

Diseño de espacios de
Ensambladora de equipos
de video-vigilancia

Autor: Lianet Acosta Hormigó

Facultad de Diseño Industrial
Instituto Superior de Diseño/Universidad de La Habana
Curso: 2019-2020

Diseño de espacios de
Ensambladora de equipos
de video-vigilancia

Autor: Lianet Acosta Hormigó
Tutor: Gabriela Fernández Galán

Facultad de Diseño Industrial
Instituto Superior de Diseño/Universidad de La Habana
Curso: 2019-2020

Resumen




El presente trabajo de diploma aborda el proceso de diseño de espacios interiores de la ensambladora de equipos de video-vigilancia perteneciente a la Unidad de Industrias Militares (UIM), de la cual se solicita diseñar el lobby, el vestuario y el área de producción.

El proyecto facilita y agiliza el proceso de producción y propicia el aumento de las ventas a partir de generar soluciones de espacios que persuadan a los cliente, al mismo tiempo de mejorar la calidad de vida laboral de los operarios en la planta.

El proyecto recorre dos de las etapas del proceso de diseño. La primera es la etapa de problema, en la cual se desarrolla una búsqueda de información que pueden atribuir a lograr una solución de espacios que propicie tanto el bienestar de los trabajadores como el de la empresa, a través del análisis los factores de uso y función fundamentalmente.

El análisis subdividido en cinco factores de diseños devienen en requisitos, los cuales pautan y guían el proceso de la segunda etapa, conceptualización, en la cual, las ideas conceptuales y rasgos estilísticos fungen y se materializan en soluciones de espacios interiores producibles que funcionen como pauta para la futura implementación.

Índice

Capítulo		Encargo	2
Introducción		Condicionantes	2
		Línea de deseo	2
		Descripción del contexto	3
		Descripción del cliente	3
		Importancia del proyecto	4
		Posibilidades de implementación	4
		Objetivos del proyecto	4
		Alcance del proyecto	4
	Capítulo		Búsqueda de Arte Previo
Etapa de Problema	Estrategia		10
	Análisis de factores Uso y Función		11
	Análisis de factor Mercado		32
	Análisis de factor Tecnología		33
	Análisis de factor Contexto		36
	Listado de Requisitos		37
	Capítulo		Premisas conceptuales
Etapa de Concepto	Alternativas conceptuales		41
	Concepto descrito		45
	Cuadro morfológico		46
	Variables del espacio		47
	Exploración formal		65
	Concepto Óptimo		69
	Conclusiones		82
	Recomendaciones	83	
Bibliografía	84		
Anexos	85		



Capítulo
Introducción



Imagen 1: UIM Grito de Baire (tomada por la autora)

Encargo

La Empresa Militar Industrial Grito de Baire, perteneciente a la Unidad de Industrias Militares (UIM), solicita al Instituto Superior de Diseño (ISDi) una propuesta de espacios de la planta de ensamble de cámaras de seguridad la cual se ejecutará en el interior de la propia unidad, siendo el lobby, el área de producción y el vestuario, los locales a diseñar.

Condicionantes

Emplear las máquinas de producción abastecidas por la empresa China CETEC Internacional Co, Ltd.

El mobiliario, en su mayoría deberá ser producido y comercializado dentro de los límites nacionales.

Mantener una temperatura estable de $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ en todos los espacios de la planta, exceptuando el vestuario y los almacenes de materias primas y productos terminados.

Empleo de carpintería de aluminio y cristal para ventanas y puertas interiores y exteriores.

El área de producción será libre de polvo y las superficies de contacto con el usuario y los equipos se recubrirán con resina epoxi antiestática verde.

Los espacios tendrán como mínimo las siguientes áreas:

- zona de oficinas: 20 m^2
- zona de envejecimiento: 30 m^2
- zona de ensamble de productos o producción: 44 m^2
- zona de ensayos de productos: 45 m^2
- zona de almacenamiento de productos terminados: 30 m^2
- zona de almacenamiento de materia prima: 45 m^2
- zona de almacenamiento de materiales electrónicos: 52 m^2

Línea de deseo

Como método de promoción de los productos de la empresa, se necesita un área dedicada a la exposición de los mismos en el lobby.

Permitir, desde el área de oficinas, visibilidad hacia la línea de producción, embalaje y ensayo.

Empleo de losas de mármol en el pavimento de los espacios, exceptuando el área de producción y los almacenes.

Empleo de falso techo para todos los locales de la planta a excepción de los almacenes.



Imágenes 2 y 3: Exterior de las naves en las cuales se implementará la planta de ensamblaje (tomada por la autora)

Descripción del contexto

La Empresa Militar Industrial Grito de Baire, enclavada en la calle Santa Ana #711 entre 47 y Reforma, Nuevo Vedado, municipio Plaza de la Revolución; pretende ejecutar la ensambladora de cámaras de vigilancia en colaboración con la empresa China CETEC Internacional Co, Ltd. Para el proyecto se emplearán dos naves ya existentes, ubicadas en los límites de la propia unidad militar, las cuales abarcan un área de 650 m² y se destinarán a las áreas productivas, oficinas y almacenes de la planta.

Actualmente, las naves poseen sólo los muros perimetrales de 4000 mm de altura y cubiertas de losas prefabricadas, sin divisiones internas, no existen ventanas y las puertas son temporales. Se agregó un local para comunicarlas entre sí, el cual posee un puntal inferior con cubierta ligera, la cual será demolida, se aumentará el puntal a 4000 mm y se creará una cubierta de hormigón armado. (Referirse a imágenes 2 y 3)

La unidad militar dispone de servicios sanitarios a 15 m de la planta y un comedor al cual asistirán todos los trabajadores, ubicado a 40 m de la misma. De igual manera, posee talleres destinados a la industria metalurgia en la cual elaboran productos a partir de perfiles y planchas de aluminio y acero.

Conclusiones

- Las naves no poseen ventanas, puertas o divisiones interiores físicas lo cual permite total libertad de zonificación de los espacios.
- La incorporación de servicios sanitarios y comedor en la planta es suprimible debido a la cercanía de la misma con los ya existentes en la empresa.
- Elementos del mobiliario pueden ser fabricados en la propia empresa.

Descripción del cliente

Empresa Militar Industrial (EMI) Grito de Baire

Esta Empresa está implícita en las Unidades de Industrias Militares (UIM), que a su vez pertenece a las Fuerzas Armadas. La EMI se especializa en la fabricación y comercialización de productos de telecomunicaciones como sistemas de radios, radares y decodificadores digitales, los cuales se comercializan con otras unidades de las FAR y empresas pertenecientes al sector estatal.

Como método de ampliación de la gama de productos que ofertan, deciden introducir al mercado cuatro modelos de cámaras de seguridad en colaboración con la empresa china CETEC, para ello emplearán las naves ya existentes, convirtiéndolas en la planta ensambladora que fabricará estos productos, la cual pertenecerá a la EMI y la comercialización de sus producciones, se realizarán a través de los canales ya establecidos por la misma.

CETEC Internacional Co, Ltd

La CETEC es la compañía de electrónica de información y defensa electrónica de China. Se dedica principalmente a fabricar productos electrónicos de alta tecnología, sistemas de comando y control, equipos de vigilancia, de comunicaciones, antiterroristas, radares, y la importación y exportación de los mismos.

Esta empresa aportará las máquinas necesarias para la línea de producción de la planta ensambladora y los componentes electrónicos necesarios para la fabricación de las cámaras de vigilancia, no influirá en la distribución o comercialización de las mismas.

Conclusiones

- La planta de cámaras de vigilancia no poseerá identidad propia, sino que formará parte de la EMI Grito de Baire.
- Las cámaras de video-vigilancia se presentarán en el mercado productos cubanos fabricados por la EMI, según el convenio de las FAR con la CETEC.

Importancia del proyecto

La implementación de este proyecto permitirá a la empresa aumentar la gama de productos que ofertan y atenderá y satisfará las necesidades y requisitos del mercado con la introducción de los equipos de interfaz de video-vigilancia a nivel nacional, suprimiendo la compra del producto a otros países, lo cual forma parte de las medidas trazadas por el país para la sustitución de importaciones.

El proyecto pretende facilitar y agilizar el proceso de producción, al mismo tiempo de mejorar la calidad de vida laboral de los operarios en la planta.

Posibilidades de implementación

Para la ejecución de la planta ensambladora, la EMI Grito de Baire, contratará a la UCM 5 la cual realiza trabajos de albañilería, de pladur, instala puertas, ventanas, pisos, sistemas eléctricos e hidráulicos, se especializa en trabajos de construcción de todo tipo. Mientras que la empresa china CETEC puede aportar las maquinarias y herramientas para el correcto funcionamiento de la planta de ensamblaje.

La EMI Ignacio Agramonte, ubicada en la provincia de Camagüey, fabricará los muebles de la planta la cual se especializa en trabajos con maderas y aglomerados, así como planchas y perfiles metálicos. Para la producción de puertas y ventanas se contactará con la EMI Yuri Gagarin la cual se especializa en carpintería de aluminio y el abastecimiento de las luminarias será encargado a la EMI Emilio Bárcenas Pier.

Objetivos del proyecto

- Proponer soluciones de diseño de los espacios lobby, vestuario y zona de producción de la planta de ensamblaje de cámaras de vigilancia perteneciente a la Empresa Militar Industrial Grito de Baire, cumpliendo con las condicionantes y deseos del cliente.
- Ofrecer confort laboral a los operarios en la planta.

Alcance del proyecto

- Realizar, durante el desarrollo del proyecto, la zonificación de todos los espacios que componen la planta de ensamblaje y ejecutar un plano general que muestre la nueva distribución, a solicitud del cliente.
- Abarcar hasta la etapa de Conceptualización los espacios: lobby, área de producción y vestuario.
- Incluir en el contenido de entrega representaciones icónicas y planos de mobiliario, pavimento, iluminación y acabados; de los espacios diseñados.
- Diseñar el mobiliario que requiera adecuaciones ergonómicas, de uso o que no puedan ser adquiridos e incluir como contenido de entrega, dimensiones generales de los mismos.



Capítulo

Etapa de Problema



Imagen 4: Entrada de la EMI "Grito de Baire" (Tomada por la autora)

Expresado con anterioridad, el objetivo fundamental de la empresa respecto a la planta ensambladora es ofrecer los equipos de video-vigilancia al mercado nacional, reduciendo con ello las importaciones, las cuales constituyen la competencia real de la empresa. Además, la EMI Grito de Baire pertenece al Sistema Empresarial por lo cual su sustento depende de su producción. Por tanto, necesita destacarse de la competencia y el diseño puede aportar soluciones de espacios que reflejen la estrategia de la empresa para atraer al público meta y que sean más productivos, lo cual se engloba en el Diseño Corporativo o Comercial.

"El diseño de espacios corporativos, además de transmitir la imagen de marca, también se emplea como soporte a través del cual se comunican las estrategias comerciales y se atrae al cliente (Morgan, 2011). Coles y House (2008) coinciden con este concepto y agregan que al diseñar un espacio comercial que refleje los valores de la marca, no se deben descuidar las nociones básicas de antropometría y ergonomía"¹. (Pitarch, 2016)

Estos conceptos esclarecen que el camino hacia un diseño de interiores corporativo eficiente debe contemplar las estrategias comerciales de la empresa, el tipo de cliente al que va dirigido sus productos y las adecuaciones ergonómicas en los espacios con el propósito de mejorar la calidad de vida laboral de los trabajadores y con ello la productividad. Lo cual deriva a analizar a la empresa con el objetivo de comprender y definir su estrategia de mercado respecto a la planta de ensamblaje.

¹Pitarch, F. (2016). *Diseño del espacio asociado a la imagen de marca* (Tesis Final de Grado). Universidad Pontificia de Valencia, España.

Análisis de la empresa

La planta iniciará su producción con cuatro tipologías de cámaras y un grabador de redes telefónicas los cuales presentan una tecnología de avanzada, con características similares a los ofrecidos por competencia internacional y con una larga vida útil.

Los productos que ofrecen estarán dirigidos, inicialmente, hacia las empresas nacionales pertenecientes al sector estatal, las cuales, en su generalidad, efectúa compras mayoristas. Posteriormente, ampliará su mercado al sector particular. Este público meta, arraigado a las importaciones de esta tipología de productos, busca la eficiencia y confiabilidad que las empresas internacionales le ofrecen, así como productos modernos y de buena calidad.

¿Cómo destacarse de la competencia?

Analizado anteriormente, la competencia está constituida por empresas internacionales que importan esta tipología de productos a nuestro país, las cuales están ya consolidadas en el mercado. Por tanto, la EMI, al iniciarse en este mercado, necesita destacar la modernidad de los productos que ofertan y convencer a los potenciales clientes de la confiabilidad de su empresa. Para ello realizarán visitas guiadas por la instalación, como método de mostrar la planta, las máquinas de producción y sus productos.

Conclusiones

- Connotar a través de los espacios de la planta ensambladora la confiabilidad de la EMI como empresa.
- Reflejar, en los espacios la contemporaneidad y tecnología de los productos que ofrecen al mercado.



Imagen 5: Estilo nórdico



Imagen 6: Estilo minimalista



Imagen 7: Estilo industrial



Imagen 8: Estilo japandi



Imagen 9: Estilo bohemio



Imagen 10: Estilo high tech

Análisis de estilos más empleados en la actualidad

Mencionado anteriormente, es necesario reflejar la modernidad y tecnología de los productos que ofrecen al mercado. Para ello se analiza un resumen de los estilos de diseño de interiores más empleados en la actualidad, con el objetivo de seleccionar el que refleje estos valores, la revista Normad Bubbles afirma que:

-Estilo nórdico: surge en la década de 1950 en los países escandinavos, es un estilo de decoración que está fuertemente influenciado por las duras condiciones climáticas a las que están expuestos en estas latitudes. Debido al frío y a la necesidad de pasar tanto tiempo en el interior de las casas, este tipo de decoración busca ante todo crear espacios lo más confortables posibles y potenciar al máximo la poca luz natural disponible. (Referirse a imagen 5)

-Estilo minimalista: la decoración minimalista, como su nombre indica, se caracteriza por la pretensión de simplificar al máximo y dejar a un lado todos aquellos elementos que no sean esenciales. (Referirse a imagen 6)

-Estilo industrial: predominantemente masculino, es un estilo que surge en Nueva York durante la década de los 50, cuando jóvenes artistas se instalaron en amplias fábricas abandonadas en busca de espacio y luz. En este estilo se muestran los elementos estructurales y se incluyen mobiliarios vintage. (Referirse a imagen 7)

-Japandi: híbrido entre la decoración japonesa y la decoración escandinava. Sus principales características son la paz y la armonía de la decoración japonesa y la calidez de la decoración escandinava. (Referirse a imagen 8)

-Estilo Bohemio: es una explosión de libertad, felicidad y vida. Permiten combinaciones variadas con colores cálidos y vibrantes. Predomina el amarillo, naranja y rojo. Estilo moderno en equilibrio con la moda hippie, vintage y gitana. Si en lo minimalista "menos es más", en lo bohemio "más es más". (Referirse a imagen 9)

-High tech: en los años 70 es cuando aparece el concepto de arquitectura high tech. En sí, el significado es el de alta tecnología, porque en un principio esa era la finalidad que este estilo llevaba: introducir en la vivienda lo último de la tecnología.² (Referirse a imagen 10)

Conclusiones

-En la actualidad no surgen estilos nuevos, se renuevan los ya existentes.

-Los estilos que connotan directamente contemporaneidad son: minimalismo, high tech y nórdico en cierta medida. Siendo el segundo, el relacionado directamente con la tecnología.

-Empleo de rasgos del high tech como estilo para connotar contemporaneidad y tecnología de los productos que ofertan.

² Estilos de decoración interiores para este 2019 (2019, Octubre 29). Normad Bubbles. Recuperado de <https://www.nomadbubbles.com/decoracion-de-interiores>



Imagen 11: Muestra de agotamiento ocasionado por el estrés laboral

Calidad de vida laboral de los trabajadores en una planta de producción

Mencionado anteriormente, el diseño corporativo no se detiene en reflejar la estrategia de la empresa, es necesario trazar un camino para mejorar la calidad de vida laboral de los trabajadores.

En la Tesis de Maestría de Gerencia del Talento Humano de Claudia Milena Flórez Tobar, cuyo título es: "Estrés laboral en empresas de producción del centro-occidente de Colombia", se concluye:

"El 21,4% de los colaboradores encuestados pertenecientes a las áreas administrativas y gerenciales tienen una exposición a estrés entre alto y muy alto, mientras que el porcentaje mayoritario de 67,8% no siente exposición al estrés. Esto en parte puede explicarse porque a pesar de exigírseles una alta demanda mental, la oportunidad que se presenta para innovar y el estatus dado por los cargos en este tipo de empresas son altamente gratificantes.

El 32,4% de los colaboradores encuestados pertenecientes a las áreas operativas del orden misional tienen una exposición a estrés entre alto y muy alto. Sin embargo, en el 50,9% de ellos no se perciben riesgos que les posibilite el sufrir enfermedades derivadas del estrés. Según esto, los cargos operativos tienen un riesgo de exposición al estrés de un 11% superior al de los colaboradores del personal Administrativo y Gerencial"³. (Flórez, 2014)

³ Flores, R. (2012) *Análisis de la relación entre ergonomía, calidad de vida y eficiencia de la producción en la industria maquiladora de Tamaulipas*. (Tesis de Maestría). Facultad de Contaduría y Administración, México.

En esta tesis se comparan los resultados obtenidos con trabajos investigativos similares en otras zonas de Colombia y en otros países como Perú y México, generando conclusiones similares en todos: en empresas de producción, los trabajadores están sometidos a niveles de estrés laboral, siendo los operarios los más afectados, esto trae como consecuencia para la empresa el "deterioro en rendimiento y productividad, absentismo laboral, aumento en la accidentalidad o incapacidad laboral, ruptura de relaciones interpersonales, aumento de la rotación en el puesto laboral, disminución en la creatividad y mayor supervisión del personal"⁴ (Camacho, 2017).

