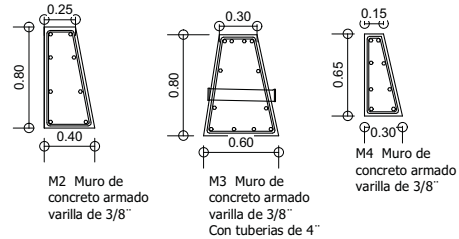
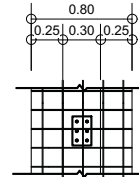
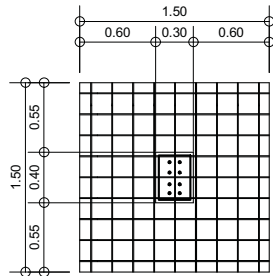
ASOCIACION
EN METROS
FECHA
2019

ESCALA
1 : 150

E-5



T-1 Contratrabe de concreto



Detalle cimentación en fosa , Eje 12

NOTAS

Columna

COLUMNA IPS 3"	ESPESOR	SK
BASE ALTURA PESO AREA PATIN ALMA		
7.58 7.52 11.16 14.00	0.66	31.7
COLUMNA IPR 6"x6"	ESPESOR	SK
BASE ALTURA PESO AREA PATIN ALMA		
10.16 15.24 17.89 22.90	0.71	120
COLUMNA IPR 12"x4"	ESPESOR	SK
BASE ALTURA PESO AREA PATIN ALMA		
10.16 30.48 28.07 35.94	0.89	349
COLUMNA IPR 12"x6 1/2"	ESPESOR	SK
BASE ALTURA PESO AREA PATIN ALMA		
16.51 30.48 88.69 49.35	0.96	547
ARMADURA		
Lado largo APS 3"	ESPESOR	SK
BASE ALTURA PESO AREA PATIN ALMA		
7.62 7.62 17.11 21.68	0.15	21.30
Lado corto APS 2 1/2"	ESPESOR	SK
BASE ALTURA PESO AREA PATIN ALMA		
6.35 6.35 6.10 7.88	0.063	6.39

T# Contrabe
M# Tipo de Muro
Z# Zapata

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guatemala

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Detalles

ACOTACION EN METROS 2019

ESCALA CLAVE

1 : 50

E-6

Instalación Hidráulica

8. Cálculo Instalación Hidráulica

Información general

Se tomó lo escrito en el N.T.C. Del R.C.D.F. ya que en el R.C. de Guanajuato no venía especificado la cantidad de agua requerida.

Tomando como género del edificio una industria se necesitan **100L/Trabajador/ día**

Servicios sanitarios públicos **300L/mueble/día**

Oficinas de cualquier tipo **5L/persona/día**

Centro de Información **10L/asistente/día**

Lavandería **40L/kg ropa seca**

Dotación diaria por 3 días

Capacidad de la cisterna serán 2/3 partes de dotación diaria.

Datos Generales

Industria 100L/Trabajador/ día x 110 trabajadores aprox. = 11,000L

Servicios sanitarios públicos 300L/mueble/día x 51 muebles = 15,300L

Oficinas 5L/persona/día x 10 personas = 50L

Centro de información 10L/asistente/día x 300 asistentes = 3,000L

Lavandería 40L/kg ropa seca x 20k por lavadora 4 Lavadoras 40L*80kg = 3,200

Total 32,550

Dotación Diaria 32,550 X 3 días = 97,650L

Cisterna 32,550L x 2 = 65,100L

Sistema Contra Incendios

De acuerdo con las N.T.C. del R.C.D.F el almacenamiento de agua será de 5L /m² de construcción

10, 222 m² de construcción x 5L = 51, 110 L

Diseño de la cisterna

Dotación 65,100L

Sistema contra incendios 51,110L

Total 116,210 L

Se le agrega el 20% de la capacidad total para el colchón de aire

20% mas 23,242L

Total 139, 452

1m³ = 1000L

139.45 m³

Por lo tanto, se designó una cisterna de 3m x 7m x 7m

Cálculo de toma domiciliaria

Consumo diario

$$\phi d = \frac{\text{Dotación diaria}}{\text{Segundos en un día}}$$

$$\phi d = \frac{97,650}{86400} = 1.13L/seg$$

Consumo máximo diario

$$\phi MD = \frac{\phi d(1.20)}{1000}$$

$$\phi MD = \frac{1.13(1.20)}{1000} = 0.001356 L/m^3/seg$$

Diámetro de toma domiciliaria

$$DD = \sqrt{\frac{4x\phi MD}{\pi x V}}$$

$$DD = \sqrt{\frac{4x0.001356}{3.1416x1}} = 0.04155m = 41.55mm$$

Se utilizará un ϕ 2" - 50mm (diámetro comercial)

Cálculo de bombeo

Diámetro de descarga de Bomba

$$DD = \sqrt{\frac{4x\phi MD}{\pi x V}}$$

$$DD = \sqrt{\frac{4x0.001356}{3.1416x}} = 0.04155m = 41.55mm$$

Diámetro de descarga 2" - 50 mm

Diámetro de Succión 2 1/2" - 63.5 mm

Tabla 11. Diámetros de PVC.

Diámetro nominal Pulgadas	Diámetro exterior mm
1/2	21.4
3/4	26.8
1	33.5
1 3/4	42.3
1 1/2	48.3
2	60.3
2 1/2	73
3	88.9
4	114.3
6	168.3
8	219.1
10	273.1
12	323.9
14	355
16	400

Fuente: (EMMSA)

Diámetros de ramales

En la tabla 12 se muestran las unidades muebles de acuerdo con el tipo de muebles

Tabla 12. Unidades muebles por aparato.

Mueble	Uso Público	Uso Particular	Forma de Instalación
WC	10	6	Válvula de descarga
WC	5	3	Tanque de descarga
Lavabo	2	1	Grifo

Tabla 12. Unidades muebles por aparato.

Bañera	4	2	Grifo
Ducha	4	2	Valvula Mezcladora
Fregadero	4	2	Grifo
Pileta	3		Grifo
Mingitorio de Pedal	10		Válvula de Desgarga
Lavadero		3	Grifo
Combinación de lavadero y fregadero		3	Grifo

Fuente: (EMMSA)

Cálculo de unidades mueble totales

Agua Tratada
 21 Inodoros..... 10 c/u= 210 U.M.
 8 Mingitorios..... 5 c/u= 40U.M
 TOTAL..... 250 U.M.

Agua potable
 27 Lavabos..... 2 c/u= 54 U.M.
 24 Regaderas..... 4 c/u= 96 U.M.
 4 Lavadoras..... 4 c/u= 16 U.M.
 TOTAL..... 166 U.M.

Tabla 13. Diámetros equivalentes según las Unidades Mueble.

Pulgadas	mm	Unidades Mueble
1/2"	13	10
3/4"	19	20
1"	25	30
1 1/4"	32	100

Tabla 13. Diámetros equivalentes según las Unidades Mueble.

1 1/2"	38	180
2"	50	400
2 1/2"	64	800
3"	75	1400
4"	100	3000

Fuente: (Educativa, 2014)

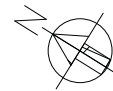
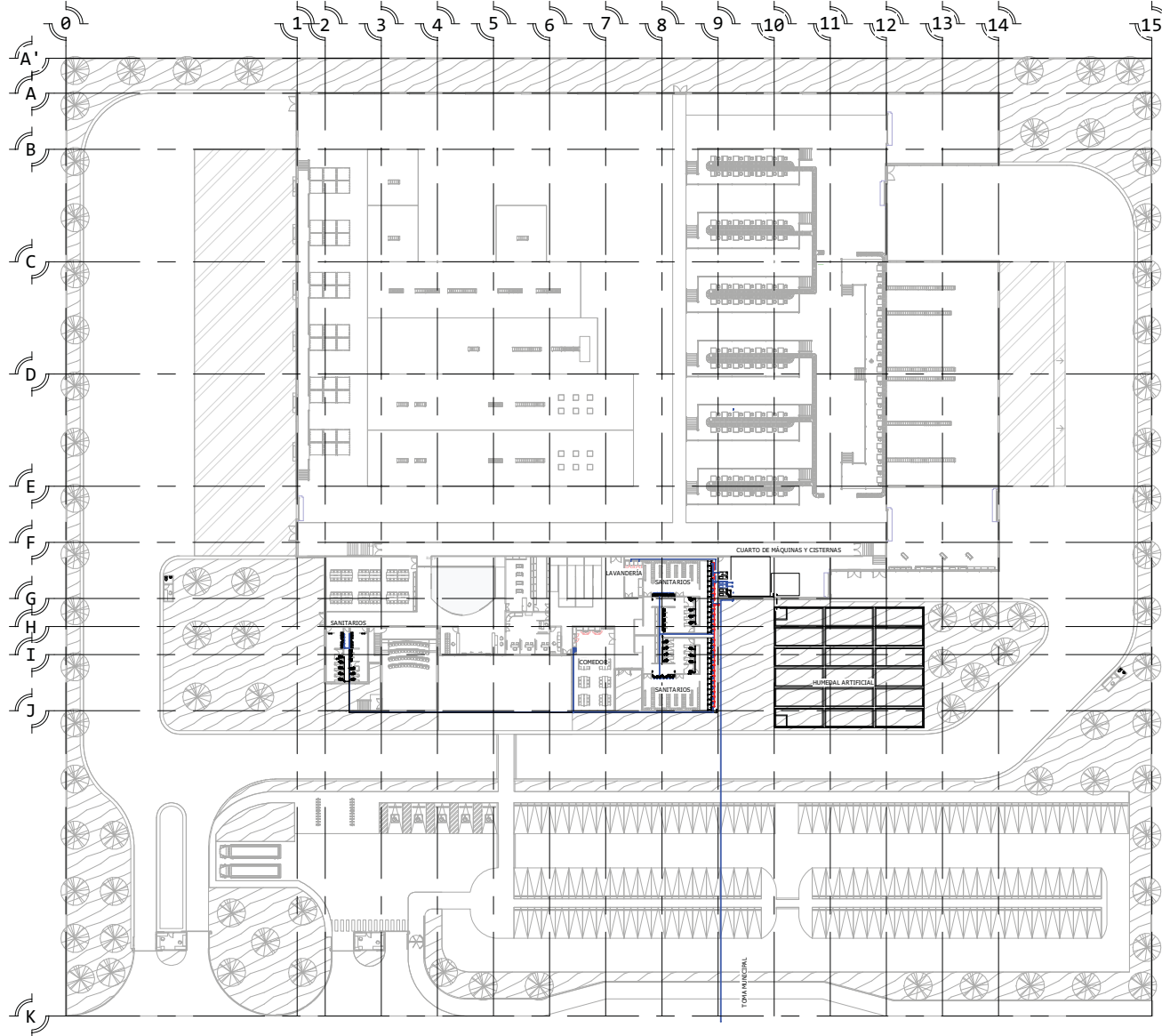
Tubería horizontal de agua potable

1 Ramal
 6 Lavabos.....12 U.M.
 12 Regaderas..... 48 U.M.
 Baños Públicos 3/4"
 8 Lavabos..... 16 U.M.
 1 Lavabo comedor..... 2 U.M.
 TOTAL..... 78 U.M.= 1 1/4"
 2 Ramal
 6 Lavabos..... 14 U.M.
 12 Regaderas..... 48 U.M.
 4 Lavadoras..... 16 U.M.
 Oficina 1/2"
 3 lavabos..... 6 U.M.
 2 lavabos..... 4 U.M.
 1 Lavabo..... 2 U.M.
 TOTAL.....90 U.M. = 1 1/4"

Tubería horizontal de agua tratada

1 Ramal
 4 Mingitorios..... 20 U.M.
 Baños Públicos 1 1/4"
 3 Mingitorios..... 15 U.M.
 6 Inodoros..... 60 U.M.
 TOTAL..... 95 U.M.= 1 1/4"
 2 Ramal

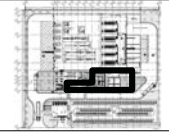
8 Inodoros..... 80 U.M.= 1 ¼´´
3 Ramal
3 Inodoros.....30 U.M.
1 Inodoro..... 10 U.M.
Oficina. = 1 ¼´´
3 Inodoros..... 30 U.M.
1 Mingitorio..... 5 U.M.
TOTAL..... 75 U.M.= 1 ¼´´



NOTAS

- AGUA FRIA —
- AGUA CALIENTE —
- AGUA TRATADA —
- S.C.A. SUBE COLUMNA DE AGUA —
- B.C.A. BAJA COLUMNA DE AGUA —
- TODOS LOS DIÁMETROS ESTÁN INDICADOS EN MILÍMETROS;
COTAS EN METROS
- LAS TUBERÍAS SON DE P.V.C.
- TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN LA TUBERÍA DEBERÁN
HACERSE CON CENDONES DE FABRICA Y NUNCA SE DOBLARÁN LOS
TUBOS POR CALENTAMIENTO
- LA TUBERÍA HIDRÁULICA DEBERÁ DE SER PROBADA HIDROSTÁTICAMENTE
- LAS TUBERÍAS SE DEBERÁN PINTAR DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO
EN EL CÓDIGO DE COLORES PARA SU RECONOCIMIENTO

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal,
Marfil, Guanajuato.

CENTRO DE RECICLAJE

DISEÑO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

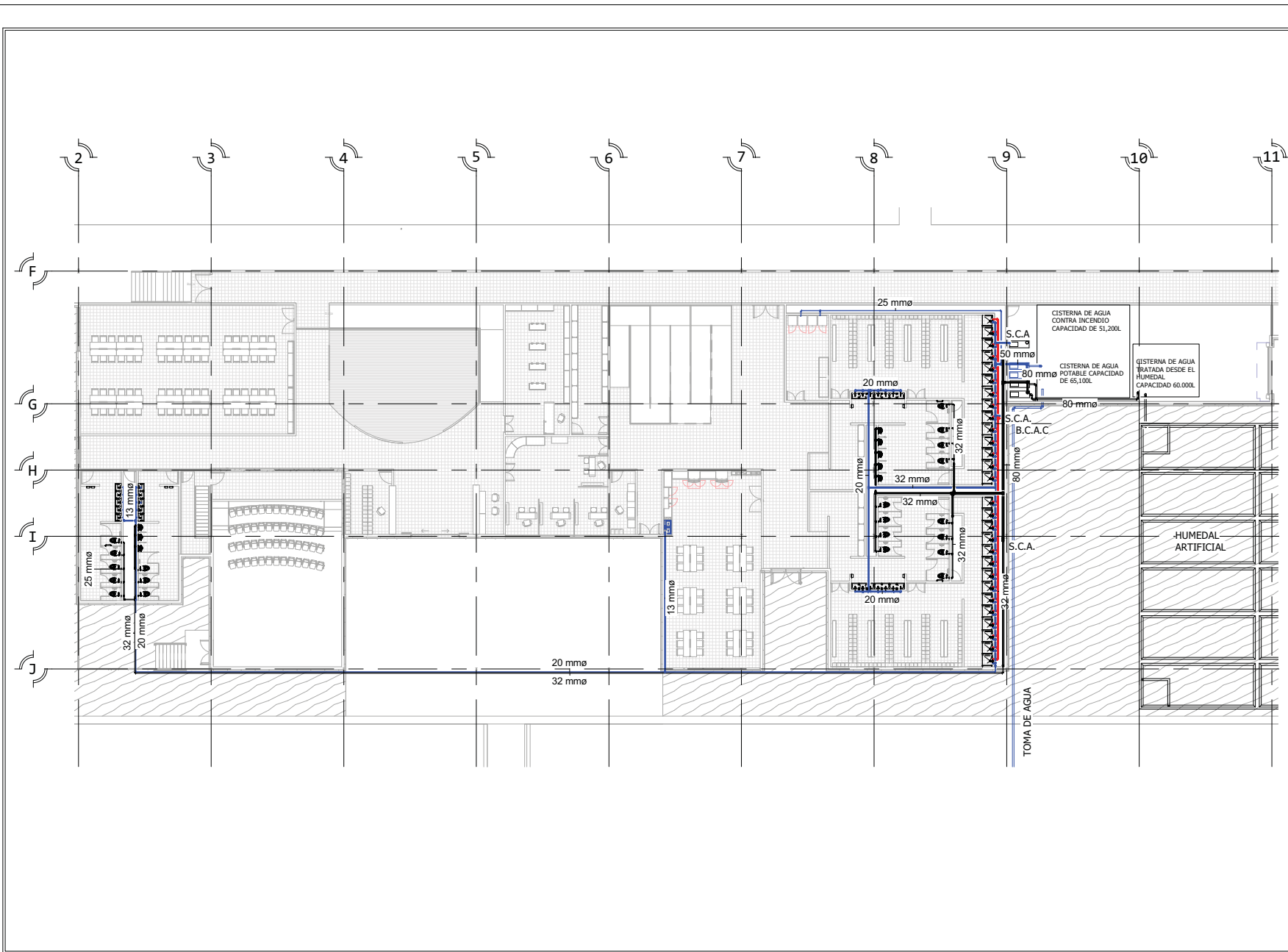
Conjunto Instalación Hidráulica

ACOTACIÓN EN METROS 2019

ESCALA CLAVE

1 : 1000

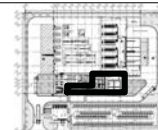
IH-1



NOTAS

- AGUA FRÍA —
 - AGUA CALIENTE —
 - AGUA TRATADA —
 - S.C.A. SIBE COLUMNA DE AGUA —
 - B.C.A. BAJA COLUMNA DE AGUA —
- TODOS LOS DIÁMETROS ESTÁN INDICADOS EN MILÍMETROS, COTAS EN METROS.
 LAS TUBERÍAS SON DE P.V.C.
 TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN LA TUBERÍA DEBERÁN HACERSE CON CONEXIONES DE FÁBRICA Y NUNCA SE DOBLARÁN LOS TUBOS POR CALIENTAMIENTO.
 LA TUBERÍA HIDRÁULICA DEBERÁ DE SER PROBADA HIDOSTÁTICAMENTE.
 LAS TUBERÍAS SE DEBERÁN PINTAR DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL CÓDIGO DE COLORES PARA SU RECONOCIMIENTO.

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato

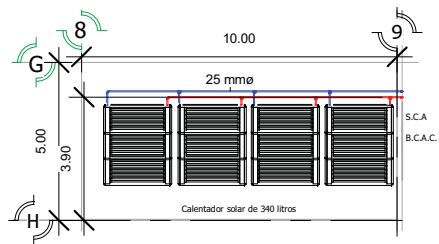
CENTRO DE RECICLAJE

PROYECTO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

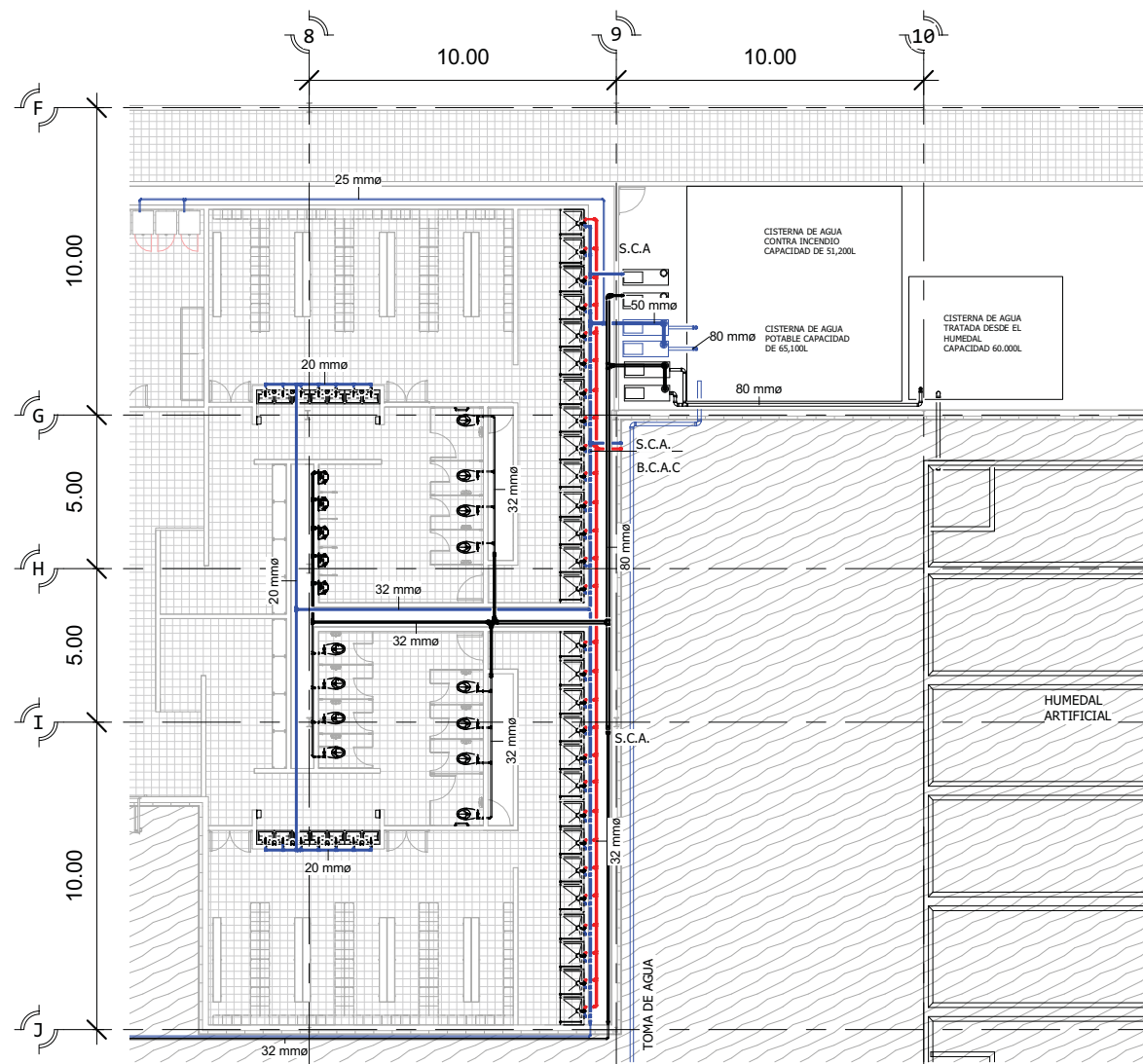
Planta Baja Instalación Hidráulica

ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019

ESCALA	CLAVE
1 : 350	IH-2



Planta calentadores solares

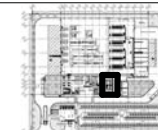


Planta instalación sanitarios de empleados

NOTAS

- AGUA FRÍA
 - AGUA CALIENTE
 - AGUA TRATADA
 - S.C.A. SUBE COLUMNA DE AGUA
 - B.C.A. BAJA COLUMNA DE AGUA
- TODOS LOS DIÁMETROS ESTÁN INDICADOS EN MILÍMETROS, COTAS EN METROS.
- LAS TUBERÍAS SON DE P.V.C.
- TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN LA TUBERÍA DEBERÁN HACERSE CON CENICIONES DE FABRICA Y NUNCA SE DOBLARÁN LOS TUBOS POR CALENTAMIENTO.
- LA TUBERÍA HIDRÁULICA DEBERÁ DE SER PROBADA HIDOSTÁTICAMENTE.
- LAS TUBERÍAS SE DEBERÁN PINTAR DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL CÓDIGO DE COLORES PARA SU RECONOCIMIENTO.

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato

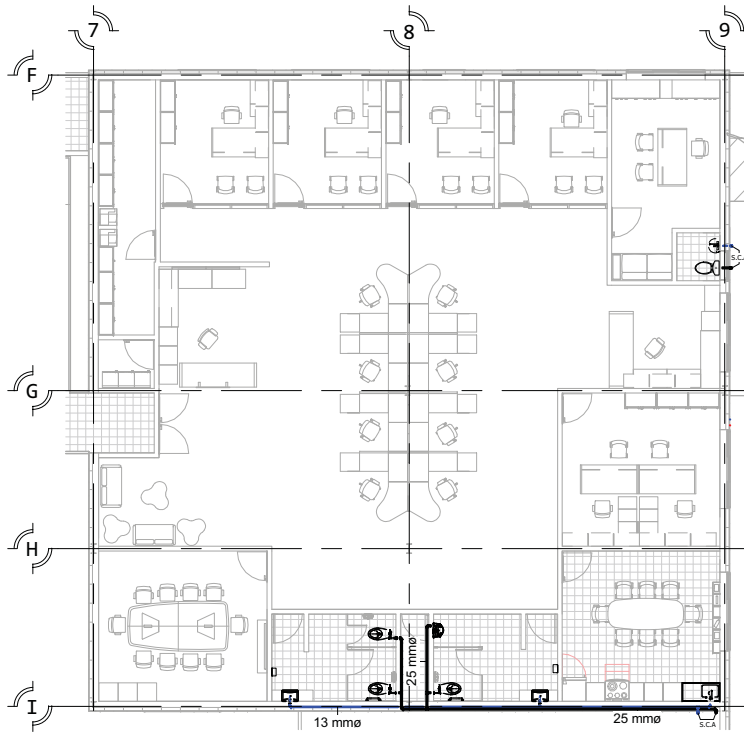
CENTRO DE RECICLAJE

DISEÑO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

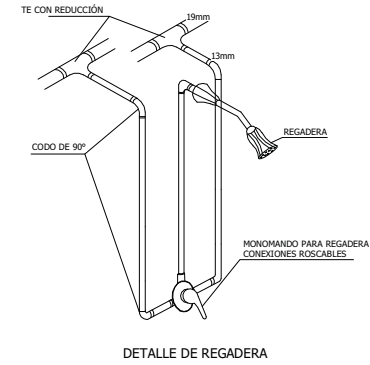
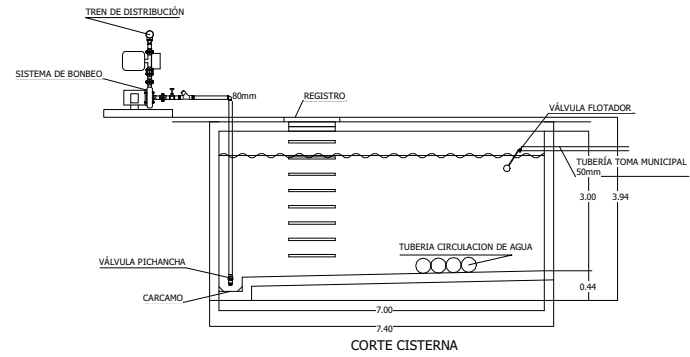
Instalacion Hidráulica Área de Empleados

ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019

ESCALA	CLAVE
1 : 200	IH-3



Planta Oficina 1:200



NOTAS

AGUA FRÍA

AGUA CALIENTE

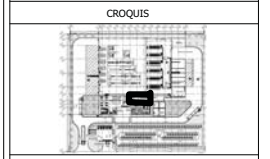
AGUA TRATADA

B.C.A. BAJA COLUMNA DE AGUA

TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN LA TUBERÍA DEBERÁN HACERSE CON CENDONES DE FIBRA Y NUNCA SE COBARÁN LOS TUBOS POR CALENTAMIENTO

LA TUBERÍA HIDRÁULICA DEBERÁ DE SER PRUBADA HIDROSTÁTICAMENTE

LAS TUBERÍAS SE DEBERÁN PINTAR DE ACEROSO A LO ESTABLECIDO EN EL CÓDIGO DE COLORES PARA SU RECONOCIMIENTO



CROQUIS

UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato

CENTRO DE RECICLAJE

REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

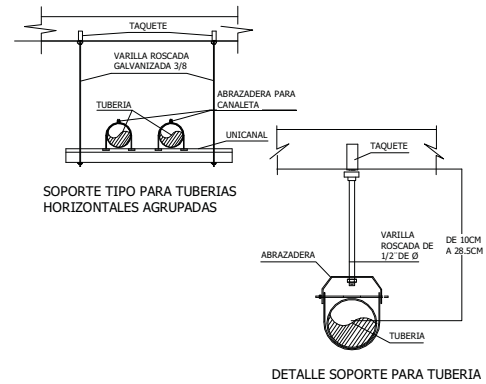
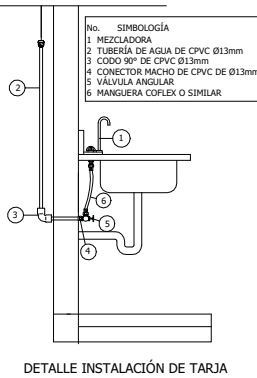
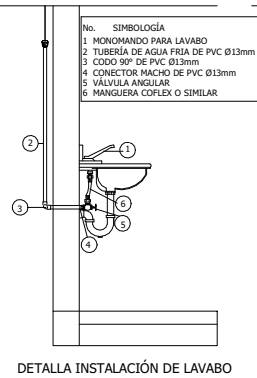
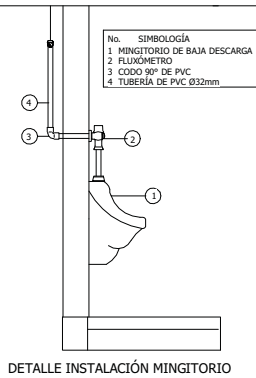
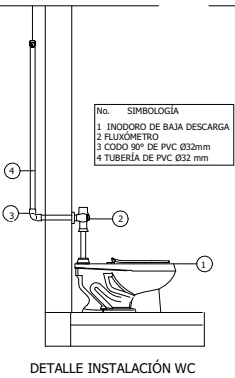
Planta Alta y Detalles

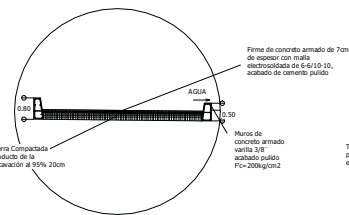
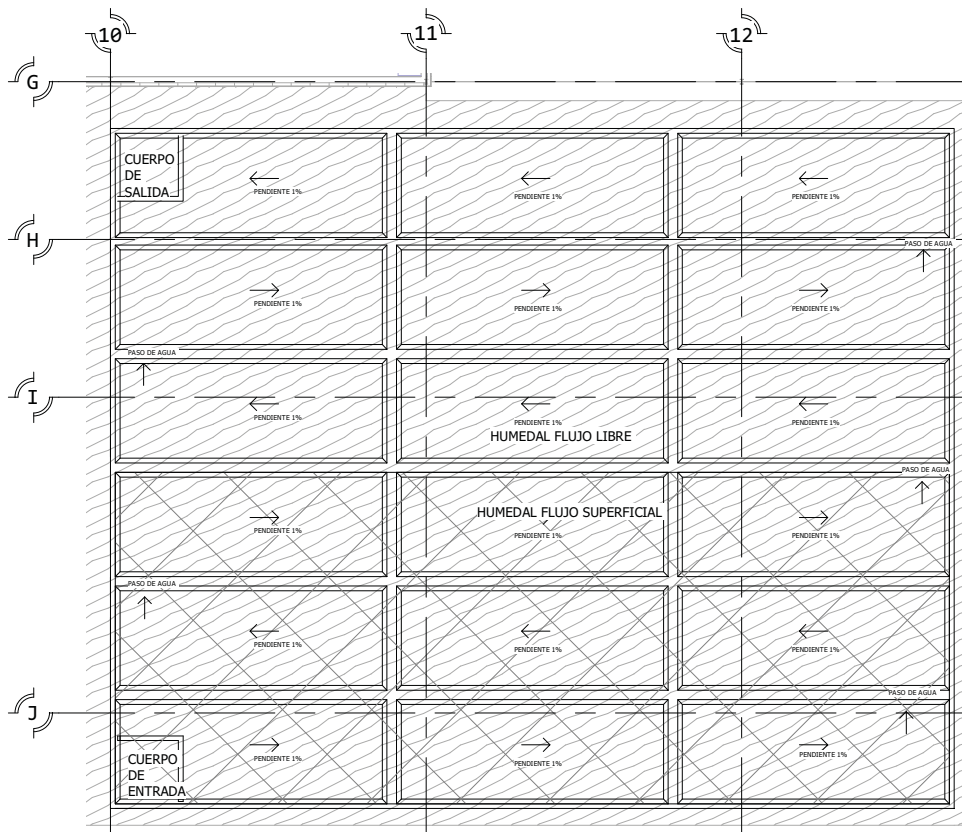
ACOTACIÓN EN METROS 2019

