

**Diseño de plantas en 3D de la empresa HIGIETEX para reubicación y ubicación de maquinaria con el fin de optimizar espacio, tiempos y movimientos**

**Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial**

**Sebastián Obando Vélez**

**Asesor  
Ana María Gil Arias**

**Corporación Universitaria Lasallista.  
Ingeniería  
Industrial  
Caldas-Antioquia  
2018**

## Contenido

|  |    |
|--|----|
| Resumen .....  | 5  |
| Introducción.....  | 6  |
| Información corporativa laboratorios higietex s.a.s. ....    | 6  |
| Filosofía Corporativa.....                                   | 6  |
| Diagrama de flujo general .....                              | 7  |
| Impacto .....  | 8  |
| Alcance .....  | 8  |
| Objetivos.....   | 9  |
| Objetivo General.....  | 9  |
| Objetivos Específicos .....                                  | 9  |
| Marco Teórico .....  | 10 |
| ¿Qué es una distribución de planta? .....                    | 10 |
| ¿Qué beneficios tiene hacer una distribución de planta?..... | 10 |
| ¿Cuándo es necesario hacer una distribución de planta?.....  | 10 |
| Software Google Sketchup.....                                | 11 |
| Planteamiento del problema.....                              | 13 |
| Proceso de implementación.....                               | 14 |
| Ilustración 3. Comparación diseño real vs diseño 3D .....    | 16 |
| Usos del diseño.....   | 18 |
| Mejoras .....  | 19 |
| Conclusión .....   | 20 |
| Referencias .....  | 21 |

**Lista de tablas**

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Organigrama dirección de operaciones..... | 6  |
| Tabla 2. Diagrama de flujo generalg .....          | 7  |
| Tabla 3. Diagrama de Gantt .....                   | 12 |

**Lista de ilustraciones**

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1. Diseño perímetro de la planta .....                 | 15 |
| Ilustración 2. Diseño divisiones internas .....                    | 15 |
| Ilustración 3. Comparacion diseño real vs diseño 3D.....           | 16 |
| Ilustración 4. Maquinaria 3D.....                                  | 16 |
| Ilustración 5. Diseño de plantas actual.....                       | 17 |
| Ilustración 6. Diseño de plantas final.....                        | 18 |
| Ilustración 7. Ubicación, modificaciones y mejoras en planta ..... | 19 |

## Resumen

Laboratorios Higietex es una compañía dedicada a la producción y comercialización de productos de algodón farmacéutico para el cuidado personal y de la salud, con una experiencia de más de 45 años en el mercado lo que los hace líderes en el sector; es por esto que es tan importante mantener de una forma estandarizada todo su proceso productivo para satisfacer la demanda a la que se enfrentan día a día.

Luego de numerosas revisiones en las diferentes áreas de trabajo de la empresa y con la necesidad de ubicar nueva maquinaria, se evalúan diferentes posibilidades de cambios y mejoras. La creación de una planta digital, en este caso utilizando el software conocido como Google Sketchup, se comienza a realizar un diseño adecuado para permitir de una manera mucho más efectiva la reubicación y ubicación de la maquinaria y los diferentes puestos de trabajo.

Adicionalmente, se lleva a cabo un proceso más amplio en las diferentes áreas de la empresa, no solo aprovechándose en la parte de operaciones, sino también; en áreas como seguridad y salud en el trabajo, ayudando en la toma de decisiones de ubicación de extintores, rutas de evacuación y seguridad, disposición de cámaras de seguridad, entre otros.

**Palabras clave:** Layout, optimización, recursos, ubicación, Google Sketchup.

## Introducción

### Información corporativa laboratorios higienetex s.a.s.

#### Filosofía Corporativa

**Misión:** Brindar soluciones con productos de algodón elaborados por procesos especializados a partir de relaciones estratégicas y procesos dinámicos con nuestros aliados.