Pero, ¿qué es estrés laboral?

"Román, Gelpi, Cano y Catalina (2009, p. 44) refieren que el estrés laboral es un estado de tensión física y psicológica que se origina cuando existe un desequilibrio entre las peticiones que plantean la organización del trabajo, el medio laboral y los recursos para hacerles frente."⁴ (Camacho, 2017)

⁴ Camacho, P. (2017). *Factores de riesgo psicosocial y estrés laboral en operarios de una empresa manufacturera del distrito de Los Olivos*. Universidad César Vallejo, Perú

¿Qué ocasiona el estrés laboral?

Los estresores son agentes que estimulan los procesos de estrés. A continuación, se citarán los estresores que generan estrés laboral según el psicólogo Pascuar Camacho en su Tesis de Maestría sobre “Factores de riesgo psicosocial y estrés laboral en operarios de una empresa manufacturera del distrito de Los Olivos”:

“Factores sociales:

- El aumento del nivel educativo: es un factor estresante ya que la estructura del puesto y de la organización no siempre están acorde con la educación académica del trabajador.
- Cambios en los modelos de producción: pueden ser de gran ayuda para la organización, sin embargo la automatización aumenta la monotonía y la insatisfacción con el trabajo ya que se va perdiendo el significado de ser. Así mismo es una de las causas que promueven el llamado estrés tecnológico.

Factores ambientales:

- El ruido, es uno de los más importantes ya que interfiere en la comunicación causando molestias en la atención y concentración, así mismo si los niveles sobrepasan a lo permitido por ley estaría afectando la salud del trabajador.
- La temperatura, si no fuese adecuado este componente causaría incomodidad y somnolencia en el trabajador, además puede ser uno de los motivos de conflicto entre compañeros de trabajo.
- La iluminación, es un factor importante para la salud ocular y prevenir accidentes, hay que procurar que los espacios de trabajo se encuentren iluminados con luz natural de preferencia para que se sienta más agradable y placentero.

Factores organizacionales

- La estructura organizativa, el tipo de jerarquía, de poder y la autoridad serán fundamentales para la influencia del clima y satisfacción laboral, si es una estructura que no permite oportunidades de comunicación y desarrollo entre los niveles es probable que el riesgo de estrés sea elevado.
- La cultura empresarial, es la forma de ser de una organización, conformado por sus costumbres, sus valores y normas, etc. Que pueden dar salida a generar un ambiente relajado o tenso si el trabajador no sigue las reglas.
- Horarios de trabajo, en este punto se hace referencia a la jornada laboral y los trabajos por turnos, si estos se van alargando cada día más, entonces estaría interfiriendo en la vida personal del trabajador que puede causar ansiedad y el agotamiento.
- Estilos de liderazgo y supervisión inadecuados, con jefes que no toman en cuenta las opiniones del trabajador y no ofrecen un feedback positivo.

Sobre las características del puesto de trabajo:

- Carga del trabajo, relacionado con el volumen y la cantidad de tarea, si estas son excesivas o más de lo habitual puede ser un agente estresor, ya que las capacidades del trabajador estarán por debajo del solicitado.
- Ritmo del trabajo, si el ritmo está marcado por una máquina o tecnología, el trabajador no tendrá la posibilidad de tener el control y más aún si están marcados para la producción.
- Ambigüedad de rol, la función del trabajador no se encuentra clara sobre lo que tiene que hacer y sus responsabilidades.

- Falta de adaptación al puesto, se da cuando el trabajador no tiene la capacidad o no se encuentra capacitado para ejercer el puesto y realizar actividades que quizás han sido modificadas.
- Las tareas peligrosas, es el contenido mismo del trabajo y por las condiciones que se encuentra expuesto el trabajador y este percibe como amenazante para su salud.”⁴ (Camacho, 2017).

Demostrado anteriormente, los trabajadores de plantas de producción sufren de estrés laboral estimulados por estresores de diferentes ámbitos, los cuales deben ser reducidos para mejorar la calidad de vida de los empleados y, como consecuencia, aumentar la productividad de la empresa.

Conclusiones

- Los operarios son los que más sufren de estrés laboral en una planta de producción, por tanto, se necesita ponderar su bienestar.
- Con el diseño de los espacios de la planta de ensamblaje pueden solucionarse los factores ambientales relacionados con el ruido, iluminación y temperatura, además de mejorar las características del puesto de trabajo a través de adecuaciones antropométricas, biomecánicas y fisiológicas. Lo cual significa, enmendar dos grupos de factores que provocan estrés.

⁴ Camacho, P. (2017). *Factores de riesgo psicosocial y estrés laboral en operarios de una empresa manufacturera del distrito de Los Olivos*. Universidad César Vallejo, Perú

Empleo de rasgos del estilo high tech como reflejo de las prestaciones de los equipos de video-vigilancia que la empresa produce.

Aludir confiabilidad en la imagen de la planta ensambladora.

Encausar las soluciones de los espacios a mejorar la calidad de vida laboral de los trabajadores a través de factores ambientales y adecuaciones físicas de los puestos de trabajo.

Análisis de los usuarios

En la planta convivirán tres tipologías de usuarios: los operarios de las distintas áreas, los jefes de planta y los clientes o visitantes, los cuales poseen características y acciones de uso diferentes en cada uno de los locales.

» Operarios

Contenidos en un rango de edad de entre 18 a 50 años, en su mayoría serán técnicos medios en electrónica o informática, los cuales recibirán cursos con los conocimientos para operar las máquinas y realizar los trabajos asignados en la planta.

Los operarios tendrán una jornada laboral de 8 horas con una hora, de 12:00 m a 1:00 pm, para almorzar.

Conclusiones

-Los operarios de la planta son adultos medios que pueden ser hombres o mujeres, lo cual restringe el análisis antropométrico y fisiológico.

-Los operarios conocerán la planta en su totalidad, por lo que no se necesitan mapas para ubicación u otro método para dirigirse por la planta.

En la planta trabajarán diferentes operarios los cuales se clasifican según la función que realizan, estos son:

1. Encargado del almacén: recibe y administra las piezas electrónicas, materias primas y productos terminados de los almacenes, además realizan trabajo de oficina de contabilidad en computadoras.

El encargado del almacén ingresará a la planta a través del lobby y se dirigirá hacia los almacenes, donde permanecerá hasta el horario de almuerzo, momento en el cual salen de la planta, por el lobby, al comedor y regresa nuevamente a su puesto de trabajo. Una vez a la semana, por pedido, llevará a las áreas de producción, ensayo y embalaje las piezas y materias primas necesarias. Finalizado el día, tomará del área de ensamblaje los productos terminados para llevarlos al almacén. (Referirse al Esquema 1)

Conclusiones

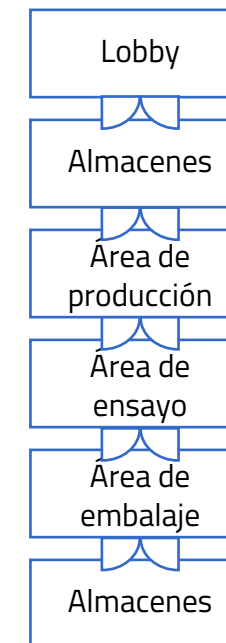
-Las áreas de almacenes deberán estar contiguas.

-Desde el lobby se debe acceder directamente hacia los almacenes.

-Los almacenes y el área de producción deberán ser cercanos reduciendo el esfuerzo del operario por cargas pesadas.

-Las áreas de producción, de ensayo y embalaje deberán ser contiguas.

-El almacén de productos terminados y el área de embalaje deberán estar cercanos.



Esquema 1: Circulación por la planta del operario encargado del almacén.

2. Los operarios del área de producción son los encargados de ensamblar los equipos manualmente y no abandonan su puesto de trabajo durante el horario laboral. Inicialmente, se contratarán 15 operarios y aumentarán su número paulatinamente a 30.

Los operarios del área de producción ingresarán a la planta a través del lobby y se dirigirán hacia el vestidor, donde se colocarán el traje especial para entrar al área de producción donde permanecerán hasta el horario de almuerzo, momento en el cual salen de la planta al comedor, a través del lobby, pasando por el vestidor para quitarse el traje. Finalizado este horario, regresan nuevamente a su puesto de trabajo. (Referirse al Esquema 2)

Conclusiones

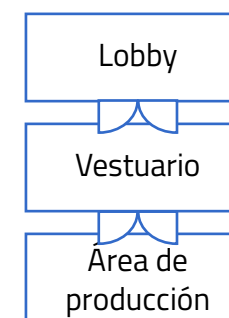
- El vestuario y el área de producción deberán ser versátiles, funcionando tanto para 15 como para 30 trabajadores.
- Los 15 operarios del área de producción sólo abandonarán su puesto en el horario de almuerzo.
- Desde el lobby se deberá acceder directamente hacia el vestuario.
- Para acceder al área de producción, se debe atravesar el vestuario.

3. El jefe de producción es el operario encargado de controlar y comprobar el correcto funcionamiento de la planta. Su función es asegurarse de abastecer al resto de los operarios de lo que necesiten para trabajar. Además de operar la máquina para sellar herméticamente la entrada del cable de los equipos.

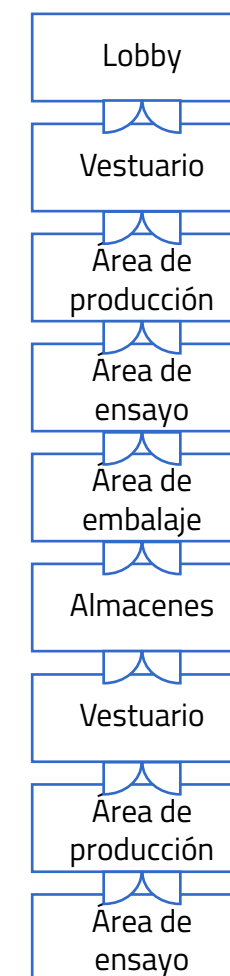
El operario jefe de producción ingresará a la planta a través del lobby y recorre las áreas de la línea de ensamblaje para comprobar si existen aún piezas y materias primas que los operarios necesitan para trabajar. En caso de agotarse, se dirige a los almacenes para hacer el pedido y regresa al área de producción, pasando por el vestuario para tomar las cajas que el encargado del almacén le enviará por la cabina de aire antiestático, estas acciones se realizan una vez a la semana. Luego operará la máquina de sellado. Al finalizar el día llevará los equipos ya ensamblados al área de ensayo. (Referirse al Esquema 3)

Conclusiones

- Desde el lobby se debe acceder directamente hacia el vestuario.
- Para acceder al área de producción, se debe atravesar el vestuario.
- Los almacenes y el área de producción deberán ser cercanos reduciendo el esfuerzo del operario por cargas pesadas.
- Las áreas de producción, de ensayo y embalaje deberán ser contiguas.
- El almacén de productos terminados y el área de embalaje deberán ser cercanos.



Esquema 2: Circulación por la planta del operario del área de producción.



Esquema 3: Circulación por la planta del operario del área de embalaje.

4. Los operarios del área de ensayo comprueban el correcto funcionamiento de los equipos en máquinas especializadas. Se contratarán 2 encargados para esta área.

Los operarios del área de ensayo ingresarán a la planta a través del lobby y se dirigirán hacia el su puesto de trabajo. En el horario laboral ingresarán de dos a tres veces al cuarto de envejecimiento. Durante el horario de almuerzo, abandonarán la planta por el lobby y finalizado este, regresan nuevamente a su puesto de trabajo. (Referirse al Esquema 4)

Conclusiones

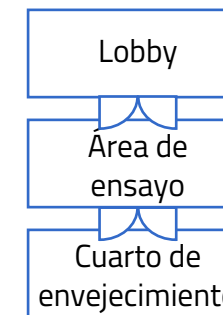
- Los 2 operarios del área de ensayo sólo abandonarán la planta en el horario de almuerzo.
- Desde el lobby se deberá acceder directamente hacia el área de ensayo.
- Desde el área de ensayo se deberá acceder directamente hacia el cuarto de envejecimiento.

5. Los operarios del área de embalaje empaquetan los equipos en todos los niveles de embalaje que exigen las normas para la seguridad de los mismos, operan máquinas especializadas y realizan trabajos manuales. Esta función será realizada por 4 operarios.

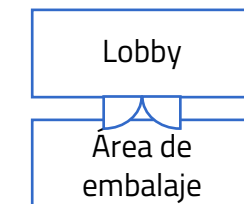
Estos operarios ingresarán a la planta a través del lobby y se dirigirán hacia su puesto de trabajo, donde permanecerán hasta el horario de almuerzo, momento en el cual salen de la planta, por el lobby, al comedor y regresan nuevamente al área de embalaje. (Referirse al Esquema 5)

Conclusiones

- Desde el lobby se debe acceder directamente hacia el área de embalaje.
- Los 4 operarios del área de embalaje sólo abandonarán la planta en el horario de almuerzo.



Esquema 4: Circulación por la planta del operario del área de ensayo.



Esquema 5: Circulación por la planta del operario jefe de producción.

» **Jefes de la planta**

La planta de ensamblaje tendrá dos jefes: el de planta y el de calidad, que deberán trabajar en colaboración, serán ingenieros especializados en el área, de un rango etario de ente 25 y 50 años. Los cuales tendrán una jornada laboral de 8 horas con una hora, de 12:00 m a 1:00 pm, para almorzar. Realizan trabajo de oficina, atienden a los clientes, se reúnen con los operarios y controlan la línea de producción de la planta.

Conclusiones

- Los jefes de la planta son adultos medios que pueden ser hombres o mujeres, lo cual restringe el análisis antropométrico y fisiológico.
- Generar un único espacio de oficina con dos puestos de trabajo para cada jefe, de manera que puedan socializar directamente.
- Aunque los jefes trabajan 8 horas, no todas son en su puesto de trabajo, por lo tanto, aunque requiere adecuación ergonómica, no resulta tan imprescindible como el de los operarios.

Los jefes ingresarán a la planta a través del lobby y se dirigen hacia la oficina donde se localiza su puesto de trabajo, durante el horario laboral controlan la línea de producción en el orden: vestuario para colocarse el traje especial para acceder al área de producción, luego se dirigen hacia la zona de ensayo, la de embalaje y finalmente, almacenes. En contables ocasiones durante el día, realiza tramites fuera de la planta, atravesando el lobby y recibe visitantes en el mismo. (Referirse al Esquema 6)

Conclusiones

- Debe existir una relación directa entre el lobby y la oficina.
- Para acceder al área de producción, se debe atravesar el vestuario.
- Las áreas de producción, de ensayo y embalaje deberán ser contiguas.

» **Clientes y visitantes**

El personal que visite la planta pueden ser posibles compradores de sus productos, jefes de otras empresas y de la propia UIM, en todos los casos, su objetivo sería controlar la producción de manera general: verificar las máquinas, los operarios y productos terminados. Los visitantes podrían ser atendidos directamente en el lobby, tener reuniones con los jefes de la planta en su oficina o realizar recorridos por las áreas productivas, su tránsito por la planta puede ser único, será breve y siempre acompañados de algún personal de la misma.

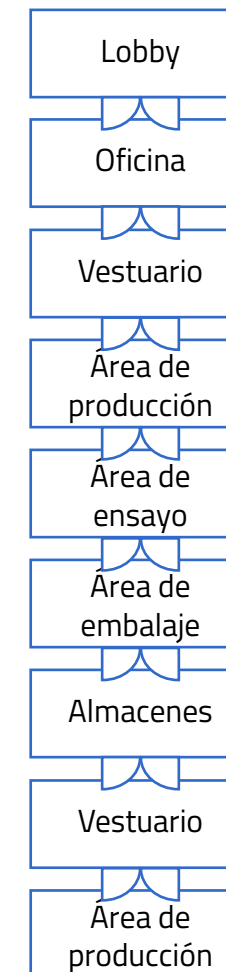
Conclusiones

- Los visitantes transitarán por la planta con algún trabajador de la misma, por lo que no se necesitan mapas para ubicación u otro método guía.
- Adecuar las áreas que frecuentarán los visitantes para tres personas.

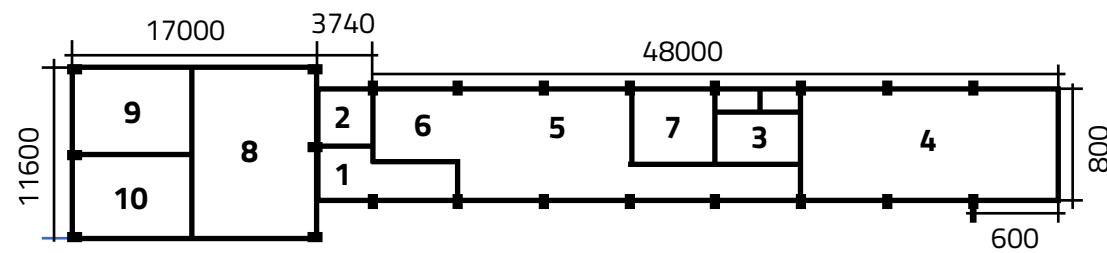
Los visitantes ingresarán a la planta a través del lobby donde serán recibidos, en ocasiones se dirigirán hacia la oficina para reunirse con los jefes y en otros casos serán guiados por la planta para observar la línea de producción en el orden: vestuario para colocarse el traje especial para acceder al área de producción, luego se dirigen hacia la zona de ensayo, la de embalaje y finalmente, almacenes. (Referirse al Esquema 6)

Conclusiones

- Debe existir una relación directa entre el lobby y la oficina.
- Para acceder al área de producción, se debe atravesar el vestuario.
- Las áreas de producción, de ensayo y embalaje deberán ser contiguas.



Esquema 6: Circulación por la planta de jefes y visitantes.