FECHA 2019

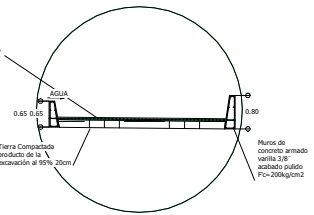
ESCALA CLAVE

1 : 200

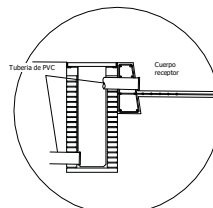




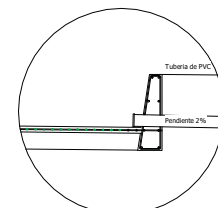
CUERPO DE ENTRADA



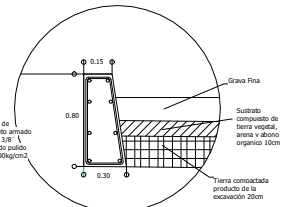
CUERPO DE SALIDA



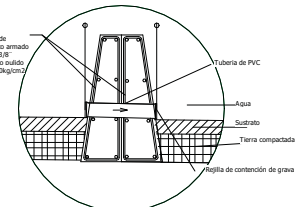
CUERPO DE ENTRADA



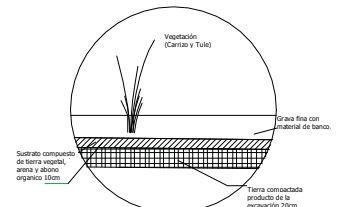
CUERPO DE SALIDA



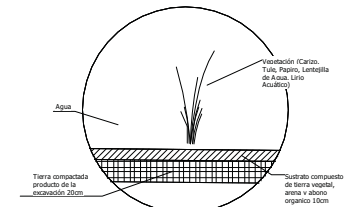
MUROS



PASO DE AGUA



HUMEDAL DE FLUJO SUPERFICIAL

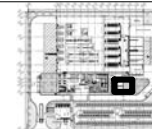


HUMEDAL DE FLUJO LIBRE

NOTAS

AGUA FRIA
 AGUA CALIENTE
 AGUA TRATADA
 S.C.A. - SIRE COLUMBA DE AGUA
 S.C.A. - SIRA COLUMBA DE AGUA
 TODOS LOS DIAMETROS ESTÁN INDICADOS EN MILÍMETROS;
 COTAS EN METROS
 LAS TUBERÍAS SON DE P.V.C.
 TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN LA TUBERÍA DEBERÁN HACERSE CON CENEDONES DE FÁBRICA Y NUNCA SE DOBLARÁN LOS TUBOS POR CALENTAMIENTO
 LA TUBERÍA HIDRÁULICA DEBERÁ DE SER PROBADA HIDROSTÁTICAMENTE
 LAS TUBERÍAS SE DEBERÁN PINTAR DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL CÓDIGO DE COLORES PARA SU RECONOCIMIENTO

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato

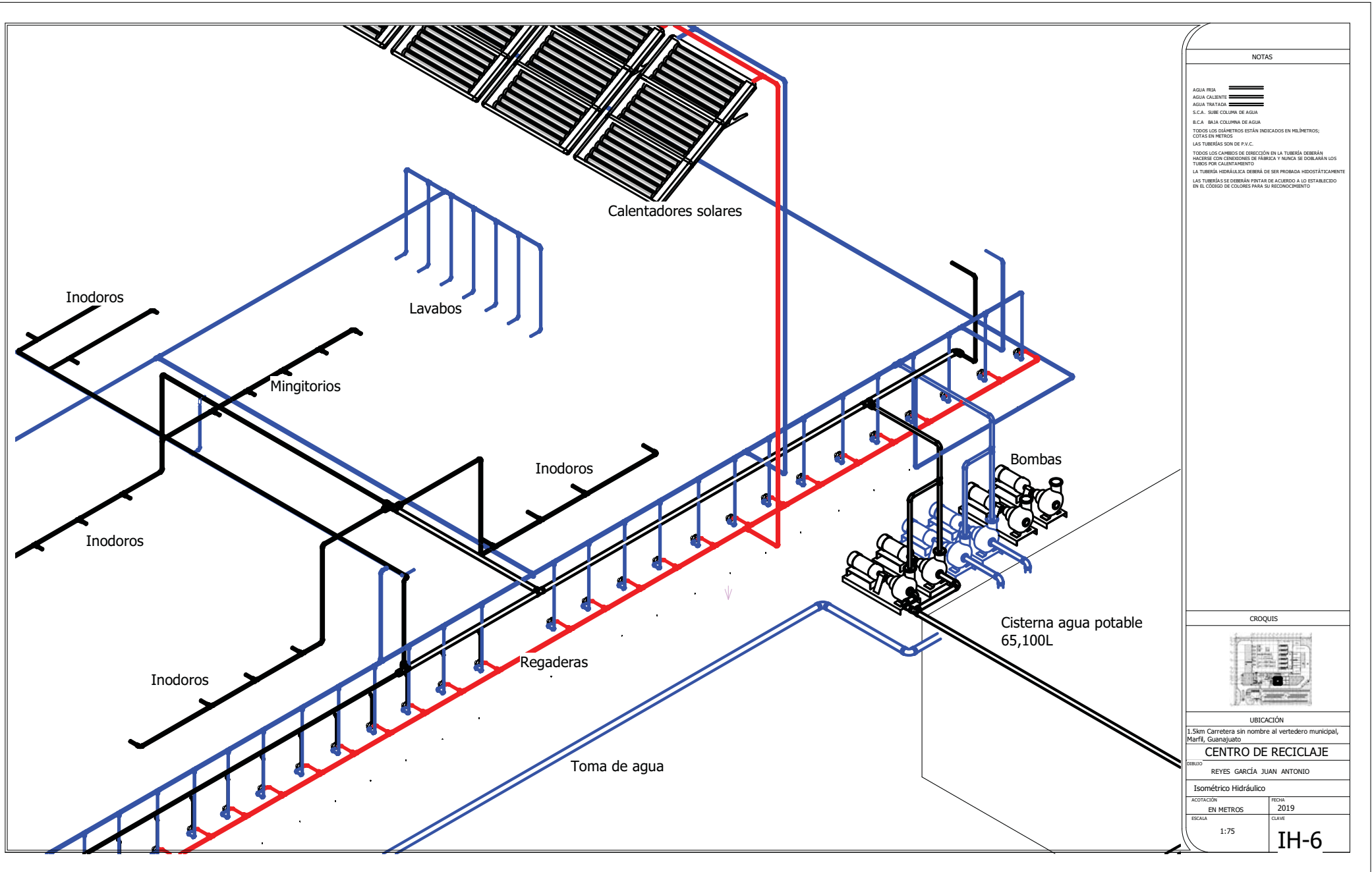
CENTRO DE RECICLAJE

DISEÑO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Humedal Artificial

ACOTACIÓN: EN METROS
 FECHA: 2019

ESCALA: Como se indica
 CLAVE: IH-5



NOTAS

- A.G. FRÍA
- A.G. CALIENTE
- A.G. TRATADA
- S.C.A. - SUBE COLUMNA DE AGUA
- B.C.A. - BAJA COLUMNA DE AGUA
- TODOS LOS DIÁMETROS ESTÁN INDICADOS EN MILÍMETROS.
- COTAS EN METROS
- LAS TUBERÍAS SON DE P.V.C.
- TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN LA TUBERÍA DEBERÁN HACERSE CON CENEDONES DE FÁBRICA Y NUNCA SE DOBLARÁN LOS TUBOS POR CALENTAMIENTO.
- LA TUBERÍA HIDRÁULICA DEBERÁ DE SER PROBADA HIDOSTÁTICAMENTE
- LAS TUBERÍAS SE DEBERÁN PINTAR DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL CÓDIGO DE COLORES PARA SU RECONOCIMIENTO

CROQUIS



UBICACIÓN
 1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal,
 Marfil, Guanajuato

CENTRO DE RECICLAJE

REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Isométrico Hidráulico

ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019
ESCALA	CLAVE
1:75	IH-6

Instalación Sanitaria

9. Cálculo Instalación Sanitaria

Cálculo de unidades de desagüe

Tabla 14. Unidades de desagüe por mueble.

Mueble	Desagüe Mínimo (mm)	Unidad de Desagüe UD
Bebedero	25	0.5
Bidet	40	3
Coladera de piso en baño	50	1
Excusado de tanque	100	4
Excusado de fluxómetro	100	8
Fregadero doméstico	50	2
Fregadero doméstico con triturador	50	3
Fregadero para ollas y trastos	50	4
Lavabo con tapón chico	50	1
Lavabo con tapón grande	50	2
Lavabos corridos múltiples por cada llave	50	2
Lavabo dental	32	1
Lavabo para peluquería	40	2
Lavadora de platos doméstica	40	2
Lavadora con pileta	32	1

Tabla 14. Unidades de desagüe por mueble.

Lavadora	25	1
Regadera doméstica	40	2
Regaderas múltiples por cada una	50	3
Sillón dental	32	1
Tina con o sin regadera con desagüe	50	3
Urinario de colgar	40	4
Urinario de pedestal	50	8
Urinario de piso	50	4
Urinario corrido por cada 60 cm	40	2
Vertedero con fluxómetro	75	8
Vertedero de aseo	75	3
Desagüe no clasificado de	32	1
Desagüe no clasificado de	40	2
Desagüe no clasificado de	50	3
Desagüe no clasificado de	60	4
Desagüe no clasificado de	75	5
Desagüe no clasificado de	100	6

Fuente: (Educativa, 2014).

Tabla 15. Equivalencia de unidades de desagüe por inclinación y diámetro común.

Diámetro	1%	2%
1 ¼" ~ 32mm		1 UD

Tabla 15. Equivalencia de unidades de desagüe por inclinación y diámetro común.

1 ½" 40mm		3
2" 50mm		21
2 ½" 60mm		24
3" 75mm	20	27
4" 100mm	180	216
5" 125mm	390	480
6" 150mm	700	840
8" 200mm	1600	1920
10" 250mm	2900	3500

Fuente: (Educativa, 2014).

Basándonos en la tabla anterior se obtendrá las unidades de desagüe de cada uso comercial.

Tabla 16. Resumen de la Equivalencia de unidades de desagüe y desagüe mínimo.

Mueble	Unidad de desagüe	Desagüe mínimo
Inodoro	8 UD	100 mm
Mingitorio	4 UD	50 mm
Regaderas	3 UD	50 mm
Lavabo	2 UD	50 mm
Lavadora	3 UD	50 mm

Fuente: (Educativa, 2014).

Aguas grises

Ramal 1

Baños Públicos

4 Lavabos..... 2 U.D.= 8

4 Lavabos.....2 U.D.= 16

1 Lavabo comedor..... 2 U.D. =
 TOTAL.....18 U.D. = Tubería de 2" 50mm
 Ramal 2
 5 Regaderas..... 3U.D.= 15
 6 Lavabos..... 2 U.D.= 12
 TOTAL..... 27 U.D. = Tubería de 3" 75mm
 Ramal 3
 1 Lavabo..... 2U.D.= 2
 4 Lavadoras..... 3U.D.= 12
 14 Regaderas..... 3U.D.= 42
 TOTAL..... 56U.D.=== Tubería de 4" 100mm
 Ramal 4
 5 Lavabos Oficina.....2 U.D.= 10
 5 Regaderas..... 3 U.D.= 15
 6 Lavabos..... 2 U.D.= 12
 TOTAL..... 37 U.D.=== Tubería de 4" 100mm
 TOTAL, TUBERIA PARA HUMEDAL 138 U.D.=== Tubería
 de 4" 100mm.

Aguas negras

Ramal 1
 6 Inodoros..... 8U.D.= 48
 3 Mingitorios..... 4 U.D.= 12
 TOTAL..... 60 U.D.=== Tubería de 4" 100mm
 Ramal 2
 4 Mingitorios..... 4 U.D.=16
 TOTAL.....16 U.D.=== Tubería de 2" 50mm
 Ramal 3
 8 Inodoros..... 8U.D.= 64
 TOTAL.....64 U.D.=== Tubería de 4" 100mm
 Ramal 4
 Inodoro Oficina..... 8 U.D.
 3 Inodoros Oficina..... 8 U.D.=24
 1 Mingitorio Oficina..... 4 U.D.
 3 Inodoros..... 8 U.D.=24
 TOTAL.....60 U.D.= Tubería de 4" 100mm
 TOTAL, TUBERÍA 200 U.D.=== Tubería de 4" 100mm.

Cálculo para el humedal

Datos de Partida:

DBO Entrada = 400 mg/L aprox.

DBO Salida= 10 mg/L

Gasto Q= .376 1.13L/seg =100.224 m³/d 32.48

Tabla 17. Rangos de contaminación de diferentes aguas grises.

	Bañera, duchas y lavamanos	Lavadero	Cocina	Mixta
pH	6.4-8.1	7.1-10	5.9-7.4	6.3-8.1
SST (mg/l)	7-505	68-465	134-1,300	25-183
Turbidez NTU	44-375	50-444	298	29-375
DQO (mg/l)	100-633	231-2,950	26-2050	100-700
DBO5 (mg/l)	50-300	48-472	536-1460	47-466
NT (mg/l)	3.6-19.4	1.1-40.3	11.4-74	1.7-34.3
PT (mg/l)	0.11-48.8	N.D. a>171	2.9-74	0.11-22.8
Coliformes totales UFC/100ml	10-2.4x10 ³	200-7x10 ⁵	2.4x10 ⁸	56-8.03x10 ⁷
Coliformes fecales UFC/100ml	0-3.4x10 ⁵	50-1.4x10 ³	-	0.1-1.5x10 ⁸

Fuente: (Reciclaje de aguas grises como complemento a las estrategias de gestión sostenible del agua, 2013).

Tabla 18. Rangos de contaminación de diferentes aguas grises.

Categorías		Objetivos de tratamiento	Aplicaciones	
Estanques, lagunas, usos recreativos	Usos sin limitantes	DBO ₅ ≤ 10mg/l	Fuentes ornamentales, estanques artificiales de recreo, lagos y lagunas para nadar	
		N _{total} ≤ 1.0 mg/l		
		P _{total} ≤ 0.05 mg/l		
		Turbidez ≤ 2 NTU		
		pH 6-9		
		Coliformes Fecales ≤ 10 ³ UFC/100ml		
		Coliformes Totales ≤ 10 ⁴ UFC/100ml		
		DBO ₅ ≤ 30mg/l		Lagos y estanques de recreo sin contacto con el cuerpo
		N _{total} ≤ 1.0 mg/l		
		P _{total} ≤ 0.05 mg/l		
Turbidez ≤ 30 NTU				
pH 6-9				
Coliformes Fecales ≤ 10 ³ UFC/100ml				
Coliformes Totales ≤ 10 ⁴ UFC/100ml				
Usos en servicios urbanos y riego agrícola	Usos sin limitantes	DBO ₅ ≤ 10mg/l	Descargas de los inodoros, lavadoras, aire acondicionado, agua de procesos,	
		Turbidez ≤ 2 NTU		
		pH 6-9		
		Coliformes Fecales ≤ 10 ³		

Tabla 18. Rangos de contaminación de diferentes aguas grises.

		UFC/100ml	riesgo de jardines, protección contra incendios, construcción, riego por superficie de cultivos alimenticios y vegetales, (consumo en crudo) y lavado de calles	
		Coliformes Totales ≤ 10 ⁴ UFC/100ml		
		Cloro residual ≤ 1mg/l		
		DBO ₅ ≤ 30mg/l		Riego de jardines donde el acceso del público es poco frecuente y controlado, riego subterráneo de los cultivos no alimenticios y verduras (consumidos después de ser procesados)
		Detergentes (aniónicos) ≤ 1mg/l		
		STT ≤ 30 mg/l		
		pH 6-9		
		Coliformes Fecales ≤ 10 ³ UFC/100ml		
		Coliformes Totales ≤ 10 ⁴ UFC/100ml		
		Cloro residual ≤ 1mg/l		

Fuente: (Reciclaje de aguas grises como complemento a las estrategias de gestión sostenible del agua, 2013).

Ajuste de temperatura

$$Kt = K20(1.06)^{T-20}$$

$$Kt = 1.104(1.06)^{18.5-20} = 1.01$$

Cálculo área superficial

$$As = \frac{Q(\ln Co - \ln Ce)}{Kt(h)(n)}$$

Donde

Kt= Constante de temperatura

h= Profundidad de diseño del sistema en m

n= porosidad del lecho de material del humedal %

Q= gasto en m³/d

Co= concentración de entrada de DBO

Ce= concentración de salida de DBO

Tabla 19. Características típicas del medio de humedales de flujo superficial

Tipo de medio	Tamaño efectivo D10 (mm)	Porosidad n (%)	Conductividad hidráulica, Ks (pie ³ /pie ² /d)
Arena Gruesa	2	28 a 32	300 a 3 000
Arena con Grava	8	30 a 35	1600 a 16 000
Grava fina	16	35 a 38	3000 a 32 000
Grava	32	34 a 40	32 000 a 160

Tabla 19. Características típicas del medio de humedales de flujo superficial

mediana			000
Roca	128	38 a 45	16x104 a 82
Triturada			x104

Fuente: (Morales, 2014).

$$As = \frac{100.224 (\ln 400 - \ln 10)}{1.01(.8)(.35)} = 1307.33m^2$$

$$As = \frac{32.48 (\ln 400 - \ln 10)}{1.01(.8)(.35)} = 423.67m^2$$

Tiempo de retención hidráulico

$$TRH = \frac{As * h * n}{Q}$$

$$TRH = \frac{423.67 * 0.8 * 0.35}{32.48} = 3.65$$

Tabla 20. Reducción de DBO5 como función del tiempo de retención y temperatura.

Temperatura (°C)	Tiempo de retención (d)	Reducción de DBO (%)
10	5	0-10
10-15	4-5	30-40
15-20	2-3	40-50
20-5	1-2	40-60
25-30	1-2	60-80

Fuente: (Morales, 2014)

Calculando los valores de largo-ancho y área trasversal para hacer una celda de 3:1

$$L: 3W$$

$$As = LW$$

$$As = (3W)W$$

$$As = 3W^2$$

$$W = \sqrt{\frac{As}{3}}$$

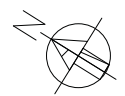
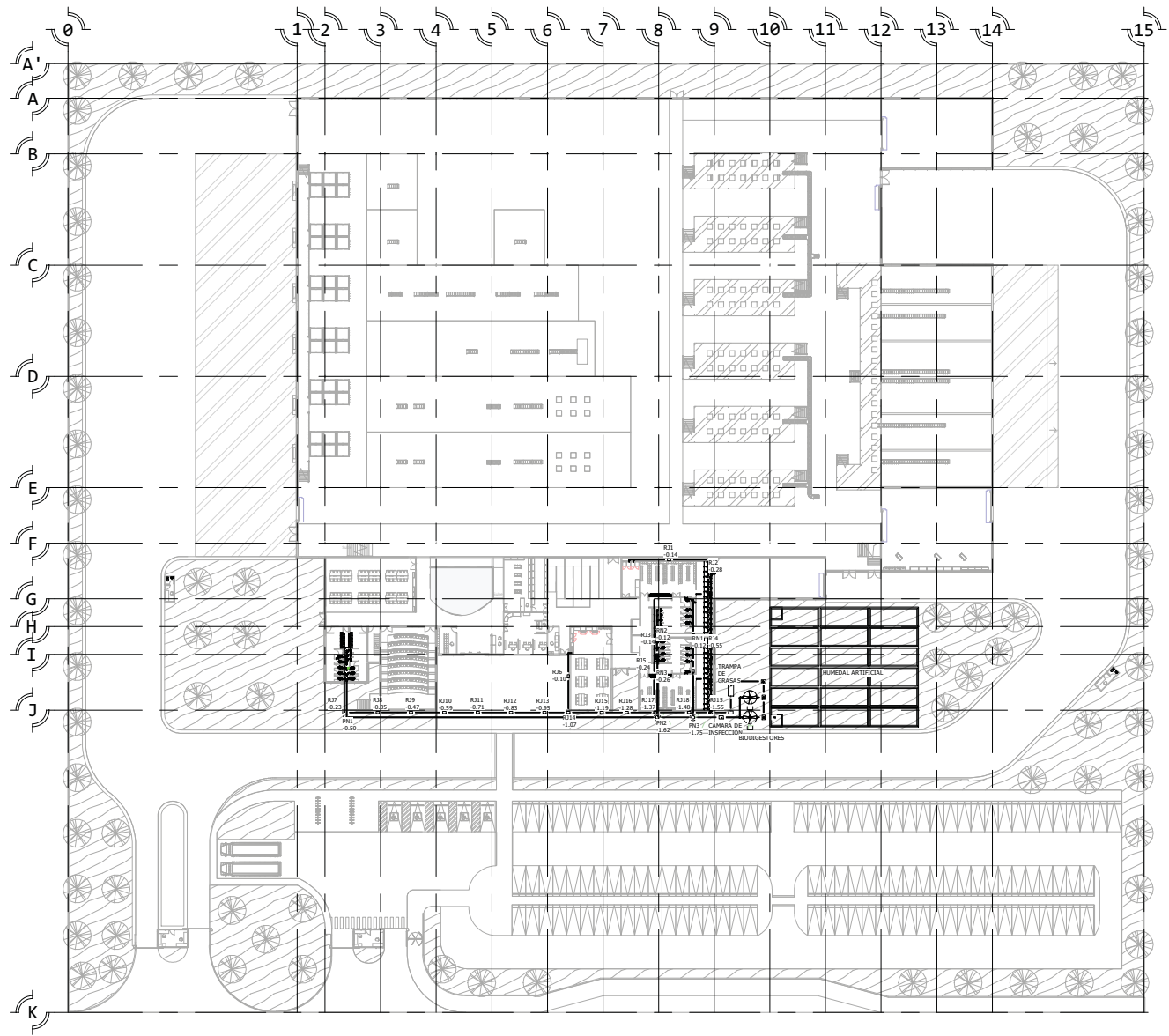
$$W = \sqrt{\frac{423.67}{3}} = 11.88m$$

Por lo tanto

$$L = 3(11.88) = 35.64$$

Área trasversal $Ac = w * h$

$$Ac = 11.88 * .8 = 95.04 m^2$$



NOTAS

R.C.A.N. BAJA COLUMNA DE AGUAS NEGRAS
 B.C.A.J. BAJA COLUMNA DE AGUAS JARDONOSAS
 TODOS LOS DIÁMETROS ESTÁN INDICADOS EN MILÍMETROS, COTAS EN METROS
 LA TUBERÍA PARA AGUAS NEGRAS Y AGUAS JARDONOSAS SERÁN EN P.V.C. CON EXTREMOS LISOS PARA CEMENTAR.
 TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LA TUBERÍA DEBERÁN HACERSE CON CONEXIONES DE FABRIMA Y NUNCA DE DOBLARÁN LOS TUBOS POR CALENTAMIENTO.
 LA TUBERÍA SANITARIA EN INTERIORES DEBERÁ TENER UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2% EN LA RED GENERAL. A DISTANCIAS ESTÁ PENDIENTE EN OBRA DE ACUERDO A LA CONVENIENCIA DE LAS RESERVIAS DE RESIS EXTERIORES
 REGISTROS DE 40CM X 60CM CON MEDIDA DE SU PROFUNDIDAD INDICADA

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

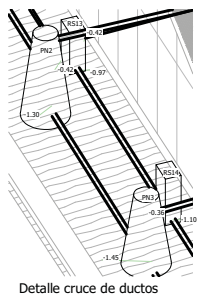
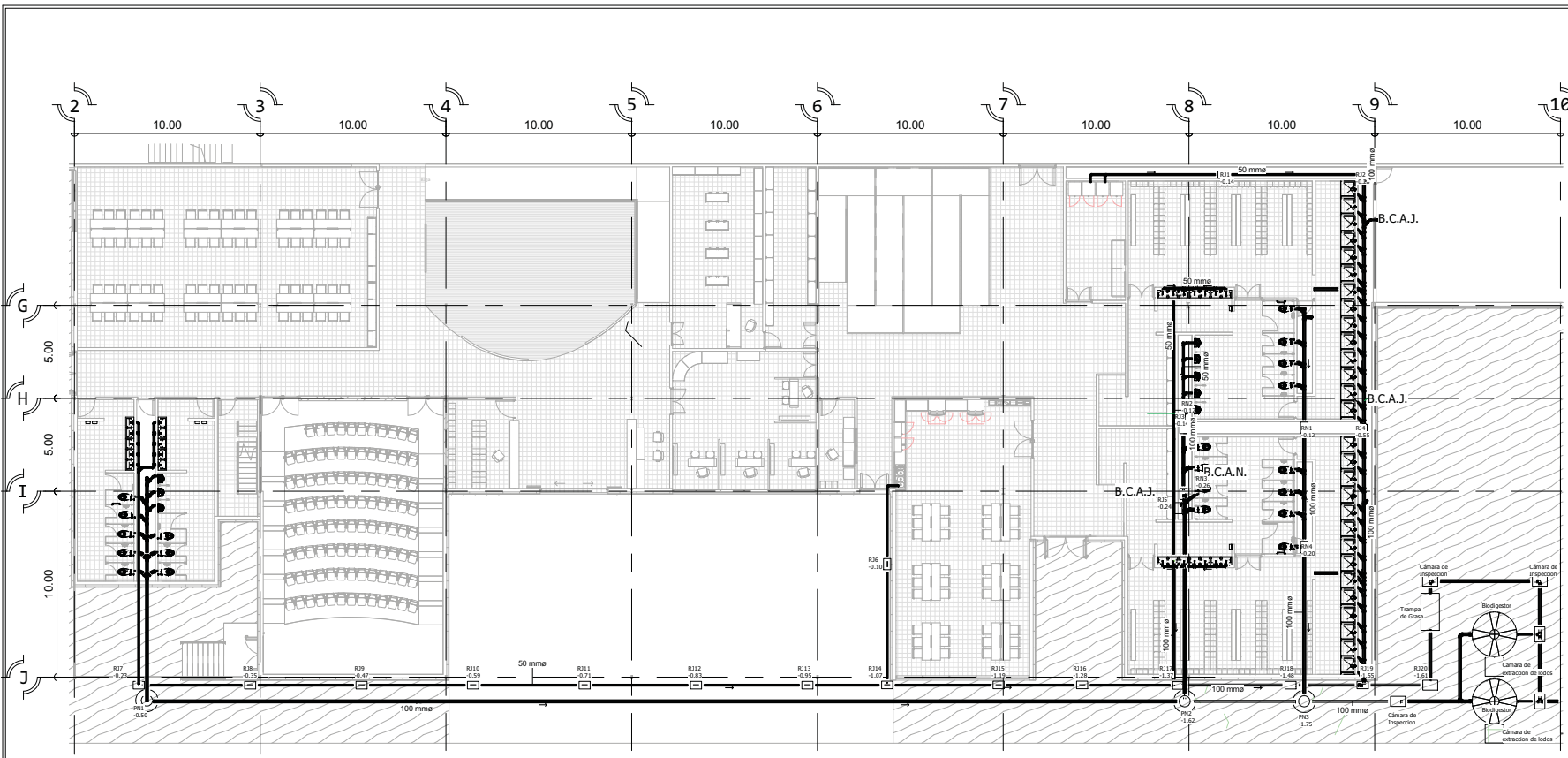
Conjunto Instalación Sanitaria

ADOTACIÓN EN METROS 2019

ESCALA CLAVE

1 : 1000

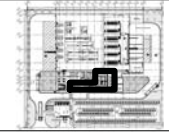
IS-1



NOTAS

B.C.A.N. BAJA COLUMNA DE AGUAS NEGRAS
 B.C.A.J. BAJA COLUMNA DE AGUAS JARRONAS
 TODOS LOS DIÁMETROS ESTÁN INDICADOS EN MILÍMETROS, COTAS EN METROS
 LA TUBERÍA PARA AGUAS NEGRAS Y AGUAS JARRONAS SERÁN EN P.V.C. CON EXTREMOS LIDOS PARA CEMENTAR
 TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LA TUBERÍA DEBERÁN HACERSE CON CONEXIONES DE FABRICA Y NUNCA DE DOBLARAN LOS TUBOS POR CALENTAMIENTO
 LA TUBERÍA SANITARIA EN INTERIORES DEBERÁ TENER UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2% EN LA RED GENERAL AJUSTÁNDOSE ESTA PENDIENTE EN OBRA DE ACUERDO A LA CONVINCENCIA DE LAS DESCARGAS DE REDES EXTERIORES
 REGISTROS DE 40CM X 60CM CON MEDIDA DE SU PROFUNDIDAD INDICADA

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guatemala

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

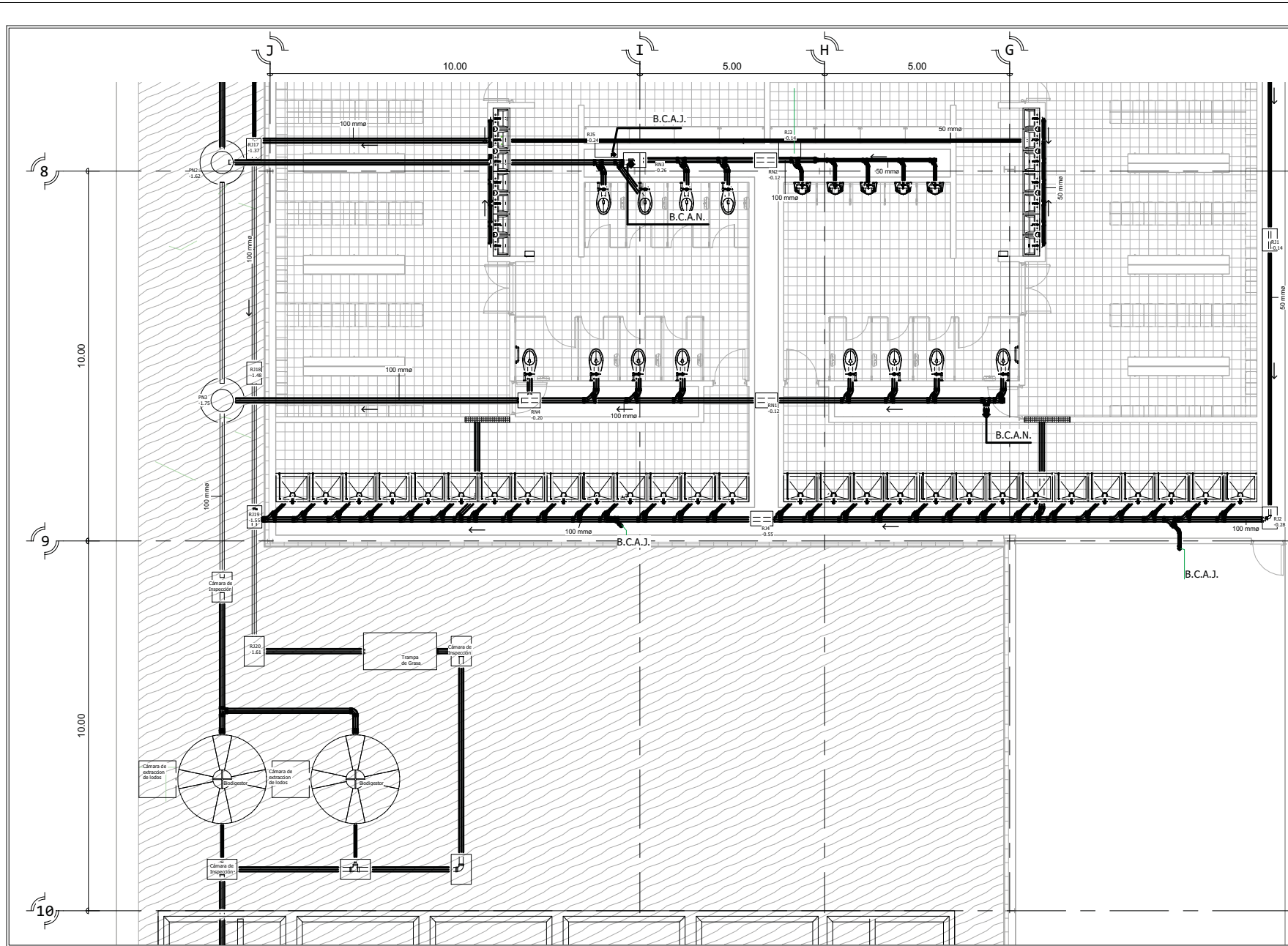
Planta Baja Instalación Sanitaria

ACOTACIÓN EN METROS 2019

ESCALA CLAVE

1 : 300

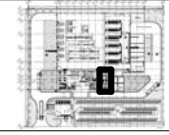
IS-2



NOTAS

B.C.A.N. BAJA COLUMNA DE AGUAS NEGRAS
 B.C.A.J. BAJA COLUMNA DE AGUAS BARBONOGAS
 TODOS LOS DIÁMETROS ESTÁN INDICADOS EN MILÍMETROS, COTAS EN METROS
 LA TUBERÍA PARA AGUAS NEGRAS Y AGUAS BARBONOGAS SERÁN EN P.V.C. CON EXTREMOS LIGOS PARA CEMENTAR
 TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LA TUBERÍA DEBERÁN HACERSE CON CONEXIONES DE FABRIMA Y NUNCA DE DOBLARAN LOS TUBOS POR CALENTAMIENTO
 LA TUBERÍA SANITARIA EN INTERIORES DEBERÁ TENER UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2% EN LA RED GENERAL AJUSTÁNDOSE ESTA PENDIENTE EN OBRA DE ACUERDO A LA CONVENIENCIA DE LAS DESCARGAS DE REDES EXTERIORES
 REGISTROS DE 40CM X 60CM CON MEDIDA DE SU PROFUNDIDAD INDICADA

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato

CENTRO DE RECICLAJE

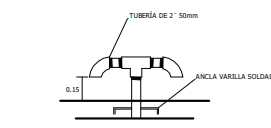
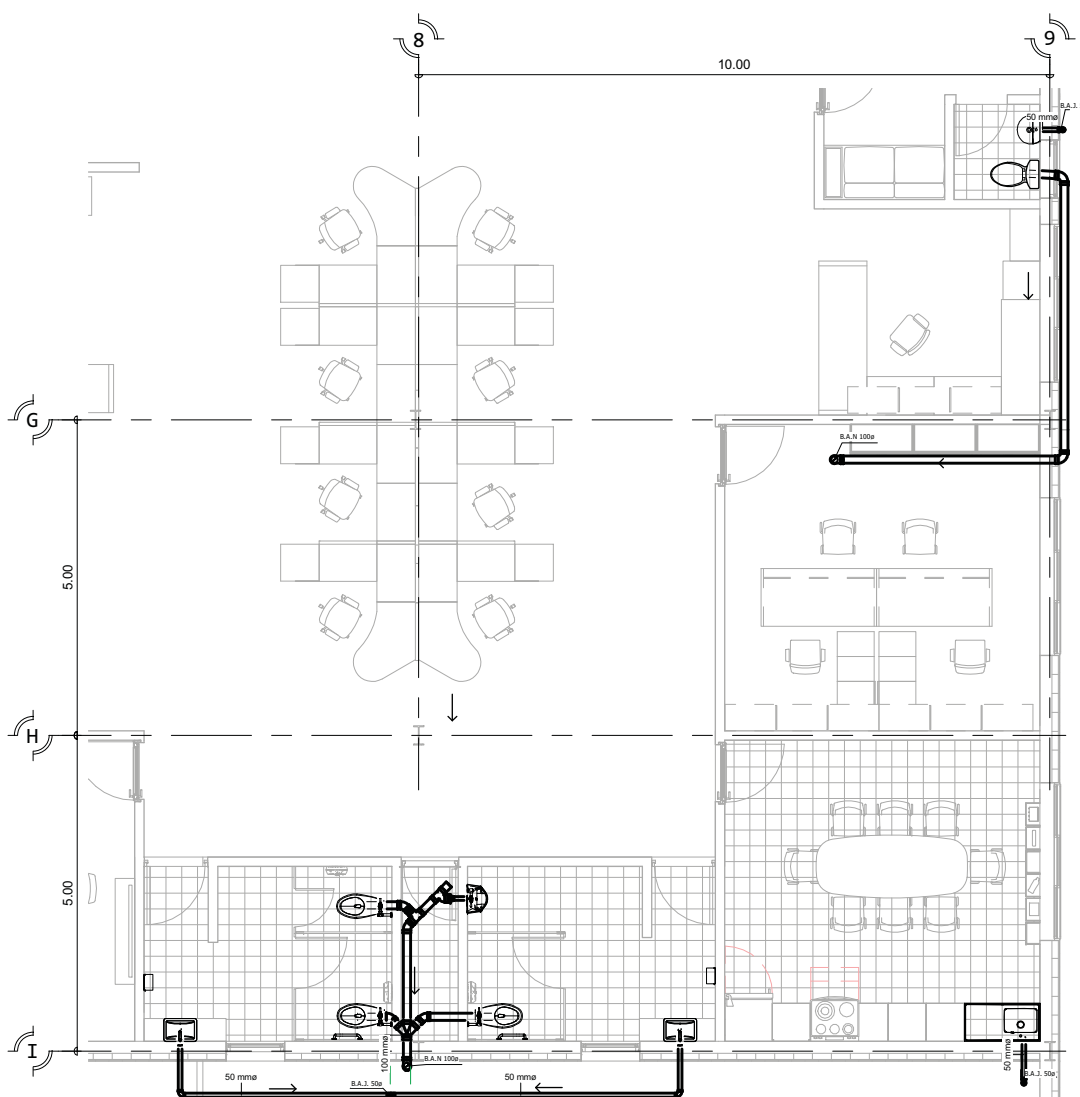
DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Instalación Sanitaria Vestidores

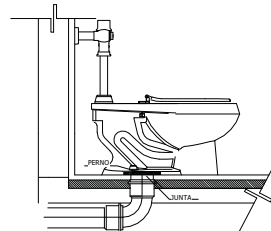
ACOTACIÓN EN METROS 2019

ESCALA CLAVE 1 : 125

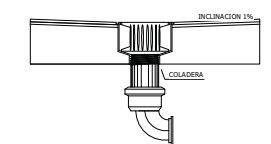
IS-3



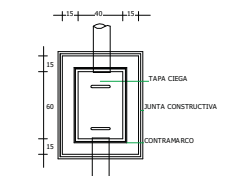
INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN



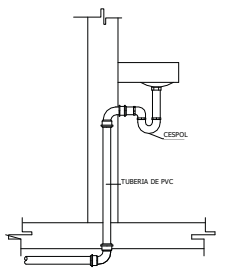
INSTALACIÓN DE W.C.