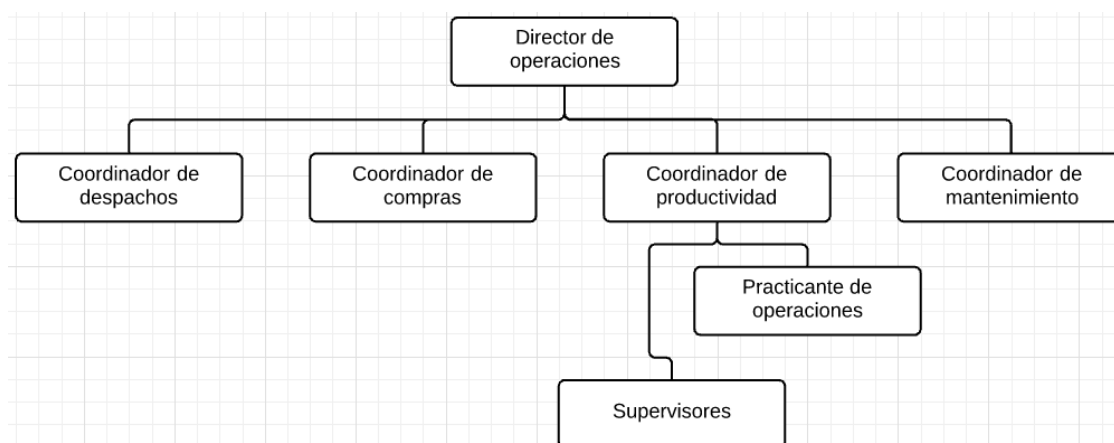
**Visión:** En 2017 Higietex será la alternativa más cercana al consumidor cuando requiera productos a base de algodón.

**Valores:** Actitud de servicio, Cultura de mejoramiento continuo, Respeto.

**Política de calidad:** Nos especializamos en producir y comercializar productos para el cuidado personal y de la salud con altos estándares de calidad para satisfacer los requerimientos de nuestros clientes, mediante un trabajo comprometido con el mejoramiento continuo, obteniendo con ello, rentabilidad, desarrollo y crecimiento sostenido.

(Laboratorios Higietex S.A.S, 2018)

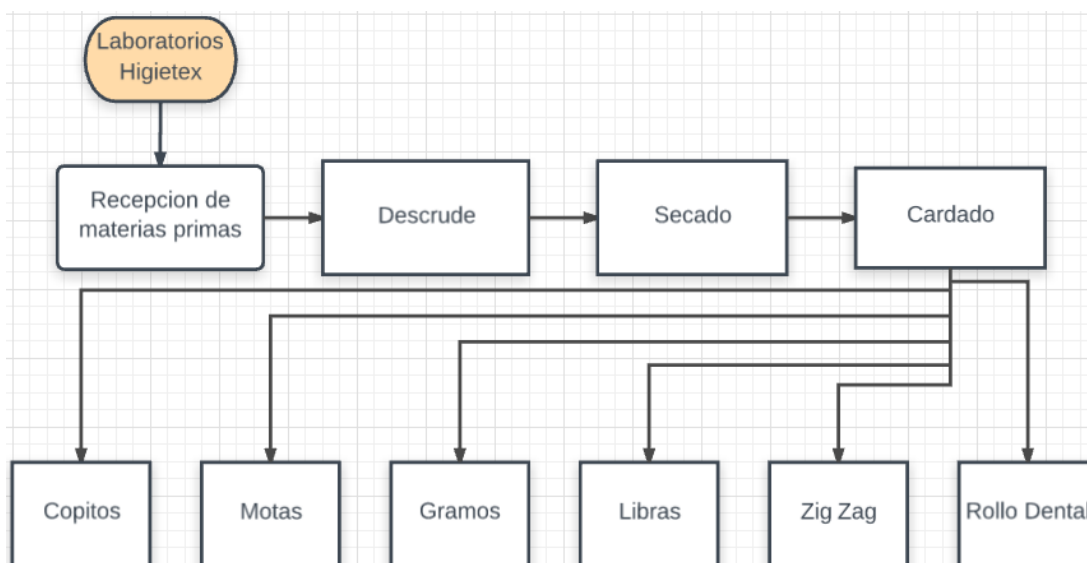
Tabla 1. Organigrama dirección de operaciones