Esquema 7: Zonificación de locales de la planta aportado por el cliente

Zonificación de espacios de la planta

Comparativa entre la zonificación aportada por la empresa y los resultados obtenidos del análisis de usuarios

Según análisis anteriores, la zonificación de los espacios debe cumplir los siguientes resultados los cuales se ordenan por prioridad:

1. Debe existir una relación directa entre el lobby y la oficina.
2. Desde el lobby se deberá acceder directamente hacia el vestuario.
3. Para acceder al área de producción, se debe atravesar el vestuario.
4. Las áreas de almacenes deberán estar contiguas.
5. Las áreas de producción, de ensayo y embalaje deberán ser contiguas.
6. Desde el área de ensayo se deberá acceder directamente hacia el cuarto de envejecimiento.
7. El almacén de productos terminados y el área de embalaje deberán ser cercanos.
8. Los almacenes y el área de producción deberán ser cercanos.
9. Desde el lobby se debe acceder directamente hacia el área de embalaje.
10. Desde el lobby se debe acceder directamente hacia el área de ensayo.
11. Desde el lobby se debe acceder directamente hacia los almacenes.

Contrastando la zonificación aportada por el cliente (Referirse al Esquema 7) con los resultados obtenidos se concluye:

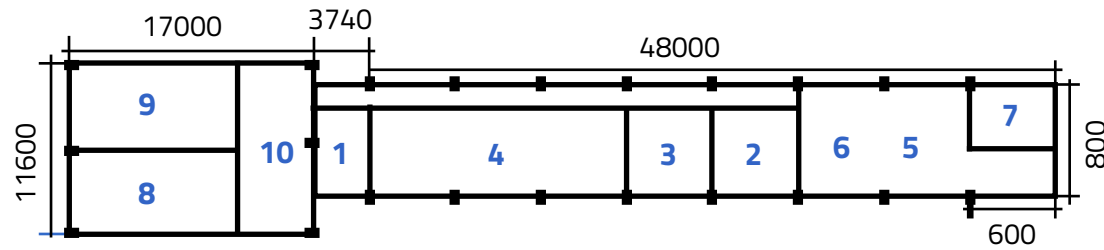
- Desde el lobby no se accede hacia el vestuario por lo cual los 30 operarios de producción circularán por otras áreas de la planta obstaculizando el trabajo.
- Resulta innecesario ingresar al vestuario para acceder al área de producción, esto puede ocasionar que trabajadores o visitantes no se coloquen el traje especial para entrar al espacio.
- Las áreas de producción, de ensayo y embalaje no son contiguas lo cual complejiza la línea de producción y la circulación de trabajadores y visitantes.
- Los almacenes y el área de producción no son cercanos por lo cual el operario jefe de producción realizará un mayor esfuerzo llevando los productos de un local a otro.
- No existe relación directa entre el área de embalaje y el almacén de productos terminados, por lo cual el operario jefe de producción realizará un mayor esfuerzo llevando los productos de un local a otro.

Conclusiones

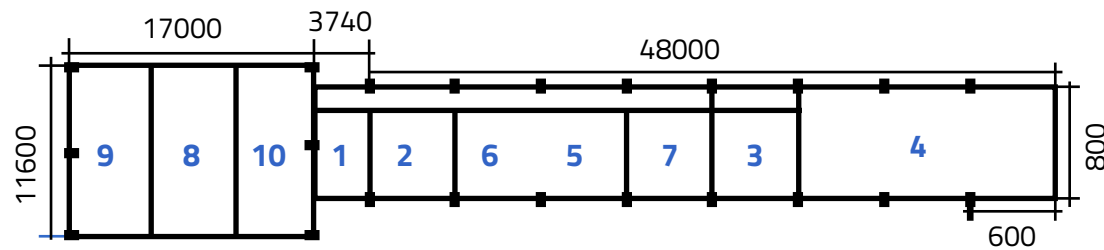
La solución de zonificación de la planta de ensamblaje aportada por el cliente no cumple con los resultados obtenidos de un análisis de circulación por usuario, por tanto, se necesita plantear una nueva zonificación.

Leyenda

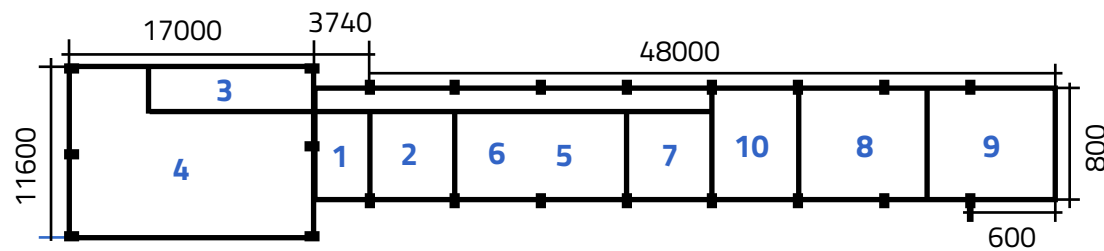
- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 1. Lobby | 6. Área de embalaje |
| 2. Oficina | 7. Cuarto de envejecimiento |
| 3. Vestuario | 8. Almacén de materias primas |
| 4. Área de producción | 9. Almacén de electrónica |
| 5. Área de ensayos | 10. Almacén de productos terminados |



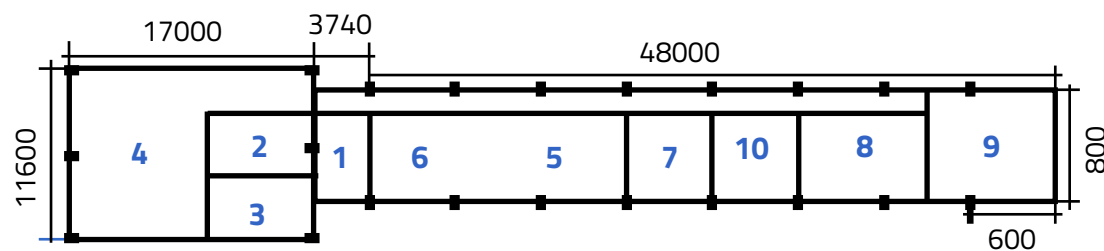
Esquema 8: Solución 1 de zonificación de locales de la planta



Esquema 9: Solución 2 de zonificación de locales de la planta



Esquema 10: Solución 3 de zonificación de locales de la planta



Esquema 11: Solución 4 de zonificación de locales de la planta

Leyenda

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| 1 Lobby | 6 Área de embalaje |
| 2 Oficina | 7 Cuarto de envejecimiento |
| 3 Vestuario | 8 Almacén de materias primas |
| 4 Área de producción | 9 Almacén de electrónica |
| 5 Área de ensayos | 10 Almacén de productos terminados |

Zonificación de espacios

1. Análisis de la solución (Referirse al Esquema 8):
 -No existe relación directa entre el lobby y el vestuario ni la oficina.
 -El área de producción y los almacenes no están cercanos.
 -El almacén de productos terminados y el área de embalaje no son cercanos.
 -La generación de un pasillo permite el acceso directo entre el lobby y las áreas de embalaje y ensayo.

2. Análisis de la solución (Referirse al Esquema 9):
 -No existe relación directa entre el lobby y el vestuario.
 -El área de producción y los almacenes no están cercanos.
 -El almacén de productos terminados y el área de embalaje no son cercanos.
 -La generación de un pasillo permite el acceso directo entre el lobby y las áreas de embalaje y ensayo.

3. Análisis de la solución (Referirse al Esquema 10):
 -Las áreas de producción, de ensayo y embalaje no son contiguas.
 -El área de producción y los almacenes no están cercanos.
 -La generación de un pasillo permite el acceso directo entre el lobby y los almacenes y las áreas de embalaje y ensayo.

4. Análisis de la solución (Referirse al Esquema 11):
 -Las áreas de producción, de ensayo y embalaje no son contiguas, aunque están cercanas.
 -La generación de un pasillo permite el acceso directo entre el lobby y el resto de los espacios.

Conclusión

La zonificación número 4 cumple con la mayoría de los resultados obtenidos a partir del análisis de circulación de los usuarios por los espacios de la planta de ensamblaje y las áreas de los espacios exceden a las condicionantes aportadas por el cliente. (Referirse a la carpeta de planos técnicos del contenido de entrega donde se encuentra el plano general de la planta)

Lobby

Este local será la cara de la planta, el primero al que se accederá al entrar a la misma y dará paso al resto de los espacios. En él se incluirán áreas de espera, socialización y de exhibición para los equipos que producen.

Secuencia, Frecuencia e Intensidad de Uso por usuario

» Operarios

Secuencia	Frecuencia	Intensidad
Entrar al local	Baja: 2 a 3 veces al día	Baja
Circular	Baja: 2 a 3 veces al día	Baja
Observar exhibición de cámaras	Baja	Baja: por poco tiempo
Esperar ser atendido en la oficina	Muy baja: no todos los días	Baja

» Jefes

Secuencia	Frecuencia	Intensidad
Entrar al local	Media: hace gestiones fuera de la planta	Baja
Circular	Media: entradas y salidas	Baja
Observar exhibición de cámaras	Baja	Baja: por poco tiempo
Recibir clientes	Baja: no se realizará todos los días	Baja
Socializar con los visitantes en el área de espera	Baja: no se realizará todos los días	Baja a media: relativo, hasta 1h

» Visitantes

Secuencia	Frecuencia	Intensidad
Entrar al local	Baja	Baja
Circular	Baja	Baja
Observar muestrario de cámaras	Baja	Baja a media: dependerá del tiempo de espera
Esperar ser atendido	Baja	Baja a media: hasta 30 min
Ser atendido por personal de la planta	Baja	Baja a media: dependerá del tema a tratar, hasta 1h.

Conclusiones

- Generar un área que permita la posición sedente de 3 visitantes y 2 trabajadores como mínimo durante la espera y socialización.
- El área de exposición se visualizará desde la entrada en postura pedestre.
- Incorporar en el lobby métodos de entretenimiento para que resulte más llevadero el período de espera de los visitantes.

Lobby

Matriz Funcional

Funciones	Portador Funcional
Exhibir los productos que ofrecen	Estante, vitrina, pared
Ofrecer zona de espera y socialización (posición sedente como conclusión de Uso)	Silla, bancos, superficie horizontal, sofá
Ofrecer entretenimiento a los visitantes (como conclusión de Uso)	Revistas, videos e imágenes promocionales, interacción con los equipos que se producen
Garantizar áreas de circulación dentro del local	Zonas libres de mobiliario y otros elementos
Garantizar áreas de circulación hacia otros locales	Zonas libres de mobiliario y otros elementos

Análisis de referentes

En el primer referente (Referirse a imagen 12) se crean áreas de socialización con portadores funcionales que, por su disposición, se percibe cierta intimidad. Se emplean muebles que condicionan al usuario a la postura sedente y otros en los que puede adoptar posturas más relajadas, lo cual propicia diversidad de posturas haciendo que el tiempo de espera sea más ameno. En el espacio se emplean pantallas que muestran características de la empresa, lo cual funge como promoción y como método de entretenimiento.

En el segundo referente (Referirse a imagen 13) se muestra una exposición de cámaras de seguridad, las cuales se instalan de la manera que se realizaría al adquirir el producto, además se conectan a pantallas que muestran la imagen captada por el equipo a tiempo real. En este expositor, el usuario puede interactuar con el producto y cerciorarse del modo de uso del mismo y de las prestaciones en cuanto a calidad y ángulos de captura de imagen.

Conclusiones

- Emplear en la zona de socialización y espera, mobiliario que permita diversidad de posturas.
- Instalar las cámaras de exhibición que simule su modo de uso real.
- Empleo de pantallas que muestren la captura a tiempo real de las cámaras exhibidas.
- El área de exhibición podrá ser un método de entretenimiento para los visitantes por lo que debe ser visible desde la zona de espera en postura sedente.

Requisitos

- Empleo de televisores que proyecten la grabación de la planta a tiempo real.



Imagen 12: Referente extraído de internet que muestra el área de espera del lobby



Imagen 13: Referente extraído de internet que muestra un showroom de la empresa china Hikvision

Lobby

Adecuaciones Ergonómicas

Antropométricas

Según Panero (1984) se tiene que: se emplearán muebles con asientos de 5° de inclinación respecto al suelo y 105° entre este y el respaldo.

Los asientos tendrán una altura de entre 400 y 430 mm, 760 mm de ancho para cada usuario, tomando como referencia la distancia de codos, la profundidad será de entre 390 y 400 mm. El respaldo tendrá una altura entre 450 y 610 mm que permita un apoyo de toda la espalda. Para entablar una conversación deberá existir una distancia máxima de 2800 mm entre los asientos.

Las áreas de circulación tendrán 760 mm de ancho como mínimo.

En cuanto al área de exhibición, la altura máxima de la misma no deberá exceder los 1700 mm, permitiendo su posicionamiento en el espacio visual preferente, esto, permitirá que el usuario interactúe con los productos.

El usuario debe visualizar desde el área de espera los productos expuestos. Si la altura promedio en posición sedente es de 1200 mm y el ángulo máximo del espacio visual es de 30° respecto a la horizontal, entonces la distancia mínima entre el usuario y el área de exhibición debe ser 860 mm.⁴

⁴Panero, J. (1984). . Ediciones G. Gili: México. D.F.

Requisitos

- Distancia entre asientos: 2800 mm máximo.
- Altura máxima del expositor: 1700 mm
- Distancia mínima entre los asientos y el área de exposición: 860 mm.
- Ancho mínimo de circulación: 760 mm.

Asientos:

- Altura del asiento: 400 a 430 mm.
- Ancho del asiento por cada usuario: 760 mm.
- Profundidad del asiento: 390 y 400 mm.
- Inclinación del asiento: 5° respecto a la horizontal.
- Altura del respaldo: 450 y 610 mm
- Ángulo entre el asiento y el respaldo: 105°.

Ambiental

Iluminación

Analizando iluminación, según la NC ISO 8995 las áreas socialización y exhibición deberán tener 200 lux y un rendimiento del color de 80, mientras que las áreas de circulación tendrán 100 lux.

Ruido

Los ruidos en el área provienen de las máquinas del área de embalaje las cuales emiten 50 dB(A), además de 5 personas hablando lo cual genera 55 dB(A) y según la NC 871:2011 el nivel máximo admisible es de 85 dB(A) lo cual se cumple.

En cuanto a los tiempos de reverberación, la norma exige un máximo de 1,5 seg. y se obtiene 1,26 s lo cual cumple la norma (Referirse a anexo 1)

Climatización

Como condicionante del cliente, se necesita mantener una temperatura estable entre 22 y 26°C, lo cual resulta imposible de manera natural como consecuencia de las altas temperaturas del país, la incidencia continua del sol en la planta y la poca ventilación del espacio. Por tanto, se necesita instalar un equipo de refrigeración, de 1 tonelada, calculado para las dimensiones del espacio y 5 personas en su interior. (Referirse a anexo 2)

Requisitos

- Iluminancia de circulación: 100 lux.
- Iluminancia del área de espera: 200 lux.
- Iluminancia del área de exhibición: 200 lux.
- Rendimiento del color: 80.
- Se necesita un equipo de refrigeración de 2 toneladas.

Vestuario

El área de vestuario es donde los operarios guardan sus pertenencias y se colocan, sobre su vestimenta, el traje anti-estático para entrar al área de producción. Se deberá colocar una cabina de ducha aérea para reducir la contaminación. Este espacio deberá almacenar trajes extras para visitantes y los jefes.

Secuencia, Frecuencia e Intensidad de Uso por usuario

» Operarios, jefes de planta y visitantes

Secuencia	Frecuencia	Intensidad
Entrar al local	Baja: 2 a 3 veces	Baja
Circular	Baja: 2 a 3 veces	Baja
Guardar pertenencias	Baja: suele ser una vez	Baja
Colocarse traje especial	Baja: 2 a 3 veces	Media: colocarse los zapatos es más complejo
Usar ducha aérea	Baja: 2 a 3 veces	Baja: poco tiempo y sin esfuerzos
Pasar al área de producción	Baja: 2 a 3 veces	Baja

Composición del traje antiestático:

- Overol o camisa y pantalón
- Zapatos
- Pulsera

Conclusiones

- Emplear contenedores para las pertenencias y trajes de cada operario.
- Deberá existir contenedor con trajes extras para los jefes y visitantes.
- Empleo de portadores que permitan la posición sedente de los operarios para colocarse los zapatos, el cual no necesita respaldo o acolchado.
- Colocar ducha aérea en las cercanías de la entrada al área de producción evitando así la contaminación.
- La frecuencia y tiempo de uso del espacio es muy baja.
- Las taquillas deberán contener: overol, zapatos, pulsera y Cartera o mochila.

Vestuario

Matriz Funcional

Funciones	Portador Funcional
Contener y asegurar las pertenencias de los operarios y su traje especial	Taquillas, estantes y gavetas con cerradura u otro cierre de seguridad
Contener y asegurar el traje especial de los operarios	Colgadores (evitan la ruptura de los trajes)
Contener trajes extras	Taquillas, estantes, percheros
Ofrecer soporte para posición sedente para colocarse los zapatos (como conclusión de Uso)	Silla, bancos, superficie horizontal, sofá
Garantizar zona para colocarse el traje especial	Zonas libres de mobiliario y otros elementos
Eliminar partículas de polvo para entrar al área de producción	Ducha aérea
Garantizar áreas de circulación dentro del local	Zonas libres de mobiliario y otros elementos

Análisis de referentes

En el primer referente se emplean taquillas de menor altura que permiten ser colocadas unas sobre otras reduciendo el espacio que ocupan, aunque de esta manera el overol no podrá ser colgado, sino doblado, lo cual dificulta el uso y reduce el tiempo de vida del mismo. Para las puertas de las taquillas se emplearon variedades cromáticas como método de diferenciación entre las mismas, facilitando así que el operario localice la suya. Otro elemento a destacar es la distribución perimetral de las taquillas y el banco continuo colocado en el centro del local.

Conclusiones

- El empleo de taquillas que permita colgar el overol antiestático.
- El elevado número de taquillas en el vestuario induce a la necesidad de diferenciarlas para facilitar la diferenciación de las mismas.

Requisitos

- El vestidor contendrá:
- 16 taquillas, mínimo con cierre de seguridad para guardar pertenencias y traje especial de los operarios.
 - 1 contenedor para 5 trajes extras como mínimo.
 - Asientos para 16 personas como mínimo.
 - Ducha aérea.