DETALLE DE COLADERA



REGISTRO EN PLANTA

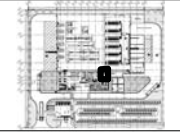


INSTALACIÓN EN LAVABOS

NOTAS

B.C.A.N. BAJA COLUMNA DE AGUAS NEGRAS
 B.C.A.J. BAJA COLUMNA DE AGUAS JARONOSAS
 TODOS LOS DIÁMETROS ESTÁN INDICADOS EN MILÍMETROS, COTAS EN METROS
 LA TUBERÍA PARA AGUAS NEGRAS Y AGUAS JARONOSAS SERÁN EN P.V.C. CON EXTREMOS LISOS PARA CEMENTAR
 TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LA TUBERÍA DEBERÁN HACERSE CON CONEXIONES DE FABRIMA Y NUNCA DE DOBLARÁN LOS TUBOS POR CALENTAMIENTO
 LA TUBERÍA SANITARIA EN INTERIORES DEBERÁ TENER UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2% EN LA RED GENERAL, AJUSTÁNDOSE ESTA PENDIENTE EN OBRA DE ACERDOS A LA CONVENIENCIA DE LAS DESCARGAS DE REDES EXTERIORES
 REGISTROS DE 60CM X 60CM CON MEDIDA DE SU PROFUNDIDAD INDICADA

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guatemala

CENTRO DE RECICLAJE

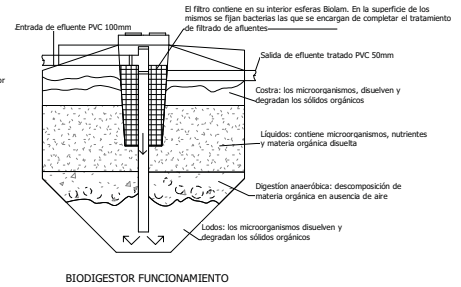
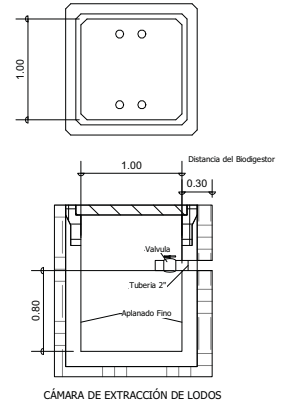
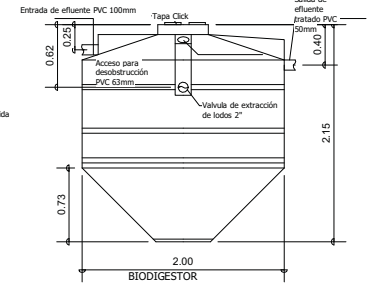
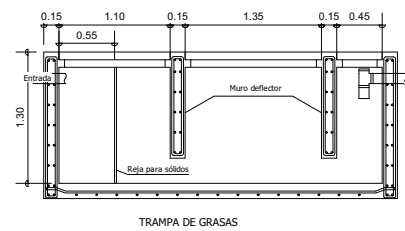
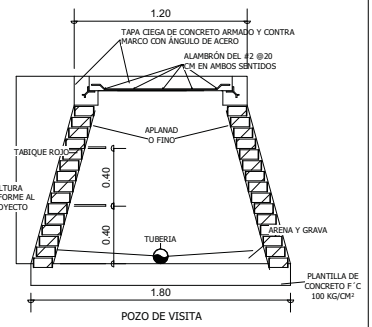
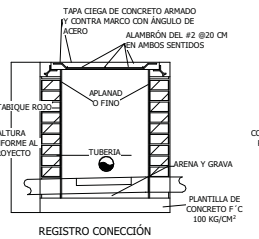
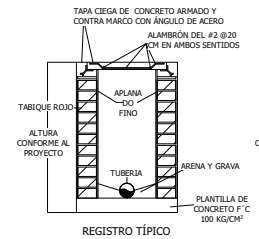
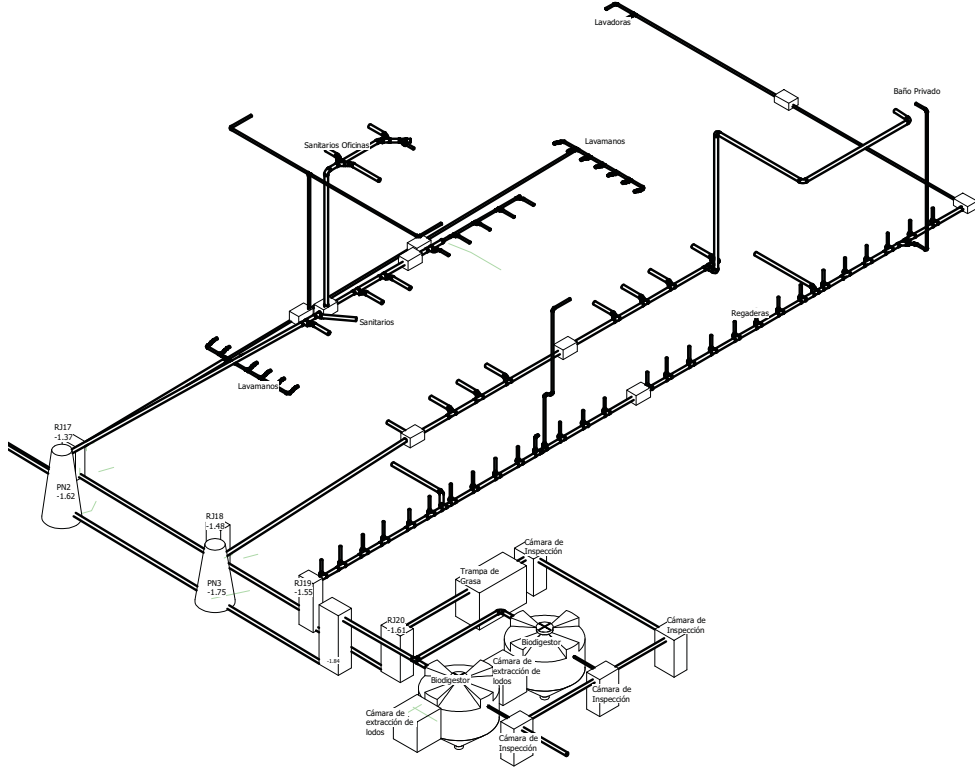
REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Planta Alta y Detalles

ACOTACIÓN EN METROS 2019

ESCALA CLAVE

Como se indica IS-4



NOTAS

R.C.A.N. BAZA COLUMNA DE AGUAS NEGRAS
 R.C.A.3. BAZA COLUMNA DE AGUAS SANEADAS

TODO LOS DIÁMETROS ESTÁN INDICADOS EN MILÍMETROS, COTAS EN METROS.

LA TUBERÍA PARA AGUAS NEGRAS Y AGUAS SANEADAS SERÁN EN P.V.C. CON ENTORNO SISO PARA CIMENTAR.

TODO LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LA TUBERÍA DEBERÁN HACERSE CON CONDUCTOS DE FIBRA Y JUNTA DE COBAMAN LOS TUBOS POR CALZAMIENTO.

LA TUBERÍA MANTENIDA EN INTERIORES DEBERÁ TENER UNA INCLINACIÓN MÍNIMA DEL 2% EN LA RED GENERAL, AJUSTÁNDOSE ESTA PENDIENTE EN CASO DE ACCESO A LA CIRCUNFERENCIA DE LAS DESCARGAS DE SEÑOS EXTERIORES.

REGISTROS DE 40x40 HCH CON PESADA DE SU PROPORCIÓN DEBERÁN

CROQUIS

UBICACIÓN
 1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal,
 Martí, Guanajuato

CENTRO DE RECICLAJE

REYES GARCÍA JUAN ANTONIO
 Isométrico Sanitario y Detalles

ACOTACION: EN METROS
 FECHA: 2019
 ESCALA: CLAVE

Como se indica **IS-5**

Instalación Eléctrica

10. Cálculo Instalación Eléctrica

Luminarias por local

Se calcularon el mínimo de luminarias tipo led de marca Philips especificada en cada ejercicio

$$K = \frac{\text{ÁREA}}{(\text{ALTURA})(L1 + L2)}$$

$$\phi = \frac{(\text{LUXES REGLAMENTO})(\text{SUPERFICIE})}{(\text{CU})(\text{CM})}$$

$$\frac{\phi}{\text{LUMENES LUMINARIA}}$$

Recepción Empleados

Área por cubrir $4 * 5.77 = 23.08$
 Altura de las luminarias 2.5
 Factor de utilización CU=1.01
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{4 * 5.77}{(2.5)(4 + 5.77)} = 0.94$$

$$\phi = \frac{(100)(23.08)}{(1.01)(.7)} = 3264.49$$

Lámpara G10L

$$\frac{3264.49}{16000} = 0.2 = 1$$

Comedor

Área por cubrir $14.45 * 8.6 = 124.27$
 Altura de las luminarias 2.5

Factor de utilización CU=0.88
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{8.6 * 14.45}{(2.5)(8.6 + 14.45)} = 2.15$$

$$\phi = \frac{(150)(124.27)}{(.88)(.7)} = 30260.55$$

Lámpara G10L

$$\frac{30260.55}{16000} = 1.89 = 2$$

Lavandería

Área por cubrir $14.45 * 8.432 * 6 = 124.42 = 27.73$
 Altura de las luminarias 2.5 contra superficie a iluminar 1.6

Factor de utilización CU=0.88
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{4.32 * 6.42}{(1.6)(4.32 + 6.42)} = 1.61$$

$$\phi = \frac{(100)(27.73)}{(.88)(.7)} = 4501.62$$

Lámpara G10L

$$\frac{4501.62}{16000} = 0.28 = 1$$

Sanitarios Empleados

Área por cubrir $8.94 * 6.92 = 61.86$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 2.5
 Factor de utilización CU=0.87
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{8.94 * 6.92}{(2.5)(8.94 + 6.92)} = 1.56$$

$$\phi = \frac{(200)(61.86)}{(.87)(.7)} = 20315.27$$

Lámpara G10L

$$\frac{20315.27}{16000} = 1.26 = 2$$

Regaderas de empleados

Área por cubrir $2.15 * 12.8 = 27.52$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 2.5
 Factor de utilización CU=0.87
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{2.15 * 12.8}{(2.5)(2.15 + 12.8)} = 0.73$$

$$\phi = \frac{(200)(27.52)}{(1.01)(.7)} = 7785$$

Lámpara G10L

$$\frac{7785}{16000} = 0.48 = 1 \quad 2.5$$

Vestidores

Área por cubrir $5.73 * 9.92 = 56.84$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 2.5
 Factor de utilización CU=0.87
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{5.73 * 9.92}{(2.5)(5.73 + 9.92)} = 1.45$$

$$\phi = \frac{(200)(56.84)}{(.87)(.7)} = 18666.66$$

Lámpara G10L

$$\frac{18666.66}{16000} = 1.16 = 2$$

Recepción Oficina

Área por cubrir $3.43 \times 8.77 = 30.08$

Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 1.6

Factor de utilización CU=0.83

Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{3.43 * 8.77}{(1.6)(3.43 + 8.77)} = 1.54$$

$$\phi = \frac{(200)(30.08)}{(.83)(.7)} = 10354.56$$

Lámpara MicroSquare gen2

$$\frac{10354.56}{3500} = 2.95 = 3$$

Vestíbulo

Área por cubrir $1.7 \times 21.3 = 36.21$

Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 2.5

Factor de utilización CU=0.93

Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{1.7 * 21.3}{(2.5)(1.7 + 21.3)} = 0.63$$

$$\phi = \frac{(100)(36.21)}{(.95)(.7)} = 5445.11$$

Lámpara MicroSquare gen2

$$\frac{5445.11}{3500} = 1.55 = 2$$

Sanitario Oficinas

Área por cubrir $3.93 \times 2.77 = 10.88$

Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 2.5

Factor de utilización CU=0.95

Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{3.93 * 2.77}{(2.5)(3.93 + 2.77)} = 0.64$$

$$\phi = \frac{(200)(10.88)}{(.95)(.7)} = 3272.18$$

Lámpara MicroSquare gen2

$$\frac{3272.18}{3500} = 0.93 = 1$$

Comedor de oficina

Área por cubrir $5 \times 4.77 = 23.85$

Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 1.6

Factor de utilización CU=0.83

Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{4.77 * 5}{(1.6)(4.77 + 5)} = 1.52$$

$$\phi = \frac{(150)(23.85)}{(.83)(.7)} = 6157.48$$

Lámpara MicroSquare gen2

$$\frac{6157.48}{3500} = 1.75 = 2$$

Archivero

Área por cubrir $2.87 \times 3.85 = 11.05$

Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 2.5

Factor de utilización CU=0.95

Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{2.87 * 3.85}{(2.5)(2.87 + 3.85)} = 0.65$$

$$\phi = \frac{(50)(11.05)}{(.95)(.7)} = 830.82$$

Lámpara MicroSquare gen2

$$\frac{830.82}{3500} = 0.23 = 1$$

Cuarto de Servidores

Área por cubrir $1 \times 3.85 = 3.85$

Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 2.5

Factor de utilización CU=0.95

Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{1 * 3.85}{(2.5)(1 + 3.85)} = 0.31$$

$$\phi = \frac{(50)(3.85)}{(.95)(.7)} = 289.47$$

Lámpara MicroSquare gen2

$$\frac{289.47}{3500} = 0.08 = 1$$

Área de Impresión

Área por cubrir $1.64 \times 3.85 = 6.314$

Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 1.6

Factor de utilización CU=0.95

Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{1.64 * 3.85}{(1.6)(1.64 + 3.85)} = 0.71$$

$$\phi = \frac{(100)(6.314)}{(.95)(.7)} = 949.47$$

Lámpara MicroSquare gen2
 $\frac{949.47}{3500} = 0.27 = 1$

Sala de Juntas

Área por cubrir $4.66 * 5.77 = 26.88$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 1.6
 Factor de utilización CU=0.83
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{4.66 * 5.77}{(1.6)(4.66 + 5.77)} = 1.61$$

$$\phi = \frac{(200)(26.88)}{(.83)(.7)} = 9253.012$$

Lámpara MicroSquare gen2
 $\frac{9253}{3500} = 2.64 = 3$

Cubículos Oficina

Área por cubrir $6 * 10.7 = 64.2$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 1.6
 Factor de utilización CU=0.73
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{6 * 10.7}{(1.6)(6 + 10.7)} = 2.4$$

$$\phi = \frac{(200)(64.2)}{(.73)(.7)} = 25127.2$$

Lámpara MicroSquare gen2
 $\frac{25127.2}{3500} = 7.17 = 8$

Oficina

Área por cubrir $3.92 * 3.43 = 13.4456$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 1.6
 Factor de utilización CU=0.83
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{3.92 * 3.43}{(1.6)(3.92 + 3.43)} = 1.14$$

$$\phi = \frac{(200)(13.4456)}{(.83)(.7)} = 4628.433$$

Lámpara MicroSquare gen2
 $\frac{4628.43}{3500} = 1.32 = 2$

Oficina Principal

Área por cubrir $3.43 * 6.36 = 21.82$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 1.6
 Factor de utilización CU=0.83
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{3.43 * 6.36}{(1.6)(3.43 + 6.36)} = 1.39$$

$$\phi = \frac{(200)(21.82)}{(.83)(.7)} = 7511.18$$

Lámpara MicroSquare gen2
 $\frac{7511.18}{3500} = 2.14 = 3$

Secretaría Principal

Área por cubrir $3.58 * 3.27 = 11.7066$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 1.6
 Factor de utilización CU=0.83
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{3.58 * 3.27}{(1.6)(3.58 + 3.27)} = 1.06$$

$$\phi = \frac{(200)(11.7066)}{(.83)(.7)} = 4029.81$$

Lámpara MicroSquare gen2
 $\frac{4029.81}{3500} = 1.15 = 2$

Cubículos de atención oficinas

Área por cubrir $7.85 * 7.45 = 58.4825$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 2.5
 Factor de utilización CU=0.83
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{7.85 * 7.45}{(2.5)(7.85 + 7.45)} = 1.52$$

$$\phi = \frac{(200)(58.4825)}{(.83)(.7)} = 20131.66$$

Lámpara MicroSquare gen2
 $\frac{20131.66}{3500} = 5.75 = 6$

Taller de Enseñanza

Área por cubrir $14.77 * 17.38 = 256.7026$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 4
 Factor de utilización CU=0.83
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{14.77 * 17.38}{(4)(14.77 + 17.38)} = 1.99$$

$$\phi = \frac{(250)(256.7026)}{(.83)(.7)} = 110457.22$$

Lámpara MicroSquare gen2

$$\frac{110457.22}{3500} = 31.55 = 32$$

Sala de Proyección

Área por cubrir $14.77 * 9.77 = 144.3029$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 5
 Factor de utilización CU=0.83
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{14.77 * 9.77}{(5)(14.77 + 9.77)} = 1.17$$

$$\phi = \frac{(200)(144.3029)}{(.83)(.7)} = 49673.976$$

Lámpara MicroSquare gen2

$$\frac{49673.976}{3500} = 14.19 = 15$$

Tienda

Área por cubrir $4.85 * 9.78 = 47.433$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 3
 Factor de utilización CU=0.83
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{4.85 * 9.78}{(3)(4.85 + 9.78)} = 1.08$$

$$\phi = \frac{(250)(47.433)}{(.83)(.7)} = 20410.06$$

Lámpara MicroSquare gen2

$$\frac{20410.06}{3500} = 5.83 = 6$$

Zona de exposición y vestíbulo

Área por cubrir $19.85 * 17.38 = 344.993$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 5
 Factor de utilización CU=0.83
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{19.85 * 17.38}{(5)(19.85 + 17.38)} = 1.85$$

$$\phi = \frac{(200)(344.993)}{(.83)(.7)} = 118758.34$$

Lámpara MicroSquare gen2

$$\frac{118758.34}{3500} = 33.93 = 34$$

Bodega

Área por cubrir $4.85 * 9.78 = 47.433$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 3
 Factor de utilización CU=0.83
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{4.85 * 9.78}{(3)(4.85 + 9.78)} = 1.08$$

$$\phi = \frac{(50)(47.433)}{(.83)(.7)} = 4082.01$$

Lámpara G10L

$$\frac{4082.01}{16000} = 0.25 = 1$$

Sanitarios Centro

Área por cubrir $4.28 * 4.64 = 19.8592$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 3
 Factor de utilización CU=0.93
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{4.28 * 4.64}{(3)(4.28 + 4.64)} = 0.74$$

$$\phi = \frac{(200)(19.8592)}{(.93)(.7)} = 6101.13$$

Lámpara MicroSquare gen2

$$\frac{6101.13}{3500} = 1.7 = 2$$

Guarda ropa

Área por cubrir $3.33 * 5.35 = 17.8155$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 5
 Factor de utilización CU=0.95
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{3.33 * 5.35}{(5)(3.33 + 5.35)} = 0.41$$

$$\phi = \frac{(200)(17.8155)}{(.95)(.7)} = 5358.045$$

Lámpara MicroSquare gen2

$$\frac{5358.045}{3500} = 1.53 = 2$$

Bodega Montacargas

Área por cubrir $12.7 * 19.85$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 4
 Factor de utilización CU=0.86
 Factor de mantenimiento CM=0.7

$$K = \frac{12.7 * 19.85}{(4)(12.7 + 19.85)} = 1.93$$

$$\phi = \frac{(100)(252.095)}{(.86)(.7)} = 41876.25$$

Lámpara RBX LED round
 $\frac{41876.25}{20\ 000} = 2.09 = 2$

Taller de Reparación

Área por cubrir $14.69 * 19.77 = 290.4213$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 4
 Factor de utilización CU=0.89
 Factor de mantenimiento CM=0.7
 $K = \frac{14.69 * 19.77}{(4)(14.69 + 19.77)} = 2.1$

$$\phi = \frac{(500)(290.4213)}{(0.89)(.7)} = 233082.9$$

Lámpara RBX LED round
 $\frac{233082.9}{20\ 000} = 11.65 = 12$

Zona Industrial

Área por cubrir $105 * 80 = 8400$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 5
 Factor de utilización CU=0.57
 Factor de mantenimiento CM=0.7
 $K = \frac{105 * 80}{(5)(105 + 80)} = 9.08$

$$\phi = \frac{(500)(8400)}{(.57)(.7)} = 10526315.79$$

Lámpara RBX LED round
 $\frac{10526315.79}{20\ 000} = 526.31 = 527$

Cuarto de Máquinas

Área por cubrir $19.85 * 7.3 = 144.905$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 4
 Factor de utilización CU=0.96
 Factor de mantenimiento CM=0.7
 $K = \frac{19.85 * 7.3}{(4)(19.85 + 7.3)} = 1.34$

$$\phi = \frac{(100)(144.905)}{(.96)(.7)} = 21563.24$$

Lámpara G10L
 $\frac{21563.24}{16\ 000} = 1.35 = 2$

Vestíbulo Principal Zona de Empleados

Área por cubrir $15 * 18.53 = 277.95$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 7
 Factor de utilización CU=0.87
 Factor de mantenimiento CM=0.7
 $K = \frac{15 * 18.53}{(7)(15 + 18.53)} = 1.18$

$$\phi = \frac{(100)(277.95)}{(.87)(.7)} = 45640.39$$

Lámpara G10L
 $\frac{45640.39}{16\ 000} = 2.85 = 3$

Vestíbulo Visitantes

Área por cubrir $2.4 * 105 = 252$
 Altura de las luminarias contra superficie a iluminar 2
 Factor de utilización CU=0.83
 Factor de mantenimiento CM=0.7
 $K = \frac{2.4 * 105}{(2)(2.4 + 105)} = 1.17$

$$\phi = \frac{(100)(252)}{(.83)(.7)} = 43373.49$$

Lámpara G10L
 $\frac{43373.49}{3500} = 12.39 = 13$

Cálculo Tableros de Distribución

Tabla 21. Tablero zona de empleados E-1 entre ejes H-6.

Lugar	Watts por lámpara	# de lámparas	Total
Control de ingreso	120	1	120
Vestíbulos empleados	120	22	2 640
Comedor	120	5	600
Lavandería	120	2	240
Sanitarios de empleados	120	12	1 440
Vestidores	120	12	1 440
Regaderas	120	8	960
		Total	7 440
Lugar	Watts por contacto	# de contactos	Total
Control de ingreso	360	1	360
Comedor	360	6	2 160
Lavandería	250	4	1 000
Sanitarios de empleados	180	8	1 440
		Total	4 960
		Suma total	12 400

Carga total 12 400w
 Tensión 220 V
 Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{12400}{\sqrt{3}(220)(0.85)} = 38.28A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 8 AWG W 60°

Tabla 22. Balanceo zona de empleados E-1 entre ejes H-6.

Circuito	A	B	C
1			120
2		2640	
3			600
4		240	
5	720		
6	720		
7			720
8			720
9			480
10	480		
11		360	
12	2160		
13		1000	
14			1440
TOTALES			
	4080	4240	4080

$$\% \frac{4240 - 4080}{4240} = 0.03x 100 = 3\% = 3\%$$

Tabla 23. Tablero Centro de educación E-2 entre ejes H-1 y 5.

Lugar	Watts por lámpara	# de lámparas	Total
Atención Oficina	33	6	198
Taller de enseñanza	33	32	1 056
Sala de proyección	33	18	594
Tienda	33	6	198

Bodega	120	4	132
Sanitarios	33	6	198
Zona de Exposición y Vestíbulo	33	39	1 287
Guardarropa	33	2	66
		Total	3 729
Lugar	Watts por contacto	# de contactos	Total
Atención Oficina	360	5	1 800
Taller de Enseñanza	360	4	1 440
Sala de Proyección	360	2	720
Tienda	250	1	250
Sanitarios	180	4	720
Guardarropa	250	1	250
		Total	5 430
		Suma total	9 159

Carga total 9 159W
 Tensión 220 V
 Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{9159}{\sqrt{3}(220)(0.85)} = 28.27A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 10AWG W 60°

Tabla 24. Balanceo Centro de educación E-2.

Circuito	A	B	c
1	198		
2		1056	

3			594
4			198
5		132	
6		198	
7	1287		
8	66		
9			1800
10	1440		
11		720	
12			250
13		250	
14		720	
15			250
TOTALES			
	2991	3076	3092

$$\% \frac{3092 - 2991}{3092} = 0.03 \times 100 = 3\% = 3\%$$

Tabla 25. Tablero Oficinas E-3 segundo piso ejes G y 7-8.

Lugar	Watts por lámpara	# de lámparas	Total
Recepción	33	5	165
Oficina			
Vestíbulo	33	4	132
Sanitarios	33	2	66
Comedor	33	2	66
Archivero	33	1	33
Cuarto de Servidores	33	1	33
Área de Impresión	33	1	33
Sala de Juntas	33	3	99
Cubículos	33	8	264

Oficinas	33	15	495
Secretaria Principal	33	2	66
Baño Privado	33	1	33
Oficina Principal	33	3	99
		Total	1 584
Lugar	Watts por contacto	# de contactos	Total
Recepción	360	4	1 440
Oficina			
Sanitarios	180	2	360
Comedor	360	4	1440
Archivero	360	1	360
Cuarto de Servidores	250	3	750
Área de Impresión	360	1	360
Sala de Juntas	250	2	500
Cubículos	250	6	1 500
	360	6	2 160
Oficinas	250	8	2 000
	360	8	2 880
Secretaria Principal	250	1	250
Principal	360	1	360
Baño Privado	360	1	360
Oficina Principal	360	2	720
Principal	250	1	250
		Total	16 190
		Suma total	17 774

Carga total 17 774W
 Tensión 220 V
 Factor de Protección 0.85

CRRSNC

$$I = \frac{17774}{\sqrt{3}(220)(0.85)} = 54.87A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 4 AWG TW 60°

Tabla 26. Balanceo Tablero Oficinas E-3.

Circuito	A	B	C
1	363		
2		396	
3			198
4	495		
5			132
6	1440		
7		360	
8			1440
9		720	
10	750		
11		500	
12			500
13		1500	
14			2160
15		2000	
16	2880		
17		500	
18			1440
TOTALES			
	5928	5976	5876

$$\% \frac{5979 - 5876}{5979} = 0.01 \times 100 = 1\% < 3\%$$

Tabla 27. Tablero Bodega de monta cargas E-4 entre ejes B-13.

Lugar	Watts por lámpara	# de lámparas	Total
-------	-------------------	---------------	-------

Bodega de Montacargas	159	2	318
		Total	318
Lugar	Watts por contacto	# de contactos	Total
Bodega de Montacargas	240	15	3 600
		Sumatoria	3 918

Carga total 3 918W
 Tensión 240 V
 Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{3918}{2(240)(0.85)} = 9.6A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 12 AWG W 60°

Tabla 28. Balanceo tablero Bodega de monta cargas E-4 entre ejes B-13.

Circuito	A	B
1	318	
2		1920
3	720	
4	960	
TOTALES		
	1998	1920

$$\% \frac{1998 - 1920}{1998} = 0.03x 100 = 3\% = 3\%$$

Tabla 29. Tablero cuarto de máquinas E-5 entre ejes F-G y 9.

Lugar	Watts por lámpara	# de lámparas	Total
Cuarto de Maquinas	120	4	720
Vestíbulo	33	14	462
		Total	1 182

Lugar	Watts por contacto	# de contactos	Total
Bombas	70 000	6	420 000
		Sumatoria	421 182

Carga total 421 182W
 Tensión 240 V
 Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{421182}{\sqrt{3}(240)(0.85)} = 1192A$$

De la tabla 310-15(B)(17) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 2000 AWG RHH 90°

Tabla 30. Balanceo tablero cuarto de máquinas E-5 entre ejes F-G y 9.

Circuito	A	B	C
1	720		
2	462		
3		35000	
4		35000	
5			35000
6			35000
7	35000		
8	35000		
9		35000	
10		35000	
11			35000
12			35000
13	35000		
14	35000		
TOTALES			
	141 182	140 000	140 000

$$\% \frac{141182 - 140000}{141182} = 0.008x 100 = 0.83\% < 3\%$$

Tabla 31. Tablero taller de reparación E-6 entre ejes F-G y 12-13.