### Diagrama de flujo general

El proceso productivo del algodón en laboratorios Higietex, inicia con la recepción de materias primas (algodón Noil), para continuar con un proceso de descrudado o lavado del algodón, donde se eliminan impurezas y se le brinda al algodón sus propiedades físico – químicas necesarias para su producción, continua en el área de secado, donde se sacan las fibras y se enrollan para almacenar; luego de esto los rollos de algodón se cardan, donde se aprovechan las fibras uniformes y aptas para el producto y se crean cintas con características únicas para cada uno de los productos (motas, zigzag, libras, gramos, rollo dental y copitos); a continuación dichas cintas son aprovechadas en cada una de sus áreas de producción para transformarse en su forma y producto final.

**Tabla 2. Diagrama de flujo general**



**Impacto**

El proceso de digitalización de la planta en 3D se hizo con medidas a escala real, logrando hacer de manera precisa cada una de las partes que conforman el área de trabajo, esto permite que sin la necesidad de recorrer uno a uno los múltiples espacios de la empresa se puedan evaluar las diferentes posibilidades de cambio y ubicación en caso de encontrar la necesidad de traer nueva maquinaria. Esto hace que se disminuyan en buena cantidad los costos generados por montacargas, reubicación de tuberías, tiempos muertos ya que con la anticipación adecuada y de forma simulada se tendrá la posibilidad de ubicar precisamente los diferentes sistemas de trabajo.

Uno de los factores más importantes de mejoramiento al haber creado y diseñado un layout de la planta, es la posibilidad de aumentar de manera práctica y eficiente el espacio de trabajo de cada uno de los empleados, incrementando así, la calidad y la comodidad a la hora de realizar las actividades diarias. Además, se puede garantizar la seguridad, delimitando de manera clara y precisa las diferentes rutas de evacuación en caso de emergencia.

**Alcance**

El alcance de este trabajo es terminar de forma completa el layout de la empresa laboratorios Higietex, realizar el diseño de cada una de las maquinas que se tiene dentro de la planta con medidas reales y ubicados en su punto exacto para hacer que el montaje de esta planta 3D sea lo mas preciso y eficiente posible, para asi mejorar la estandarizacion, optimizacion y normalizacion del área de producción, apoyándose de implementacion tecnológica la cual permita reducir movimientos, hacer mucho más

efectivos los espacios dentro del área de producción, seguridad y salud en el trabajo. Además, optimizar tiempos y costos en el área de mantenimiento a la hora de cambios considerables dentro de los diferentes espacios de la planta.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar de forma digital el Layout de la planta Laboratorios Higietex, con el fin de optimizar movimientos, tiempos y recursos.

### **Objetivos Específicos**

Rediseñar el área de trabajo para hacer mejoras que permitan ganar espacio y tiempo.

Comparar los espacios (Tanto inicial como final) mediante el software Google Sketchup con el fin de determinar las oportunidades de mejora que se tienen en el proceso.

Documentar las mejoras encontradas en el proceso mediante la creación de estándares de operación de tal manera que me permitan garantizar el correcto funcionamiento del proceso.

## **Marco Teórico**

### **¿Qué es una distribución de planta?**

La distribución en planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación sea industrial o de servicios. Ésta ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación. Una distribución en planta puede aplicarse en una instalación ya existente o en una en proyección. (López, 2016)

### **¿Qué beneficios tiene hacer una distribución de planta?**

Reducción de riesgos de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.

Mejora la satisfacción del trabajador.

Incremento de la productividad.

Disminuyen los retrasos.

Optimización del espacio.

Reducción del material en proceso.

Optimización de la vigilancia.

(López, 2016)

### **¿Cuándo es necesario hacer una distribución de planta?**

Excesivos movimientos manuales o manipulación en repetidas ocasiones.