Las taquillas deberán contener:

- Overol
- Zapatos
- Pulsera
- Cartera o mochila.



Imagen 14: Referente extraído de internet que muestra un vestuario público

Vestuario

Adecuaciones Ergonómicas

Antropométricas

Según Panero (1984) se tiene que: los contenedores de las pertenencias de los operarios no excederán a 1820 mm de altura y a 450 mm de profundidad según el alcance del menor percentil. La repisa inferior debe tener una altura ente 250 y 300 mm. Los colgadores de los trajes especiales estarán a una altura respecto al suelo de entre 1620 y 1720 mm, a la altura de la visual de usuario.

Debe existir una distancia mínima entre los contenedores y los asientos de 1860 mm, lo cual permite que, si un operario se coloca los zapatos, otro puede circular.

Los asientos no necesitan respaldo ni holguras entre los usuarios debido al breve tiempo de uso de los mismos por lo cual se proponen dimensiones de 610 mm por operario, una altura de entre 400 y 430 mm y una profundidad de entre 390 y 400 mm.

En cuanto a áreas de circulación, el ancho debe ser superior a los 760 mm.⁴

Requisitos

- Distancia mínima entre asientos y contenedores: 1860 mm.
- Ancho de circulación: 760 mm.

Contenedor de pertenencias y trajes especiales:

- Altura máxima: 1820 mm.
- Profundidad máxima: 450 mm.
- Altura de repisa inferior: 250 y 300 mm.
- Altura de colgadores respecto al suelo: 1620 a 1720 mm.

Asiento:

- No se necesita respaldo.
- Ancho: 600 mm por operario.
- Altura: 400 a 430 mm.
- Profundidad: 400 mm.

Ambiental

Iluminación

Analizando iluminación, según la NC ISO 8995 las zonas de cambio de vestuario, deberán tener 200 lux y un rendimiento del color de 80, mientras que las áreas de circulación deberán tener 100 lux.

Ruido

Los ruidos en el vestuario provienen de las máquinas de la del área de producción las cuales generan 50 dB(A), además de un máximo de 32 personas hablando que generan 65 dB(A) y según la NC 871:2011 el espacio tendrá un nivel máximo de 85 dB(A) los cual se cumple.

En cuanto a los tiempos de reverberación, la norma exige un máximo de 1,5 seg. y se obtiene 1,0 seg. lo cual cumple la norma (Referirse a anexo 3)

Ventilación

Análisis anteriores de uso muestran que la frecuencia y tiempo de uso del espacio es muy bajo por lo que no se necesita adecuar la temperatura en su interior aunque sí la ventilación, para la cual se necesita un caudal requerido de 320 m³/h y se optiene 382,2m³/h, cumpliendo la norma (Referirse a anexo 4)

Requisitos

- Iluminancia de zonas de cambio de vestuario: 200 lux.
- Iluminancia de circulación: 100 lux.
- Rendimiento del color: 80.

⁴Panero, J. (1984). . Ediciones G. Gili: México. D.F.

Área de producción

Espacio donde se ensamblarán manualmente los equipos por 15 operarios inicialmente, aumentando paulatinamente hasta 30. Local que debe ser lo más hermético posible para evitar la entrada de polvo que pueda dañar las cámaras. Las superficies en contacto con los operarios y los equipos, deben ser antiestáticas. Cada trabajador tendrá superficie y herramientas de trabajo, además de un manual que muestra los pasos a seguir para el ensamble de la cámara que produzcan en ese instante. Se implementará un área para almacenaje de herramientas extras y se instalará una máquina de sellado.

Debido al desconocimiento de la empresa sobre la línea de producción, la autora decide suponer pasos lógicos para el ensamblaje de los productos:

1. Al iniciar la jornada laboral el operario trasladará del área de almacenamiento hacia su puesto de trabajo las piezas necesarias para su desarrollo laboral durante la jornada.
2. Con el empleo de herramientas especializadas insertará los componentes en la carcasa y posteriormente comprobará su correcto funcionamiento.
3. El producto ensamblado deberá ser transportado por el operario hacia la máquina de sellado operada por el jefe de producción.
4. El operario jefe de producción sellará el producto y almacenará en un carro para el posterior transporte al área de ensayo.
5. Finalizado el día los productos terminados se transportarán hacia el área de ensayo a través de la cabina antiestática de productos.

Secuencia, Frecuencia e Intensidad de Uso por usuario

» Operarios de producción

Secuencia	Frecuencia	Intensidad
Entrar al local	Baja: 2 a 3 veces	Baja
Circular	Baja: 2 a 3 veces	Baja
Tomar piezas del día	Baja: una vez al día	Media: de 45 y 60 piezas.
Ocupar puesto de trabajo	Baja: 2 a 3 veces	Alta: jornada de 8 h
Observar pancarta de ensamblaje	Alta: cada equipo requiere de 15 a 20 procedimientos	Baja aunque depende de posición y legibilidad
Tomar piezas para ensamblaje	Alta: cada equipo requiere de 15 a 20 procedimientos	Baja aunque depende de la distancia
Tomar herramientas	Media: ciertos procesos emplean la misma herramienta	Baja aunque depende de la distancia
Unir piezas (atornillar, soldar)	Alta: cada equipo requiere de 15 a 20 procedimientos	Alta: piezas pequeñas de difícil manejo
Colocar herramientas	Media: ciertos procesos emplean la misma herramienta	Baja aunque depende de la distancia
Comprobar producto terminado	Baja: de 1 a 2 equipos	Baja: se energizan y miden
Colocar producto terminado	Baja: de 1 a 2 equipos	Baja a media: depende de la distancia

» Operario jefe de producción

Secuencia	Frecuencia	Intensidad
Entrar al local	Baja: de 2 a 3 veces	Baja
Comprobar cantidad de piezas restantes	Baja: generalmente 1 vez a la semana	Baja
Salir del local al almacén	Baja: generalmente 1 vez a la semana	Baja
Tomar productos de la cámara aérea	Baja: generalmente 1 vez a la semana	Media: por la cantidad de piezas.
Colocar productos en la carretilla	Baja: generalmente 1 vez a la semana	Media: por la cantidad de piezas.
Trasladar carretilla a zona de almacenamiento	Baja: generalmente 1 vez a la semana	Baja: aunque dependerá de la distancia.
Colocar productos en la zona de almacenamiento	Baja: generalmente 1 vez a la semana	Media: por la cantidad de piezas.
Operar máquina de sellado	Baja	Media: poco esfuerzo en 8 horas de trabajo
Colocar productos terminados en la carretilla	Baja: una vez	Media: por la cantidad de equipos.
Colocar productos en la cámara aérea de productos	Baja: una vez	Media: por la cantidad de equipos.

Área de producción

Secuencia, Frecuencia e Intensidad de Uso por usuario

» Jefes de planta y visitantes

Secuencia	Frecuencia	Intensidad
Entrar al local	Baja: no todos los días	Baja
Circular por todos los puestos de trabajo	Baja: no todos los días	Media: dependerá de la distribución de los puestos de trabajo
Observar y socializar con los operarios	Baja: no todos los días	Baja a Media: hasta 30 min.

Conclusiones

- Empleo de soporte para posición sedente del operario y al jefe de producción.
- Adecuar ergonómicamente el puesto de trabajo de los operarios.
- Generar soporte para pancarta de ensamblaje.
- Colocar contenedores para piezas de ensamblaje, de herramientas y de productos terminados al alcance del brazo del operario.
- Empleo de portadores que permitan almacenar piezas, materias primas y herramientas extras.
- La cámara aérea de entrada de los productos debe estar cerca de la zona de almacenamiento.
- El espacio deberá permitir la circulación de carretillas y personal, sin interferir con el trabajo de los operarios.

Área de producción

Matriz Funcional

Funciones	Portador Funcional
Ofrecer soporte para posición sedente para los operarios (como conclusión de Uso)	Silla
Ofrecer superficies de trabajo y puestos de trabajo a cada operario	Mesas, superficies horizontales
Soportar y organizar herramientas de trabajo (como conclusión de Uso)	Superficies horizontales, gavetas, superficies imantadas, clavijas
Ofrecer portador para pancarta de ensamblaje (como conclusión de Uso)	Superficie de corcho, imantada, adhesiva
Ofrecer energía para comprobar el funcionamiento de la cámara	Tomacorrientes
Contener piezas para ensamblar	Estantes, superficies horizontales, cajas, gavetas
Contener equipos ensamblados	Estantes, superficies horizontales, cajas, gavetas
Ofrecer iluminación localizada en el puesto de trabajo (como conclusión de Uso)	Luminarias que localicen la luz de techo, mesa o suelo.
Evitar entrada de partículas de polvo al interior	Hermeticidad, ducha aérea en la entrada.
Generar superficies antiestáticas	Pintura antiestática (verde)
Garantizar áreas de almacenaje	Estanterías, superficies horizontales

Garantizar áreas de circulación para las carretillas	Zonas libres de mobiliario y otros elementos
Permitir transporte de un gran número de piezas y productos terminados	Carretilla
Sellar herméticamente los productos ensamblados	Selladora
Conducir aire a presión del compresor a las herramientas en los puestos de trabajo.	Tuberías, mangueras

Conclusiones

- Generar un área de almacenaje para piezas y materias primas de la semana y herramientas de repuesto.
- Es necesario diseñar el puesto de trabajo de los operarios de producción debido a sus funciones específicas y adecuaciones ergonómicas que hacen imposible su comercialización nacional.
- Se necesita iluminación localizada que evite la emisión de sombras en el puesto de trabajo.
- Empleo de tuberías para conducir aire a presión desde el compresor a las herramientas en los puestos de trabajo.
- Se deben emplear ventanas de cristal que permitan mantener la hermeticidad de el espacio.
- Los puestos de trabajo de los operarios se caracterizan por:
 - Tener un área de ensamblaje.
 - Contenedor y organizador de herramientas.
 - Contenedor y organizador de piezas para un día de trabajo.
 - Contenedor de equipos ya ensamblados.
 - Tomacorrientes para herramientas y para comprobar el encendido de los equipos ensamblados.
 - Soporte para pancarta de ensamblaje.

Requisitos

- Empleo de ventanas de cristal fijo.
En el área de producción se colocarán:
- 15 puestos de trabajo para los operarios de producción como mínimo.
 - Un puesto de trabajo para el operario jefe de producción.
 - 16 asiento como mínimo.
 - Una máquina selladora.
 - Área de almacenaje para piezas, materias primas y herramientas.
 - Una carretilla para transportar mercancías.
 - Una cámara de aire antiestática para la entrada de los productos al espacio.
 - 15 contenedores como mínimo para piezas que deberán ser ensambladas.

Área de producción

Adecuaciones Ergonómicas

Antropométricas

Como conclusiones de análisis anteriores, los puestos de trabajo necesitan de una silla preparada para largos períodos de tiempo, la cual debe poseer una altura de asiento de entre 400 y 430 mm, con una inclinación de 0 a 5°, un ancho de 450 a 500 mm y la profundidad será de entre 390 y 450 mm. El respaldo tendrá una altura entre 450 y 610 mm que permita un apoyo de toda la espalda y una inclinación de 105° respecto al asiento. Deberá estar provista de reposabrazos a una altura de 200 a 250 mm. (Panero, 1984)

Los estantes de almacenaje no excederán a 1820 mm de altura y a 450 mm de profundidad según el alcance del menor percentil. La repisa inferior debe tener una altura ente 250 y 300 mm.

Las áreas de circulación del personal tendrán 760 mm de ancho como mínimo (Panero, 1984) y las zonas de transito de la carretilla, la cual posee un ancho de 700 mm, deberá ser de 1600 mm.

La altura de la cabina de aire antiestática para introducir al área de producción las piezas deberá ubicarse a una altura respecto al suelo de 1010 a 1270 mm, según la altura de codos del menor percentil.⁴

⁴Panero, J. (1984). . Ediciones G. Gili: México. D.F.

Requisitos

- Distancia mínima de circulación de personal: 760 mm.
- Distancia mínima de circulación con carretilla: 1600 mm.
- Altura de la cabina de aire antiestática de productos: de 1010 a 1270 mm.

Empleo de silla regulable, giratoria y móvil de:

- Altura del asiento: entre 400 y 430 m.
- Inclinación del asiento respecto a la horizontal: de 0 a 5°.
- Ancho del asiento: 450 a 500 mm.
- Profundidad del asiento: entre 390 y 450 mm.
- Altura del respaldo; entre 450 y 610 mm.
- Inclinación del respaldo respecto al asiento: 105°.
- Altura de reposabrazos respecto al asiento: de 200 a 250 mm.

Estantes:

- Altura máxima: 1820 mm.
- Profundidad máxima: 450 mm.
- Altura de repisa inferior: 250 y 300 mm.

Ambiental

Iluminación

Analizando iluminación, según la NC ISO 8995 los puestos de trabajo de los operarios deberán tener 1000 lux y un rendimiento del color de 80, mientras que las áreas de circulación y almacenaje tendrán tener 100 lux.

Ruido

Los ruidos en el área de producción provienen del compresor que por lo general no tienen casetas de aislamiento acústico y generan niveles de 72 dB(A), 32 personas hablando generan 65 dB(A) y según la NC 871:2011 el espacio tendrá un nivel máximo de 75 dB(A) los cual se cumple.

En cuanto a los tiempos de reverberación, la norma exige un máximo de 1,0 seg. y se obtiene 1,1 seg. lo cual no cumple la norma (Referirse a anexo 5)

Climatización

Como condicionante del cliente, se necesita mantener una temperatura estable entre 22 y 26°C, lo cual resulta imposible de manera natural como consecuencia de las altas temperaturas del país, la incidencia continua del sol en la planta y la poca ventilación del espacio. Por tanto, se necesita instalar un equipo de refrigeración, de 10 toneladas, calculado para las dimensiones del espacio y 32 personas. (Referirse a anexo 9)

Requisitos

- Luminarias generales: 100 lux
- Luminarias localizadas en los puestos de trabajo: 1000 lux.
- Iluminancia de los puestos de trabajo: 1000 lux.
- Rendimiento del color: 80.
- Se necesita un equipo de refrigeración de 10 toneladas.

Puesto de trabajo del área de producción

Los análisis anteriores del área de producción concluyeron la necesidad de diseñar el puesto de trabajo para los operarios de esta área a causa de los requerimientos del mueble, por tanto, es necesario analizarlo en cuanto a uso y función independientemente.

Secuencia, Frecuencia e Intensidad de Uso por usuario

Secuencia	Frecuencia	Intensidad
Sentarse	Baja: 2 a 3 veces	Alta: 8 horas de trabajo
Tomar piezas a ensamblar	Baja: 2 a 3 veces	Media: entre 15 y 20 piezas por cámara
Colocar piezas en la superficie de trabajo	Baja: 2 a 3 veces	Baja
Observar pancarta de ensamblaje	Alta: cada equipo requiere de 15 a 20 procedimientos	Baja aunque dependerá de su posición y legibilidad
Tomar herramientas	Media: algunos procedimientos se realizan con la misma herramienta	Baja aunque dependerá de la distancia del contenedor
Unir piezas (atornillar, soldar)	Alta: cada equipo requiere de 15 a 20 procedimientos	Media: por la dificultad del trabajo
Colocar herramientas	Media: algunos procedimientos se realizan con la misma herramienta	Baja aunque dependerá de la distancia del contenedor
Comprobar funcionamiento de la cámara	Baja: 2 a 3 veces	Baja: dependerá de la ubicación
Llevar equipos ensamblados a la máquina selladora	Baja: 2 a 3 veces	Media: dependerá de la ubicación de la máquina

Herramientas de trabajo:

- Caja con kit de desatornillador eléctrico. 240 x 208 x 54 mm
- Multímetro. 190 x 90 x 30 mm
- Pinzas. 200 x 100 x 30 mm
- Cuchillas.
- Cautín. 180 x 30 x 30 mm
- Tornillos.
- 4 enchufes: 2 de tres agujeros y 2 de dos agujeros.
- Cotonitos
- Botella plástica con alcohol
- Fuente de poder reajutable con corriente directa (1 por cada dos operarios)

Conclusiones

- Las herramientas y piezas a ensamblar deberán estar contenidas y organizadas dentro el alcance del usuario, facilitando y agilizando su trabajo.
- La pancarta se deberá colocar a una altura dentro del campo de visión del operario.
- La altura del puesto de trabajo se deberá ser 100 mm mayor que la altura de codos en posición sedente respecto, por ser un trabajo de alta precisión.
- Las conexiones de electricidad para herramientas y comprobación de los equipos deberán estar contenidas dentro el alcance del usuario, facilitando y agilizando su trabajo.
- Automatizar el proceso de transporte de los equipos a la selladora facilitará el trabajo de los operarios.
- Impedir la caída de piezas y tornillos pequeños del puesto de trabajo.
- Se necesita superficie que permita contener todas las herramientas de trabajo.

Requisitos:

- Superficie mínima para contener herramientas: 924220 mm².
- Incorporar 4 enchufes: 2 de tres agujeros y 2 de dos agujeros.



Imagen 15: Referente extraído de internet de la planta ensambladora de GELECT



Imagen 16: Referente extraído de internet de planta ensambladora en China



Imagen 17: Referente extraído de internet de planta ensambladora en China

Puesto de trabajo del área de producción

Análisis de referentes

En el primer referente (Referirse a imagen 15) muestra la ausencia de portador que permita sostener al usuario en postura sedente lo cual aumenta el desgaste fisiológico de los mismos. Se emplea una estera para transportar los equipos hacia el siguiente paso de la línea de producción. Los puestos de trabajo son continuos y son iluminados con luminarias empotradas en el falso techo.

En el segundo referente (Referirse a imagen 16), los operarios poseen asientos sin respaldo lo cual propicia, en largos periodos de tiempo, una mala postura. El puesto de trabajo posee un soporte para la pancarta de ensamblaje, el cual por su altura favorece una mala postura del cuello. Mediante gráfica en el suelo se delimita la zona de trabajo de la de circulación, lo cual evita que los operarios puedan ser importunados.