Lugar	Watts por lámpara	# de lámparas	Total
Taller de Reparación	159	12	1 908
Lugar	Watts por contacto	# de contactos	Total
Taller de Reparación	360	2	720
	240	2	480
	500	2	1 000
		Sumatoria	4 108

Carga total 4 108W
 Tensión 240 V
 Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{4108}{(240)(0.85)} = 20.13A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 10 AWG TW 60°

Tabla 32. Balanceo tablero taller de reparación E-6 entre ejes F-G y 12-13.

Circuito	A	B
1	954	
2		954
3	500	
4		500
5	360	
6		360
7	240	
8		240
TOTALES		
	2054	2054

Tabla 33. Tablero industrial E-7 entre ejes E y 11-12.

Lugar	Watts por Contacto	# de contactos	Total
Zona de Voluminosos	3 000 746	1 12	3 000 8 952
Sumatoria			11 952

Carga total 11 952

Tensión 480 V

Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{11\,952}{\sqrt{3}(480)(0.85)} = 16.91A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 12 AWG TW 60°

Tabla 34. Balanceo tablero industrial E-7 entre ejes E y 11-12.

Circuito	A	B	C
1	1000		
2		1000	
3			1000
4	2984		
5		2984	
6			2984
TOTALES			
	3984	3984	3984

Tabla 35. Tablero industrial E-8 entre ejes C-D y 11-12.

Lugar	Watts por Contacto	# de contactos	Total
Zona de Voluminosos	3 000 746	1 11	3 000 8 206
Sumatoria			11 206

Carga total 11 206W

Tensión 480 V

Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{11\,206}{\sqrt{3}(480)(0.85)} = 15.85A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 12 AWG TW 60°

Tabla 36. Balanceo tablero industrial E-8 entre ejes C-D y 11-12

Circuito	A	B	C
1	1500		
2		1500	
3			3730
4		2238	
5	2238		
TOTALES			
	3738	3738	3730

$$\% \frac{3738 - 3730}{3738} = 0.002 \times 100 = 0.2 \% < 3\%$$

Tabla 37. Tablero industrial E-9 entre ejes F-G y 9

Lugar	Watts por Contacto	# de contactos	Total
Zona de Separación Manual	746	12	8 952
Sumatoria			8 952

Carga total 8 952 W

Tensión 480 V

Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{8952}{\sqrt{3}(480)(0.85)} = 12.66A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 14 AWG TW 60°

Tabla 38. Balanceo tablero industrial E-9 entre ejes F-G y 9

Circuito	A	B	C
1	1492		
2		1492	
3		1492	
4			1492
5			1492
6	1492		
TOTALES			
	2984	2984	2984

Tabla 39. Tablero industrial E-10 entre ejes F-G y 8-9

Lugar	Watts por Lámpara	# de Lámparas	Total
Zona de Separación Manual	159	191	30 369
Sumatoria			30 369

Carga total 30 369W

Tensión 220 V

Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{30369}{\sqrt{3}(220)(0.85)} = 93.76A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 2 AWG TW 60°

Tabla 40. Balanceo tablero industrial E-10 entre ejes F-G y 8-9

Circuito	A	B	C
1	1431		
2		1431	
3			1431
4	1431		

5		1431	
6			1431
7	1431		
8		1431	
9			1431
10	1590		
11		1590	
12			1590
13	1590		
14		1590	
15			1590
16	1590		
17		1590	
18			1590
19	636		
20		477	
21			477
TOTALES			
	9669	9540	9540

$$\% \frac{9699 - 9540}{9669} = 0.01 \times 100 = 1.63 \% < 3\%$$

Tabla 41. Tablero industrial E-11 entre ejes F-G y 8-9.

Lugar	Watts por Lámpara	# de Lámparas	Total
Zona de Tratamiento	159	336	53 424
		Sumatoria	53 424

Carga total 53 424 W
 Tensión 220 V
 Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{53\,424}{\sqrt{3}(220)(0.85)} = 164.94A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 4/0 AWG TW 60°

Tabla 42. Balanceo tablero industrial E-11 entre ejes F-G y 8-9

Circuito	A	B	C
1	2544		
2		2544	
3			2544
4	954		
5		795	
6			795
7	2703		
8		2703	
9			2703
10	2703		
11		2703	
12			2703
13	2703		
14		2703	
15			2703
16	2703		
17		2703	
18			2703
19	2703		
20		2703	
21			2703
22	636		
23		1113	
24			954
TOTALES			
	17649	17967	17808

$$\% \frac{17967 - 17649}{17967} = 0.01 \times 100 = 1 \% < 3\%$$

Tabla 43. Tablero de maquinaria de papel E-12 entre ejes B-C y 3-4.

Lugar	Watts por Contacto	# de contactos	Total
Tratamiento de Papel	132 000	2	264 000
	5 500	1	5 500
	746	1	746
		Sumatoria	270 246

Carga total 270 246W
 Tensión 480 V
 Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{270\,246}{\sqrt{3}(480)(0.85)} = 382.42A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 750 AWG TW 60°

Tabla 44. Balanceo tablero de maquinaria de papel E-12 entre ejes B-C y 3-4.

Circuito	A	B	C
1	373		
2	1833		
3		373	
4		1833	
5			44000
6			1833
7	44000		
8	44000		
9		44000	
10		44000	
11			44000
TOTALES			
	90206	90206	89833

$$\% \frac{90206 - 89833}{90206} = 0.004 \times 100 = 0.4 \% < 3\%$$

Tabla 45. Tablero de maquinaria de cartón E-13 entre ejes B-C y 3-4.

Lugar	Watts por Contacto	# de contactos	Total
Tratamiento de Cartón	132 000	2	264 000
	5 500	1	5 500
	746	1	746
		Sumatoria	270 246

Carga total 270 246W
Tensión 480 V
Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{270\ 246}{\sqrt{3}(480)(0.85)} = 382.42A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 750 AWG TW 60°

Tabla 46. Balanceo tablero de maquinaria de cartón E-13 entre ejes B-C y 3-4.

Circuito	A	B	C
1	373		
2	1833		
3		373	
4		1833	
5			44000
6			1833
7	44000		
8	44000		
9		44000	
10		44000	
11			44000

TOTALES		
90206	90206	89833
$\% \frac{90206 - 89833}{90206} = 0.004 \times 100 = 0.4 \% < 3\%$		

Tabla 47. Tablero de maquinaria de Tetrapack E-14 entre ejes B-C y 5-6.

Lugar	Watts por Contacto	# de contactos	Total
Tratamiento de Tetrapack	132 000	2	264 000
	5 500	1	5 500
	746	1	746
		Sumatoria	270 246

Carga total 270 246W
Tensión 480 V
Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{270\ 246}{\sqrt{3}(480)(0.85)} = 382.42A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 750 AWG TW 60°

Tabla 48. Balanceo tablero de maquinaria de Tetrapack E-14 entre ejes B-C y 5-6.

Circuito	A	B	C
1	373		
2	1833		
3		373	
4		1833	
5			44000
6			1833
7	44000		
8	44000		

9		44000	
10		44000	
11			44000
TOTALES			
	90206	90206	89833

$$\% \frac{90206 - 89833}{90206} = 0.004 \times 100 = 0.4 \% < 3\%$$

Tabla 49. Tablero de maquinaria de metales E-15 entre ejes C-D y 6-7.

Lugar	Watts por Contacto	# de contactos	Total
Tratamiento de Metales	500 000	1	500 000
	1 500	3	4 500
	746	5	3 730
	132 000	2	264 000
	18 500	1	18 500
	160 000	1	160 000
	110 000	1	110 000
	15 000	1	15 000
	1 100	1	1 100
		Sumatoria	1 076 830

Carga total 1 076 830W
Tensión 480 V
Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{1\ 076\ 830}{\sqrt{3}(480)(0.85)} = 1523.79A$$

De la tabla 310-15(B)(17) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 2000 AWG TBS 90°

Tabla 50. Balanceo tablero de maquinaria de metales E-15 entre ejes C-D y 6-7.

Circuito	A	B	C
1	373		
2	373		

3		373	
4		373	
5			500
6			44 000
7	500		
8	44000		
9		500	
10		44000	
11			44 000
12			500
13	44000		
14	500		
15		44000	
16		500	
17			53 333
18	53 333		
19	373		
20		53 333	
21		373	
22			373
23			6167
24	373		
25	6167		
26		373	
27		6167	
28			373
29	500		
30		500	
31		166 666	
32			500
33			166 666
34	36 667		
35	166 666		
36		36 667	
37		5 000	

38			36 667
39			5 000
40	367		
41		367	
42			367
TOTALES			
	359 192	359 192	358 446

$$\% \frac{359192 - 358446}{359192} = 0.002 \times 100 = 0.2 \% < 3\%$$

Tabla 51. Tablero maquinaria de vidrio E-16 entre ejes C-D y 6-7.

Lugar	Watts por Contacto	# de contactos	Total
Tratamiento de Vidrio	375 000	1	375 000
	746	4	2 984
	1 500	1	1 500
	7 500	1	7 500
	37 000	2	74 000
	3 000	1	3 000
		Sumatoria	463 984

Carga total 463 984W

Tensión 480 V

Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{463\,984}{\sqrt{3}(480)(0.85)} = 656.57A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 2000 AWG RHW 90°

Tabla 52. Balanceo tablero maquinaria de vidrio E-16 entre ejes C-D y 6-7.

Circuito	A	B	C
1	373		
2	373		
3		373	
4		373	

5			375
6			500
7	373		
8	500		
9		373	
10		500	
11			373
12			1000
13	2500		
14	1000		
15		2500	
16		1000	
17			2500
18			12 333
19	12 333		
20	12 333		
21		12 333	
22		12 333	
23			12 333
24			125 000
25	125 000		
26		125 000	
TOTALES			
	154 786	154 786	154 413

$$\% \frac{154786 - 154413}{154786} = 0.0024 \times 100 = 0.24 \%$$

Tabla 53. Tablero maquinaria de plásticos E-17 entre ejes E y 7-8.

Lugar	Watts por Contacto	# de contactos	Total	
Tratamiento de Plásticos	5 500	2	11 000	
	18 500	1	18 500	
	2 200	1	2 200	
	746	4	1 492	
		132 000	2	264 000

	7 500	3	22 500
	3 000	2	6 000
		Sumatoria	325 692

Carga total 325 692W
 Tensión 480 V
 Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{325\,692}{\sqrt{3}(480)(0.85)} = 460.87A$$

De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 1250 AWG TW 60°

Tabla 54. Balanceo tablero maquinaria de pasticos E-17 entre ejes E y 7-8.

Circuito	A	B	C
1	373		
2	373		
3		373	
4		373	
5			373
6			733
7	373		
8	733		
9		373	
10		733	
11			373
12			1000
13	1000		
14	1000		
15		1000	
16		1000	
17			1000
18			1833
19	1833		
20	1833		

21		1833	
22		1833	
23			1833
24			2500
25	2500		
26	2500		
27		2500	
28		2500	
29			2500
30			2500
31	6167		
32	2500		
33		6167	
34		2500	
35			6167
36			44000
37	44000		
38	44000		
39		44000	
40		44000	
41			44000
		TOTALES	
	109 186	109 186	108 813

$$\% \frac{109186 - 108813}{109186} = 0.003 \times 100 = 0.3 \%$$

Tabla 55. Tablero maquinaria de pasticos E-18 entre ejes D-E y 7-8.

Lugar	Watts por Contacto	# de contactos	Total
Tratamiento de PET	5 500	2	11 000
	18 500	1	18 500
	2 200	1	2 200
	746	4	1 492
	132 000	2	264 000
	7 500	3	22 500

	3 000	2	6 000
		Sumatoria	325 692

Carga total 325 692W
 Tensión 480 V
 Factor de Protección 0.85

$$I = \frac{325\,692}{\sqrt{3}(480)(0.85)} = 460.87A$$

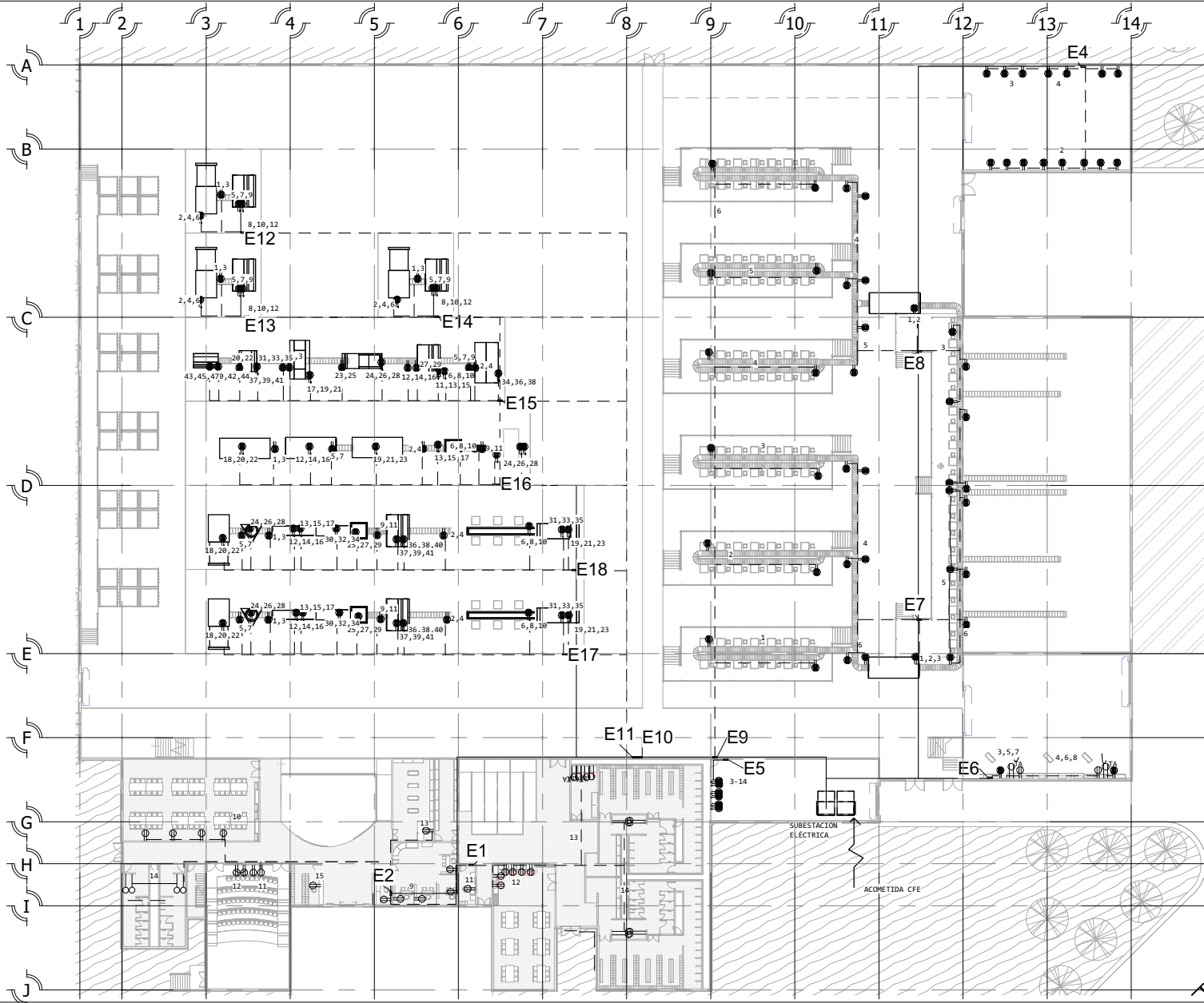
De la tabla 310-15(B)(16) de la NOM-SEDE-2012 se seleccionó el conductor calibre 1250 AWG TW 60°

Tabla 56. Balanceo tablero maquinaria de plásticos E-18 entre ejes D-E y 7-8.

Circuito	A	B	C
1	373		
2	373		
3		373	
4		373	
5			373
6			733
7	373		
8	733		
9		373	
10		733	
11			373
12			1000
13	1000		
14	1000		
15		1000	
16		1000	
17			1000
18			1833
19	1833		
20	1833		
21		1833	

22		1833	
23			1833
24			2500
25	2500		
26	2500		
27		2500	
28		2500	
29			2500
30			2500
31	6167		
32	2500		
33		6167	
34		2500	
35			6167
36			44000
37	44000		
38	44000		
39		44000	
40		44000	
41			44000
		TOTALES	
	109186	109186	108813

$$\% \frac{109186 - 108813}{109186} = 0.003 \times 100 = 0.3 \%$$



NOTAS

SIMBOLOGIA	NOMBRE	WATTS
	PHILIPS MicroSquare gex2 suspended 300lumens	33
	PHILIPS High Bay GLOL LED 16,000lumens	120
	PHILIPS RBK LED round high bay 20,000lumens	150
	CONTACTO SENCILLO	360
	CONTACTO CON TIERRA AISLADA	250
	CONTACTO ALTO VOLTAJE	VARIABLE

E # TABLERO Y SU NÚMERO, VARIACIÓN DE TAMAÑOS

CABLEADO DE CIRCUITO LUMINARIAS

CABLEADO DE CIRCUITO CONTACTOS

SE DEBERÁ DE REVISAR LAS ESPECIFICACIONES DE CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS SEGÚN EL FABRICANTE Y TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS AL PROYECTO DE SER NECESARIAS.

CROQUIS

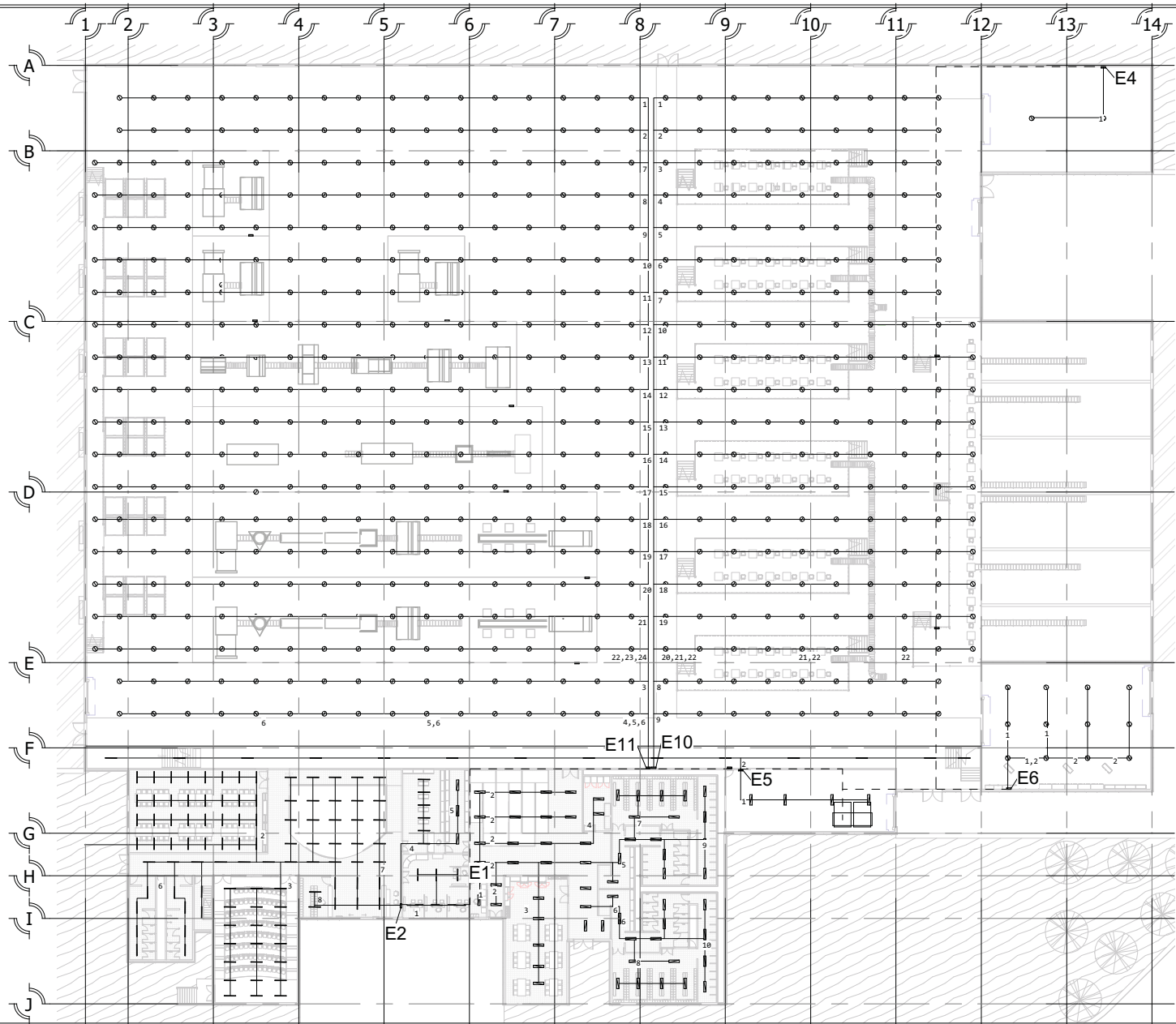
UBICACIÓN
1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato.

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Instalación Eléctrica Contactos

ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019
ESCALA	CLAVE
1 : 600	IEL-1



NOTAS

SIMBOLOGIA	NOMBRE	WATTS
	PHILIPS MicroSquare qm2 suspendido	33
	PHILIPS High bay G106 LED 16,000lumens	120
	PHILIPS HBK LED round high bay 20,000lumens	159
	CONTACTO SENCILLO	360
	CONTACTO CON TIERRA AISLADA	250
	CONTACTO ALTO VOLTAJE	VARIABLE

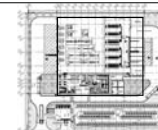
E # TABLERO Y SU NÚMERO, VARIACIÓN DE TAMAÑOS

CABLEADO DE CIRCUITO LUMINARIAS

CABLEADO DE CIRCUITO CONTACTOS

SE DEBERÁ DE REVISAR LAS ESPECIFICACIONES DE CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS SEGUN EL FABRICANTE Y TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS AL PROYECTO DE SER NECESARIAS

CROQUIS



UBICACIÓN
1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanjuato.

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

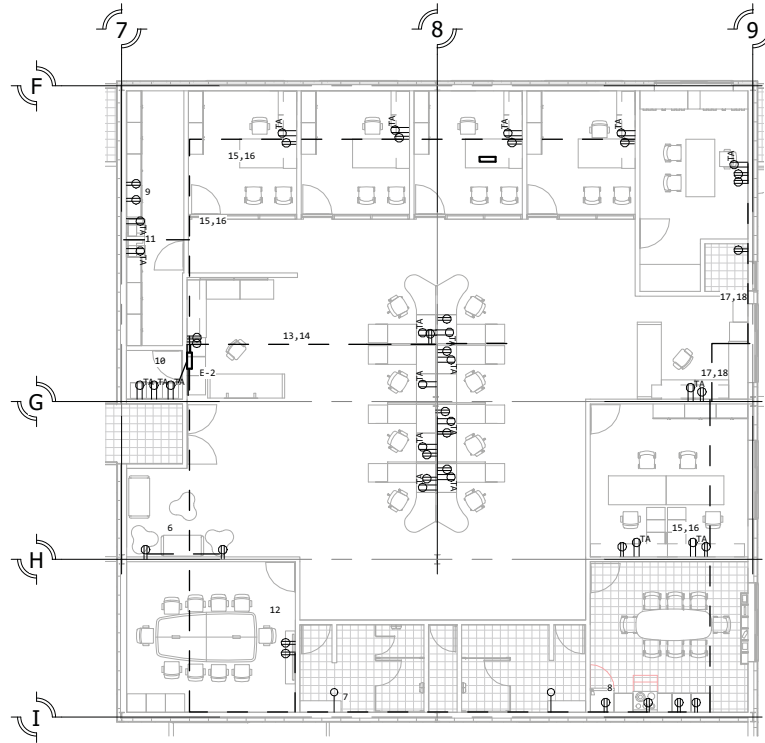
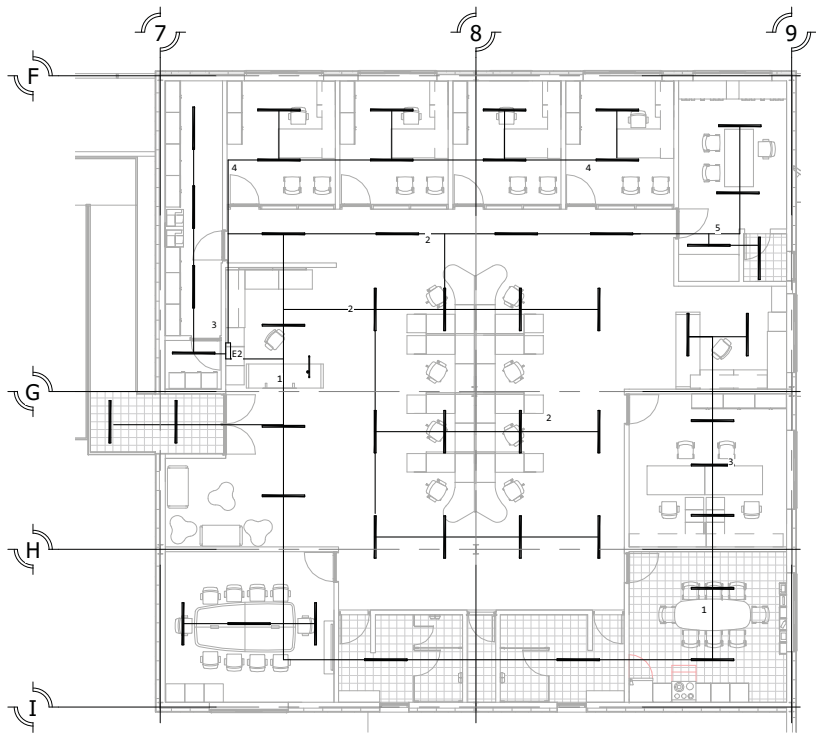
Instalación Eléctrica Luminarias

ACOTACIÓN EN METROS 2019

ESCALA CLAVE

1 : 600

IEL-2



NOTAS

SIMBOLOGIA	NOMBRE	WATTS
	PHILIPS MicroSquare panel suspendido 3500lumens	33
	PHILIPS High bay G106 LED 16,200lumens	120
	PHILIPS RBX LED round high bay 20,000lumens	159
	CONTACTO SENCILLO	360
	CONTACTO CON TIERRA AISLADA	250
	CONTACTO ALTO VOLTAJE	VARIABLE

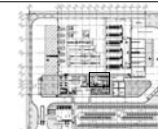
E # TABLERO Y SU NÚMERO, VARIACION DE TAMAÑOS

CABLEADO DE CIRCUITO LUMINARIAS

CABLEADO DE CIRCUITO CONTACTOS

SE DEBERÁ DE REVISAR LAS ESPECIFICACIONES DE CONDICIÓN DE LOS EQUIPOS SEGUN EL FABRICANTE Y TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS AL PROYECTO DE SER NECESARIAS.

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato.

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Instalación Eléctrica Oficinas

ACOTACIÓN EN METROS 2019

ESCALA CLAVE

1 : 200

IEL-3

TABLERO E1 ZONA DE EMPLEADOS TRIFÁSICO 220V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE		INTENSIDAD	CABLE
C1	1	120	120		120	0.54	1X 15 A
C2	22	120	2 640	2 640		12	1X 15 A
C3	5	120	600		600	2.72	1X 15 A
C4	2	120	240	240		1.09	1X 15 A
C5	6	120	720	720		3.27	1X 15 A
C6	6	120	720	720		3.27	1X 15 A
C7	6	120	720		720	3.27	1X 15 A
C8	6	120	720		720	3.27	1X 15 A
C9	4	120	480		480	2.18	1X 15 A
C10	4	120	480	480		2.18	1X 15 A
C11	1	360	360	360		1.63	1X 20 A
C12	6	360	2 160	2 160		9.81	1X 20 A
C13	4	250	1 000	1 000		4.54	1X 20 A
C14	8	180	1 440		1 440	6.54	1X 20 A
			12 400	4 080	4 240	4 080	

TABLERO E2 CENTRO DE EDUCACIÓN BIFÁSICO 220V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE		INTENSIDAD	CABLE
C1	6	33	198	198		0.9	1X 15 A
C2	32	33	1 056	1 056		4.8	1X 15 A
C3	18	33	594		594	2.7	1X 15 A
C4	6	33	198	198		0.9	1X 15 A
C5	4	120	132		132	0.6	1X 15 A
C6	6	33	198		198	0.9	1X 15 A
C7	39	33	1 287	1 287		5.85	1X 15 A
C8	2	33	66	66		0.3	1X 15 A
C9	5	360	1 800		1 800	8.18	1X 20 A
C10	4	360	1 440	1 440		6.54	1X 20 A
C11	2	720	720	720		3.27	1X 20 A
C12	1	250	250		250	1.13	1X 20 A
C13	1	250	250		250	1.13	1X 20 A
C14	4	180	720	720		3.27	1X 20 A
C15	1	250	250		250	1.13	1X 20 A
			9 159	2 991	3 076	3 092	

TABLERO E3 OFICINAS TRIFÁSICO 220V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE		INTENSIDAD	CABLE
C1	11	33	363	363		1.65	1X 15 A
C2	12	33	396	396		1.8	1X 15 A
C3	6	33	198		198	0.9	1X 15 A
C4	15	33	495	495		2.25	1X 15 A
C5	4	33	132		132	0.6	1X 15 A
C6	4	360	1 440	1 440		6.54	1X 20 A
C7	2	180	360	360		1.63	1X 20 A
C8	4	360	1 440		1 440	6.54	1X 20 A
C9	2	360	720	720		3.27	1X 20 A
C10	3	250	750	750		3.4	1X 20 A
C11	2	250	500	500		2.27	1X 20 A
C12	2	250	500		500	2.27	1X 20 A
C13	6	250	1 500	1 500		6.81	1X 20 A
C14	6	360	2 160		2 160	9.81	1X 20 A
C15	8	250	2 000	2 000		9.09	1X 20 A
C16	8	360	2 880	2 880		13.09	1X 20 A
C17	2	250	500	500		2.27	1X 20 A
C18	4	360	1 440		1 440	6.54	1X 20 A
			17 774	5 928	5 976	5 876	

TABLERO E4 BODEGA DE MONTACARGAS BIFÁSICO 240V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE		INTENSIDAD	CABLE
C1	2	159	318	318		1.325	1X 15 A
C2	8	240	1 920	1 920		8	1X 20 A
C3	3	240	720	720		3	1X 20 A
C4	4	240	960	960		4	1X 20 A
			3 918	1 998	1 920		

TABLERO E5 CUARTO DE MÁQUINAS TRIFÁSICO 240V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE		INTENSIDAD	CABLE
C1	6	120	720	720		3	1X 15 A
C2	14	33	462	462		1.925	1X 15 A
C3	1	35 000	35 000	35 000		145.83	1X 165 A
C4	1	35 000	35 000	35 000		145.83	1X 165 A
C5	1	35 000	35 000		35 000	145.83	1X 165 A
C6	1	35 000	35 000		35 000	145.83	1X 165 A
C7	1	35 000	35 000	35 000		145.83	1X 165 A
C8	1	35 000	35 000	35 000		145.83	1X 165 A
C9	1	35 000	35 000	35 000		145.83	1X 165 A
C10	1	35 000	35 000	35 000		145.83	1X 165 A
C11	1	35 000	35 000		35 000	145.83	1X 165 A
C12	1	35 000	35 000		35 000	145.83	1X 165 A
C13	1	35 000	35 000	35 000		145.83	1X 165 A
C14	1	35 000	35 000	35 000		145.83	1X 165 A
			421 182	141 182	140 000	140 000	

TABLERO E6 TALLER DE REPARACIÓN BIFÁSICO 240V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE		INTENSIDAD	CABLE
C1	6	159	954	954		3.975	1X 15 A
C2	6	159	954	954		3.975	1X 15 A
C3	1	500	500	500		2.08	1X 20 A
C4	1	500	500	500		2.08	1X 20 A
C5	1	360	360	360		1.5	1X 20 A
C6	1	360	360	360		1.5	1X 20 A
C7	1	240	240	240		1	1X 20 A
C8	1	240	240	240		1	1X 20 A
			4 108	2054	2054		

TABLERO E7 TABLERO INDUSTRIAL ZONA SEPARACIÓN TRIFÁSICO 480V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE		INTENSIDAD	CABLE
C1	1	1 000	1 000	1 000		2.08	1X 20 A
C2	1	1 000	1 000	1 000		2.08	1X 20 A
C3	1	1 000	1 000		1 000	2.08	1X 20 A
C4	4	746	2 984	2 984		6.21	1X 20 A
C5	4	746	2 984	2 984		6.21	1X 20 A
C6	4	746	2 984		2 984	6.21	1X 20 A
			11 952	3 984	3 984	3 984	

TABLERO E8 TABLERO INDUSTRIAL ZONA SEPARACIÓN TRIFÁSICO 480V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE		INTENSIDAD	CABLE
C1	1	1 500	1 500	1 500		3.125	1X 20 A
C2	1	1 500	1 500	1 500		3.125	1X 20 A
C3	5	746	3 730		3 730	7.77	1X 20 A
C4	3	746	2 238	2 238		4.66	1X 20 A
C5	3	746	2 238	2 238		4.66	1X 20 A
			11 206	3 738	3 738	3 730	

TABLERO E9 TABLERO INDUSTRIAL ZONA SEPARACIÓN TRIFÁSICO 480V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE		INTENSIDAD	CABLE
C1	2	746	1 492	1 492		3.1	1X 20 A
C2	2	746	1 492	1 492		3.1	1X 20 A
C3	2	746	1 492	1 492		3.1	1X 20 A
C4	2	746	1 492		1 492	3.1	1X 20 A
C5	2	746	1 492		1 492	3.1	1X 20 A
C6	2	746	1 492	1 492		3.1	1X 20 A
			8 952	2 984	2 984	2 984	

NOTAS

SIMBOLOGIA	NOMBRE	WATTS
	PHILIPS MicroSquare gen2 suspended 3000lumens	33
	PHILIPS High bay GLOX LED 16,000lumens	120
	PHILIPS RB LED round high bay 20,000lumens	159
	CONTACTO SENCILLO	360
	CONTACTO CON TIERRA AISLADA	250
	CONTACTO ALTO VOLTAJE	VARIABLE

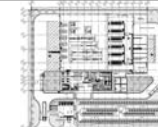
E # TABLERO Y SU NÚMERO, VARIACIÓN DE TAMAÑOS

CABLEADO DE CIRCUITO LUMINARIAS

CABLEADO DE CIRCUITO CONTACTOS

SE DEBERÁ DE REVISAR LAS ESPECIFICACIONES DE CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS SEGUN EL FABRICANTE Y TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS AL PROYECTO DE SER NECESARIAS

CROQUIS



UBICACIÓN
1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato.