Espacio insuficiente para almacenar.

Almacenamiento caótico.

Frecuentes disposiciones parciales de equipos.

Materiales en el piso.

Congestión en pasillos.

Disposición inadecuada del centro de trabajo.

Tiempo de movimiento de materiales elevado.

Máquinas paradas en espera de material a procesar.

Condiciones inadecuadas de iluminación, ventilación, ruido, limpieza.

La Distribución de planta se hace con el fin de mejorar las condiciones actuales, optimizar los procesos y los recursos, pero también se debe de tener en cuenta desde la planeación, ya que muchas de las hoy plantas de producción pequeñas, serán mañana fábricas de tamaño medio. Éste crecimiento se tornará gradual y constante y deberá considerarse y tener el control sobre estos cambios brindan una ventaja competitiva. (López, 2016)

### **Software Google Sketchup**

Es un programa de diseño gráfico y modelado en tres dimensiones (3D) basado en caras. Para entornos de arquitectura, ingeniería civil, diseño industrial, diseño escénico, GIS, videojuegos o películas. Es un programa desarrollado por @Last Software, empresa adquirida por Google en 2006 y finalmente vendida a Trimble en 2012. (Wikipedia, 2018)

Su principal característica es poder realizar diseños en 3D de forma sencilla; permite conceptualizar y modelar imágenes en 3D de edificios, coches, personas y cualquier objeto o artículo que imagine el diseñador o dibujante, además de que el



### **Planteamiento del problema**

Para lograr el crecimiento de una empresa manufacturera, se hace necesario asumir desafíos y uno de los más importantes es lograr que el nivel de ventas de una compañía incremente significativamente; para esto se requiere una mayor producción, el aprovechamiento máximo de los recursos y espacios que se tienen.

Es por lo anterior que Laboratorios Higietex toma la decisión de invertir en maquinaria nueva como aspecto fundamental, la cual contribuye a la consecución del reto que surge; sin embargo, la instalación física se conserva, es por esto que se hace necesaria lograr la optimización del espacio para la distribución de la maquinaria y espacios de trabajo en la planta que se tiene; gracias a esto surge la necesidad de crear un modelo con la propuesta de la ubicación y reubicación de las maquinarias existentes y en proceso de compra; dicho modelo responde a los siguientes interrogantes: ¿cómo hacerlo?, ¿dónde ubicarla?, ¿qué espacio se necesita?

Respondiendo a la necesidad de disponer un espacio requerido para la ubicación de la nueva maquinaria obtenida, teniendo en cuenta que es necesario optimizar un recurso limitado en Higietex, como es el espacio físico, es necesario realizar el levantamiento de los planos en el software Google Sketchup con la distribución actual de la planta de producción, para así proponer una redistribución de la maquinaria y obtener un espacio óptimo que permita la circulación dentro de la misma y el aprovechamiento del espacio y de la máquina misma.

Con la ayuda de este software, se dará inicio al montaje de la planta a una escala real, a la cual se le dará medición a todas sus divisiones, realizando una copia lo

más cercana posible a la realidad, que permita tomar decisiones acertadas en el aprovechamiento del espacio y los flujos de los procesos.