El tercer referente (Referirse a imagen 17), posee características similares al anterior en cuanto a asientos y la gráfica que delimita la zona de trabajo de la de circulación. El puesto de trabajo posee luminarias localizadas hacia la zona de trabajo, lo cual permite realizar cambios en la distribución del mobiliario. Otro elemento de importancia es el empleo de un carrito el cual permite transportar las piezas a ensamblar desde la zona de almacenes y luego, en el puesto de trabajo, las contiene.

Conclusiones

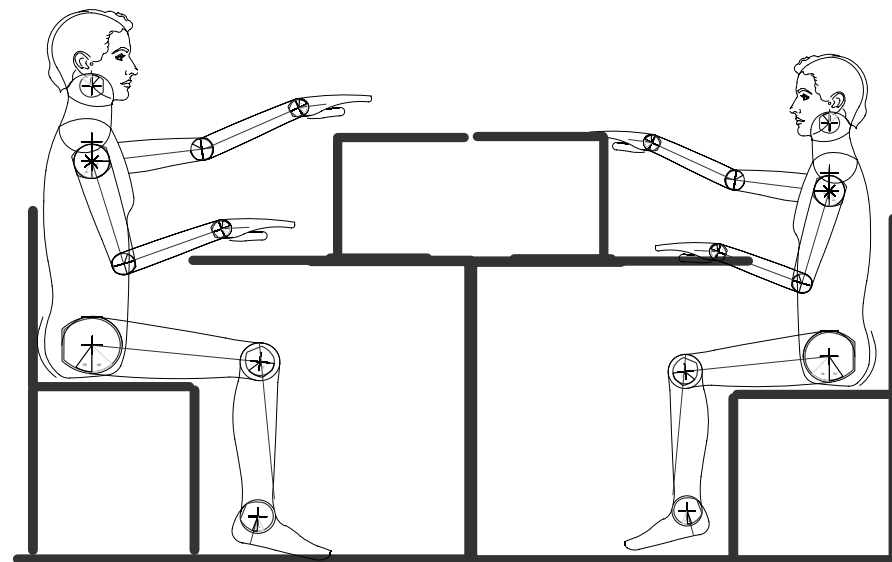
- Empleo de estera para transportar los equipos ensamblados hasta la máquina de sellado.
- Emplear puestos de trabajo individuales permitirá reestructurar la distribución del mobiliario.
- Posicionar la pancarta de ensamblaje dentro de la zona de visión óptimo del operario.
- Comunicar límites entre el área de trabajo de los operarios y la zona de circulación.
- Empleo de un portador que permita transportar las piezas a ensamblar desde la zona de almacenaje.

Matriz Funcional

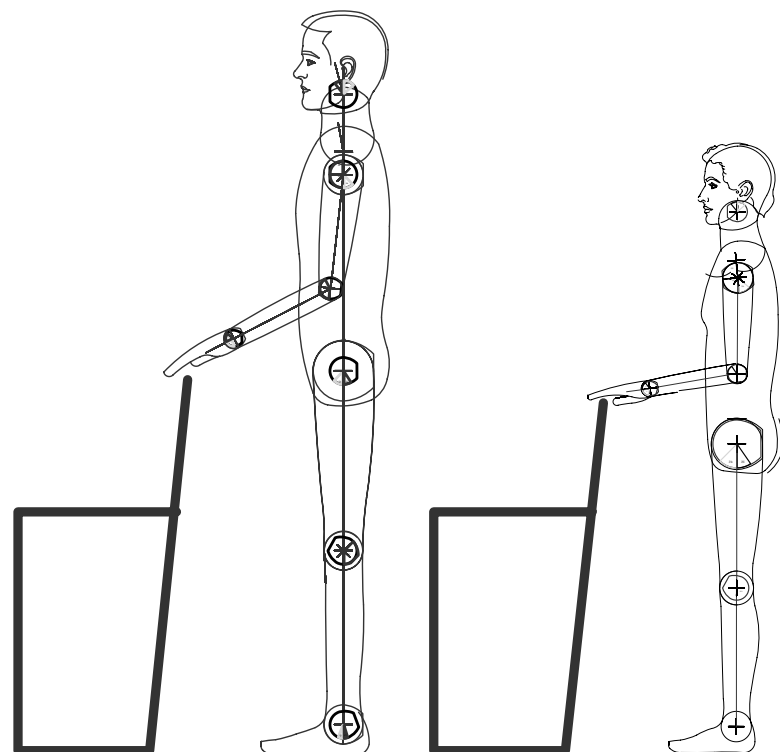
Funciones	Portador Funcional
Entrar al local.	Dimensión inferior a 800 mm o ensamblar en el interior del local
Transportar piezas desde la zona de almacén al puesto de trabajo	Carro
Ofrecer superficies para trabajo	Superficie con pintura antiestática
Soportar y organizar herramientas de trabajo (conclusión de Uso)	Superficies horizontales, gavetas, superficies imantadas, clavijas
Contener piezas para ensamblar	Estantes, superficies horizontales, cajas, gavetas
Ofrecer portador para pancarta de ensamblaje (como conclusión de Uso)	Superficie de corcho, imantada, adhesiva
Ofrecer energía para comprobar funcionamiento de la cámara	Tomacorrientes
Abastecer aire comprimido a las herramientas neumáticas.	Compresor, conexión al sistema del compresor.
Transportar equipos ensamblados	Estera
Ofrecer iluminación localizada en el puesto de trabajo (como conclusión de Uso)	Luminarias en el puesto de trabajo, luminarias suspendidas, luminarias regulables
Impedir la caída de piezas pequeñas	Reborde

Conclusiones

- Empleo de materiales resistentes a ralladuras provocadas por elementos filosos o punzantes como cuchillas y destornilladores.
- El material empleado debe permitir ser recubierto de resina epoxi antiestática.
- Empleo de materiales resistentes a quemaduras y a altas temperaturas provocadas por el cautín.



Esquema 12: Medidas generales del puesto de trabajo en interacción con el mayor y menor percentil



Esquema 13: Medidas generales del carro para transportar y contener piezas en interacción con el mayor y menor percentil

Puesto de trabajo del área de producción

Adecuaciones Ergonómicas

Antropométricas

Puesto de trabajo (Referirse a esquema 12)

La altura del puesto de trabajo deberá ser de entre 800 y 830 mm, tomando como referencia el mayor percentil y aumentando 100 mm por ser un trabajo de precisión. La profundidad de la superficie de trabajo será de 700 mm como mínimo tomando como referencia la longitud sacro-rótula del mayor percentil más cierta holgura que permita al usuario estirar las piernas. El ancho mínimo del puesto de trabajo será de 800 mm según el ancho de codos del mayor percentil.

El área de ensamblaje debe ser inferior a los 400 mm de radio respecto al usuario, tomando como referencia el alcance del antebrazo del menor percentil.

La mayor distancia a la que se ubicarán las herramientas de ensamblaje es de 680 mm de radio respecto al usuario, tomando como referencia el alcance del brazo del menor percentil.

El punto medio de la estera se ubicará a 680 mm respecto al usuario, tomando como referencia el alcance del brazo del menor percentil.

La altura máxima del extremo superior de la pancarta de ensamblaje respecto al asiento será de 740 mm, tomando como referencia el campo visual óptimo del menor percentil en posición sedente.

La luminaria deberá dirigirse hacia el centro del área de ensamblaje.

Carro de transporte (Referirse a esquema 13)

El carro para transportar y contener las piezas tendrá una altura inferior a 600 mm, tomando como referencia la altura de codos en posición sedente del menor percentil, el ancho máximo será de 680 mm, según el alcance del brazo del menor percentil. Tendrá un asidero cuya altura máxima será de 900 mm, tomando como referencia la

altura de codos en posición pedestre del menor percentil menos 100 mm, además, deberá tener un ancho máximo de 430 mm, según el ancho de hombros del mayor percentil.

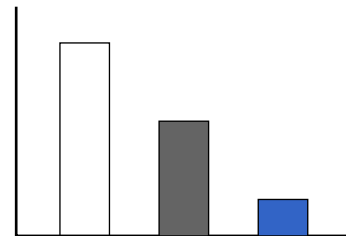
Para la altura de la luminaria se debe tener en cuenta que no se encuentre en el campo visual del operario, por lo tanto, si se toma como referencia la altura en posición sedente del mayor percentil (1400 mm) y el campo visual en esta postura posee un ángulo de 30°, entonces la luminaria se colocará a una altura mínima de 1650 mm respecto al suelo.

Requisitos

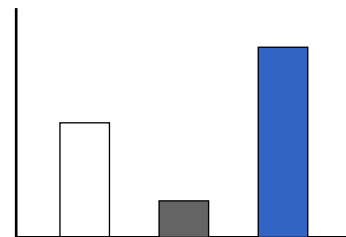
- Altura del puesto de trabajo: entre 800 y 830 mm..
- Profundidad mínima del puesto de trabajo: 700 mm.
- Ancho mínimo del puesto de trabajo: 800 mm.
- Área de ensamblaje: inferior a los 400 mm de radio respecto al usuario.
- Distancia máxima de las herramientas: 680 mm de radio respecto al usuario.
- Punto medio de la estera: 680 mm respecto al usuario.
- Altura máxima del extremo superior de la pancarta: 740 mm respecto al asiento.
- Altura mínima de la luminaria: 1630 mm respecto al suelo.

Carro:

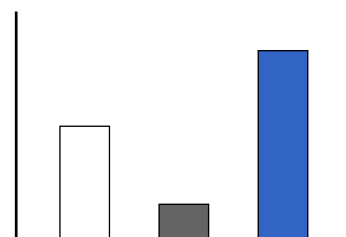
- Altura: inferior a 600 mm.
- Ancho máximo: 680 mm.
- Altura máxima del asidero: 900 mm.
- Ancho mínimo del asidero: 430 mm.



Esquema 14: Niveles de poderación de las decisiones estratégicas en el lobby



Esquema 15: Niveles de poderación de las decisiones estratégicas en el vestuario



Esquema 16: Niveles de poderación de las decisiones estratégicas en el área de producción

□ High Tech
 ■ Confiabilidad
 ■ Bienestar laboral

Función estético-simbólica

Reflejar confiabilidad de la empresa y apropiarse de rasgos del high tech son decisiones estratégicas enfocadas a las funciones estético-simbólicas de los espacios de la planta de ensamblaje, aunado esto con la necesidad de ofrecer bienestar laboral a los operarios.

Análisis previos de uso y funciones prácticas muestran la necesidad de ponderar una decisión sobre otra en los diferentes espacios.

Lobby

Este espacio es la presentación de la empresa, de este los visitantes recibirán la primera impresión de la planta, por lo cual se decide ponderar rasgos del high tech, con el cual se mostrará que comercializan equipos tecnológicos, luego se connotará confiabilidad y finalmente el bienestar laboral al no ser un espacio propio de trabajo. (Referirse a esquema 14)

Vestuario

Es el área de menor frecuencia y tiempo de uso, en la cual circularán en menor medida los visitantes. Los operarios del área de producción, que circulan por este espacio, están sometidos a cierto estrés causado por colocarse y quitarse el traje, entrar a la cabina de aire. Como consecuencia, se decide ponderar el bienestar laboral sobre los rasgos del high tech y finalmente la confiabilidad. (Referirse a esquema 15)

Área de producción

Este espacio supera al resto en cuanto al número de acciones de uso y usuarios. Los operarios de esta área están sometidos a mayores niveles de estrés ocasionado por la complejidad de su trabajo es por ello que se decide ponderar el bienestar laboral sobre los rasgos del high tech y finalmente la confiabilidad. (Referirse a esquema 16)

Conclusiones

- Ponderar la confiabilidad y los rasgos del high tech en el lobby.
- ponderar relajación en el vestuario y área de producción.

Rasgos formales para comunicar

Analizados los niveles, se necesita decodificar estas decisiones estratégicas en rasgos formales.

Confiabilidad

Es por ello se decide emplear, en el caso de confiabilidad, el mapa mental como técnica de creatividad aunada con una tormenta de ideas para las cuales se reunieron 5 usuarios con formas de pensar y ocupaciones diferentes (Referirse a anexo 7). Con la aplicación de dicha técnica de creatividad se concluyó con los siguientes rasgos: simplicidad, líneas rectas, elementos volumétricos, empleo de colores como el blanco, negro, grises, azules oscuros, marrones, espacios muy iluminados.

High tech

Para obtener rasgos del high tech se analizaron referentes de espacios similares (Referirse a imágenes 18, 19 y 20), con lo cual se optuvo como resultados: empleo de superficies lisas con alto índice de reflexión, materiales transparentes, utilización de iluminación indirecta como ambientación, empleo tanto de líneas rectas como curvas en contraste con elementos volumétricos, cambios de niveles en paredes y techos, predominio acromático en contraste con detalles en colores como punto focal.

Conclusiones

- Empleo de simplicidad, líneas rectas, elementos volumétricos, empleo de colores como el blanco, negro, grises, azules oscuros, marrones, espacios muy iluminados para reflejar confiabilidad.
- Rasgos formales del high tech que pueden emplearse: superficies lisas con alto índice de reflexión, materiales transparentes, utilización de iluminación indirecta como ambientación, empleo tanto de líneas rectas como curvas en contraste con elementos volumétricos, cambios de niveles en paredes y techos, predominio acromático en contraste con detalles en colores como punto focal.



Imagen 18: Lobby de sucursal de la empresa china de equipos de video-vigilancia Hikvision



Imagen 19: Lobby estilo high tech



Imagen 20: Lobby estilo high tech

A continuación, se analizarán los proveedores:

- EMI Yuri Gagarin: empresa se ubica en el municipio Playa, La Habana, encargada de proveer la puertas y ventanas de los locales.
- EMI Emilio Bárcenas Pier: esta empresa producirá las luminarias para la planta.
- EMI Ignacio Agramonte: empresa que abastecerá y producirá el mobiliario de la planta de ensamblaje.
- CETEC: empresa china que aportará las maquinarias y herramientas necesarias para el correcto funcionamiento de la línea de producción de la planta.

Comparación del mobiliario necesario en cada espacio y productos que ofrecen estas empresas

Producto	Proveedores
Lobby	
Muebles que permitan posición sedente.	EMI Ignacio Agramonte poseen catálogos o pueden producirlos
Pantallas	Son importadas por el Ministerio de las FAR
Luminarias empotradas	Producidas por la EMI Emilio Bárcenas Pier (Referirse a Anexo 8)
Ventanas	Ya han sido compradas ventanas de corredera de aluminio y cristal
Puertas	Ya han sido compradas en la actualidad (Referirse a Anexo 8)

Área de producción	
Puestos de trabajo de los operarios	Mobiliario a diseñar
Asientos con respaldo y reposabrazos	EMI Ignacio Agramonte poseen catálogos o pueden producirlos
Máquina selladora	Abastecida por la CETEC
Estantes para almacenaje	EMI Ignacio Agramonte poseen catálogos o pueden producirlos
Carro para transportar mercancías	Abastecido por la CETEC
Cámara de aire antiestática para las piezas	Abastecida por la CETEC
Contenedores de piezas	Mobiliario a diseñar
Luminarias generales	Producidas por la EMI Emilio Bárcenas Pier
Luminarias localizadas para puestos de trabajo	Producidas por la EMI Emilio Bárcenas Pier
Ventanas	Ya han sido compradas de corredera de aluminio y cristal (Referirse a Anexo 8)
Puerta	Ya ha sido compradas en la actualidad (Referirse a Anexo 8)

Vestuario	
Taquillas	La EMI Ignacio Agramonte no posee esta tipología de mueble
Bancos	La EMI Ignacio Agramonte no posee esta tipología de mueble
Cabinas de ducha aérea de personas y de productos	Abastecidas por la CETEC, posee dos puertas (Referirse a Anexo 9)
Luminarias	Producidas por la EMI Emilio Bárcenas Pier
Ventanas	Ventanas de corredera de aluminio y cristal (Referirse a Anexo 8)
Puerta	Ya ha sido compradas en la actualidad (Referirse a Anexo 8)

Conclusiones

- Las taquillas y bancos del vestuario deben ser diseñadas o seleccionadas de catálogos externos a los proveedores de la empresa.
- Los puestos de trabajo del área de producción, así como los contenedores de los mismos deberán ser diseñados.

Requisitos

- Empleo de ventanas de corredera de aluminio y cristal de 1400 mm de ancho y 1200 mm de largo para el resto de los locales.
- Empleo de puertas interiores abatible de una hoja de aluminio y cristal, la cula posee 800 mm de ancho y 2100 mm de altura.
- Empleo de puertas exteriores abatible de dos hojas de aluminio y cristal, la cula posee 1400 mm de ancho y 2100 mm de altura.



Imagen 21: Tipologías de mármoles que posee la UCM 5: rojo campiña, rojo Escambray, crema valle y gris Siboney, respectivamente.

En el factor mercado se mencionaron las empresas que ejecutarán la planta de ensamblaje y las que pueden producir el mobiliario de los espacios, pero es necesario conocer los materiales y procesos tecnológicos que poseen las mismas.

UCM 5

La UCM 5 es una empresa perteneciente al Ministerio de Fuerzas Armadas la cual se compone por brigadas de construcción que ejecutan trabajo de todo tipo dentro del área. Construyen muros de bloques de 100 mm y 150 mm de espesor, realizan instalaciones de sistemas eléctricos, hidráulicos y sanitarios, trabajan con pladur con el cual pueden generar volúmenes de 80 mm de grosor como mínimo.

En cuanto a pavimentos para interiores, emplean mármol producido en Cuba siendo el rojo campiña, el rojo Escambray, el crema valle y el gris Siboney los más empleados. Los cuales se comercializan en losas de 300x300 mm, 400x400 mm, 600x600 mm y 600x400 mm con espesores de 2 mm. (Referirse a imagen 21)

Conclusiones

- Los locales pueden ser divididos por muros de bloques de 100 y 150 mm de espesor y de pladur, de 80 a 100 mm.
- Se pueden generar volúmenes en paredes y techos con pladur.
- Empleo de losas de mármol para el pavimento de la tipología y denominaciones con las que cuenta la empresa.