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Cuadro de cargas primera parte

ACOTACIÓN: EN METROS 2019

ESCALA: CLAVE

1 : 23

IEL-4

TABLERO E10 LUCES ZONA DE SEPARACIÓN MANUAL TRIFÁSICO 220V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE	INTENSIDAD	CABLE	
C1	9	159	1431	1431	6.5	1X 15 A	
C2	9	159	1431	1431	6.5	1X 15 A	
C3	9	159	1431	1431	6.5	1X 15 A	
C4	9	159	1431	1431	6.5	1X 15 A	
C5	9	159	1431	1431	6.5	1X 15 A	
C6	9	159	1431	1431	6.5	1X 15 A	
C7	9	159	1431	1431	6.5	1X 15 A	
C8	9	159	1431	1431	6.5	1X 15 A	
C9	9	159	1431	1431	6.5	1X 15 A	
C10	10	159	1590	1590	7.22	1X 15 A	
C11	10	159	1590	1590	7.22	1X 15 A	
C12	10	159	1590	1590	7.22	1X 15 A	
C13	10	159	1590	1590	7.22	1X 15 A	
C14	10	159	1590	1590	7.22	1X 15 A	
C15	10	159	1590	1590	7.22	1X 15 A	
C16	10	159	1590	1590	7.22	1X 15 A	
C17	10	159	1590	1590	7.22	1X 15 A	
C18	10	159	1590	1590	7.22	1X 15 A	
C19	4	159	636	636	2.89	1X 15 A	
C20	3	159	477	477	2.16	1X 15 A	
C21	3	159	477	477	2.16	1X 15 A	
			30 369	9669	9540	9540	

TABLERO E11 LUCES ZONA DE TRATAMIENTO TRIFÁSICO 220V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE	INTENSIDAD	CABLE	
C1	16	159	2544	2544	11.56	1X 15 A	
C2	16	159	2544	2544	11.56	1X 15 A	
C3	16	159	2544	2544	11.56	1X 15 A	
C4	6	159	954	954	4.33	1X 15 A	
C5	5	159	795	795	3.61	1X 15 A	
C6	5	159	795	795	3.61	1X 15 A	
C7	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C8	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C9	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C10	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C11	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C12	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C13	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C14	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C15	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C16	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C17	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C18	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C19	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C20	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C21	17	159	2703	2703	12.28	1X 15 A	
C22	4	159	636	636	2.89	1X 15 A	
C23	7	159	1113	1113	5.05	1X 15 A	
C24	6	159	954	954	4.33	1X 15 A	
			53 424	17 649	17 967	17 808	

TABLERO E12 TABLERO INDUSTRIAL MAQUINARIA DE PAPEL TRIFÁSICO 480V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE	INTENSIDAD	CABLE	
C1	1	373	373	373	0.77	1X 20 A	
C2	1	1 833	1 833	1 833	3.81	1X 20 A	
C3	1	373	373	373	0.77	1X 20 A	
C4	1	1 833	1 833	1 833	3.81	1X 20 A	
C5	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C6	1	1 833	1 833	1 833	3.81	1X 20 A	
C7	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C8	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C9	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C10	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C11	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
			270 245	90 206	90 206	89 833	

TABLERO E15 METALES TRIFÁSICO 480V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE	INTENSIDAD	CABLE	
C1	1	373	373	373	0.78	1X 20 A	
C2	1	373	373	373	0.78	1X 20 A	
C3	1	373	373	373	0.78	1X 20 A	
C4	1	373	373	373	0.78	1X 20 A	
C5	1	500	500	500	1.04	1X 20 A	
C6	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 20 A	
C7	1	500	500	500	1.04	1X 110 A	
C8	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C9	1	500	500	500	1.04	1X 20 A	
C10	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C11	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C12	1	500	500	500	1.04	1X 20 A	
C13	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C14	1	500	500	500	1.04	1X 20 A	
C15	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C16	1	500	500	500	1.04	1X 20 A	
C17	1	53 333	53 333	53 333	111.11	1X 125 A	
C18	1	53 333	53 333	53 333	111.11	1X 125 A	
C19	1	373	373	373	0.78	1X 20 A	
C20	1	53 333	53 333	53 333	111.11	1X 125 A	
C21	1	373	373	373	0.78	1X 20 A	
C22	1	373	373	373	0.78	1X 20 A	
C23	1	6 167	6 167	6 167	12.85	1X 20 A	
C24	1	373	373	373	0.78	1X 20 A	
C25	1	6 167	6 167	6 167	12.85	1X 20 A	
C26	1	373	373	373	0.78	1X 20 A	
C27	1	6 167	6 167	6 167	12.85	1X 20 A	
C28	1	373	373	373	0.78	1X 20 A	
C29	1	500	500	500	1.04	1X 20 A	
C30	1	500	500	500	1.04	1X 20 A	
C31	1	166 666	166 666	166 666	347.22	1X 350 A	
C32	1	500	500	500	1.04	1X 20 A	
C33	1	166 666	166 666	166 666	347.22	1X 350 A	
C34	1	36 667	36 667	36 667	76.39	1X 85 A	
C35	1	166 666	166 666	166 666	347.22	1X 350 A	
C36	1	36 667	36 667	36 667	76.39	1X 85 A	
C37	1	5 000	5 000	5 000	10.41	1X 20 A	
C38	1	36 667	36 667	36 667	76.39	1X 85 A	
C39	1	5 000	5 000	5 000	10.41	1X 20 A	
C40	1	367	367	367	0.77	1X 20 A	
C41	1	367	367	367	0.77	1X 20 A	
C42	1	367	367	367	0.77	1X 20 A	
			1 076 830	359 192	359 192	358 446	

TABLERO E13 TABLERO INDUSTRIAL MAQUINARIA DE CARTON TRIFÁSICO 480V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE	INTENSIDAD	CABLE	
C1	1	373	373	373	0.77	1X 20 A	
C2	1	1 833	1 833	1 833	3.81	1X 20 A	
C3	1	373	373	373	0.77	1X 20 A	
C4	1	1 833	1 833	1 833	3.81	1X 20 A	
C5	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C6	1	1 833	1 833	1 833	3.81	1X 20 A	
C7	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C8	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C9	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C10	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C11	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
			270 245	90 206	90 206	89 833	

TABLERO E14 TABLERO INDUSTRIAL MAQUINARIA DE TETRAPACK TRIFÁSICO 480V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE	INTENSIDAD	CABLE	
C1	1	373	373	373	0.77	1X 20 A	
C2	1	1 833	1 833	1 833	3.81	1X 20 A	
C3	1	373	373	373	0.77	1X 20 A	
C4	1	1 833	1 833	1 833	3.81	1X 20 A	
C5	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C6	1	1 833	1 833	1 833	3.81	1X 20 A	
C7	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C8	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C9	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C10	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
C11	1	44 000	44 000	44 000	91.66	1X 110 A	
			270 245	90 206	90 206	89 833	

NOTAS

SIMBOLOGIA	NOMBRE	WATTS
	PHILIPS Microsquare gen2 suspended 3500lumens	33
	PHILIPS High bay G10L LED 16,000lumens	120
	PHILIPS RBK LED round high bay 20,000lumens	159
	CONTACTO SENCILLO	360
	CONTACTO CON TIERRA AISLADA	250
	CONTACTO ALTO VOLTAJE	VARIABLE

E # TABLERO Y SU NÚMERO, VARIACION DE TAMAÑOS

CABLEADO DE CIRCUITO LUMINARIAS

CABLEADO DE CIRCUITO CONTACTOS

SE DEBERÁ DE REVISAR LAS ESPECIFICACIONES DE CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS SEGUN EL FABRICANTE Y TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS AL PROYECTO DE SER NECESARIAS

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato.

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Cuadro de cargas segunda parte

ACOTACION: EN METROS FECHA: 2019

ESCALA: CLAVE

TABLERO E16 VIDRIO TRIFASICO 480V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE			INTENSIDAD	CABLE
C1	1	373	373				0.78	1X 20 A
C2	1	373	373	373			0.78	1X 20 A
C3	1	373	373		373		0.78	1X 20 A
C4	1	373	373			373	0.78	1X 20 A
C5	1	373	373			373	0.78	1X 20 A
C6	1	500	500			500	1.04	1X 20 A
C7	1	373	373	373			0.78	1X 20 A
C8	1	500	500	500			1.04	1X 20 A
C9	1	373	373		373		0.78	1X 20 A
C10	1	500	500		500		1.04	1X 20 A
C11	1	373	373			373	0.78	1X 20 A
C12	1	1 000	1 000			1 000	2.08	1X 20 A
C13	1	2 500	2 500	2 500			5.2	1X 20 A
C14	1	1 000	1 000	1 000			2.08	1X 20 A
C15	1	2 500	2 500		2 500		5.2	1X 20 A
C16	1	1 000	1 000		1 000		2.08	1X 20 A
C17	1	2 500	2 500			2 500	5.2	1X 20 A
C18	1	12 333	12 333			12 333	25.69	1X 30 A
C19	1	12 333	12 333	12 333			25.69	1X 30 A
C20	1	12 333	12 333	12 333			25.69	1X 30 A
C21	1	12 333	12 333		12 333		25.69	1X 30 A
C22	1	12 333	12 333		12 333		25.69	1X 30 A
C23	1	12 333	12 333			12 333	25.69	1X 30 A
C24	1	125 000	125 000			125 000	260.41	1X 280 A
C25	1	125 000	125 000	125 000			260.41	1X 280 A
C26	1	125 000	125 000		125 000		260.41	1X 280 A
			463 985	154 786	154 786	154 413		

TABLERO E17 PLÁSTICOS TRIFASICO 480V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE			INTENSIDAD	CABLE
C1	1	373	373				0.78	1X 20 A
C2	1	373	373	373			0.78	1X 20 A
C3	1	373	373		373		0.78	1X 20 A
C4	1	373	373			373	0.78	1X 20 A
C5	1	373	373			373	0.78	1X 20 A
C6	1	733	733			733	1.52	1X 20 A
C7	1	373	373	373			0.78	1X 20 A
C8	1	733	733	733			1.52	1X 20 A
C9	1	373	373		373		0.78	1X 20 A
C10	1	733	733		733		1.52	1X 20 A
C11	1	373	373			373	0.78	1X 20 A
C12	1	1 000	1 000			1 000	2.08	1X 20 A
C13	1	1 000	1 000	1 000			2.08	1X 20 A
C14	1	1 000	1 000	1 000			2.08	1X 20 A
C15	1	1 000	1 000		1 000		2.08	1X 20 A
C16	1	1 000	1 000		1 000		2.08	1X 20 A
C17	1	1 000	1 000			1 000	2.08	1X 20 A
C18	1	1 833	1 833			1 833	3.82	1X 20 A
C19	1	1 833	1 833	1 833			3.82	1X 20 A
C20	1	1 833	1 833	1 833			3.82	1X 20 A
C21	1	1 833	1 833		1 833		3.82	1X 20 A
C22	1	1 833	1 833		1 833		3.82	1X 20 A
C23	1	1 833	1 833			1 833	3.82	1X 20 A
C24	1	2 500	2 500			2 500	5.2	1X 20 A
C25	1	2 500	2 500	2 500			5.2	1X 20 A
C26	1	2 500	2 500	2 500			5.2	1X 20 A
C27	1	2 500	2 500		2 500		5.2	1X 20 A
C28	1	2 500	2 500		2 500		5.2	1X 20 A
C29	1	2 500	2 500			2 500	5.2	1X 20 A
C30	1	2 500	2 500			2 500	5.2	1X 20 A
C31	1	6 167	6 167	6 167			12.85	1X 20 A
C32	1	2 500	2 500	2 500			5.2	1X 20 A
C33	1	6 167	6 167		6 167		12.85	1X 20 A
C34	1	2 500	2 500			2 500	5.2	1X 20 A
C35	1	6 167	6 167			6 167	12.85	1X 20 A
C36	1	44 000	44 000			44 000	91.66	1X 95 A
C37	1	44 000	44 000	44 000			91.66	1X 95 A
C38	1	44 000	44 000	44 000			91.66	1X 95 A
C39	1	44 000	44 000		44 000		91.66	1X 95 A
C40	1	44 000	44 000		44 000		91.66	1X 95 A
C41	1	44 000	44 000			44 000	91.66	1X 95 A
			327 185	109 186	109 186	108 813		

TABLERO E18 PLÁSTICOS TRIFASICO 480V

CIRCUITO	CANTIDAD	CARGA	SUMATORIA	BALANCE			INTENSIDAD	CAB
C1	1	373	373				0.78	1X 20 A
C2	1	373	373	373			0.78	1X 20 A
C3	1	373	373		373		0.78	1X 20 A
C4	1	373	373			373	0.78	1X 20 A
C5	1	373	373			373	0.78	1X 20 A
C6	1	733	733			733	1.52	1X 20 A
C7	1	373	373	373			0.78	1X 20 A
C8	1	733	733	733			1.52	1X 20 A
C9	1	373	373		373		0.78	1X 20 A
C10	1	733	733		733		1.52	1X 20 A
C11	1	373	373			373	0.78	1X 20 A
C12	1	1 000	1 000			1 000	2.08	1X 20 A
C13	1	1 000	1 000	1 000			2.08	1X 20 A
C14	1	1 000	1 000	1 000			2.08	1X 20 A
C15	1	1 000	1 000		1 000		2.08	1X 20 A
C16	1	1 000	1 000		1 000		2.08	1X 20 A
C17	1	1 000	1 000			1 000	2.08	1X 20 A
C18	1	1 833	1 833			1 833	3.82	1X 20 A
C19	1	1 833	1 833	1 833			3.82	1X 20 A
C20	1	1 833	1 833	1 833			3.82	1X 20 A
C21	1	1 833	1 833		1 833		3.82	1X 20 A
C22	1	1 833	1 833		1 833		3.82	1X 20 A
C23	1	1 833	1 833			1 833	3.82	1X 20 A
C24	1	2 500	2 500			2 500	5.2	1X 20 A
C25	1	2 500	2 500	2 500			5.2	1X 20 A
C26	1	2 500	2 500	2 500			5.2	1X 20 A
C27	1	2 500	2 500		2 500		5.2	1X 20 A
C28	1	2 500	2 500		2 500		5.2	1X 20 A
C29	1	2 500	2 500			2 500	5.2	1X 20 A
C30	1	2 500	2 500			2 500	5.2	1X 20 A
C31	1	6 167	6 167	6 167			12.85	1X 20 A
C32	1	2 500	2 500	2 500			5.2	1X 20 A
C33	1	6 167	6 167		6 167		12.85	1X 20 A
C34	1	2 500	2 500			2 500	5.2	1X 20 A
C35	1	6 167	6 167			6 167	12.85	1X 20 A
C36	1	44 000	44 000			44 000	91.66	1X 95 A
C37	1	44 000	44 000	44 000			91.66	1X 95 A
C38	1	44 000	44 000	44 000			91.66	1X 95 A
C39	1	44 000	44 000		44 000		91.66	1X 95 A
C40	1	44 000	44 000		44 000		91.66	1X 95 A
C41	1	44 000	44 000			44 000	91.66	1X 95 A
			327 185	109 186	109 186	108 813		

NOTAS

SIMBOLOGIA	NOMBRE	WATTS
	PHILIPS Microsquare gen2 suspendido 33000lumens	33
	PHILIPS High bay G10L LED 16,000lumens	120
	PHILIPS R6L LED round high bay 20,000lumens	159
	CONTACTO SENCILLO	360
	CONTACTO CON TIERRA AISLADA	250
	CONTACTO ALTO VOLTAJE	VARIABLE

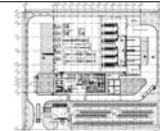
E # TABLERO Y SU NÚMERO, VARIACIÓN DE TAMAÑOS

CABLEADO DE CIRCUITO LUMINARIAS

CABLEADO DE CIRCUITO CONTACTOS

SE DEBERÁ DE REVISAR LAS ESPECIFICACIONES DE CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS SEGÚN EL FABRICANTE Y TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS AL PROYECTO DE SER NECESARIAS

CROQUIS



UBICACIÓN
1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guatemala.

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Cuadros de cargas tercera parte

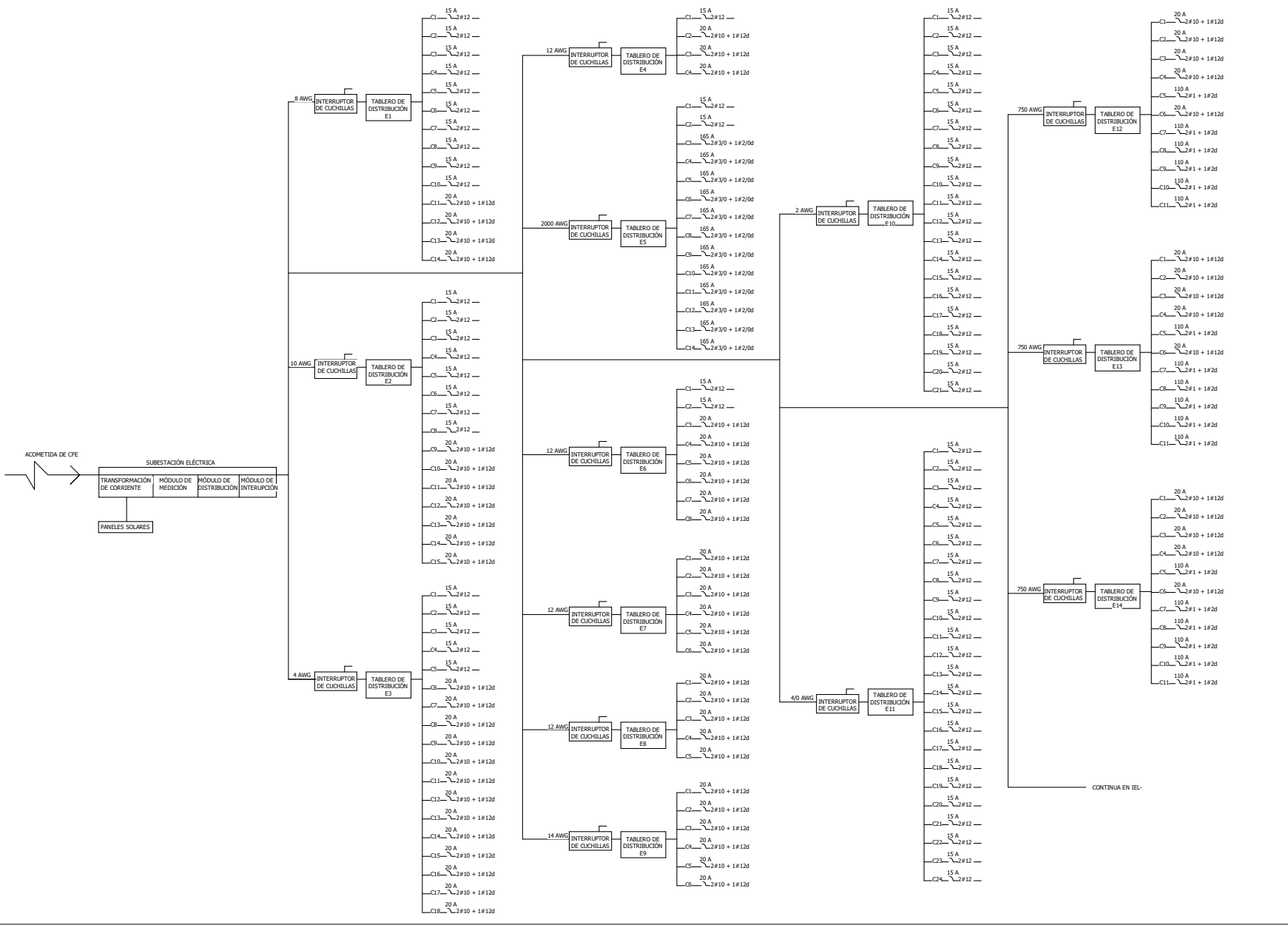
ACOTACIÓN: EN METROS

FECHA: 2019

ESCALA: CLAVE

1 : 23

IEL-6



NOTAS

SIMBOLOGIA	NOMBRE	WATTS
	PHILIPS MicroSquare gen2 suspendido 3500lumens	33
	PHILIPS High Bay G10L LED 15000lumens	120
	PHILIPS RBK LED round high bay 20000lumens	159
	CONTACTO SENCILLO	360
	CONTACTO CON TIERRA AISLADA	250
	CONTACTO ALTO VOLTAJE	VARIABLE

E # TABLERO Y SU NÚMERO, VARIACION DE TAMAÑOS

E # CABLEADO DE CIRCUITO LUMINARIAS

E # CABLEADO DE CIRCUITO CONTACTOS

SE DEBERÁ REVISAR LAS ESPECIFICACIONES DE CONDICIÓN DE LOS EQUIPOS SEGUN EL FABRICANTE Y TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS AL PROYECTO DE SER NECESARIAS

CROQUIS

UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guaymas.

CENTRO DE RECICLAJE

DIRECCIÓN: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Diagrama Unifilar primera parte

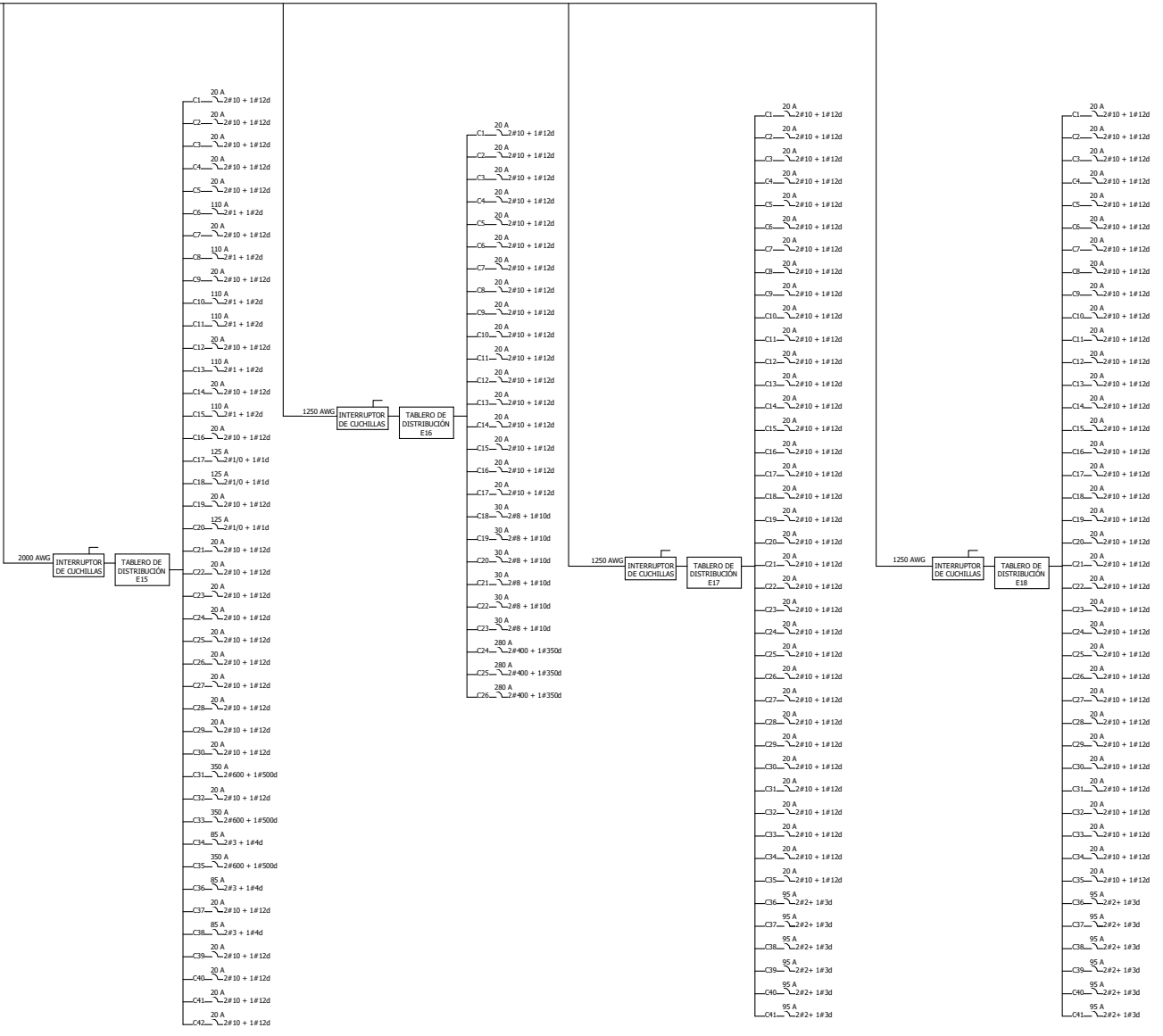
ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019
ESCALA	CLAVE

1 : 50

IEL-7

CONTINUA EN IEL-

ACOMETIDA DE CFE SUBESTACION ELÉCTRICA CONTINUA DEL PLANO IEL-



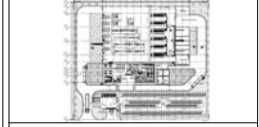
NOTAS

SIMBOLOGIA	NOMBRE	WATTS
	PHILIPS MicroSquare panel suspendido 3500lumens	33
	PHILIPS High Bay G106 LED 16,000lumens	120
	PHILIPS High Bay G106 LED 16,000lumens	159
	CONTACTO SENCILLO	360
	CONTACTO CON TIERRA AISLADA	250
	CONTACTO ALTO VOLTAJE	VARIABLE

E # TABLERO Y SU NÚMERO, VARIACION DE TAMAÑOS
 C # CABLEADO DE CIRCUITO LUMINARIAS
 CONTACTO DE CIRCUITO CONTACTOS

SE DEBERÁ DE REVISAR LAS ESPECIFICACIONES DE CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS SEGUN EL FABRICANTE Y TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS AL PROYECTO DE SER NECESARIAS.

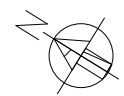
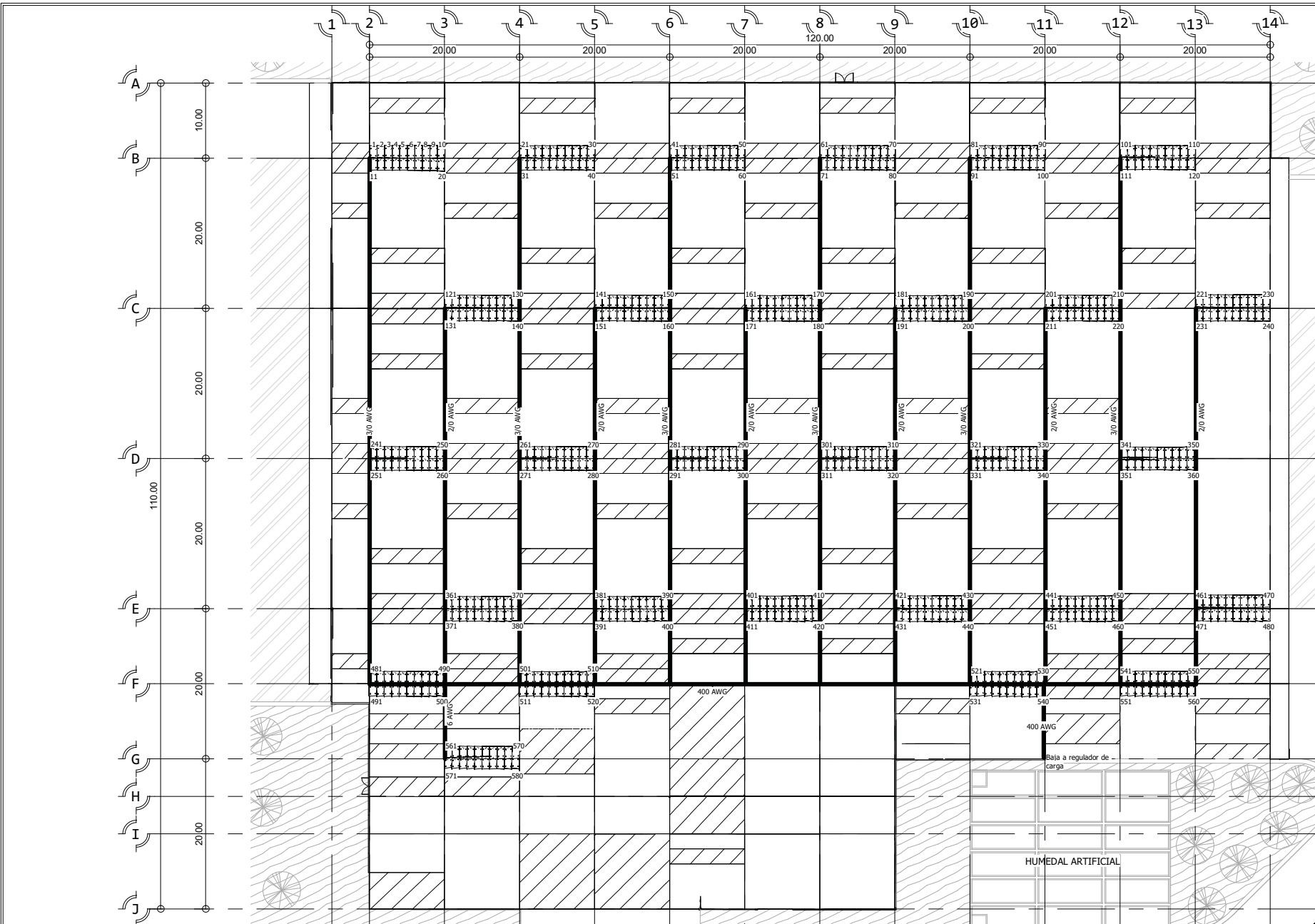
CROQUIS



UBICACIÓN
 1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guatemala.
CENTRO DE RECICLAJE
 DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO
 Diagrama Unifilar segunda parte

ACOTACIÓN: EN METROS FECHA: 2019

ESCALA: 1 : 50 CLAVE: IEL-8



NOTAS

SIMBOLOGIA	NOMBRE	WATTS
	PHILIPS MicroSquare panel suspendido 3000lumens	33
	PHILIPS High bay 610L LED 16,000lumens	120
	PHILIPS RBK LED round High bay 20,000lumens	159
	CONTACTO SENCILLO	360
	CONTACTO CON TIERRA AISLADA	250
	CONTACTO ALTO VOLTAJE	VARIABLE

E # TABLERO Y SU NÚMERO, VARIACION DE TAMAÑOS

CABLEADO DE CIRCUITO LUMINARIAS

CABLEADO DE CIRCUITO CONTACTOS

SE DEBERÁ DE REVISAR LAS ESPECIFICACIONES DE CONEXION DE LOS EQUIPOS SEGUN EL FABRICANTE Y TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS AL PROYECTO DE SER NECESARIAS

PANEL SOLAR DE 1.5M X .65M POTENCIA DE 150W (VER FICHA TECNICA DEL PRODUCTO)
ANCHOXO APROXIMADO 87.000W

CROQUIS



UBICACION

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Merfil, Guanajuato

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Instalación Eléctrica Paneles Solares