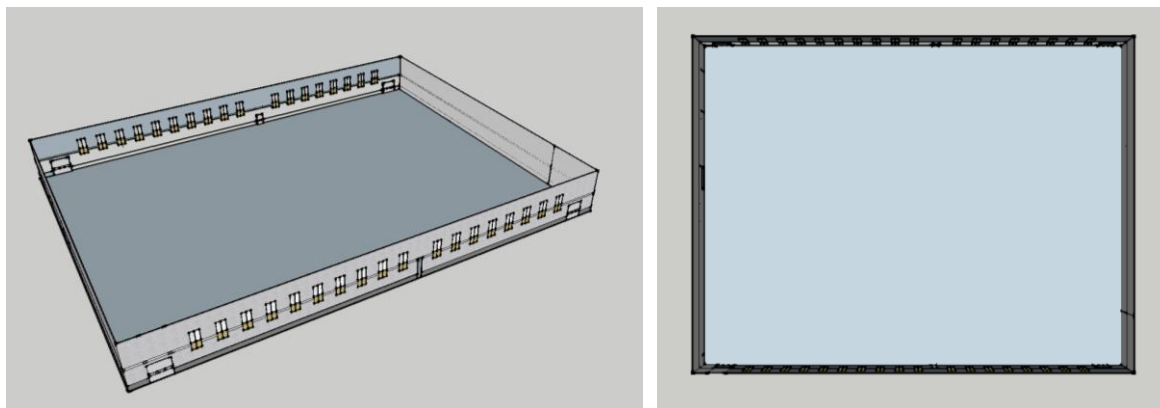
Con el montaje de este diseño, se espera lograr una disminución en los costos asociados a la ubicación de los aspectos complementarios a la instalación de la nueva maquinaria, así como la disminución del tiempo en el montaje y utilización de equipos externos como montacargas, instalación de tuberías y cables requeridos para la nueva adquisición.

Este nuevo desarrollo no solamente aporta a la ubicación mencionada, también contribuye a diferentes áreas como gestión humana y salud ocupacional con el diseño y rediseño de rutas de evacuación, ubicación de extintores; igualmente la conservación del diseño, permite que a futuro se puedan optimizar los espacios con los que cuenta la planta de producción.

### **Proceso de implementación**

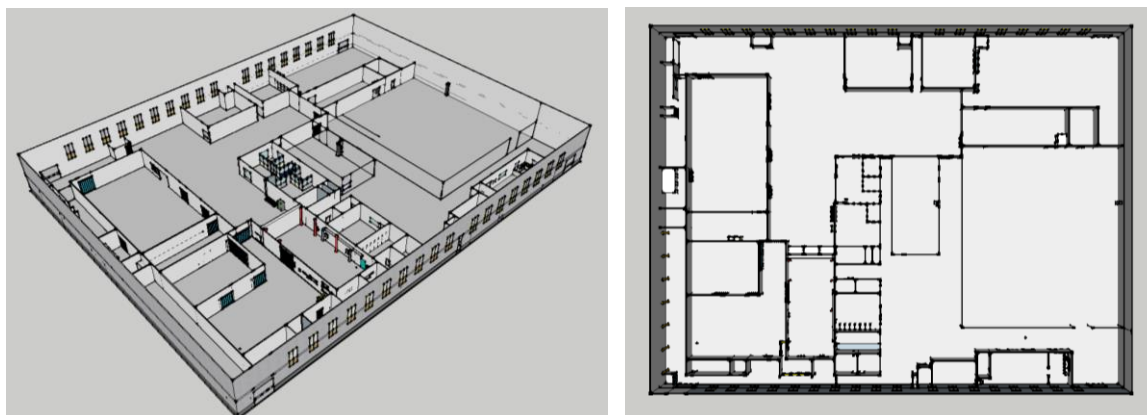
Para lograr realizar un layout a escala de la empresa laboratorios Higietex; se inicia con la medición de todo su exterior, se toman las medidas de todo su perímetro y se empieza el diseño y construcción de este en el software Google Sketchup

### Ilustración 1. Diseño perímetro de la planta



Luego de realizado este proceso se empieza a tomar medidas de las divisiones, y diferentes áreas y accesos dentro de la empresa

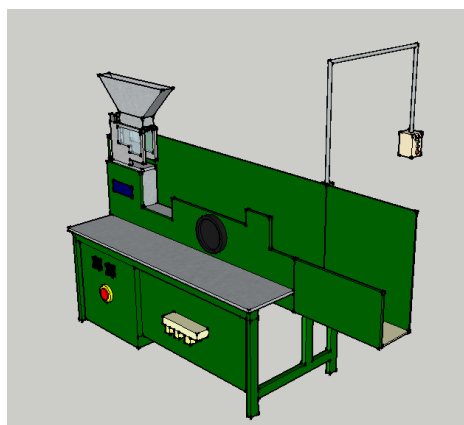
### Ilustración 2. Diseño divisiones internas



Se continua con el diseño a escala de cada una de las maquinas que componen la empresa

En las imágenes a continuación en la foto de referencia, se hace la comparación con el diseño en 3D; se puede apreciar que son algo diferentes ya que no es la foto real de la empresa si no la de un modelo similar.