Requisitos

- Muros de bloque: 100 y 150 mm de espesor.
- Elementos de pladur: 80 mm de espesor como mínimo.
- Para el pavimento se empleará mármol del tipo, en losas de 300x300 mm, 400x400 mm, 600x600 mm o 600x400 mm.

EMI Ignacio Agramonte

La empresa, ubicada en la provincia de Camagüey, se especializa en la producción de muebles empleando la tecnología de la madera maciza, tableros de aglomerado y metal.

Esta empresa producirá los muebles diseñados para la planta que, análisis previos, guían el proceso de selección del material:

-Asientos del lobby: empleo de acolchados y tapizados para generar comodidad en el tiempo de espera del visitante, puede emplearse madera y elementos metálicos en reposabrazos y soportes.

-Taquilla del vestuario: el empleo de tableros de aglomerados o contrachapados puede ser una selección eficiente y económica para estos muebles, aunque deberá emplearse la madera maciza o el metal como estructura para aumentar su resistencia.

-Banco del vestuario: resulta innecesario el tapizado de los asientos, los cuales deberán ser de madera, debido a la dureza y frialdad que transmite el metal como material, aunque si puede ser empleado en la estructura del banco.

-Puesto de trabajo del área de producción: deberá ser, en su mayoría de metal, el cual le confiere resistencia mecánica, aunque en el sobre puede emplearse tablero de madera maciza o de MDF, el cual facilita la aplicación de resina epoxi.

-Contenedores de piezas del área de producción: los cuales se trasladarán mediante ruedas por el espacio conteniendo piezas y herramientas, por lo cual deben producirse, en su mayoría, en metal, el cual le confiere resistencia mecánica y a ralladuras.

Madera

Recursos Materiales

La empresa es abastecida con maderas macizas:

-Roble: madera dura cuya la tonalidad puede ir desde el blanco amarillento hasta el amarillo miel o el marrón grisáceo. El roble se puede barnizar y lacar para modificar su color sin problemas. La disposición de los anillos es exquisita y hace que la estructura de la superficie sea homogénea y el veteado polifacético.

-Haya: de coloración marrón rosado muy pálido y de veta es muy uniforme y discreta. El haya es la más dura y pesada de las maderas de árboles de hoja caduca, y es por ello que resulta especialmente resistente y fácil de trabajar y encolar.

-Pino: es una madera suave, de color claro, resistente y muy manejable, popular y económica; muy empleada en la fabricación de muebles, pisos y en acabados para construcción.

Las denominaciones para madera maciza que poseen son:

-Tablas de 15 y 30 mm de grosor, 150 de ancho y 4000 de largo.

-Tablas de 20 mm de grosor, 100 mm de ancho y 4000mm de largo.

-Tablones de 60 mm de grosor, 150 de ancho y 4000 de largo.

Listón: Sección rectangular y aristas vivas 2 x 4 hasta 5 x 8 cm.

Listoncillo: Sección rectangular de 1 x 2 a 2 x 4 cm.

Regruesos: de 4 a 10 mm. de espesor y longitud y ancho variable.

Cuentan con tableros de fibra:

-Aglomerados: de los cuales poseen desnudos, melaminados y recubiertos con chaspas de madera

-Contrachapados

Las denominaciones para los tableros que poseen son:

-Longitudes: desde 2000 hasta 5000 mm

-Anchuras: desde 1200 hasta 2500 mm

-Espesores: desde 3 hasta 50 mm

Máquinas-Herramientas

- Sierra de banco: empleada para hilar y trozar la madera, con el cual se pueden dar cortes en ángulos.

- Sierra de Brazo Radial: su principal función es el trozado de la madera. El sistema de corte cuenta con elementos de fijación, regulación de altura y cortes en ángulos.

- Cepilladura o Garlopa: empleada para preparar la cara y el canto del listón de madera, en trabajos de desbaste profundo de superficies o bordes muy desparejos.

-Regruesadora o calibradora: Se emplea para obtener una superficie plana paralela a otra anteriormente preparada y a una distancia prefijada de esta.

-Escopleadora: su uso principalmente se dirige realizar vaciados, entalladuras y mortajas.

-Torno: muy usado para elaborar figuras en revolución.

Acabados superficiales:

Recubrimiento por aspersión de:

-Barniz: el cual permite visualizar y realzar las betas de la madera.

-Tintes: con el cual varían la coloración de la madera.

-Pinturas: para cubrir la madera en su totalidad.

Tapizado

Para el tapizado se emplean espumas de alta densidad de PVC y tejidos del mismo material (Referirse a anexo 8)

Conclusiones

-Las piezas de dimensiones mayores a las denominaciones que posee la empresa, podrán ser elaboradas a partir de uniones, lo cual le resta resistencia, por tanto, debe ser evitado.

-Las piezas podrán ser extrusiones o elementos en revolución.

-Evitar el empleo de superficies o perfiles curvos.

-Las maderas podrán ser recubiertas con barniz o pinturas.

-Emplear tejidos que posee la empresa.

Requisitos

-Evitar dimensiones mayores a 60 mm de grosor, 150 mm de ancho y 4000 mm de largo en piezas de madera maciza.

-Evitar dimensiones mayores a 50 mm de grosor, 2500 mm de ancho y 5000 mm de largo en piezas de tablero.

Metal

Recursos Materiales:

La empresa solicita la cantidad de material según el plan de producción mensual, que una vez analizado, se envía la demanda al ATM y este se encarga de negociar con los diferentes proveedores.

El principal proveedor de materiales con el que cuenta la empresa es TECNOIMPO, al que se le solicitan en mayor cuantía: láminas de aluminio, acero, latón y acero inoxidable, aunque se incluyen barras, tubos y otros perfiles de acero y aluminio.

También se solicitan cables y componentes electrónicos con un previo análisis por parte de los ingenieros eléctricos, automáticos y programadores con los que cuenta la entidad.

Las denominaciones que la empresa emplea en mayor cuantía:

- Las planchas de aluminio de 2000x1000 mm, con espesores de 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm y 3 mm.
- Las planchas de acero de 2500x1250 mm, con espesores de 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm y 3 mm.
- Las planchas de acero inoxidable de 2500x1250 mm, con espesores de 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm y 3 mm.
- Las planchas de latón de 1500x600 mm, con espesores de 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm y 3 mm.
- Perfiles tubulares a utilizar son de acero y acero inoxidable de 200 mm hasta 370 mm de diámetro.
- Barras rectangulares de 40x60 mm de 5000 mm de largo y de 80x40 mm de 8000 mm.

Máquinas-Herramientas:

-Centro mecanizado: es una máquina automática que se emplea para fresar y taladrar simultáneamente, con movimiento en los tres ejes principales y posibilidad para 2 ejes más. Posee un plato con 20 puestos de herramientas intercambiables y un sistema neumático para la sujeción de las piezas en la base. Tiene alta precisión, en el orden de las 5 milésimas y su alcance máximo es de 350x500x250 mm.

-Multiponchadora CNC: máquina automática multifuncional, utilizada para el corte y conformado de chapas y otros perfiles metálicos, ya que brinda la posibilidad de doblar, roscar, acanalar, avellanar, grabar y hacer nervios, etc. Tiene un área de mecanizado de 2500x1250 mm y una precisión de corte de 1 milésima.

-La empresa cuenta además con herramientas básicas de carpintería como un taladro mecánico vertical para perforar, lijar y cortar piezas pequeñas, una prensa para doblar, aplanar, acanalar y hacer nervios en la superficie, una cizalla para cortar chapas y perfiles metálicos de 2 mm de espesor como máximo, una segueta mecánica para cortar perfiles metálicos y un torno semiautomático empleado para conformar cuerpos en revolución.

Uniones

- Uniones roscadas.
- Empelán soldaduras eléctricas para el acero y en atmósfera de gas inerte (argón) para el aluminio, tecnologías que no poseen por lo cual las piezas deberán ser trasladadas a otra empresa.

Acabados superficiales:

- Pulido mecánico con pulidoras y lijas.
- Recubrimiento por aspersion de esmaltes y lacas.

Conclusiones

- Empleo del acero para el puesto de trabajo por su resistencia mecánica.
- La empresa cuenta con una serie de máquinas-herramientas básicas, encargadas del corte y conformado de las chapas metálicas y otros perfiles.
- Para el acabado superficial se puede pulirse mecánicamente la pieza o recubrirse por aspersion con esmaltes.

Requisitos

- Se emplearán planchas de 2500x1250 mm y perfiles de acero.
- Empleo de perfiles tubulares de 200 mm hasta 370 mm de diámetro.
- Empleo de barras rectangulares de 40x60 mm de 5000 mm de largo y de 80x40 mm de 8000 mm.
- Para fresar una pieza en el centro mecanizado debe respetarse un volumen de 350x500x250 mm.
- La distancia de corte en el centro mecanizado es del orden de las décimas.
- Para mecanizar en la multiponchadora CNC las chapas no debe superar los 2500x1250 mm de área.
- Para cortar en la cizalla, las chapas no deben exceder los 2mm de espesor.
- Las uniones a emplear son en su mayoría roscadas.

Requisitos ofrecidos por el cliente

- Se emplearán planchas de 1,5 mm de espesor, siendo el más usado para mobiliario.
- El diámetro de los tornillos que se emplea en láminas de 1.5mm de espesor oscilarán entre los 3mm a 9 mm de diámetro.
- La distancia para perforar el agujero, a partir del borde de la lámina ha de ser de por lo menos 3 veces el diámetro del remache o tornillo.



Imágenes 22 y 23: Exterior de las naves en las cuales se implementará la planta de ensamblaje (tomada por la autora)

Mencionado anteriormente, la planta de ensamblaje se posicionará en naves existentes en los límites internos de la Empresa de Industrias Militares "Grito de Baire", las cuales están asiladas del resto de edificios de oficinas por 15 m como mínimo, por lo cual no se generan ruidos provenientes del exterior.

Las naves, en la actualidad, no presentan divisiones internas, sólo se componen por los muros perimetrales con vanos a partir de los 2 m de altura que continúan hasta la cubierta, donde serán instaladas las ventanas. Existen además puertas temporales que serán remplazadas.

Conclusiones

- Resulta innecesario aislar ruidos provenientes del exterior.
- Empleo de nichos existentes para la instalación de ventanas y puertas.

Requisitos

- Antepecho de ventanas: 2000 mm.

Asoleamiento

La fachada principal de la planta se orienta hacia el Este por lo cual recibe directamente la luz solar en las mañanas, en las tardes, se direcciona hacia la fachada trasera la cual estará desprovista de ventanas y otro elemento que permita la entrada de iluminación natural.

Conclusiones

- En las mañanas la luz del sol podrá incidir directamente hacia los usuarios, lo cual puede resultar incómodo.
- En las tardes la luz natural no incidirá directamente en las ventanas por lo cual se necesita emplear iluminación artificial que genere los niveles de iluminación necesarios para cada actividad.

Requisitos

- Emplear pantallas para tamizar la luz solar.
- Emplear iluminación artificial.

Generales

- Muros de bloque: 100 y 150 mm de espesor.
- Elementos de pladur: 80 mm de espesor como mínimo.
- Para el pavimento del lobby y el vestuario se empleará mármol, en losas de 300x300 mm, 400x400 mm, 600x600 mm o 600x400 mm.
- Empleo de ventanas de corredera de aluminio y cristal de 1400 mm de ancho y 1200 mm de largo en el lobby y el vestuario.
- Antepecho de ventanas: 2000 mm.
- Emplear pantallas para tamizar la luz solar.
- Emplear iluminación artificial.

Mobiliario que emplearán tecnología del metal:

- Se emplearán planchas de 2500x1250 mm y perfiles de acero.
- Empleo de perfiles tubulares de 200 mm hasta 370 mm de diámetro.
- Empleo de barras rectangulares de 40x60 mm de 5000 mm de largo y de 80x40 mm de 8000 mm.
- Para fresar una pieza en el centro mecanizado debe respetarse un volumen de 350x500x250 mm.
- La distancia de corte en el centro mecanizado es del orden de las décimas.
- Para mecanizar en la multiponchadora CNC las chapas no debe superar los 2500x1250 mm de área.
- Para cortar en la cizalla, las chapas no deben exceder los 2mm de espesor.
- Las uniones a emplear son en su mayoría roscadas o soldadas.
- Se emplearán planchas de 1,5 mm de espesor, siendo el más usado para mobiliario.
- El diámetro de los tornillos que se emplea en láminas de 1.5 mm de espesor oscilarán entre los 3mm a 9 mm de diámetro.
- La distancia para perforar el agujero, a partir del borde de la lámina ha de ser de por lo menos 3 veces el diámetro del remache o tornillo.

Mobiliario que emplearán tecnología de la madera:

- Evitar dimensiones mayores a 60 mm de grosor, 150 mm de ancho y 4000 mm de largo en piezas de madera maciza.
- Evitar dimensiones mayores a 50 mm de grosor, 2500 mm de ancho y 5000 mm de largo en piezas de tablero.

Lobby

Se incluirán

- Empleo de tres muebles que permitan posición sedente.
- Empleo de pantallas.

Dimensiones generales

- Distancia entre asientos: 2800 mm máximo.
- Altura máxima del expositor: 1700 mm
- Distancia mínima entre los asientos y la exhibición: 860 mm.
- Ancho mínimo de circulación: 760 mm.

Dimensiones de asientos

- Altura del asiento: 400 a 430 mm.
- Ancho del asiento por cada usuario: 760 mm.
- Profundidad del asiento: 390 y 400 mm.
- Inclinación del asiento: 5° respecto a la horizontal.
- Altura del respaldo: 450 y 610 mm
- Ángulo entre el asiento y el respaldo: 105°.

Ambientales:

- Iluminancia de circulación: 100 lux.
- Iluminancia del área de espera: 200 lux.
- Iluminancia del área de exhibición: 200 lux.
- Rendimiento del color: 80.
- Se necesita un equipo de refrigeración de 2 toneladas.

Vestuario

El vestidor contendrá:

- 16 taquillas, mínimo con cierre de seguridad para contener un overol o camisa y pantalón, zapatos, cartera o mochila.
- 1 contenedor para 5 trajes extras como mínimo.
- Asientos para 16 personas como mínimo.
- Ducha aérea de dos puertas.

Dimensiones generales

- Distancia mínima entre asientos y contenedores: 1860 mm.
- Ancho de circulación: 760 mm.

Contenedor de pertenencias y trajes especiales:

- Altura máxima: 1820 mm.
- Profundidad máxima: 450 mm.
- Altura de repisa inferior: 250 y 300 mm.
- Altura de colgadores respecto al suelo: 1620 y 1720 mm.

Dimensiones de asientos:

- No necesita respaldo.
- Ancho: 610 mm por operario.
- Altura: 400 y 430 mm.
- Profundidad: 390 y 400 mm.

Ambientales:

- Iluminancia de zonas de cambio de vestuario: 200 lux.
- Iluminancia de circulación: 100 lux.
- Rendimiento del color: 80.

Área de producción

En el área de producción se colocarán:

- De 15 a 30 puestos de trabajo para los operarios de producción como mínimo.
- Un puesto de trabajo para el operario jefe de producción.
- 16 silla regulable, giratoria y móvil como mínimo.
- Una máquina selladora.
- Área de almacenaje para piezas, materias primas y herramientas.
- Una carretilla para transportar mercancías.
- Una cámara de aire antiestática para la entrada de los productos al espacio.
- 15 contenedores como mínimo para piezas que deberán ser ensambladas.

Dimensiones generales:

- Distancia mínima de circulación de personal: 760 mm.
- Distancia mínima de circulación con carretilla: 1000 mm.
- Altura de la cabina de aire antiestática: de 1010 a 1270 mm.

Dimensiones de asientos:

- Altura del asiento: entre 400 y 430 mm.
- Inclinación del asiento respecto a la horizontal: de 0 a 5°.
- Ancho del asiento: 450 a 500 mm.
- Profundidad del asiento: entre 390 y 450 mm.
- Altura del respaldo; entre 450 y 610 mm.
- Inclinación del respaldo respecto al asiento: 105°.
- Altura de reposabrazos respecto al asiento: de 200 a 250 mm.

Dimensiones de estantes:

- Altura máxima: 1820 mm.
- Profundidad máxima: 450 mm.
- Altura de repisa inferior: 250 y 300 mm.

Características del puesto de trabajo

- Superficie mínima para contener herramientas: 924220 mm².
- Incorporar 4 enchufes: 2 de tres agujeros y 2 de dos agujeros.
- Altura del puesto de trabajo: entre 800 y 830 mm.
- Profundidad mínima del puesto de trabajo: 700 mm.
- Ancho mínimo del puesto de trabajo: 800 mm.
- Área de ensamblaje: inferior a los 400 mm de radio respecto al usuario.
- Distancia máxima de la zona de herramientas: 680 mm de radio respecto al usuario.
- Punto medio de la estera: 680 mm respecto al usuario.
- Altura máxima del extremo superior de la pancarta: 740 mm respecto al asiento.
- Altura mínima de la luminaria: 1630 mm respecto al suelo.
- Generar, con las luminarias localizadas en los puestos de trabajo, 1000 lux en el área de ensamblaje.

Características del carro:

- Altura: inferior a 520 mm.
- Ancho máximo: 680 mm.
- Altura máxima del asidero: 1000 mm.
- Ancho máximo del asidero: 430 mm.

Ambientales

- Luminarias generales: 100 lux
- Luminarias localizadas en la máquina de sellado: 1000 lux.
- Iluminancia de los puestos de trabajo: 1000 lux.
- Rendimiento del color: 80.
- Se necesita un equipo de refrigeración de 10 toneladas.
- Empleo de ventanas de cristal fijo con marcos de aluminio de 1400 mm de ancho y 1200 mm de largo.
- Se necesita adecuar el tiempo de reverberación en el área de producción.