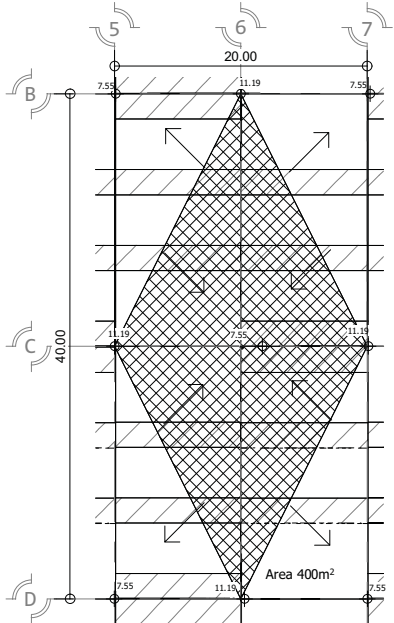
ACOTACION EN METROS 2019

ESCALA CLAVE

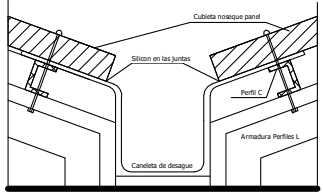
1 : 600

IEL-9

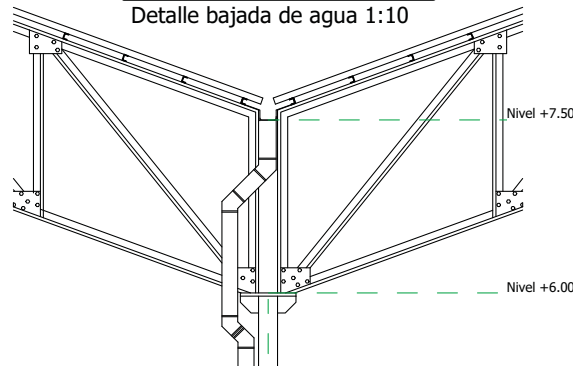
Instalaciones Especializadas



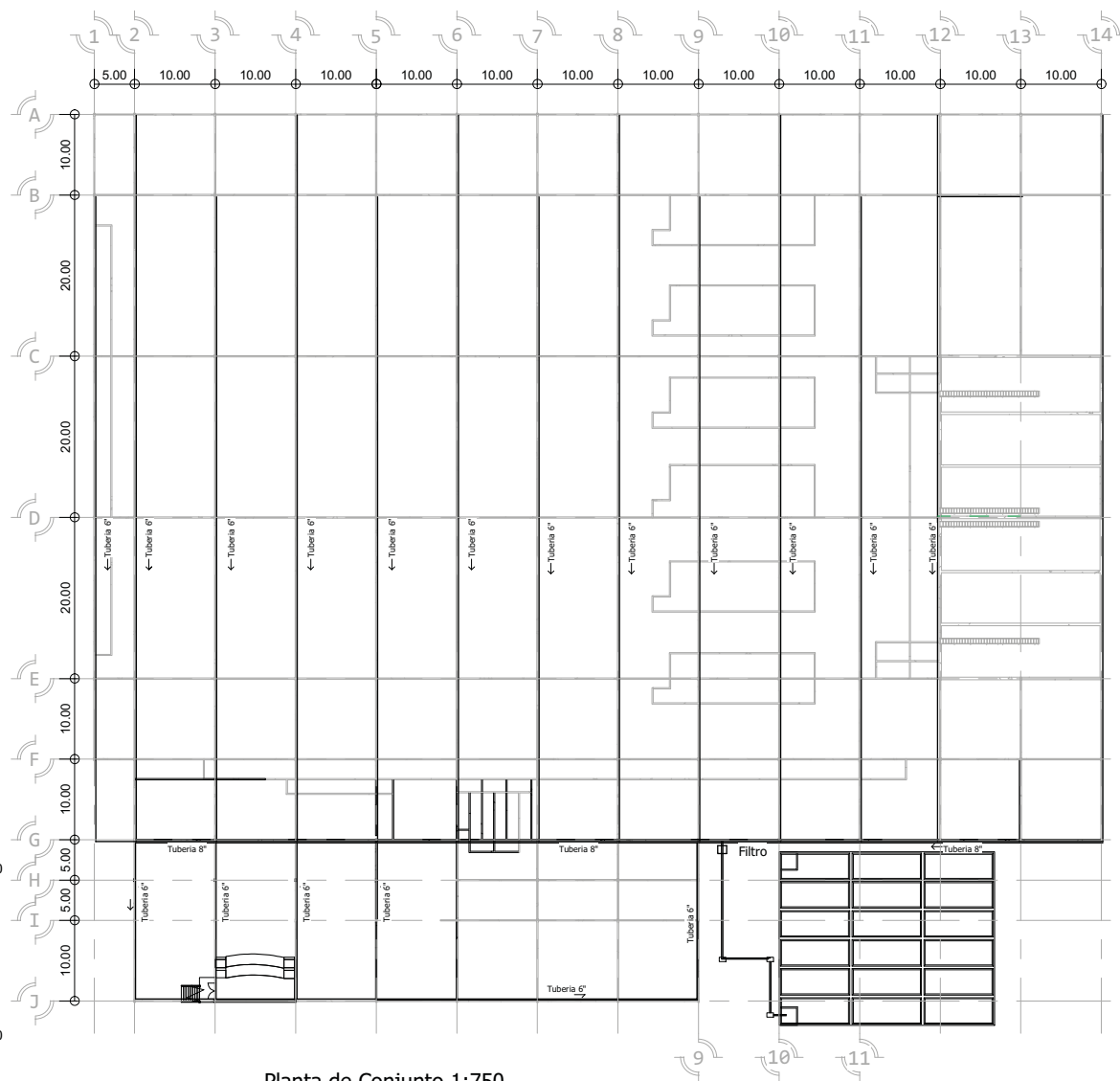
Área de cobertura 1:500



Detalle bajada de agua 1:10



Detalle bajada de agua 1:50



Planta de Conjunto 1:750

NOTAS

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guatemala

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

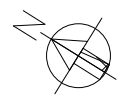
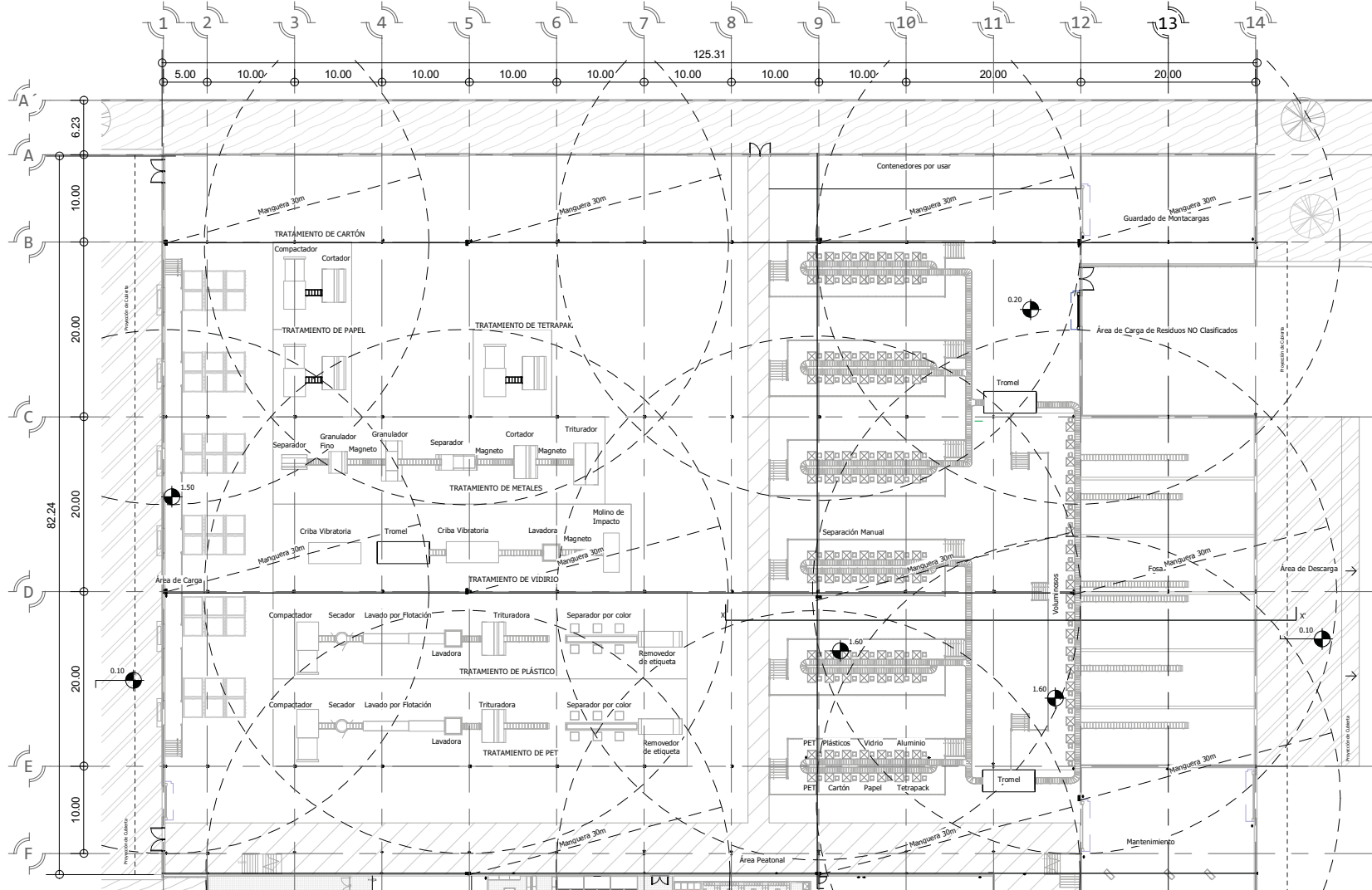
Pluvial

ACOTACIÓN EN METROS FECHA 2019

ESCALA CLAVE

Como se indica

IPL-1



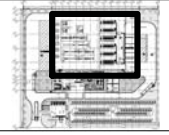
NOTAS

- CIRCUNFERENCIA DE 30M DE MANGUERA CONTRA INCENDIO DE 38MM DE MATERIAL SINTÉTICO
- EXTINTOR TIPO ABC @15M
- TOMA SIAMESA DE 64MM COPLE MOVIBLE Y TAPON MACHO, EQUIPADAS CON VÁLVULAS DE NO RETORNO A UN METRO DE ALTURA SOBRE EL NIVEL

LA TUBERÍA DE TRONCAL PRINCIPAL DE 75MM LOS RAMALES SECUNDARIOS SON DE 51MM Y LAS DERIVACIONES DE SALIDAS DE HIDRANTE SERAN DE 38MM
 LA CISTERNA CONTRA INCENDIO CUENTA CON 51,200L

- GABINETE DE AGUA CONTRA INCENDIO
- GABINETE METÁLICO PARA ADOSAR DE 32" X24" X7" PINTADO CON PINTURA ANTICORROSIVA DE BIODIÓXIDO DE ZINC Y ACABADO CON ESMALTE ROJO SECADO A LA ESTUFA, MARCO ENCHAPADO EN ACERO INOXIDABLE SIN PINTAR
- VÁLVULA ANGULAR DE BRONCE TIPO GLOBO DE 1 1/2" Y 300 PSI.
- MANGUERA DE NYLON DE 1 1/2" LONA O FIBRA SINTÉTICA DE 30m DE LONGITUD CON SU RESPECTIVO ACOPLE DE BRONCE
- PITON DE BRONCE 1 1/2" CON DOBLE EFECTO: CHORRO Y NEBLA
- NIPLE DE UNIÓN EN BRONCE 1 1/2"
- PORTAMANGUERA TIPO RACK GIRATORIO

CROQUIS



UBICACIÓN
 1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guaymas

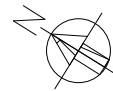
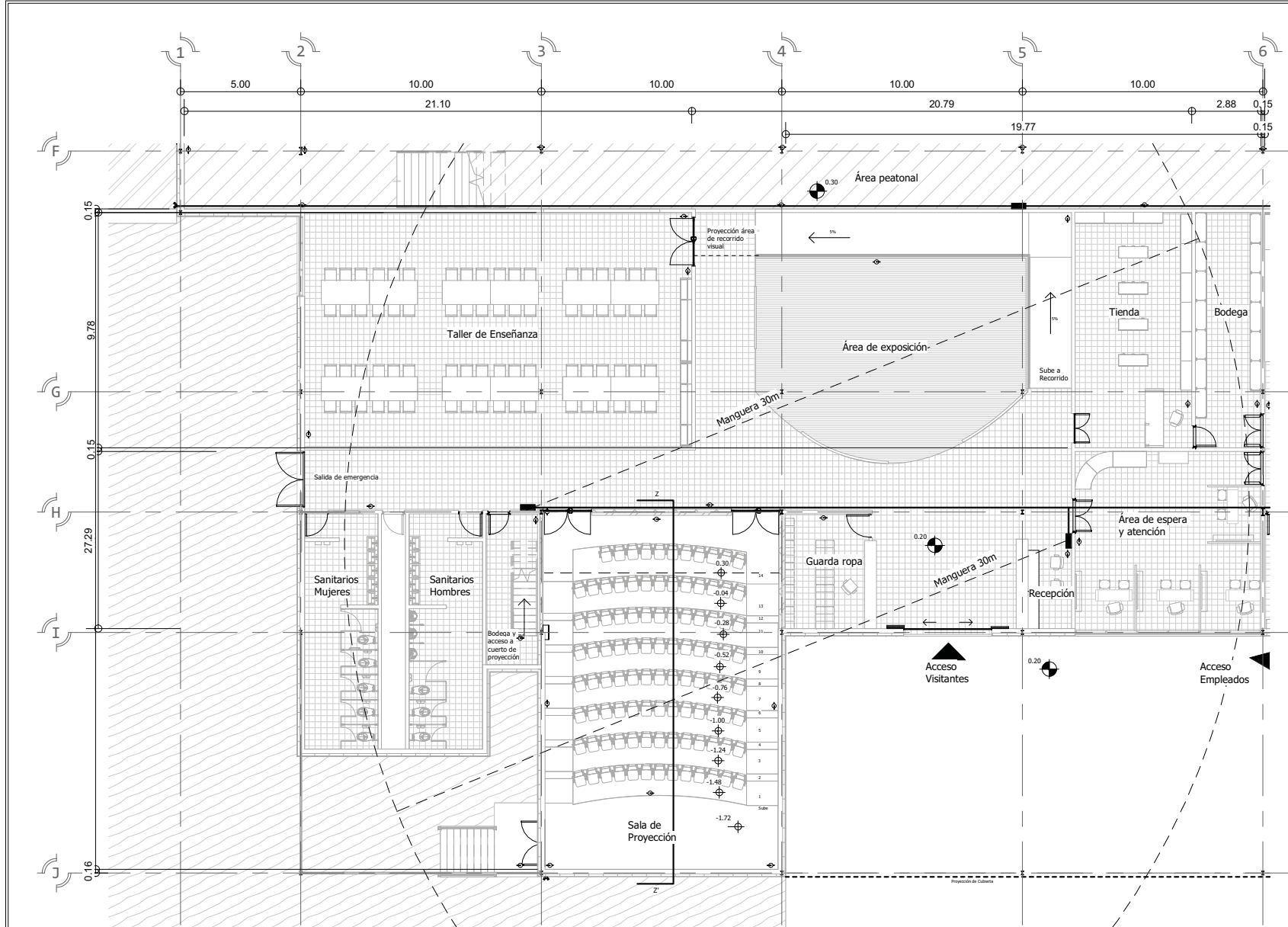
CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJADO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO





Instalación de Emergencia Área Industrial

ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019

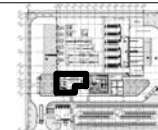
ESCALA	CLAVE
1 : 600	IEM-1



NOTAS

-  CIRCUNFERENCIA DE 30M DE MANGUERA CONTRA INCENDIO DE 38MM DE MATERIAL SINTÉTICO
-  EXTINTOR TIPO ABC @15M
-  TOMA SIEMESA DE 6MM COPLE MOVIBLE Y TAPON MACHO, EQUIPADAS CON VÁLVULAS DE NO RETORNO A UN METRO DE ALTURA SOBRE EL NIVEL
- LA TUBERÍA DE TRONCAL PRINCIPAL DE 75MM LOS RAMALES SECUNDARIOS SON DE 50MM Y LAS DERIVACIONES DE SALIDAS DE HIDRANTE SERAN DE 38MM
- LA CISTERNA CONTRA INCENDIO CUENTA CON 51,200L
-  GABINETE DE AGUA CONTRA INCENDIO
- GABINETE METÁLICO PARA ADOSAR DE 32 X24 X7 PINTADO CON PINTURA ANTICORROSIVA DE BIOCROMATO DE ZINC Y ACABADO CON ESMALTE ROJO SECADO A LA ESTUFA. MARCO ENCAPADO EN ACERO INOXIDABLE SIN PINTAR
- VALVULA ANGULAR DE BRONCE TIPO GLOBO DE 1 1/2 Y 300 PSI
- MANGUERA DE NYLON DE 1 1/2 LONA O FIBRA SINTÉTICA DE 30m DE LONGITUD CON SU RESPECTIVO ACOPLE DE BRONCE
- FITON DE BRONCE 1 1/2 CON DOBLE EFECTO: CHORRO Y NIEBLA
- NIPLE DE UNIÓN EN BRONCE 1 1/2
- PORTAMANGUERA TIPO RACK GIRATORIO

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guatemala

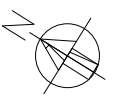
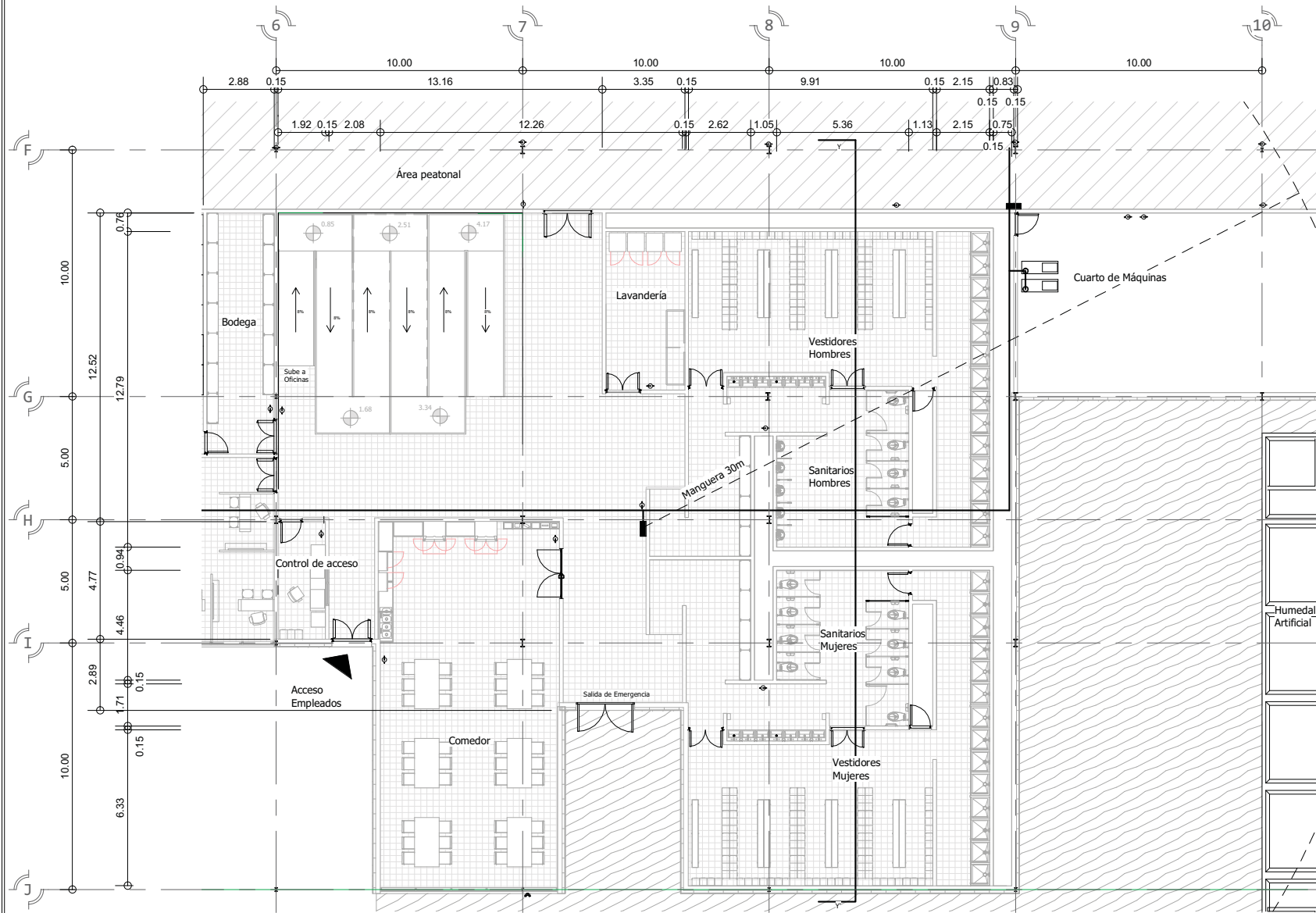
CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJADO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO





Instalación de Emergencia Centro de Educación

ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019

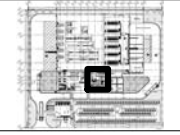
ESCALA	CLAVE
1 : 200	IEM-2



NOTAS

-  CIRCUNFERENCIA DE 30M DE MANGUERA CONTRA INCENDIO DE 38MM DE MATERIAL SINTÉTICO
-  EXTINTOR TIPO ABC @15M
-  TOMA SIEMESA DE 64MM COPLÉ MOVIBLE Y TAPON MACHO, EQUIPADAS CON VALVULAS DE NO RETORNO A UN METRO DE ALTURA SOBRE EL NIVEL
- LA TUBERÍA DE TRONCAL PRINCIPAL DE 75MM LOS RAMALES SECUNDARIOS SON DE 51MM Y LAS DERIVACIONES DE SALIDAS DE HIDRANTE SERAN DE 38MM
- LA CISTERNA CONTRA INCENDIO CUENTA CON 51,200L
-  GABINETE DE AGUA CONTRA INCENDIO
- GABINETE METÁLICO PARA ADOSAR DE 32" X24" X7" PINTADO CON PINTURA ANTICORROSIVA DE BIODROMATO DE ZINC Y ACABADO CON ESMALTE ROJO SECADO A LA ESTUFA, MARCO ENCHAPADO EN ACERO INOXIDABLE SIN PINTAR
- VALVULA ANGULAR DE BRONCE TIPO GLOBO DE 1 1/2" Y 300 PSI.
- MANGUERA DE NYLON DE 1 1/2" LONA O FIBRA SINTÉTICA DE 30M DE LONGITUD CON SU RESPECTIVO ACOPLÉ DE BRONCE.
- PITON DE BRONCE 1 1/2" CON DOBLE EFECTO: CHORRO Y NIEBLA
- NIPLE DE UNIÓN EN BRONCE 1 1/2"
- PORTAMANGUERA TIPO RACK GIRATORIO

CROQUIS



UBICACIÓN
1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guahabaja

CENTRO DE RECICLAJE

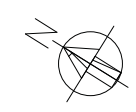
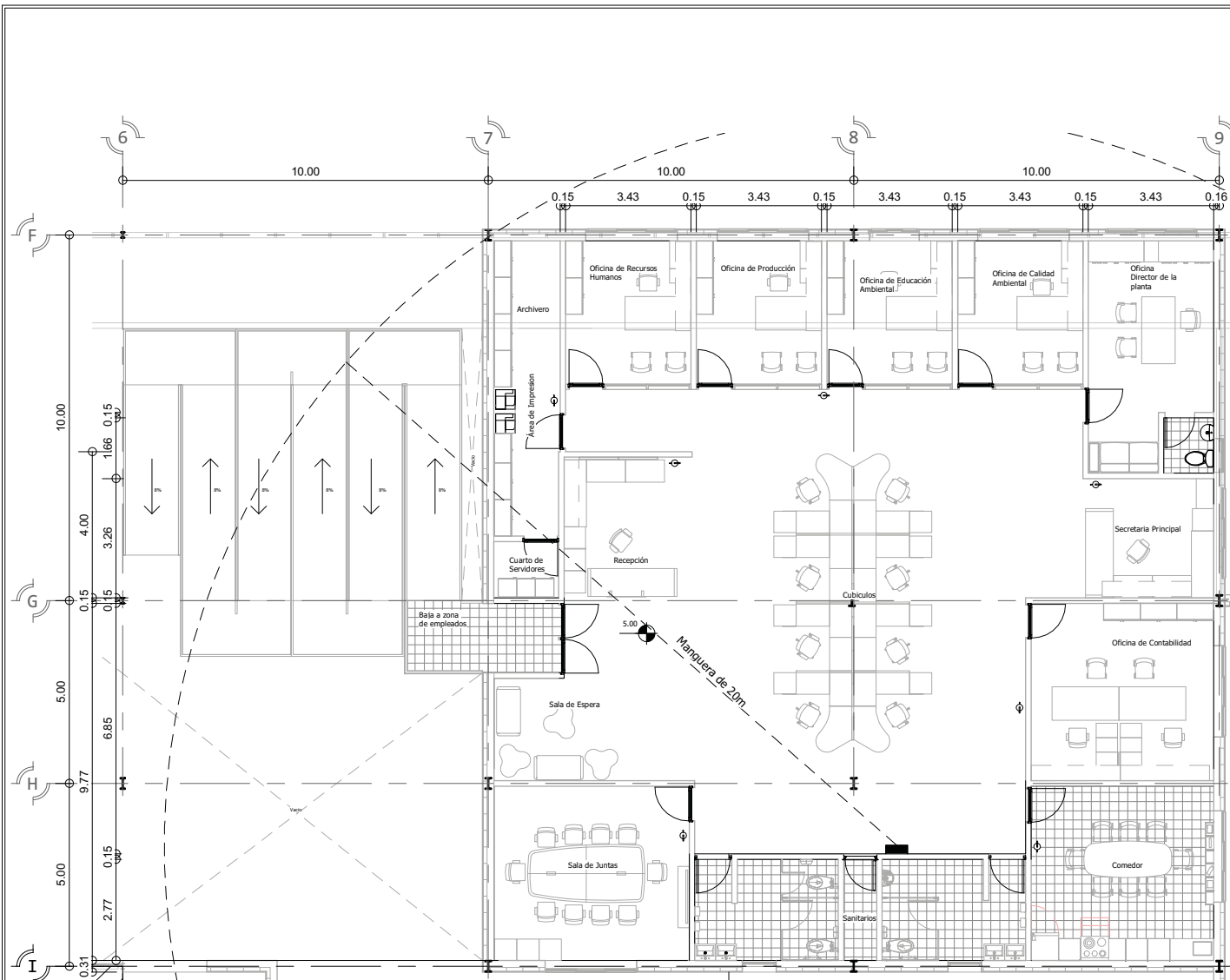
DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Instalación de Emergencia Área de Empleados




ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019
ESCALA	CLAVE

1 : 200

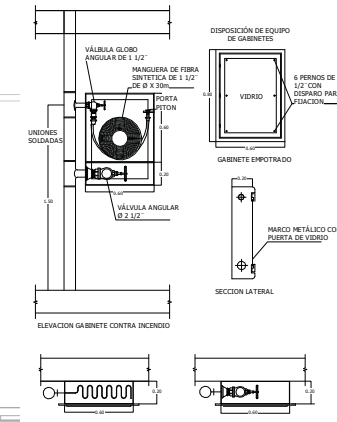
IEM-3



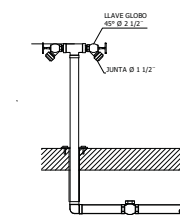
NOTAS

-  CIRCUNFERENCIA DE 30M DE MANGUERA CONTRA INCENDIO DE 38MM DE MATERIAL SINTETICO
 -  EXTINTOR TIPO ABC @15M
 -  TOMA SIAMESA DE 64MM COPLÉ MOVIBLE Y TAPON MACHO, EQUIPADAS CON VÁLVULAS DE NO RETORNO A UN METRO DE ALTURA SOBRE EL NIVEL.
- LA TUBERÍA DE TRONCAL PRINCIPAL DE 75MM LOS RAMALES SECUNDARIOS SON DE 51MM Y LAS DERIVACIONES DE SALIDAS DE HIDRANTE SERAN DE 38MM
- LA CISTERNA CONTRA INCENDIO CUENTA CON 51,200L

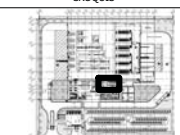
GABINETE CONTRA INCENDIO



LLAVE SIAMESA



CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanjuayato

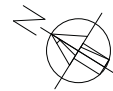
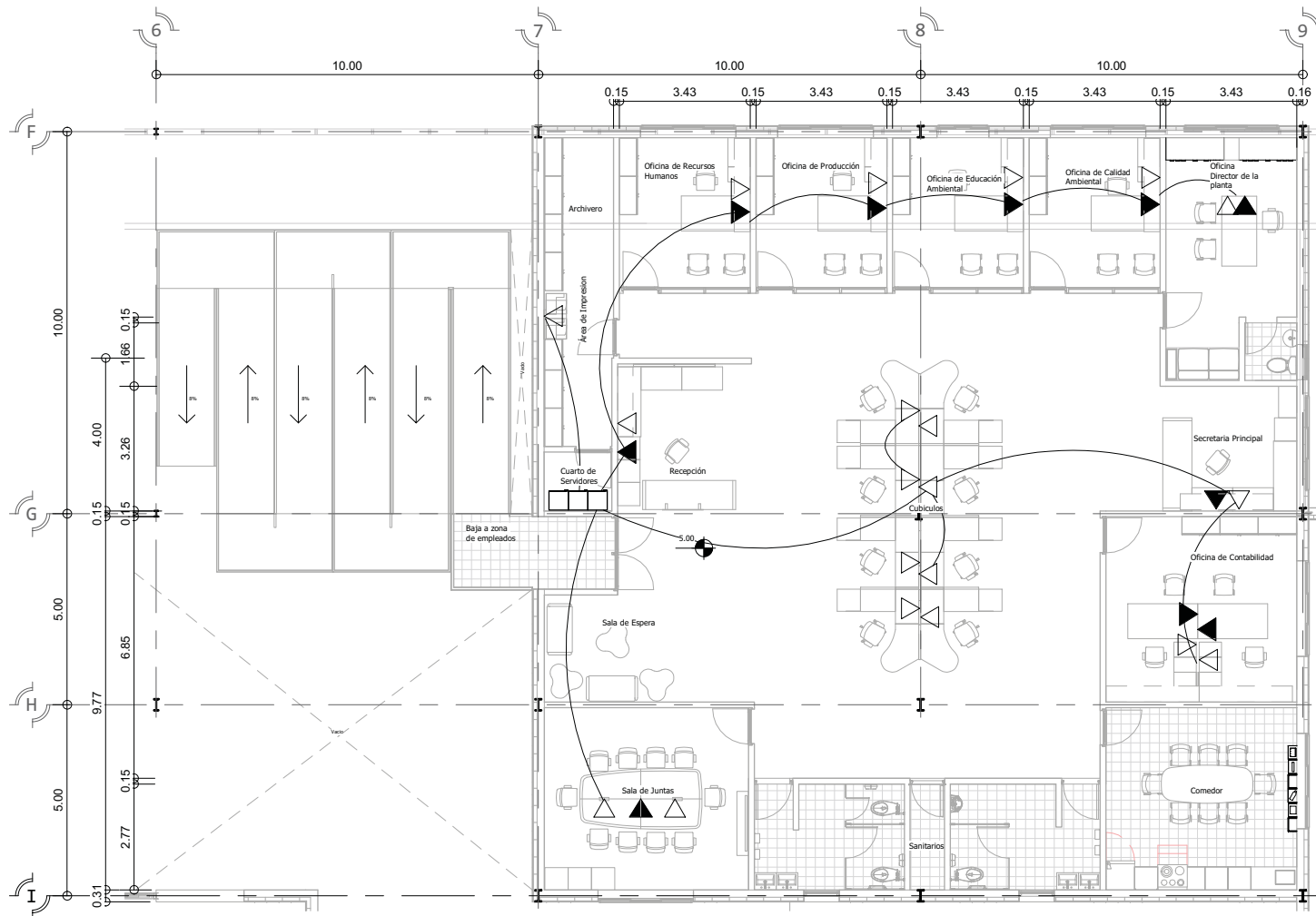
CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Instalación de Emergencia de Oficinas