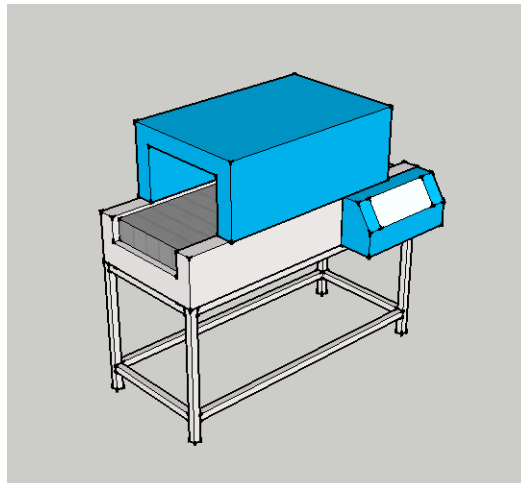
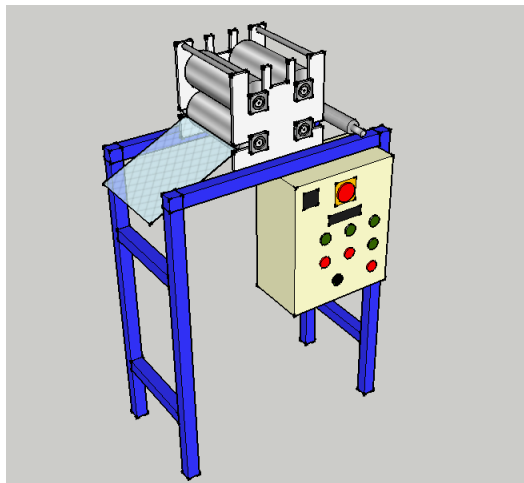
### Ilustración 3. Comparación diseño real vs diseño 3D