Capítulo

Etapa de Concepto

P1. Empleo de superficies lisas con alto índice de reflexión, materiales transparentes, utilización de iluminación indirecta como ambientación, empleo tanto de líneas rectas como curvas en contraste con elementos volumétricos, cambios de niveles en paredes y techos y predominio acromático en contraste con detalles en colores como punto focal, los cuales constituyen rasgos del high tech.



P2. Aludir a la confiabilidad de la empresa a través del empleo de líneas rectas, elementos volumétricos y pesados y la selección de una paleta cromática compuesta por: blanco y colores con baja saturación hacia el negro.



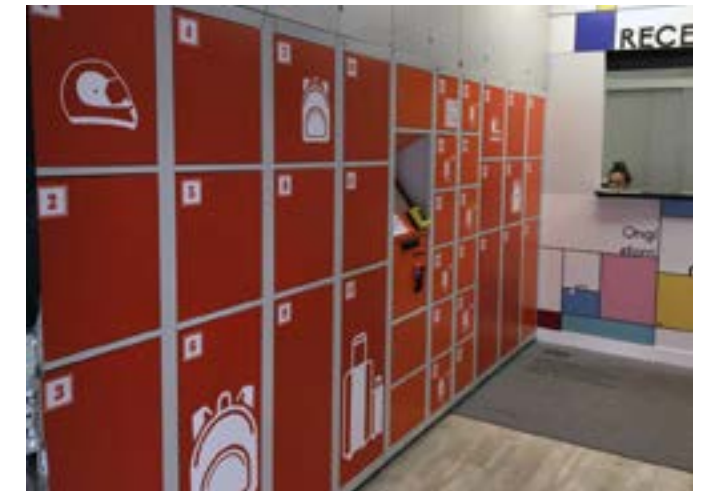
P3. El vestuario y el área de producción deben adaptarse al aumento de operarios de 16 a 31.



P4. Lograr, en área de socialización del lobby, una atmósfera de intimidad.



P5. Empleo de elementos diferenciadores para las taquillas del vestuario, permitiendo que los operarios localicen la suya inmediatamente. Deben emplearse al menos dos identificadores en post de hacer más evidente el proceso.



Alternativas a la premisa 1

P1. Empleo de superficies lisas con alto índice de reflexión, materiales transparentes, utilización de iluminación indirecta como ambientación, empleo tanto de líneas rectas como curvas en contraste con elementos volumétricos, cambios de niveles en paredes y techos y predominio acromático en contraste con detalles en colores como punto focal, los cuales constituyen rasgos del high tech.



1. Empleo de rasgos del estilo High Tech con una visualidad más industrial, empleando estructuras metálicas a vista, grandes paneles de cristal y materiales como el hormigón pulido para pavimentos y paredes, en contraste con grandes paneles de cristal y superficies lisas y reflectantes.

Esta alternativa no se adecua a la arquitectura actual de la planta, esta no posee elementos estructurales a vista y el empleo de recursos como grandes paneles de cristal pueden ser muy costosos.



2. Empleo de rasgos del High Tech contemporáneo, en el cual se ocultan los elementos estructurales, aunque los grandes paneles de cristal se mantienen y se le otorga mayor protagonismo a la luz, la cual se emplea como elemento lineal que enfatiza y limita zonas y elementos en el espacio. Para la paleta cromática se emplea el blanco y grises en contraste con colores de mayor saturación.

Se selecciona esta alternativa pues se desea destacar lo contemporáneo del producto, además se adecua mejor a las tecnologías de producción y al contexto.



3. Empleo de rasgos del estilo High Tech con una visualidad futurista, en la cual se emplean morfologías orgánicas y líneas muy fuidas, generando continuidad entre diferentes elementos del espacio, siendo esto el principal interés de los espacios. En la paleta acromática predomina el blanco y el contraste de colores desaparece en la mayoría de los referentes.

Producir elementos de morfología orgánica, formas fuidas y continuas se dificulta con la tecnología de producción con que cuenta la empresa.

Alternativas a la premisa 3

P3. El vestuario y el área de producción deben adaptarse al aumento de operarios de 16 a 31.



1. Mobiliario transformable o plegable que permita el aumento del área de trabajo.

Aunque la alternativa puede resultar eficiente en cuanto al uso y función del mobiliario, tecnología y productivamente puede ser complejo.



2. Mobiliario personal que pueda ser repetido en el espacio según el número de operarios.

Esta alternativa resulta más eficiente tecnológica y productivamente, aunque se necesita generar una distribución de mobiliario que permita incorporar nuevos muebles sin necesidad de variar la ubicación de los ya existentes, generando así dos soluciones de espacios para satisfacer el menor y mayor número de operarios.

Alternativas a la premisa 4

P4. Lograr, en área de socialización del lobby, una atmósfera de intimidad.



1. Lograr la intimidad de la zona a través de la distribución del mobiliario, el manejo de la escala y de la reducción de la iluminación.

Se selecciona esta alternativa pues permite un mejor uso del espacio el cual es reducido y logra mayor versatilidad del mismo



2. Generar una atmósfera de intimidad a través de aislar la zona mediante separadores, pantallas o mamparas, los cuales limitaría completa o parcialmente la visual.

Alternativas a la premisa 5

P5. Empleo de elementos diferenciadores para las taquillas del vestuario, permitiendo que los operarios localicen la suya inmediatamente. Deben emplearse al menos dos identificadores en post de hacer más evidente el proceso.



1. Empleo de la variación del color y de la morfología como elemento diferenciador entre las taquillas.

La diferenciación por color puede funcionar como elemento identificador y a su vez, puede lograr, con reducida variación tecnológica, un interés visual en la monotonía que generan la repetición de las taquillas; aunque, la variación de la morfología puede resultar más compleja para la producción y combinabilidad de las mismas.



2. Empleo de numeración y de variaciones cromáticas en las taquillas.

Estos métodos de diferenciación pueden resultar eficiente y de fácil producción.

Para el desarrollo del concepto general se toma como punto de partida la estrategia pautada para el proyecto en la que se plantea el empleo de rasgos del estilo high tech como reflejo de las prestaciones de los productos que producen, esto a través de una visualidad más simple y contemporánea, en el cual se recurre al empleo de superficies con altos índices de reflexión y refracción, una paleta cromática que pondera los blancos y grises con elementos puntuales de color con mayor saturación, se establece un contraste entre elementos lineales y volumétricos y se emplean variaciones en niveles de superficies como paredes y techos.

Aludir confiabilidad en la imagen de la planta es otra decisión estratégica, la cual se mantiene en un segundo o tercer nivel de jerarquía en los espacios y se decide connotar a través del empleo de líneas rectas, elementos volumétricos y pesados y la selección la una paleta cromática compuesta por blanco y colores con baja saturación hacia el negro.

Finalmente se decide encausar las soluciones de los espacios a mejorar la calidad de vida laboral de los trabajadores a través de factores ambientales y adecuaciones físicas de los puestos de trabajo, lo cual se decide ponderar en el área de producción.

Lobby

El lobby es el área de recepción de clientes y visitantes donde se pretende ponderar los rasgos del high tech sobre la confiabilidad. En este espacio se realizarán reuniones informales por lo cual se requiere generar áreas de socialización con una atmósfera de intimidad, pudiendo lograrse mediante de la distribución del mobiliario, el manejo de la escala y de la reducción de la iluminación.

Vestuario

Este es el espacio de menor frecuencia de uso de la planta y debe adaptarse al aumento del número de operarios de 16 a 31, lo cual puede lograrse con el empleo de mobiliario personal que pueda ser incorporado paulatinamente, con lo cual se genera un número máximo de 32 taquillas en las cuales se necesita emplear numeración y variaciones cromáticas como diferenciadores que permitan a los operarios localizar la suya inmediatamente. Deben emplearse al menos dos identificadores en post de hacer más evidente el proceso.

Área de producción

El área de producción se considera el espacio que se genera mayor estrés laboral en los operarios, debido una jornada de 8 horas en la que se realizan trabajos de un alto índice de precisión y complejidad, es por ello que se pondera el bienestar laboral a través de adecuaciones antropométricas, biomecánicas, fisiológicas y ambientales; por ello se necesita diseñar los puestos de trabajo, e incorporar esteras y carros para transportar herramientas, piezas y productos terminados, que faciliten el trabajo de los operarios. El espacio posee un elevado número de condicionantes que regularán la visualidad del mismo, es el caso del pavimento y superficies de trabajo recubiertas con resina epoxi verde, hermeticidad y grandes zonas de almacenaje. Este espacio también debe adaptarse al número creciente de operarios mediante el incremento del mobiliario personal que pueda ser repetido.

La aplicación del cuadro morfológico tiene como objetivo definir los grados de evidencia y posibilidades de implementación, en cada uno de los espacios, de los rasgos formales ya definidos del high tech contemporáneo y la confiabilidad.

Vestuario

Elementos del concepto	Rasgos formales	Grado de evidencia	Posible implementación
High Tech	Elementos lineales	Alta	Iluminación, bancos, gráfica ambiental
	Superficies especulares	Media	Taquillas, detalles del mobiliario
	Superficies transparentes	Baja	Puertas y ventanas
	Variaciones de niveles en superficies	Baja	Techos
	Colores: blanco, grises	Media	Paredes, techos y suelos, muebles
	Colores saturados	Alta	Muebles, gráficas
	Confiabilidad	Elementos volumétricos	Alta
Colores con baja saturación hacia el negro		Baja	Gráfica, pavimento, techos
Espacios luminosos		Media	Iluminación y colores claros
Espacios cálidos		Baja	No implementación

Lobby

Elementos del concepto	Rasgos formales	Grado de evidencia	Posible implementación
High Tech	Elementos lineales	Muy alta	Iluminación, elementos del mobiliario, gráfica ambiental
	Superficies especulares	Media	Área de exposición, detalles en el mobiliario, pavimento, ornamentación
	Superficies transparentes	Baja	Exposición, puertas y ventanas, ornamentación
	Variaciones de niveles en superficies	Alta	Techos y paredes
	Colores: blanco, grises	Media	Paredes, techos y suelos, mobiliario
	Colores saturados	Alta	Muebles, gráficas, detalles
	Confiabilidad	Elementos volumétricos	Alta
Colores con baja saturación hacia el negro		Alta	Puntos de énfasis, mobiliario, paredes, pavimento
Espacios luminosos		Media	Iluminación y colores claros
Espacios cálidos		Baja	Materiales textiles

Área de producción

Elementos del concepto	Rasgos formales	Grado de evidencia	Posible implementación
High Tech	Elementos lineales	Muy alta	Iluminación, puesto de trabajo, gráfica ambiental
	Superficies especulares	Media	Detalles del mobiliario, muebles de almacenamiento
	Superficies transparentes	Baja	Puertas y ventanas
	Variaciones de niveles en superficies	Alta	Techos y paredes
	Colores: blanco, grises	Media	Paredes, techos y suelos, mobiliario
	Colores saturados	Alta	Muebles, gráficas, ornamentación
	Confiabilidad	Elementos volumétricos	Media
Colores con baja saturación hacia el negro		Alta	Puntos de énfasis, mobiliario, paredes
Espacios luminosos		Media	Iluminación y colores claros
Espacios cálidos		Baja	Materiales textiles

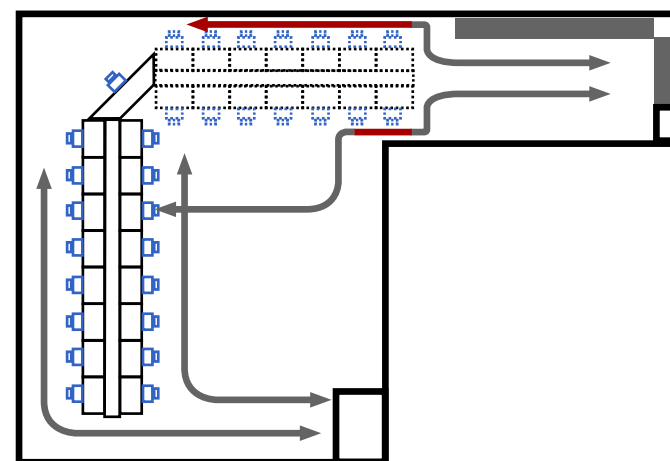
Área de producción

Zonificación, distribución de elementos y circulación

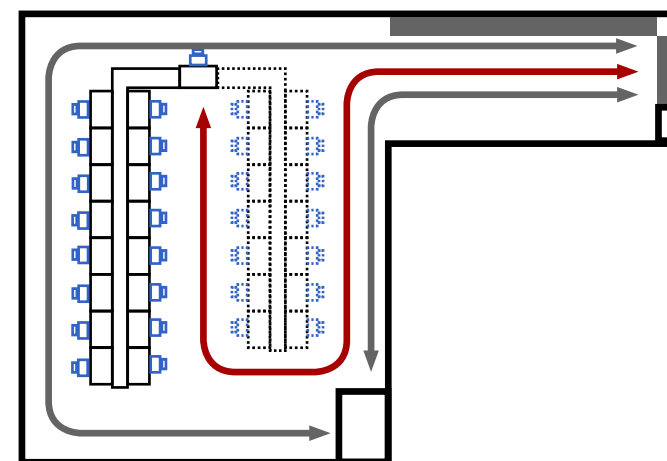
En el área de producción se generan dos áreas funcionales: la zona de trabajo y la de almacenamiento. En el área de trabajo se distribuirán los puestos diseñados alrededor de la estera que transportará los productos terminados hacia la máquina selladora. En la zona de almacenaje se compondrá por estantes continuos que deben distribuirse perimetralmente permitiendo la circulación y acceso a los mismos

La distribución del mobiliario debe adecuarse al aumento paulatino de puestos de trabajo en el espacio por lo cual se representa con líneas continuas los muebles que inicialmente serán colocados y con discontinuas los que se agregarán. Los muebles de almacenaje se representan sombreados en gris, mientras que los asientos, en líneas azules.

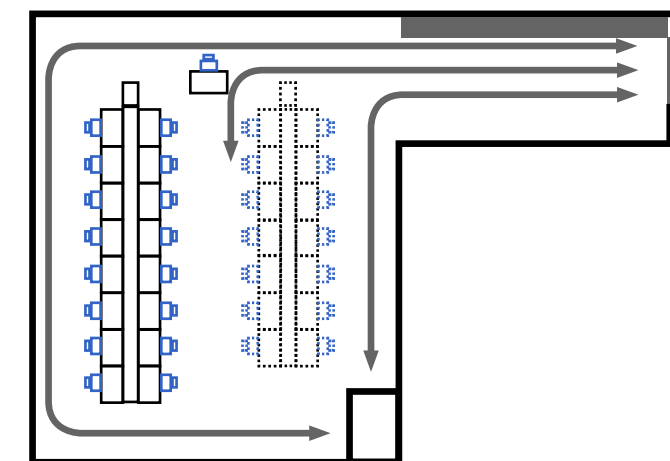
Las áreas de circulación deben permitir el tránsito de carros a través del espacio, la cual se representa con vectores grises que adquieren una tonalidad roja en las zonas de difícil acceso.



Esta variante genera tanto áreas desaprovechadas como zonas de circulación que no permiten el tránsito de los carros de transporte, además de menor área de almacenamiento.



Esta variante aprovecha mejor el espacio y lo divide en dos áreas funcionales, la zona de trabajo y la de almacenamiento, se generan áreas de circulación que permiten el tránsito de los carros. El mayor inconveniente son las cintas transportadoras pues para generar ángulos de 90° , se necesitan 2 esteras con motores diferentes, por lo cual se necesitarían 4 cintas transportadoras para esta solución. La circulación es afectada por el sistema de cintas transportadoras pues los operarios ubicados en la zona central deberán recorrer una mayor distancia hacia la zona de almacenamiento.



Se selecciona esta variante en la cual se decide eliminar la cinta transportadora a 90° y se ubican al finalizar la misma carros que contendrán los productos ensamblados y facilitará su transporte hacia el puesto del operario jefe de producción. La supresión de las esteras permite mejor circulación de los operarios.

Área de producción

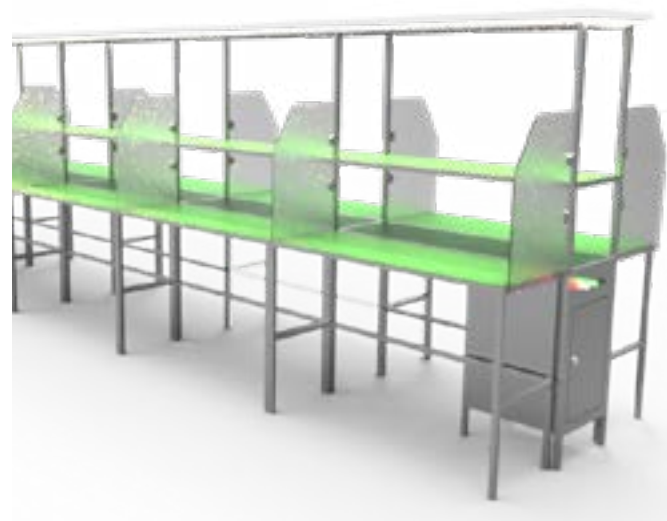
Mobiliario

Exploración formal del puesto de trabajo de los operarios

Los puestos de trabajo deben suplir funciones como ofrecer superficie para el ensamblaje de los productos, sostener la pancarta que guía el proceso y contener las herramientas y piezas de trabajo, para lo cual se decide generar variadas superficies que permitan al operario personalizar el puesto de trabajo según su necesidad y comodidad, estos pueden implementarse: a continuación en el área de ensamblaje, en un segundo nivel del puesto de trabajo y en gavetas del carro de transporte. Otro requisito en la morfología del puesto de trabajo debe ser su simetría, permitiendo el mayor confort tanto a derechos como zurdos.

Los puestos de trabajo se distribuirán alrededor de la cinta transportadora por lo cual esta puede suplir funciones como incorporar un segundo nivel sobre la estera para contención de herramientas y piezas en las que se puede incluir las que son para dos operarios, de igual manera puede suplir la iluminación y el transporte de energía eléctrica hacia los puestos de trabajo.