ACOTACION	FECHA
EN METROS	2019

ESCALA	CLAVE
Como se indica	IEM-4

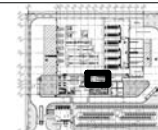


NOTAS

- ▽ CONEXIÓN DE DATOS
- ▲ CONEXIÓN DE TELÉFONO

CABLE UTC (PAR TRENZADO NO BLINDADO) CATEGORIA 6 de 1 Gbps FRECUENCIA DE 250 MHz

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marifí, Guahabaja

CENTRO DE RECICLAJE

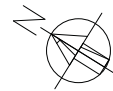
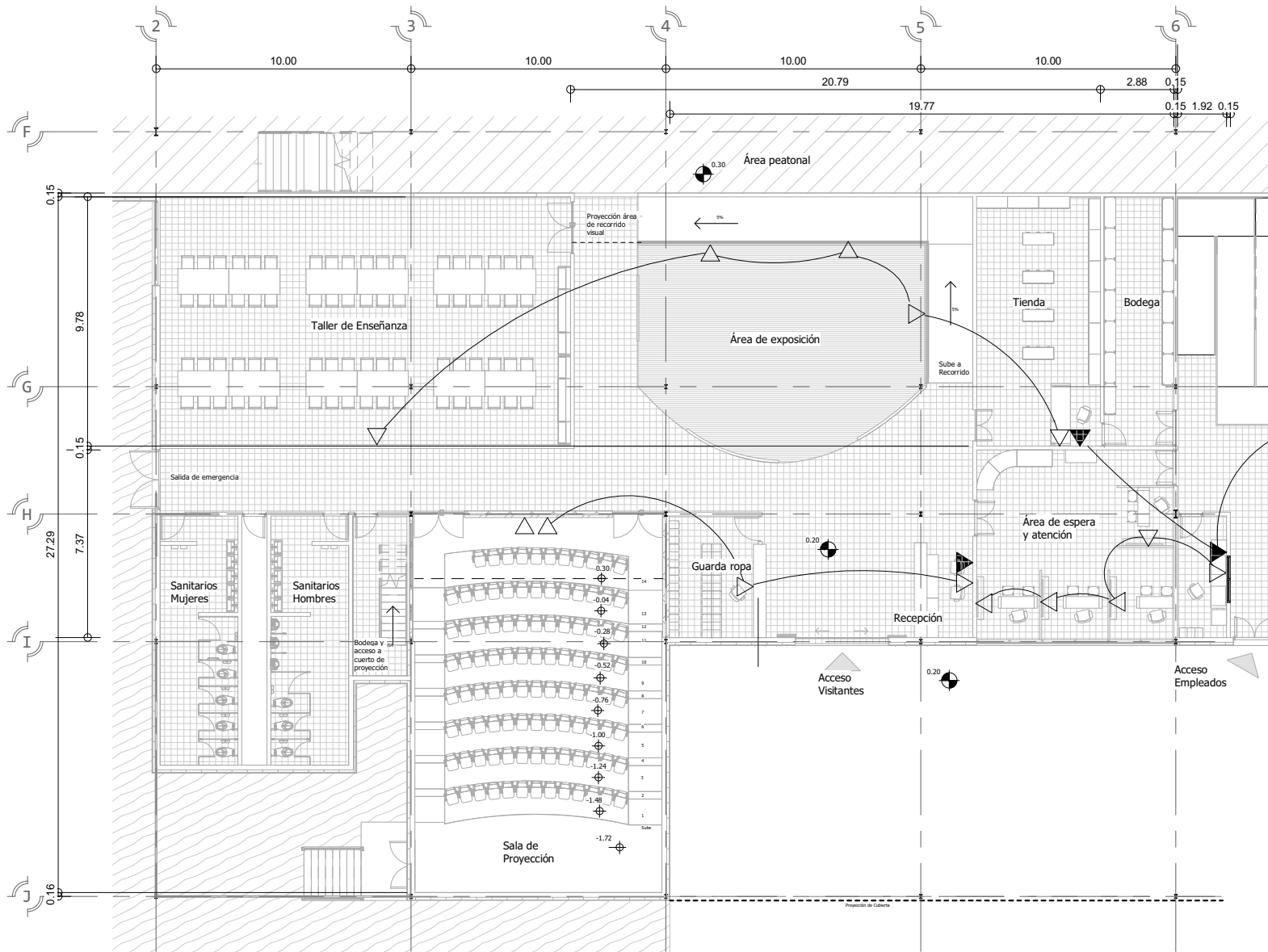
DIBUJO

REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Instalación Voz y Datos Oficinas

ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019

ESCALA	CLAVE
1 : 150	IVD-1

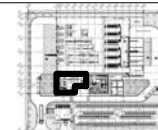


NOTAS

- ▼ CONEXIÓN DE DATOS
- ▼ CONEXIÓN DE TELÉFONO

CABLE UTP (PAR TRENZADO NO BLINDADO) CATEGORÍA 6 de 1 Gbps FRECUENCIA DE 250 MHz

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guahabaja

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJADO

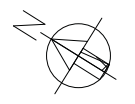
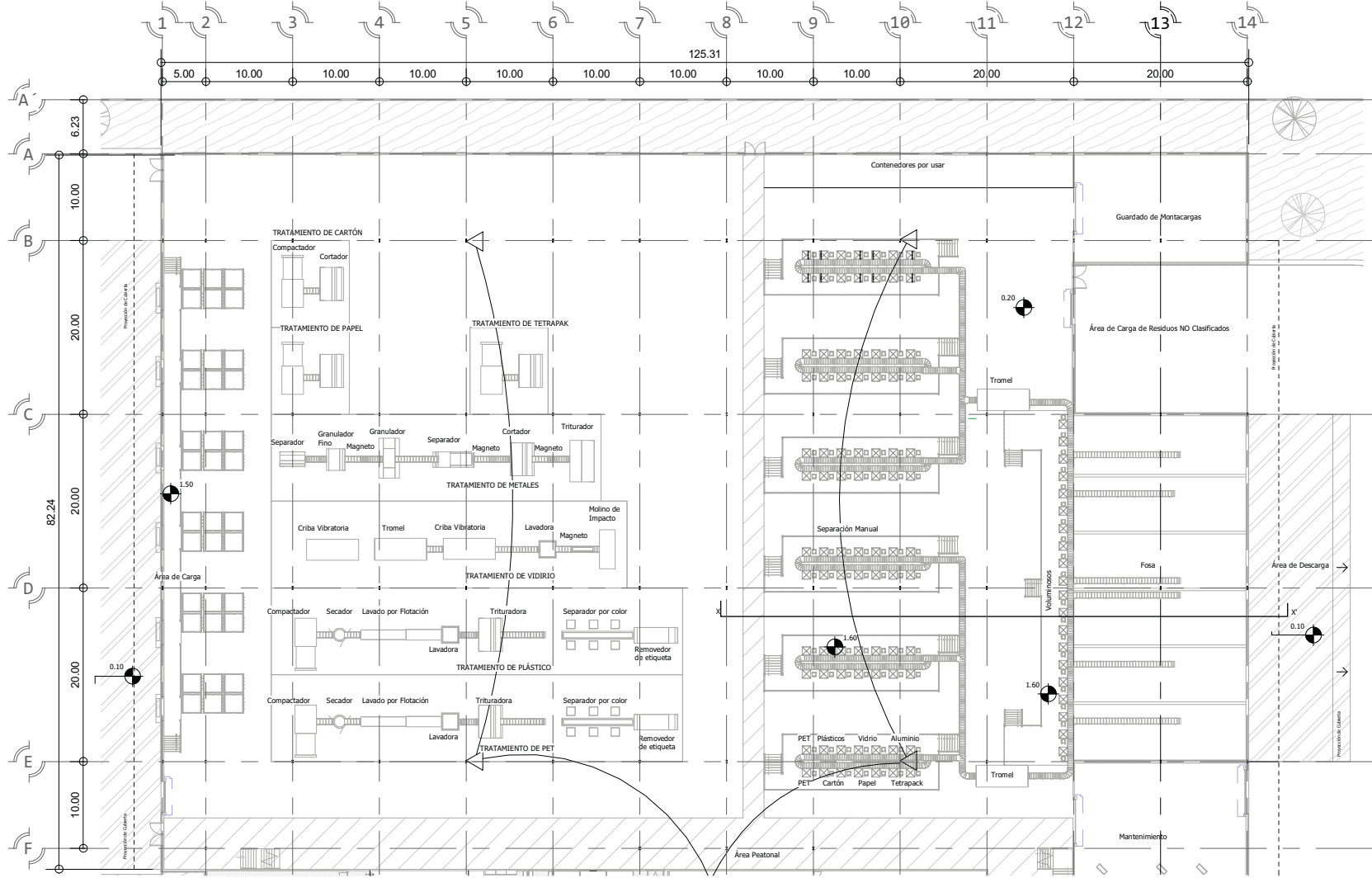
REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Instalación Voz Datos Centro de Educación

ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019
ESCALA	CLAVE

1 : 200

IVD-2

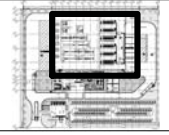


NOTAS

- ▼ CONEXIÓN DE DATOS
- ▼ CONEXIÓN DE TELÉFONO

CABLE UTC (PAR TRENZADO NO BLINDADO) CATEGORIA 6 de 1 Gbps FRECUENCIA DE 250 Mhz

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marifí, Guahabaja

CENTRO DE RECICLAJE

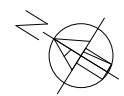
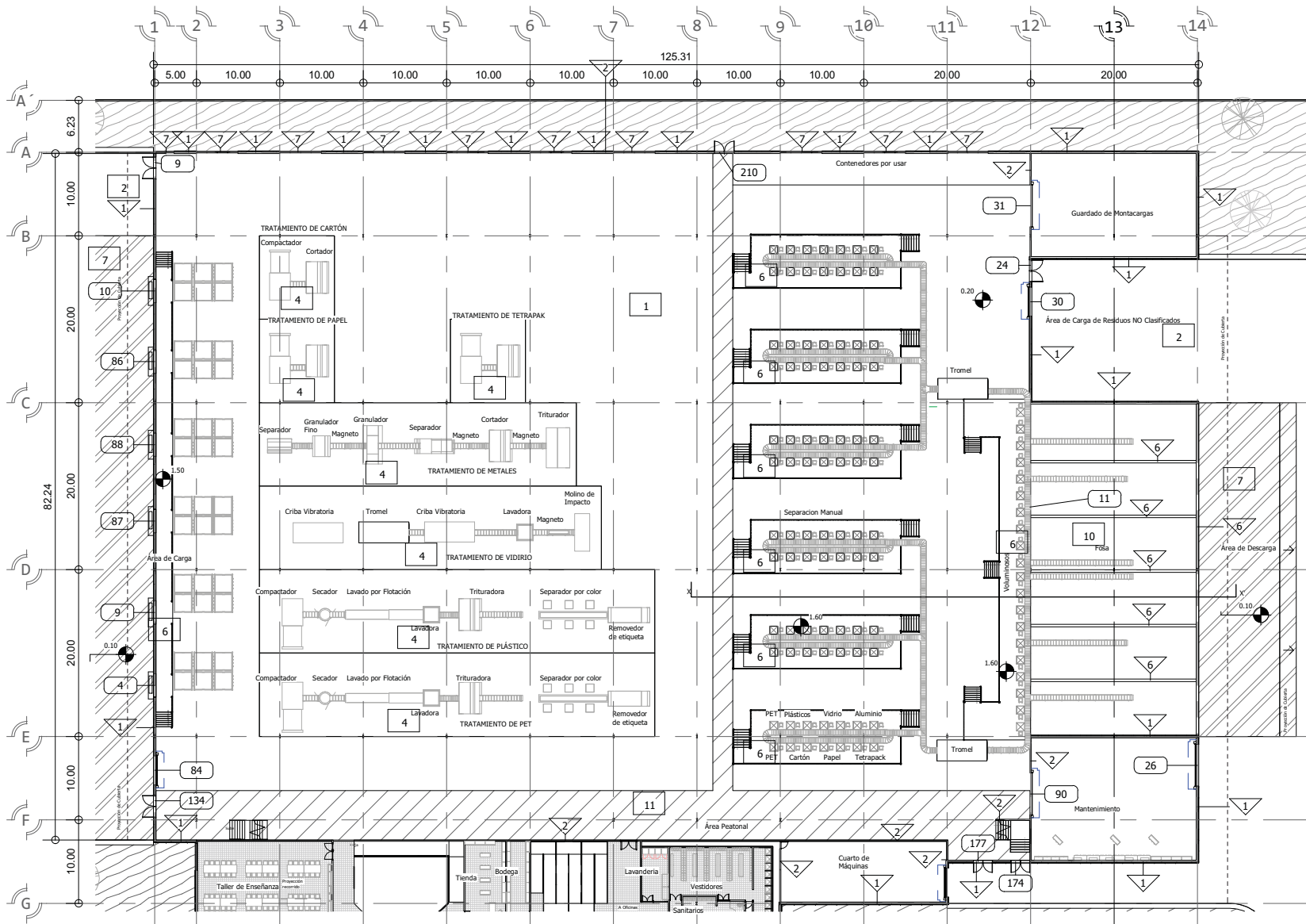
DIBUJO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Instalación Voz y Datos Área Industrial

ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019
ESCALA	CLAVE

1 : 600

IVD-3



NOTAS

- ▽ ACABADO EN MUROS
- # ACABADO EN PISOS
- ACABADO EN PUERTAS O VENTANAS

Ver detalles de acabados en el plano ACH-5

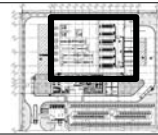
Referencia rápida de Muros

- 1.-Alucobond
- 2.-Aparente
- 3.-Azulejo una cara
- 4.-Azulejo ambas caras
- 5.-Azulejo / Alucobon
- 6.-Concreto pulido
- 7.-Muro cortina
- 8.-Liso
- 9.-Murete con canceleria
- 10.-Aislante / Alucobond
- 11.-Aparente / Aislante

Referencia rápida de Pisos

- 1.-Autonivelante resistencia industrial
- 2.-Loceta de alta resistencia
- 3.-Azulejo
- 4.-Autonivelante alta resistencia
- 5.-Alfombra alto trafico
- 6.-Metal desplegado
- 7.-Ecoconcreto pintado
- 8.-Ecoconcreto aparente
- 9.-Alfombra oficina
- 10.-Concreto pulido

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guanajuato

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

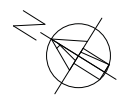
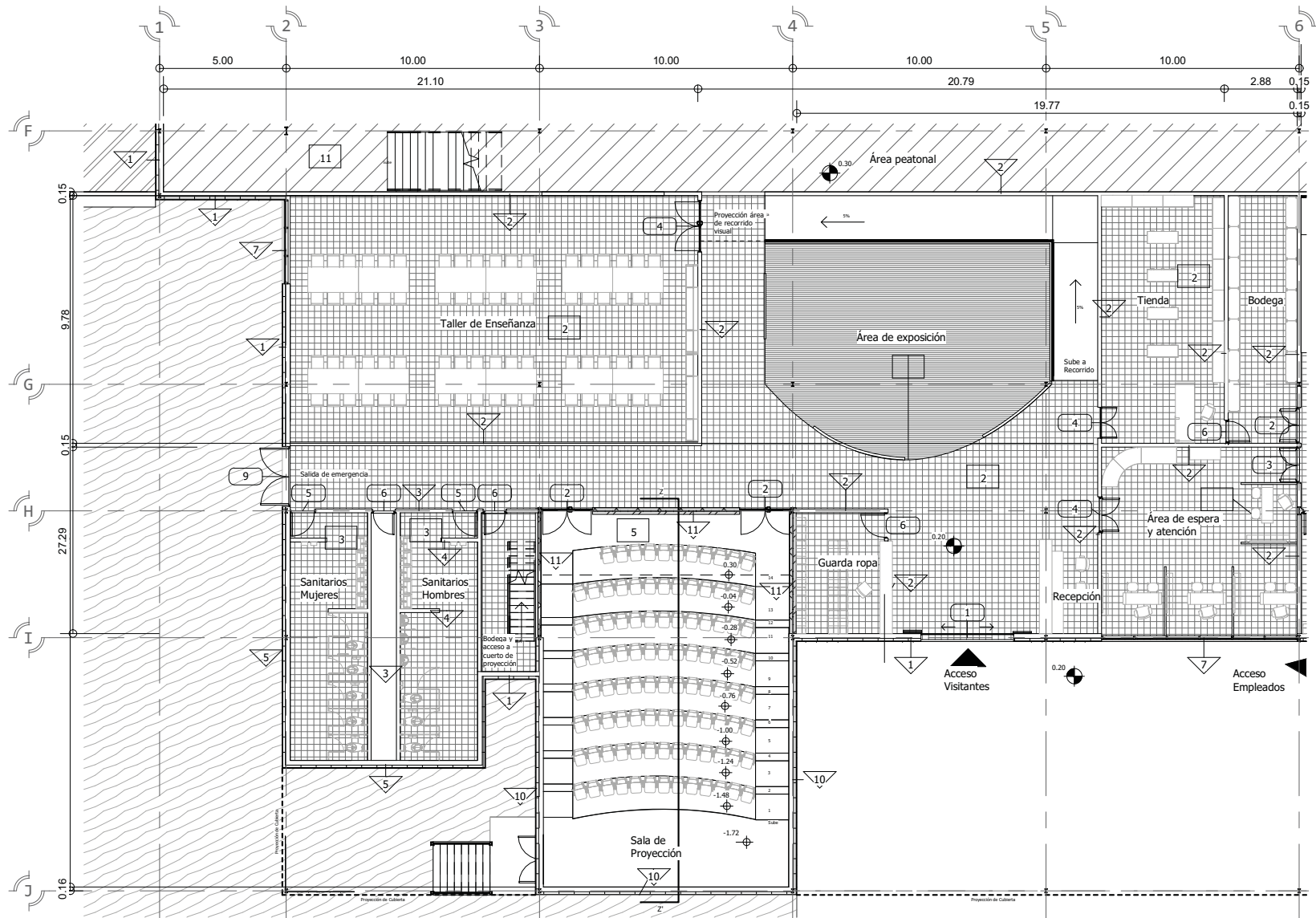
Acabados Área Industrial

ACOTACIÓN EN METROS 2019

ESCALA CLAVE

1 : 600

ACH-1



NOTAS

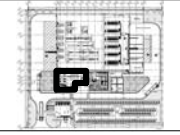
- # ACABADO EN MUROS
- # ACABADO EN PISOS
- # ACABADO EN PUERTAS O VENTANAS

Ver detalles de acabados en el plano ACH-5

- Referencia rápida de Muros
- 1-Alucobond
 - 2-Aparente
 - 3-Azulejo una cara
 - 4-Azulejo ambas caras
 - 5-Azulejo / Alucobond
 - 6-Concreto pulido
 - 7-Muro cortina
 - 8-Liso
 - 9-Murete con canoalera
 - 10-Aslante / Alucobond
 - 11-Aparente / Aslante

- Referencia rápida de Pisos
- 1-Autonivelante resistencia industrial
 - 2-Loceta de alta resistencia
 - 3-Azulejo
 - 4-Autonivelante alta resistencia
 - 5-Alfombra alto trafico
 - 6-Metal desplegado
 - 7-Ecocreto pintado
 - 8-Ecocreto aparente
 - 9-Alfombra oficina
 - 10-Concreto pulido

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guaymas

CENTRO DE RECICLAJE

DIBUJO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

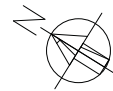
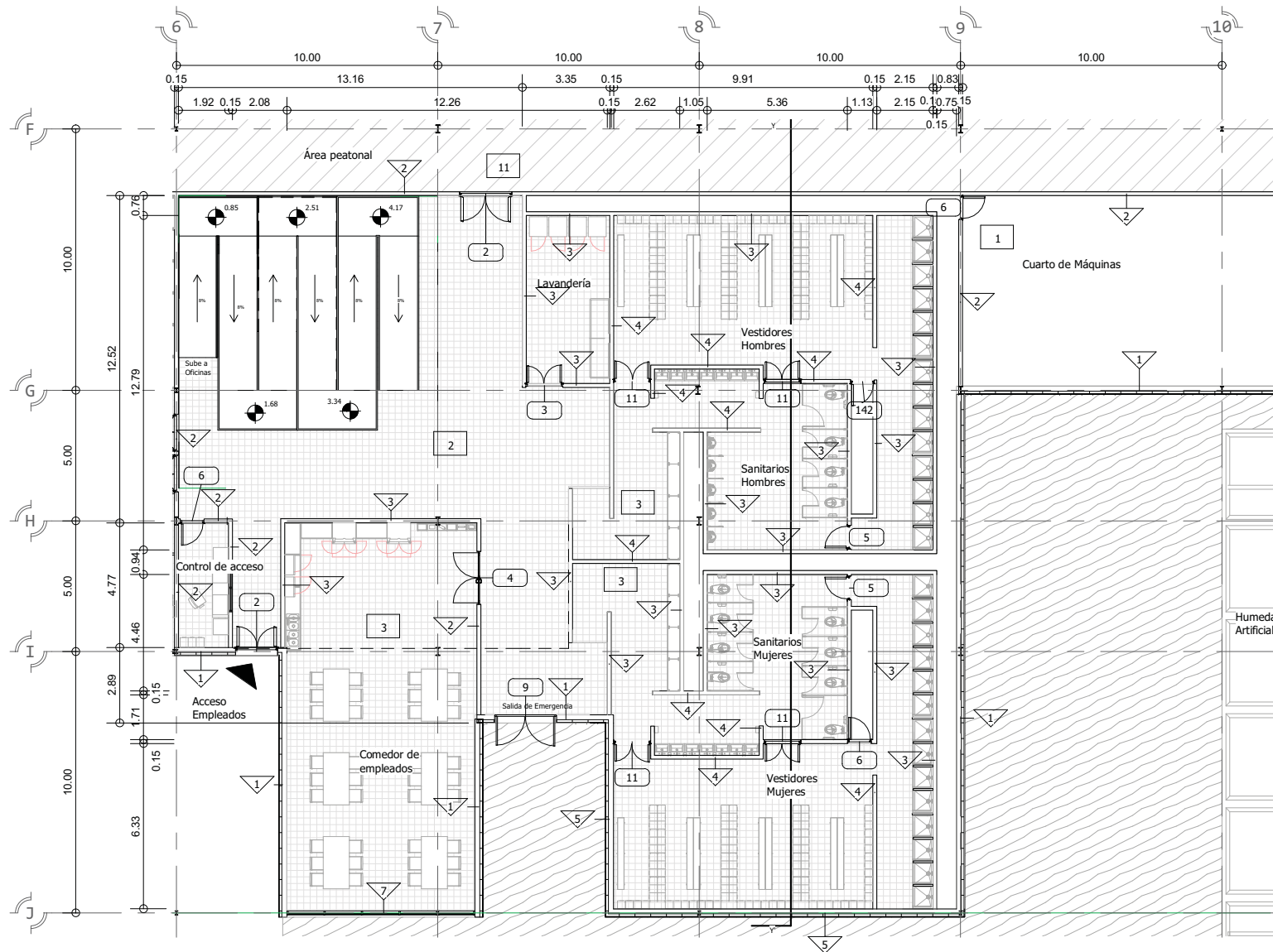
Acabados Centro de Educación

ACOTACIÓN EN METROS FECHA 2019

ESCALA CLAVE

1 : 200

ACH-2



NOTAS

- # ACABADO EN MUROS
- # ACABADO EN PISOS
- # ACABADO EN PUERTAS O VENTANAS

Ver detalles de acabados en el plano ACH-5

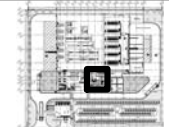
Referencia rápida de Muros

- 1-Alucobond
- 2-Aparente
- 3-Azulejo una cara
- 4-Azulejo ambas caras
- 5-Azulejo / Alucobond
- 6-Concreto pulido
- 7-Muro cortina
- 8-Liso
- 9-Murete con canceleria
- 10-Aslante / Alucobond
- 11-Aparente / Aslante

Referencia rápida de Pisos

- 1-Autonivelante resistencia industrial
- 2-Loceta de alta resistencia
- 3-Azulejo
- 4-Autonivelante alta resistencia
- 5-Alfombra alto trafico
- 6-Metal desplegado
- 7-Ecocreto pintado
- 8-Ecocreto aparente
- 9-Alfombra oficina
- 10-Concreto pulido

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guahabaja

CENTRO DE RECICLAJE

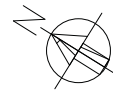
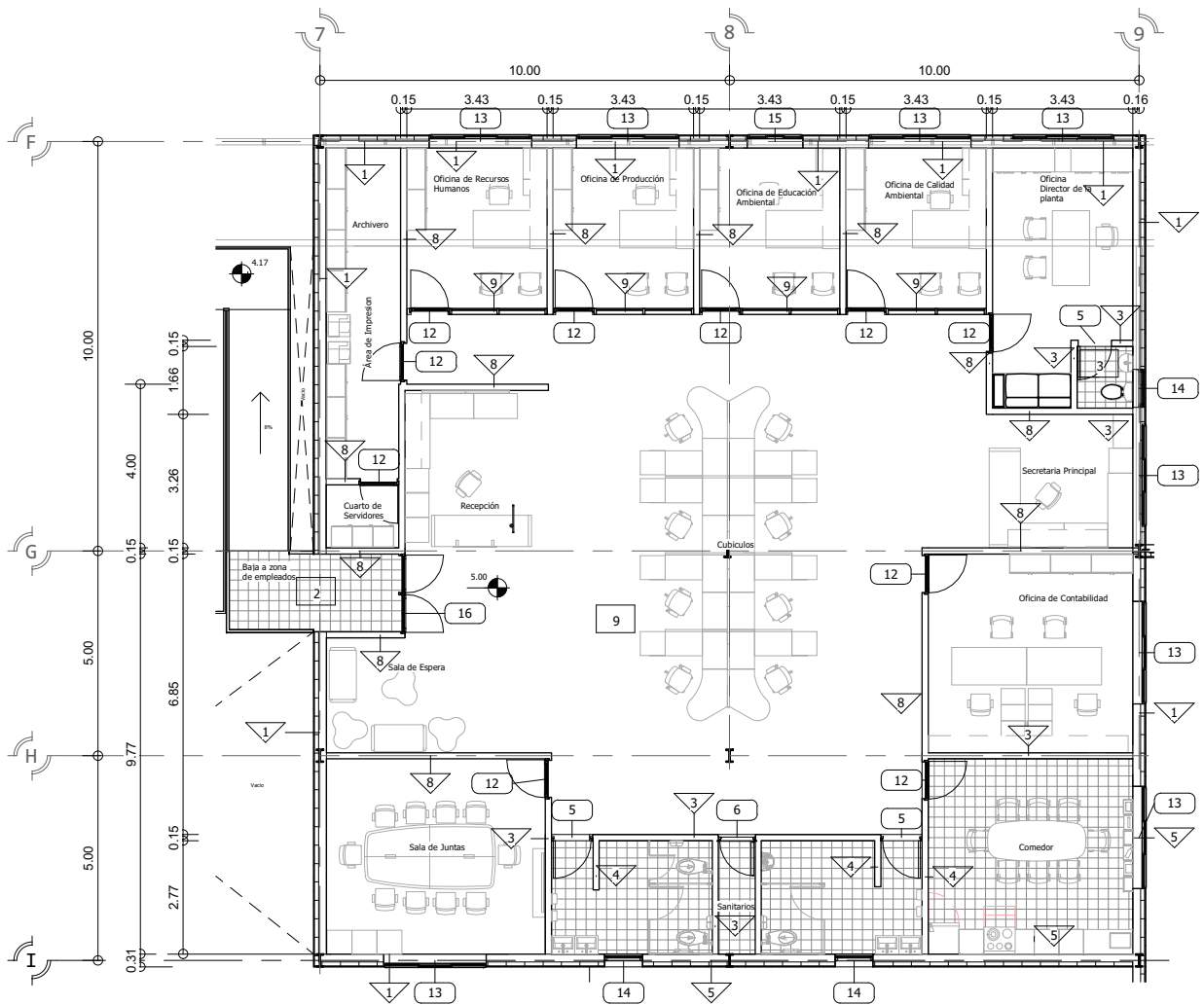
DIBUJADO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Acabados Área de Empleados

ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019
ESCALA	CLAVE

1 : 200

ACH-3



NOTAS

- # ACABADO EN MUROS
- # ACABADO EN PISOS
- # ACABADO EN PUERTAS O VENTANAS

Ver detalles de acabados en el plano ACH-5

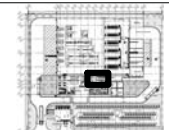
Referencia rápida de Muros

- 1-Alucobond
- 2-Aparente
- 3-Azulejo una cara
- 4-Azulejo ambas caras
- 5-Azulejo / Alucobond
- 6-Concreto pulido
- 7-Muro cortina
- 8-Liso
- 9-Murete con cancelería
- 10-Asiante / Alucobond
- 11-Aparente / Asiante

Referencia rápida de Pisos

- 1-Autonivelante resistencia industrial
- 2-Loceta de alta resistencia
- 3-Azulejo
- 4-Autonivelante alta resistencia
- 5-Alfombra alto trafico
- 6-Metal desplegado
- 7-Ecocreto pintado
- 8-Ecocreto aparente
- 9-Alfombra oficina
- 10-Concreto pulido

CROQUIS



UBICACIÓN

1.5 km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guabaja

CENTRO DE RECICLAJE

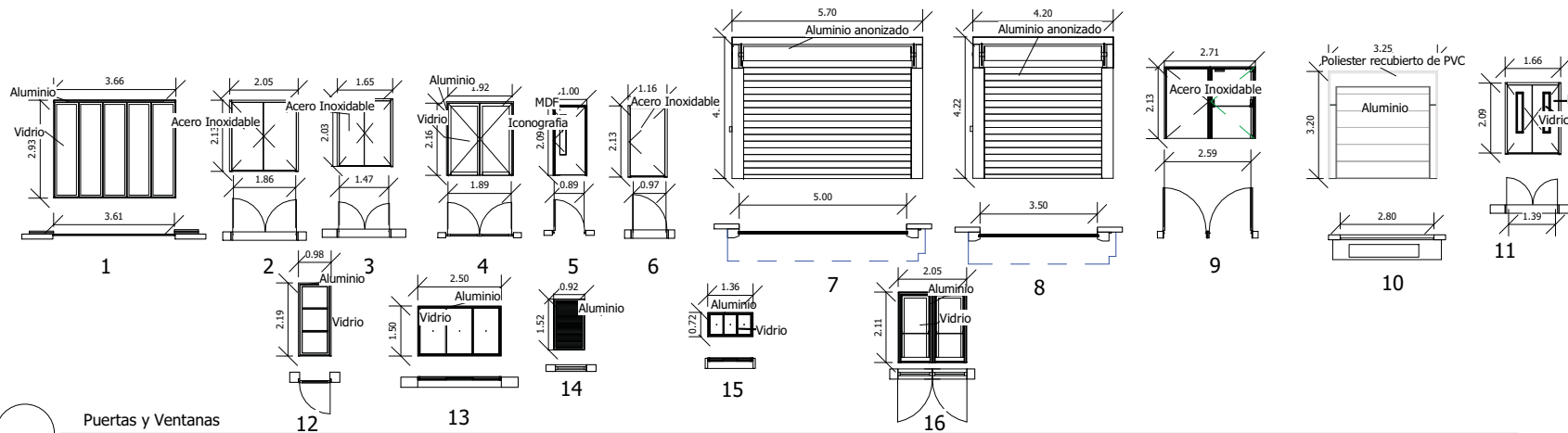
DIBUJO REYES GARCÍA JUAN ANTONIO

Acabados Oficina

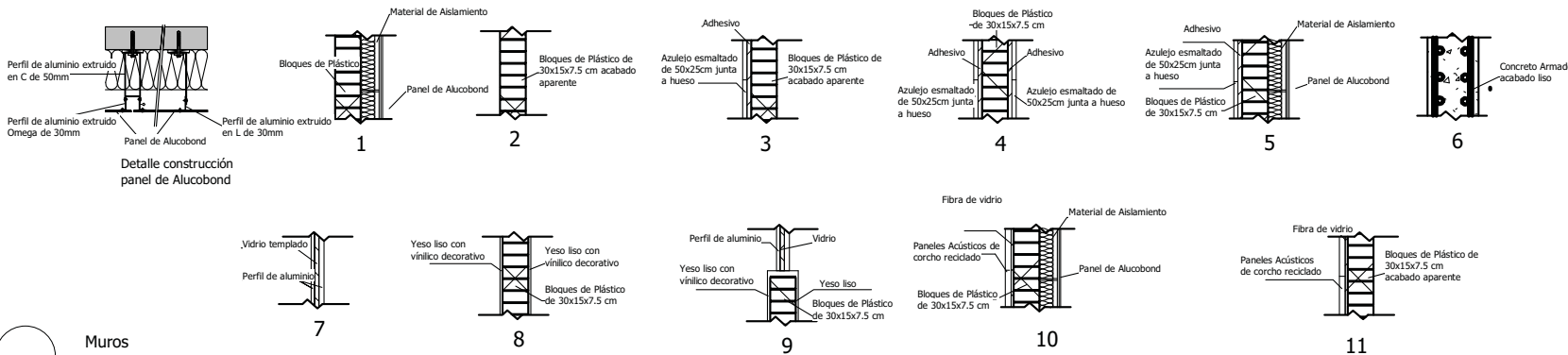
ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019