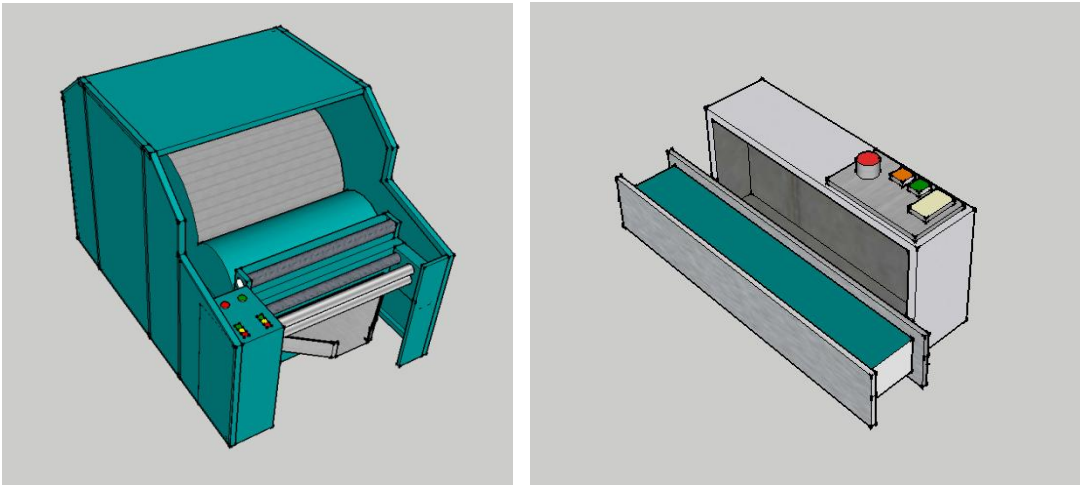


Fuente: <https://www.falu.com/dk/Informationen/Bastoncillos-de-algodn>

Algunos otros diseños, de maquinaria utilizada en Laboratorios Higietex

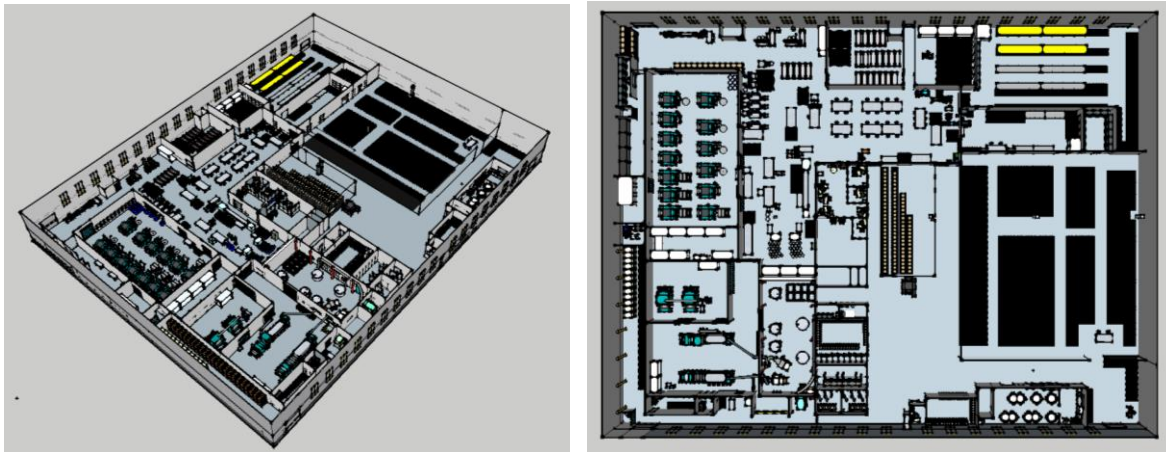
### Ilustración 4. Maquinaria 3D





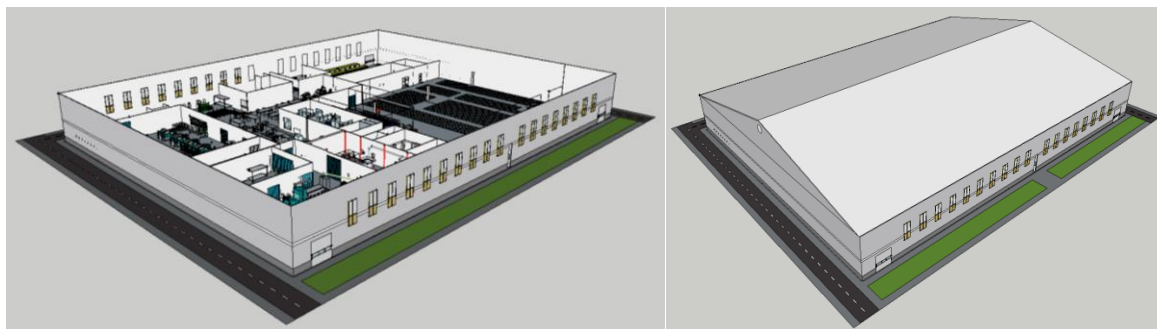
Después de realizado el diseño de la maquinaria se dispone a ubicarlos en la posición actual para tener el estado actual de la empresa

#### **Ilustración 5. Diseño de plantas actual**



Para finalizar se realiza un diseño sencillo del exterior para darle algo de realismo y quede bien presentado para futuras presentaciones

### Ilustración 6. Diseño de plantas final

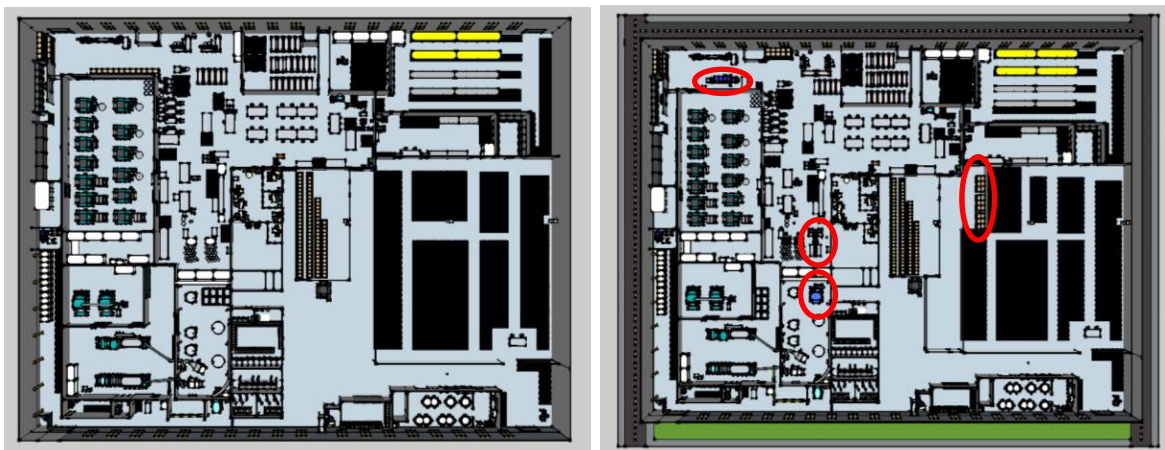


### Usos del diseño

El diseño de plantas de Laboratorios Higietex, se terminó a totalidad, cada máquina, cada área, cada ruta se incluyó dentro del diseño para hacerlo aplicable a la realidad; gracias a este diseño se pudo mejorar algunas áreas, hacer recorridos virtuales de la empresa y realizar algunas mejoras, adecuaciones o nuevas instalaciones con la facilidad de saber de antemano su ubicación, su espacio a utilizar y una nueva distribución, reduciendo así tiempos, riesgos y costos.

## Mejoras

### Ilustración 7. Ubicación, modificaciones y mejoras en planta



En las anteriores imágenes se puede apreciar algunas modificaciones que se realizaron dentro de Laboratorios Higietex, tanto en la ubicación de nueva maquinaria, como la distribución y diseño de una nueva bodega.

Gracias al diseño, los costos en la ubicación de dicha maquinaria fueron mínimos ya que se tenía un conocimiento previo del lugar donde se iba a ubicar , por lo cual el cableado eléctrico y otros componentes estaban previamente instalados a la hora de llegar la maquinaria, lo que redujo tiempos y demoras, que se ven reflejados en disminución de costos.

### **Conclusión**

Es claro que aprovechar factores como el orden, la ubicación de máquinas y designación de puestos de trabajo en empresas; son puntos clave para resultados positivos y mejora continua, la necesidad expuesta por la empresa fue un gran reto que comprometió llegar a cada detalle del proceso y esto implicó cambios muy positivos en diferentes zonas, lo que a su vez aporta en conocimiento de cada una de las áreas y sus necesidades; este planteamiento de la necesidad se vio muy beneficiado por respuestas eficientes y movimientos mucho más económicos que la improvisación de movimiento físico de maquinaria, al mismo tiempo se tuvo en cuenta desde la visión y perspectiva virtual la opinión de los implicados de cada área y es un aporte que quedara para ser aprovechado en caso de ser requerido teniendo en cuenta que la empresa continua en crecimiento, en síntesis la realización de layout es un gran aporte a la empresa y representa un aprendizaje personal significativo en cuestión del mundo laboral.

## Referencias

Laboratorios Higietex S.A.S. (20 de Marzo de 2018). *Laboratorios Higietex*. Obtenido de <http://higietex.com/nosotros/>

López, B. S. (2016). *Ingeniería Industrial On Line*. Recuperado el 01 de Abril de 2018, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/>

Wikipedia. (01 de Marzo de 2018). *Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/SketchUp>