ESCALA	CLAVE
1 : 150	

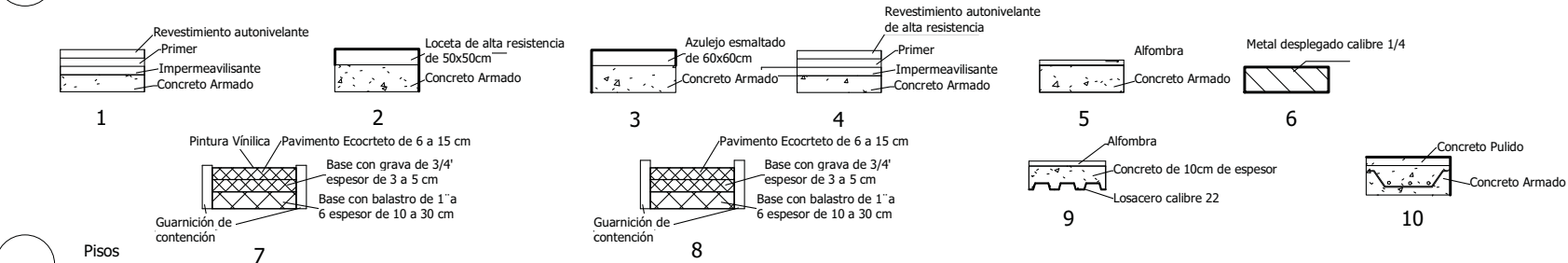
ACH-4



Puertas y Ventanas
1 : 175



Muros
1 : 35



Pisos
1 : 35

NOTAS	
#	ACABADO EN MUROS
#	ACABADO EN PISOS
#	ACABADO EN PUERTAS O VENTANAS
Referencia rápida de Muros	
1-	Alucobond
2-	Aparente
3-	Azulejo una cara
4-	Azulejo ambas caras
5-	Azulejo / Alucobond
6-	Concreto pulido
7-	Muro cortina
8-	Liso
9-	Murete con canceleria
10-	Aslante / Alucobond
11-	Aparente / Aslante
Referencia rápida de Pisos	
1-	Autonivelante resistencia industrial
2-	Loceta de alta resistencia
3-	Azulejo
4-	Autonivelante alta resistencia
5-	Alfombra alto trafico
6-	Metal desplegado
7-	Ecocreto pintado
8-	Ecocreto aparente
9-	Alfombra oficina
10-	Concreto pulido
CROQUIS	
UBICACIÓN	
1.5km Carretera sin nombre al vertedero municipal, Marfil, Guantánamo	
CENTRO DE RECICLAJE	
DISEÑO: REYES GARCÍA JUAN ANTONIO	
Detalles de acabados	
ACOTACIÓN	FECHA
EN METROS	2019
ESCALA	CLAVE
Como se indica	ACH-5

12. Estimación del costo de la obra

Partida	Concepto	Unidad	P.U.	Cantidad	Total
Acabados	Suministro y colocación de piso 100% permeable de 6 cm de espesor, reforzado mediante dentellón lateral en ambos sentidos, Se considerarán los trabajos de: 1) Trazo y nivelación del eje de los elementos con aparatos 2) Ejecución de trabajos de excavación manual y/o maquinaria en la caja de 16 cm. de profundidad. 3) Ejecución de trabajos de conformación y compactación de la capa subrasante. 4) Suministro y colocación de cimbra exterior metálica recuperable. 5) Suministro y colocación de cimbra ciega no recuperable a base de lámina de triplay de 9mm de espesor con peralte de 10 cm. 6) Relleno con gravilla de 3/4" de diámetro, compactado por medios mecánicos con un espesor promedio de 10 cm. 7) Elaboración de concreto 100% permeable con una resistencia mínima de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, colado en sitio utilizando grava de 3 a 9 mm, cemento tipo 1, agua y aditivo para concreto 100% permeable. 8) Cortes de juntas de dilatación a 1/3 de del espesor con cortadora de disco para concreto. 9) Suministro y aplicación de imprégnate por aspersión.	m ²	\$395.00	12794.2	\$5,053,709.00
	Mosaico terrazo, de 40cm x 40cm grano 912 asentado con mortero cemento - arena. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	\$314.78	1065	\$335,240.70
	Azulejo texturizado, de 33cm x 33cm Modelo Niza, Marca Interceramic, con pegazulejo y lechereada con cemento blanco. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	\$123.44	551	\$68,015.44
	Malla metálica de acero inoxidable. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	\$253.00	937	\$237,061.00
	Alfombra marca Tersa, con bajo alfombra de polypad. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	\$224.74	258	\$57,982.92
	Piso de resina epóxica autonivelante modelo Trafficote. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	\$230.00	7160	\$1,646,800.00
	Piso de resina epóxica autonivelante modelo TPM 118. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	\$300.00	2008	\$602,400.00
	Muro de block hueco de plástico de 4cm x 8.5cm x 19cm asentado con mortero cemento arena 1:3 acabado en una cara con sistema Alucobond. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	\$443.20	3343.98	\$1,482,051.94
	Muro de block hueco de PET de 4cm x 8.5cm x 19cm asentado con mortero cemento arena 1:3 acabado común. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	\$125.00	1341	\$167,625.00

Tabla 57. Estimación de costos

Acabados	Azulejo estándar esmaltado en muros de 33cm x 33cm, Modelo Niza, Marca Interceramic, asentada con pegazulejo y juntas a hueso. Incluye: Mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	\$250.00	932	\$233,000.00
	Muro de concreto f'c= 150kg/cm ² de 12cm de espesor, acabado pulido. Incluye: cimbra, mano de obra, herramienta, equipos, acarreo, limpieza, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	\$259.00	1078.56	\$279,347.04
	Ventana con perfiles de aluminio anodizado, color natural, con cristal claro de 5mm. Incluye: suministro, flete a obra, acarreo, elevación, taquetes, tornillos, protecciones, sellado perimetral, limpieza, herramienta, mano de obra, y todo lo necesario para su correcta instalación.	pza.	\$2,500.00	12	\$30,000.00
	Cancel de ventanas fijas, con perfiles de aluminio anodizado, color natural, con cristal claro de 5mm. Incluye: suministro, flete a obra, acarreo, elevación, taquetes, tornillos, protecciones, sellado perimetral, limpieza, herramienta, mano de obra, y todo lo necesario para su correcta instalación.	m ²	\$270.15	460	\$124,269.00
	Suministro, habilitado, y montaje de láminas multipanel. Incluye: materiales, mano de obra, habilitado, presentación, soldado, esmerilado, pintura anticorrosiva, maquinaria, herramienta y equipo necesario.	m ²	\$1,100.00	14071	\$15,478,100.00
Estructura	Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia f'c= 250 kg/cm ² , elaborado en obra, para elementos de cimentación, incluye: los materiales, la mano de obra, acarreo libre, vibrado, muestreo y pruebas curado, desperdicios limpieza, herramienta y equipo necesario.	m ³	\$2,858.34	878.88	\$2,512,137.86
	Suministro, habilitado, transporte, y montaje de estructura metálica pesada a base de perfiles laminados de acero A-36 considerando diferentes espesores de postes, Incluye: materiales, mano de obra, habilitado, presentación, soldado, esmerilado, pintura anticorrosiva, maquinaria, herramienta y el equipo necesario según las normas de construcción.	kg	\$58.90	28870.81	\$1,700,490.71
	Suministro, habilitado, transporte, y montaje de estructura metálica ligera a base de perfiles laminados de acero A-36 considerando diferentes espesores de postes para cubierta. Incluye: materiales, mano de obra, habilitado, presentación, soldado, esmerilado, pintura anticorrosiva, maquinaria, herramienta y equipo necesario.	kg	\$60.23	1029268.5	\$61,992,839.95
Instalación hidráulica	Suministro, instalación y pruebas de tubos de 13mm y piezas especiales de PVC. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo libre, limpieza y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.	m	\$24.99	163.2	\$4,078.37
	Suministro, instalación y pruebas de tubos de 25mm y piezas especiales de PVC. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo libre, limpieza y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.	m	\$31.73	180.68	\$5,732.98
	Suministro, instalación y pruebas de tubos de 32mm y piezas especiales de PVC. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo libre, limpieza y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.	m	\$38.22	177.77	\$6,794.37
Instalación sanitaria	Suministro, instalación y pruebas de tubos de 100mm y piezas especiales de PVC. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo libre, limpieza y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.	m	\$156.18	211.37	\$33,011.77

	Suministro, instalación y pruebas de tubos de 50mm y piezas especiales de PVC. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo libre, limpieza y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.	m	\$51.16	169	\$8,646.04
Instalación sanitaria	Registro de 0.40m x 0.60m de muros de tabique rojo recocido, asentado con mezcla cemento, arena 1:5, con aplanado pulido en el interior, con tapa de 5cm de espesor, de concreto f'c 150kg/cm ² , con marco y contramarco comercial. Incluye: cimbra, descimbra, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza.	\$1,975.00	22	\$43,450.00
Muebles sanitarios	WC, Marca Helvex, Modelo Nao, con fluxómetro de manija de 38mm 3.5L por descarga. Incluye: Mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza.	\$8,560.05	26	\$222,561.30
	Mingitorio tipo cascada de 1/2 litro, color blanco, Modelo MG Ferry, con manija de 38mm Incluye: Mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza.	\$10,794.50	9	\$97,150.50
	Lavabo Marca Helvex, Modelo Lv Marcus. Incluye: Llave temporizadora con cierre automático, consumo máximo 8 litros por minuto marca Helvex, Modelo TV-120, cespól de latón cromado, contra rejilla, suministro, colocación, puesta en funcionamiento, equipo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta instalación.	pza.	\$5,250.46	33	\$173,265.18
	Suministro e instalación de muebles para ducha, regadera, monomando, jabonera y coladera. Incluye: equipo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.	pza.	\$5,990.00	28	\$167,720.00
	Secador de manos a base de aire concentrado con sensor, de corriente eléctrica. Incluye: Mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza.	\$6,922.30	12	\$83,067.60
Instalación eléctrica	Lámpara suspendida marca Philips modelo MicroSquare gen2 de 32.5W Incluye: suministro, colocación, conexión, pruebas, material, herramienta, equipo, mano de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza.	\$8,325.78	177	\$1,473,663.06
	Lámpara suspendida marca Philips modelo High bay G10L Incluye: suministro, colocación, conexión, pruebas, material, herramienta, equipo, mano de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza.	\$7,521.45	69	\$518,980.05
	Lámpara suspendida marca Philips modelo RBX LED High Bay Incluye: suministro, colocación, conexión, pruebas, material, herramienta, equipo, mano de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza.	\$13,109.90	541	\$7,092,455.90
	Salida eléctrica para contactos, a base de tubería conduit, articulado de 13, 19 y 25mm de diámetro. Incluye: cajas, chالupas, accesorios, cables, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	Salida	\$1,025.25	207	\$212,226.75
	Tablero de distribución y alumbrado, Marca Square'd o similar con interruptor principal, pastilla de interruptor termomagnético, Incluye: mano de obra, herramienta, equipo, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	Tablero	\$14,500.00	18	\$261,000.00
Instalación de emergencia	Suministro, instalación y pruebas de tubos y piezas especiales para agua contra incendio. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo libre, limpieza y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos	m	\$92.45	520	\$48,074.00
	Toma siamesa de bronce cromada. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo libre, limpieza y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos	pza.	\$3,092.00	8	\$24,736.00

Tabla 57. Estimación de costos

	Gabinete contra incendio con manguera 38mm 30.5m. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo libre, limpieza y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.	pza.	\$5,260.60	15	\$78,909.00
	Extintor tipo ABC. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo libre, limpieza y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.	pza.	\$1,794.00	111	\$199,134.00
Instalación de voz y datos	Salida para datos, Incluye: cajas, chalupas, accesorios, cable calibre 5. Incluye: material, herramienta, equipo, mano de obra, acarreo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	Salida	\$250.00	51	\$12,750.00
Humedal artificial	Excavación por medios mecánicos, de 0 a 70 cm de profundidad, en cualquier tipo de terreno para alojar sistema de tratamiento a través de humedales, incluye: excavación, retiro de material, carga y acarreo, afine del fondo, nivelación, limpieza parcial y/o total del área, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	\$34.00	575.00	\$19,550.00
	Construcción de muros de contención perimetrales en células, a base de concreto armado premezclado f'c= 200 kg/m, de 90 cm de altura con anclaje de 20 cm de profundidad con acabado pulido interior, armado con varilla del No. 3 @ 20 cm a doble parrilla en doble sentido. Incluye: materiales, acarreo, armado, cimbrado, descimbrado, herramienta, equipo, mano de obra, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m	\$930.54	96.54	\$89,834.33
	Compactación de material producto de la excavación al 95 % de su PVSM en capas a punto de saturación para evitar transaminación de agua, incluye: agua, equipo, herramienta, material, cortes, acarreo, mano de obra, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	\$62.50	575.00	\$35,937.50
	Relleno con grava gruesa de 4 a 8 cm de dimensión con material de banco acomodada para contorno de célula de humedal. Incluye: tiro a volteo, conformación, escarificación, incorporación de agua, compactación, herramienta, material, acarreo, mano de obra, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ³	\$237.36	195.00	\$46,285.20
	Relleno con grava fina de 2 a 3 cm de dimensión con material de banco acomodada para base de 20 cm de espesor de célula de humedal. Incluye: tiro a volteo, conformación, escarificación, incorporación de agua, compactación, herramienta, material, acarreo, mano de obra, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ³	\$242.80	195.00	\$47,346.00
	Pasos de interconexión entre células de 0.50 m de ancho medidas interiores libres, con muretes de 0.50 m de altura en laterales, construidos de concreto premezclado f' c = 200 kg/cm ² , acabado pulido interior, armados con varilla del No. 3 @ 20cm. Incluye: compactación, cimbra, armado, colado, vibrado, curado, descimbrado, herramienta, equipo, material, acarreo, mano de obra, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m	\$625.50	173.58	\$108,574.29
	Suministro de Sustrato en una capa de 10 cm de espesor, compuesto de tierra vegetal, arena y abono orgánico. Incluye: tiro a volteo, conformación, escarificación, incorporación de agua, compactación, herramienta, material, acarreo, mano de obra, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ³	\$384.50	32.56	\$12,518.78
	Suministro de vegetación emergente, distribuida cada metro para cubrir el 20% del humedal. Incluye: herramienta, material, acarreo, siembre, cuidado hasta la entrega, herramientas, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza.	\$406.25	64	\$26,000.00

Tabla 57. Estimación de costos					
	Subtotal				\$104,960,707.32
	Costo del Terreno	m ²	\$750.00	33025.00	\$24,768,750.00
	Costo aproximado del proyecto sin mobiliario ni maquinaria especializada				\$129,729,457.32

Imágenes por computadora

Imágenes por computadora

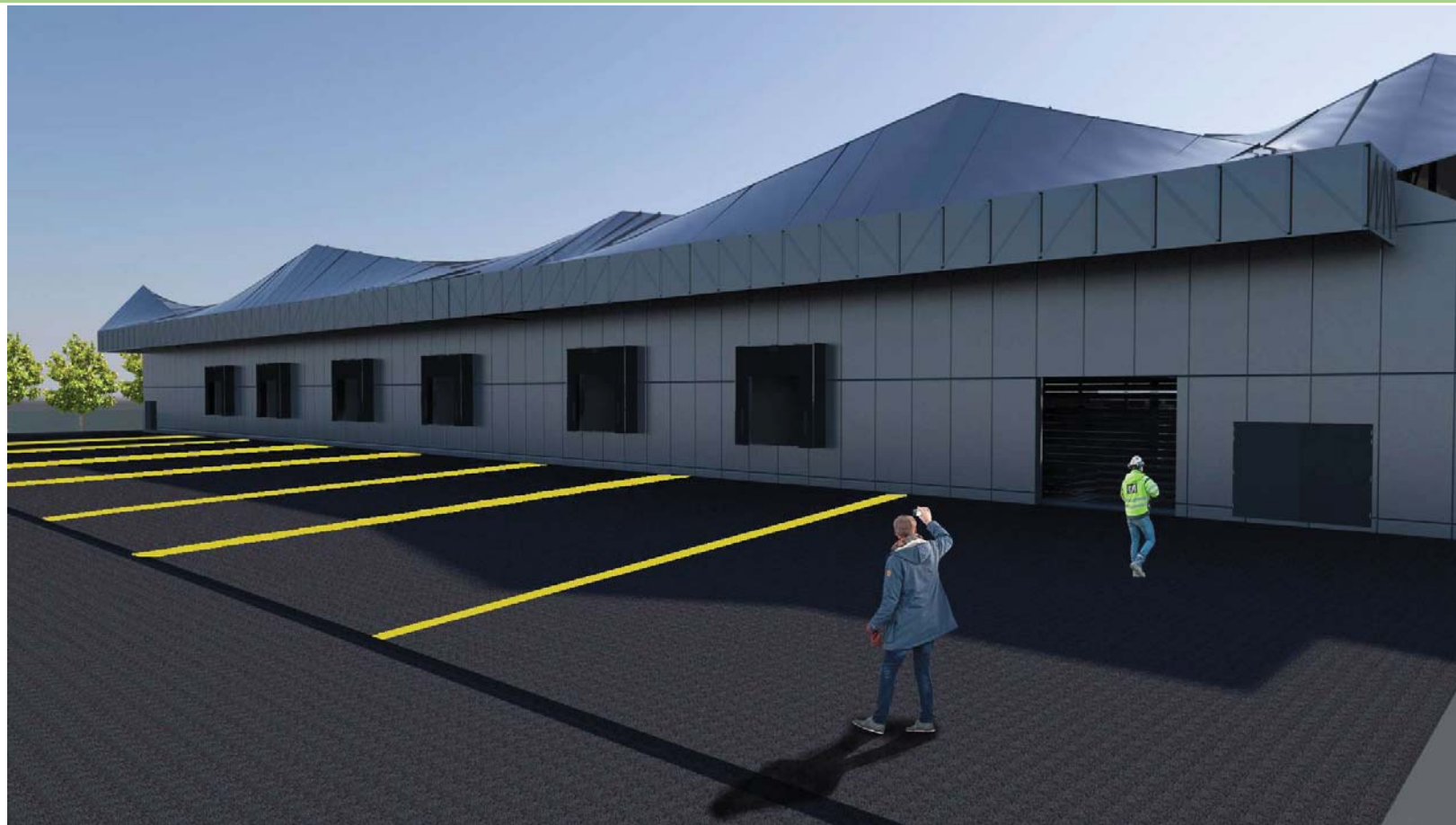
Fachada principal.



Fachada camiones de basura.



Fachada camiones embarcamiento.



Fachada principal, acercamiento.



Comedor.



PÁrea de embarque.



Área de exposición.



Vista desde el recorrido.



Sala de espera.



Área de separación manual.



Taller de enseñanza.



Infografía

- Alter, L. (2016). No, Sweden does not recycle 99 percent of its waste. Treehugger. Recuperado el 8 de enero de 2018, de <https://www.treehugger.com/energy-policy/no-sweden-does-not-recycle-99-percent-its-waste.html>
- Bim object (2018). Recuperados el día 13 de Marzo del 2018, de <https://bimobject.com/es>
- Bradbury, M. (2017). A brief timeline of the history of recycling. Resoure center. Recuperado el 2 de noviembre del 2017, de <https://www.buschsystems.com/resource-center/page/a-brief-timeline-of-the-history-of-recycling>
- CONABIO. (2018). Enciclovida. Recuperado el día 15 de enero del 2018, de <http://enciclovida.mx/especies/6019196>
- CONABIO. (2012). La Biodiversidad en Guanajuato volumen 2. Recuperado el 7 de diciembre de 2017, de http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/guanajuato_vol2.pdf
- CONABIO. (2018). Naturalista. Recuperado el 30 de marzo del 2018, de <http://www.naturalista.mx/observations/10418677>
- CONAFOVI. (2006). Guía para el uso eficiente de la energía en la vivienda. México
- Chan, I. (2015, 21 Agosto). Da Q. Roo histórico paso en el reciclaje sustentable. Novedades Quintana Roo. Recuperado el 12 de enero de 2018, de <https://sipse.com/novedades/separacion-de-residuos-solidos-urbanos-quintana-roo-166515.html>
- Defined Term. (2017). Definición de recycling center. Recuperado el 7 de noviembre de 2017, de https://definedterm.com/recycling_center
- Ecovidrio. (2017). La cadena de reciclaje del vidrio, un ejemplo de sostenibilidad. Recuperado el 25 de septiembre del 2018, de <https://hablandoenvidrio.com/la-cadena-de-reciclado-de-vidrio-un-ejemplo-de-sostenibilidad/>
- EMMSA. (2018). Tuberías de PVC. Recuperado el día 27 de abril del 2018, de <http://www.emmsa.com/admin/img/servicio-cliente/ft-tuberia-c40.pdf>
- Escalalatina. (2018). Recuperado el día 27 de julio del 2018, de <http://www.escalalatina.com/>
- Gestores de Residuos. (2015). La clasificacion de los plásticos. Recuperado el 17 de septiembre del 2018, de <https://gestoresderesiduos.org/noticias/la-clasificacion-de-los-plasticos>
- Global Footprint Network (2017). Making the sustainable development goals consistent with sustainability. Recuperado el 20 de septiembre de 2018, de <https://www.footprintnetwork.org/2017/09/01/making-sustainable-development-goals-consistent-sustainability/>
- Gobierno de Guanajuato y Secretaría de Seguridad Pública. (2018). Fenómeno sanitario ecológico Guanajuato. Recuperado el 18 de septiembre de 2018, de https://servicios-ssp.guanajuato.gob.mx/atlas/se/se_guanajuato.pdf
- Gobierno del estado de Guanajuato. (2012). Plan de ordenamiento territorial del centro de población de Guanajuato, Gto.. Periodico oficial
- Gobierno del estado de Guanajuato. (2017). Reglamento de construcción y conservación de la fisonomía para la capital del estado de Guanajuato y su municipio. México: Periódico Oficial
- Gobierno de Guanajuato. (2018). Transporte público urbano y suburbano de Guanajuato. Recuperado el 20 de septiembre de 2018, de <http://www.guanajuatocapital.gob.mx/files/2015-12/INFORMACION%20UAI%20SHA%201784.pdf>

- Gobierno de Guanajuato. (2018). Unidad de transparencia archivos del poder ejecutivo. Recuperado el 17 de septiembre del 2018, de <https://transparencia.guanajuato.gob.mx/dedalo/modulos/bajaarchivo.php>
- Google Maps. (2017). Recuperado 2017, de <https://www.google.com.mx/maps/place/Pimsa+Planta+De+Reciclaje/@21.2152598,-86.8471615,20631m/data=!3m1!1e3!4m8!1m2!2m1!1sisla+mujeres+parte+continental!3m4!1s0x8f4dcd5d8f7f11bb:0x91ba019e683840fc!8m2!3d21.2647111!4d-86.9218802>
- Google Maps. (2017). Recuperado 2017, de https://www.google.com.mx/maps/place/PetStar/@19.4203122,-99.7183278,3a,90y,117.57h,86.81t/data=!3m8!1e1!3m6!1sAF1QipNktzEmKOp_fWOScarcWUZ0AAvc3dRp-OKucb8W!2e10!3e11!6shttps:%2F%2Fih5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipNktzEmKOp_fWOScarcWUZ0AAvc3dRp-OKucb8
- Google Maps. (2017). Recuperado 2017, de <https://www.google.com.mx/maps/place/Smestad+Gjenbruksstasjon/@59.933454,10.676388,1286m/data=!3m1!1e3!4m8!1m2!2m1!1srecycling+centre+cerca+de+Smestad,+Oslo,+Noruega!3m4!1s0x0:0xdfc5601551f632de!8m2!3d59.9338605!4d10.672574>
- Google Maps. (2017). Recuperado 2017, de <https://www.google.com.mx/maps/place/Sims+Municipal+Recycling+-+Sunset+Park+Material+Recovery+Facility/@40.6570363,-73.9956996,3135m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x89c25b017219b835:0xecd1262d04d66633!8m2!3d40.6619644!4d-74.0090911>
- Google Maps. (2017). Recuperado 2017, de <https://www.google.com.mx/maps/@20.9885283,-101.2971017,16.25z>
- Google Maps. (2017). Recuperado 2017, de Localidad de Marfil: <https://www.google.com/maps/place/Marfil,+Guanajuato/@21.0022955,-101.2736847,13z/data=!4m2!3m1!1s0x842b7686958b55d9:0x8686b033601282a6?force=lite>
- Google Maps. (2017). Recuperado 2017, de Municipio de Guanajuato: <https://www.google.com/maps/place/Guanajuato/@21.0302342,-101.2594668,13z/data=!4m2!3m1!1s0x842b73f58b0cf1eb:0x25f4b0d165571e74?force=lite>
- Google Maps. (2017). Recuperado 2017, de Estado de Guanajuato: <https://www.google.com.mx/maps/place/Guanajuato/@20.9618469,-100.9832954,8.5z/data=!4m5!3m4!1s0x842b5b8f509b7f7f:0xe78ea61981be43a0!8m2!3d20.9170187!4d-101.1617356>
- Gray, A. (2017). Germany recycles more than any other country. World Economic Forum. Recuperado el 21 de septiembre de 2018, de <https://www.weforum.org/agenda/2017/12/germany-recycles-more-than-any-other-country/>
- Greenpeace. (2017). Las tres r: reduce-reusa-recicla. Recuperado el 20 de septiembre de 2018, de <https://www.greenpeace.org/archive-mexico/es/Actua/ECotips/Las-tres-r/>
- Grupo de Enseñaría da Agua e do Medio Ambiente. (2013). Reciclaje de aguas grises como complemento a las estrategias de gestión sostenible del agua. España: Universidad de Coruña. Recuperado el 15 de febrero del 2018, de ftp://ceres.udc.es/Grado_IOP/Tercer_Curso/Gesti%C3%B3n%20Ambiental%20del%20Agua/RECURSOS%20COMPLEMENTARIOS%20-%20AGUAS%20GRISES%20-%20GAA%20-%202012-2013.pdf
- INEGI. (2017). Censo de Poblacion y Vivienda. Recuperado el 22 de diciembre de 2017, de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=5>
- Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato. (2012). Estrategia para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad del Estado de Guanajuato. Recuperado el día 13 de diciembre del 2017 de, http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/upload/articulos/151/files/ECUSBEG_Diagnostico.pdf

Instituto de ecología del estado de Guanajuato. (2018). Fauna presente en la natural protegida Cerro del Cubilete. Recuperado el 22 de septiembre del 2018, de <https://app.ecologiagto.mx/servicios/archivob.php?id=76>

INIFED. (2014). Normas y especificación para estudios proyectos contracción e instalaciones. Volumen 3. Tomo 1. Mexico: SEP.

Instituto de planeación estadística y geografía del estado de Guanajuato. (2017). Programa regional de la subregión 4 Dolores Hidalgo cuna de la independencia nacional Guanajuato y San Miguel Allende, "PROT". Periódico oficial.

Insucons. (2018). Retrieved from <https://www.insucons.com/mx/analisis-precio-unitario>

¡La basura a su lugar!. (13 de Noviembre 2015). ¿Cómo se clasifican los residuos?. Recuperado el día 4 de enero de 2018, de <https://www.gob.mx/residuos-solidos/articulos/como-se-clasifican-los-residuos>

¡La basura a su lugar!. (13 Noviembre 2015). ¡Identifica los residuos!. Recuperado el día 4 de enero de 2018, de <https://www.gob.mx/residuos-solidos/articulos/identifica-los-residuos>

¡La basura a su lugar!. (15 Noviembre 2015). Reciclar. Recuperado el día 4 de enero de 2018, de <https://www.gob.mx/residuos-solidos/articulos/reciclar>

Mejía, J. (2017, 2 abril). Por un Guanajuato más limpio... . Periodico correo. Recuperado el 22 de septiembre del 2018, de <https://periodicocorreo.com.mx/guanajuato-sustentable-2/>

Milieustraat Recycling Centre / Groosman (16 Agosto 2015). ArchDaily. Recuperado el 12 de enero de 2018, de <https://www.archdaily.com/771857/milieustraat-recycling-centre-groosman>

Montiel, P. (2014). Humedal Artificial. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería.

Mr.Cutout. (2018). Recuperado de <https://www.mrcutout.com/>

Neodata. (2018). Recuperado de <https://neodata.mx/blog/2018/4/9/costos-y-factores-de-mano-de-obra-del-imss-para-2018>

Notimex. (2016, Junio 20). México es líder acopio de PET en el continente americano. El mañana. Recuperado el día, 14 de noviembre del 2017, de <https://www.elmanana.com/mexico-lider-acopio-pet-continente-americano-pet-cultura-reciclaje/3323233>

OECD. (2015). Environment at a Glance 2015: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris. Recuperado de https://read.oecd-ilibrary.org/environment/environment-at-a-glance-2015_9789264235199-en#page3

OECD. (2017). Mexico and the OECD. Recuperado el 28 de diciembre de 2017, de <http://www.oecd.org/mexico/mexico-and-the-oecd.htm>

PetStar. (2018). Recuperado el 11 de enero de 2018, de <http://www.petstar.mx/>

PetStar VirtualTour. (2018). Recuperado el 11 de enero de 2018, de <http://www.virtualtourismexico.com/PetstarCompleto/VirtualTour.html>

Philips. (2018). Recuperado de <https://www.philips.com.mx/>

Real Academia Española. (2017). Definición de reciclar. Recuperado el 4 de noviembre del 2017, de <http://dle.rae.es/?id=VR7ahaY>

Redcicla. (2018). Metales. Recuperado el 17 de septiembre de 2018, de <http://www.redcicla.com/metal.html>

Robinson, William D. (1986). The Solid Waste Handbook: A Practical Guide. Connecticut: John Wiley and Sons

- SEGOB. (2018). Unidad general de asuntos jurídicos. Recuperado el día 12 de octubre de 2018, de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/estatal.php?edo=11&liberado=no>
- SEMARNAT y INECC. (2012). Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos. Recuperado el 26 de noviembre de 2017, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/25403/Residuos_Gestion_Version_Ejecutiva.pdf
- SEMARNAT. (2010). Directorio de centros de acopio de materiales provenientes de residuos en México 2010. Mexico. Recuperado el 19 de septiembre de 2018, de http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/transparencia/transparenciafocalizada/residuos/Documents/directorio_residuos.pdf
- SEMARNAT. (2017). Informe del medio ambiente. Recuperado el 5 de enero de 2017, de <https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe15/tema/cap7.html>
- SEMARNAT y CONAGUA. (s.a.). Manual de agua potable alcatarillado y saneamiento diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales humedales artificiales. México. ISBN: 978-607-626-010-4
- SEMARNAT. (2017). Residuos sólidos urbanos: la otra cara de la basura. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/39412/RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS_ENCARTES.pdf
- SEMARNAT. (2009). Programa nacional para la prevención y gestión integral de los residuos 2009-2012. México. Recuperado el 19 de septiembre de 2018, de <http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/gestionresiduos/pnggir.pdf>
- Secretaría de obras y servicios dirección general de servicios técnicos. (2019). Precios unitarios para realizar los estudios de ajuste de costos del mes de enero 2019 respecto del tabulador 2018 según los artículos 54 de la ley de obras públicas de la Ciudad de México y el artículo 65 de su reglamento. Recuperado el 2 de abril de 2019, de <https://www.obras.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5c6/db1/b25/5c6db1b254c50404337615.pdf>
- Servicio Meteorológico Nacional. (2017). Normales climatológicas por estado. Recuperado el 27 de diciembre de 2017, de <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>
- Smestad Recycling Centre / Longva arkitekter (26 may 2016). ArchDaily México. (Trad. Uribe, Begoña) Accedido el 11 de enero del 2018, de <https://www.archdaily.mx/mx/786064/centro-de-reciclaje-smestad-longva-arkitekter>
- Subhakar, N. (2017). Analysis of quality of recycling in waste management. International Journal of Engineering Research and Sports Science, volumen 4 (5)
- Sunset Park Material Recovery Facility / Selldorf Architects (27 Mayo 2014). ArchDaily. Recuperado el 11 de enero de 2018, de <https://www.archdaily.com/509387/sunset-park-material-recovery-facility-selldorf-architects>
- TetraPak. (2011). Revolución en el reciclado de los envases Tetra Pak. Barcelona. Recuperado el 19 de septiembre de 2018, de <https://www.tetrapak.com/es/about/newsarchive/revolucionenelrecicladodelosenvasestetrapak>
- UNIBIO. (2013) Árboles del inventario nacional forestal. UNAM: Instituto de biología. Recuperado el 15 de enero de 2018, de <http://unibio.unam.mx/irekani/index.jsp>
- UPaper. (2001). All about paper. Recuperado el 18 de septiembre de 2018, de https://web.archive.org/web/20111130061422/http://www.tappi.org/paperu/all_about_paper/earth_answers/EarthAnswers_Recycle.pdf
- Vázquez, G. (2011). Manual de instalaciones de fontanería evacuación y saneamiento y energía solar en edificación. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena
- Waste Atlas. (2018). Recuperado el 22 de septiembre de 2018, de <http://www.atlas.d-waste.com>

Weather Spark. (2018) El clima promedio en Guanajuato. Recuperado el 20 de septiembre del 2018, de <https://es.weatherspark.com/y/4641/Clima-promedio-en-Guanajuato-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Windfinder. (2017). Guanajuato Aeropuerto/ León. Recuperado el 15 de noviembre del 2017, de https://es.windfinder.com/windstatistics/guanajuato_aeropuerto_leon