Debido a la distribución continua de los puestos de trabajo se deciden generar pantallas divisorias laterales que bloqueen la visual del área de trabajo lo cual aporta privacidad al operario y conduce su visual hacia el área de trabajo, enfocándolo en todo momento en su contenido laboral.



En la primera variante se conceptualizó una estera la cual posee un segundo nivel sobre la misma para contener herramientas, una estructura superior la cual contiene las luminarias y se emplearon elementos de unión para fijar pantallas de vidrio que separan los puestos de trabajo, los cuales son autosustentables y se adosan a la cinta transportadora sin el empleo de elementos de unión.

Para la variante se emplearon en la estructura perfiles metálicos cuadrados y para los sobres de los sobres, MDF recubierto de resina epoxi.

Esta solución aunque puede funcionar en cuestiones de uso y funciones prácticas, no resulta eficiente estética y comunicativamente por su marcado carácter industrial que rompe con la contemporaneidad y simplicidad del high tech, además de la monotonía visual que se genera al ser repetido en el espacio.



En la segunda variante se intentó romper con la ortogonalidad, para otorgar un mayor interés visual, Las patas son transformadas en planos que continúan, funcionando además, como pantallas. Se emplea un elemento al fondo para sostener la pancarta y a su vez conferir al operario mayor intimidad, el cual se traslada mediante canaletas en la cinta transportadora, de manera que permita colocar el producto terminado en la estera y adaptar el puesto de trabajo para zurdos y derechos.

Se implementa el carro, de 250 mm de ancho, con gavetas para almacenamiento y que permita ser colocado bajo el puesto de trabajo, para ello se implementa un asidero retráctil y se aumenta la longitud de la mesa de 800 mm a 1050 mm. Se emplea el MDF para la totalidad de la solución del puesto de trabajo y estructura de perfiles metálicos rectangulares para el carro, lo cual no aporta unidad en ambos elementos.



La variante seleccionada deriva de la segunda, en la cual se transforman los planos de las patas en un único perfil metálico, generando continuidad, contraste entre planos y líneas, característico del estilo high tech y otorga mayor unidad entre el puesto de trabajo y el carro.

Se emplean planchas de acero para las pantallas lo cual permite, con el uso de imanes, adherir elementos para personalizar y hacer más confortable el espacio de trabajo. Para el soporte de la pancarta se emplea también este material ferromagnético el cual se traslada a través de correderas en el sobre y en la estructura metálica.

Área de producción

Mobiliario

Para el resto del mobiliario diseñado del área de producción, se mantienen las pautas formales trazadas por la variante seleccionada del puesto de trabajo de los operarios.



Puesto de trabajo del operario jefe de producción

El puesto de trabajo del operario jefe de producción deriva del de los operarios con variaciones que permiten adaptarse a otra forma de uso: se suprimió el carro que es innecesario, además de las pantallas y soporte de pancarta que limitan la visual hacia la totalidad del área para el control de la misma, se agrega un tapasayas para mayor intimidad del operario y aumentar con esto el peso perceptivo del mueble.



Cinta transportadora

Para la estera se emplean en las patas, perfiles metálicos de morfología similar a las del puesto de trabajo que además sostienen el segundo nivel que contendrá herramientas.

En las cercanías del puesto de trabajo del operario jefe de producción se coloca el motor de la estera, los controles de la misma y se implementa un carro hacia el cual serán transportadas las cámaras, que una vez separado de la cinta, el operario podrá apagarla. El carro puede contener hasta 5 productos terminados, se empleó la misma morfología del de los operarios con variaciones en las dimensiones y se mantienen las gavetas que permiten aumentar la capacidad de almacenaje del mismo.

Área de producción

Mobiliario

Sillas de los puestos de trabajo

Las sillas del puesto de trabajo deben tener ruedas que faciliten el movimiento del usuario, además de emplearse materiales flexibles tanto en el asiento como en el respaldo que favorezcan mantener posición sedente durante largos períodos de tiempo. Estas sillas serán seleccionadas del catálogo de la EMI "Ignacio Agramote".



Para las sillas de los puestos de trabajo se seleccionan las de mallas en el respaldo y que en ocasiones, recubre también el asiento. Aunque el espacio es climatizado, los operarios deben llevar su ropa y el traje especial con lo cual pueden sentir calor, con este tipo de materiales esto puede ser mitigado. En cuanto a valor comunicativo, estas pueden aludir al high tech como estilo y perceptivamente son más ligeras lo cual evita la monotonía al ser repetidas en el espacio.



Sillas con acolchados tanto en el respaldo como en el asiento

Área de producción

Mobiliario

Muebles de almacenamiento

Los muebles de almacenamiento deben permitir contener grandes cantidades de herramientas, piezas y materias primas diversas en cuanto a forma y tamaños por los cual se decide emplear estantes de simple fabricación.



Las estanterías abiertas son más simples de producir aunque tienen como inconveniente la facilidad que ofrece al personal el hurto de de las herramientas o piezas.



Las estanterías cerradas aseguran que sólo el personal cualificado tenga acceso a las herramientas y piezas. Esta tipología de armario incluye en los catálogos cajas de tres tamaños diferentes con las cuales se facilita el transporte y almacenamiento de piezas de reducidas proporciones.

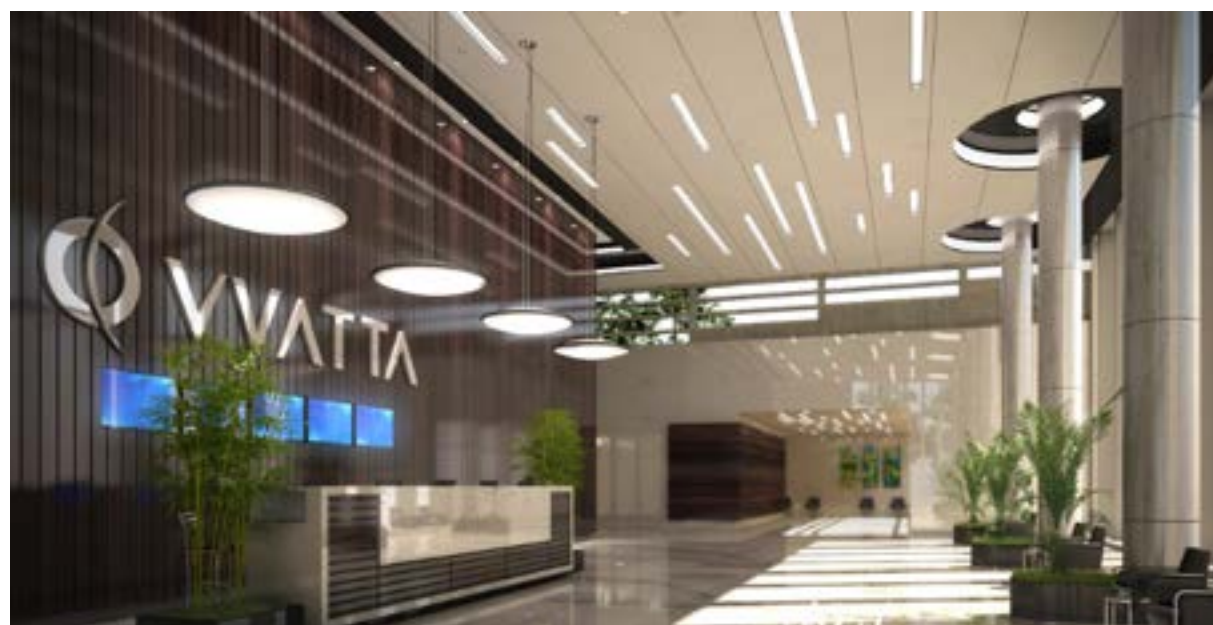
Área de producción

Iluminación

El empleo en el espacio de falso techo, permite incorporar luminarias empotradas y tiras led como elemento decorativo, las cuales son muy empleadas en el estilo high tech.

Debido a que los puestos de trabajo no se autoiluminan, debe emplearse luminarias suspendidas sobre el mismo, favoreciendo con ello, el confort visual de los operarios.

En cuanto a morfología las luminarias deben ser simples, geométricas y pueden emplearse tanto lineales como volumétricas.



Área de producción

Colores

En cuanto a color existe una condicionante de empleo de recubrimiento de resina epoxi verde en el pavimento y superficies de trabajo. Para ello se seleccionan paletas que ayuden a suavizar esta cromía a través de blancos y grises. Se podrá emplear además, en menor medida, una paleta con tonos azules que cree un vínculo con el resto de los espacios.



Paletas de color monocromáticas desde el verde es empleado como hito perceptivo en un entorno acromático.



Empleo una paleta que armoniza el verde y el azul con blancos y grises.

Área de producción

Gráfica ambiental

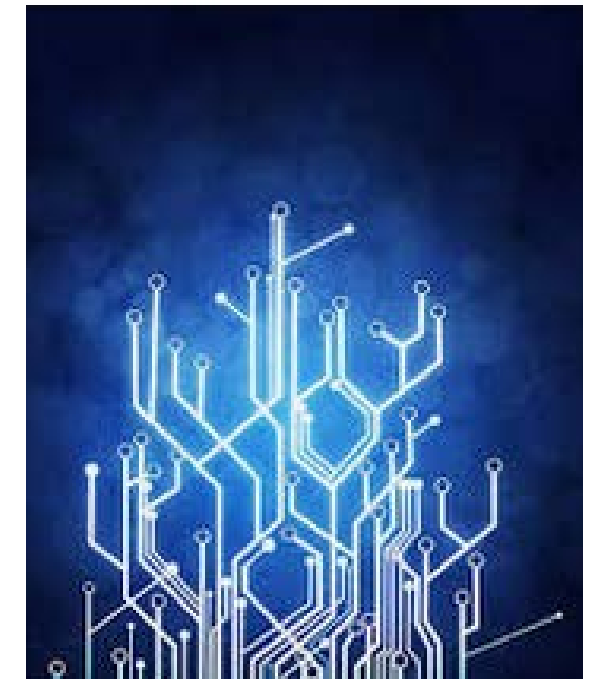
Para la selección de la gráfica ambiental se analizan las más empleadas por el estilo high tech, estas podrán ser usadas en paredes como hitos perceptivos o en las puertas de los estantes de almacenaje.



Se seleccionan las gráficas poligonales para la gráfica ambiental del área de producción debido a las semejanzas morfológicas con el mobiliario trapezoidal que se emplearán en el espacio. Además posee variaciones formales, en algunos referentes se emplean líneas, en otros planos o la integración de ambos.



Sectores circulares



Circuitos

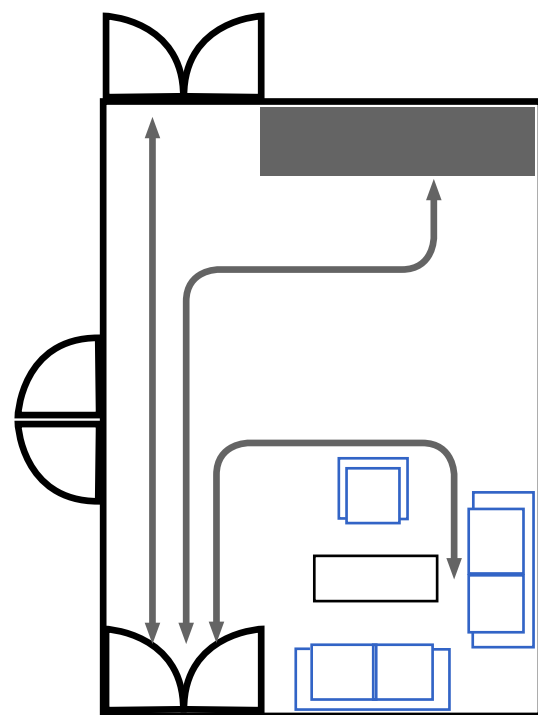
Lobby

Zonificación, distribución de elementos y circulación

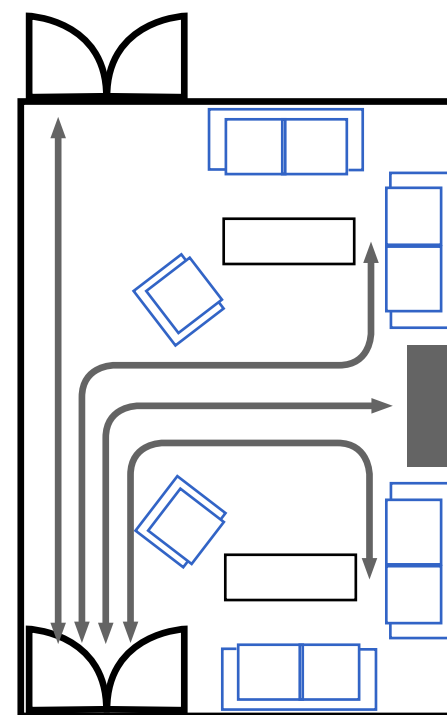
En el lobby se generan dos áreas funcionales: el área de socialización y la exhibición. Los asientos en la zona de socialización se distribuirán alrededor de una mesa lo cual puede percibirse como una zona más íntima.

Se deberá evitar la distribución de elementos que obstaculicen la circulación desde la entrada hacia las puertas que conducen al resto de los espacios, evitando así la aglomeración del personal.

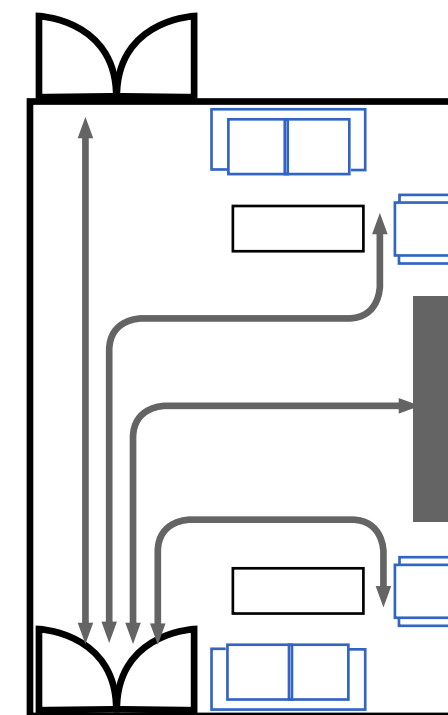
Se representa la zona de exhibición sombreada en gris, mientras que los asientos, en líneas azules y a través de vectores se muestra la posible circulación por el espacio.



En la variante se distribuyen los asientos hacia un sector del espacio y el expositor opuesto a este, generado áreas centrales en desuso.



En la variante se disponen dos grupos de asientos que provechan mejor el espacio aunque disminuye el área de exposición y dificulta la circulación.



Se selecciona esta variante en la cual se decide suprimir plazas de asientos, lo cual permite aumentar el área de exposición y circulación.

Lobby

Mobiliario

El mobiliario del lobby debe ser confortables, con acolchados, para hacer más ameno el período de espera de los clientes, deberán emplearse elementos volumétricos que aludan a la confiabilidad y elementos lineales continuos y metálicos para generar unidad con el mobiliario de los otros espacios.



Mobiliario modular el L



Se selecciona la variante que emplea sofá volumétrico y perceptivamente pesado en contraste con butacas que se perciban más ligeras, lo cual otorga mayor interés visual a la solución y es un recurso muy empleado dentro del estilo high tech.



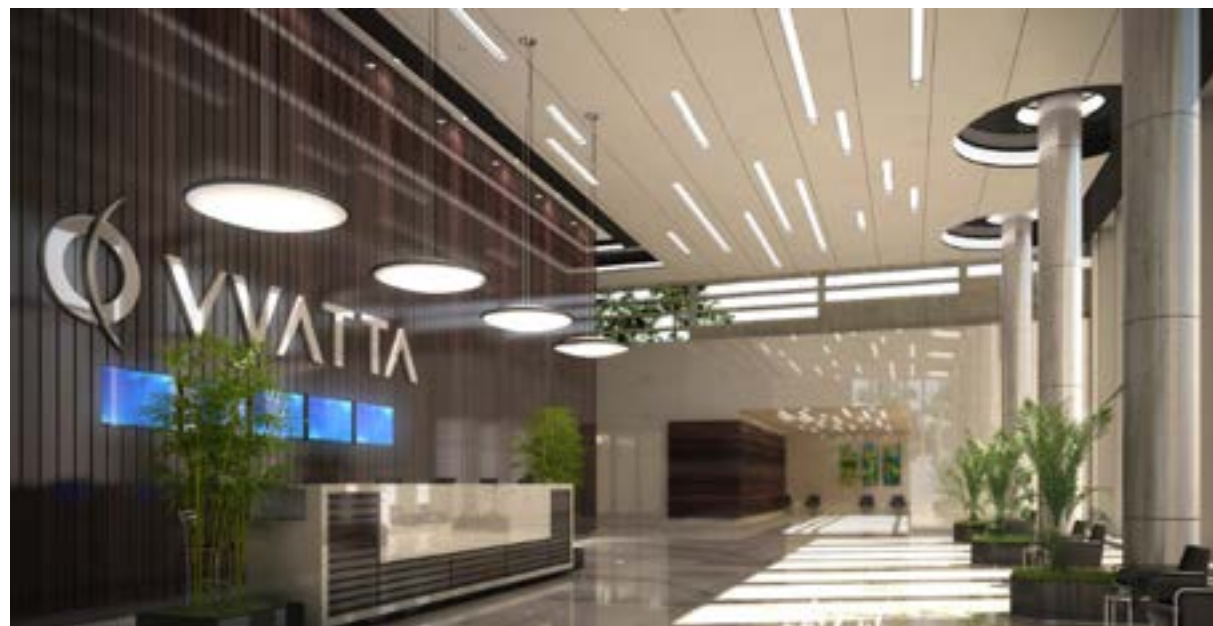
Juego de sofá y butaca

Lobby

Iluminación

El empleo en el espacio de falso techo, permite incorporar luminarias empotradas y tiras led como elemento decorativo, las cuales son muy empleadas en el estilo high tech. Las luminarias suspendidas pueden ser empleadas como recurso para el manejo de la escala.

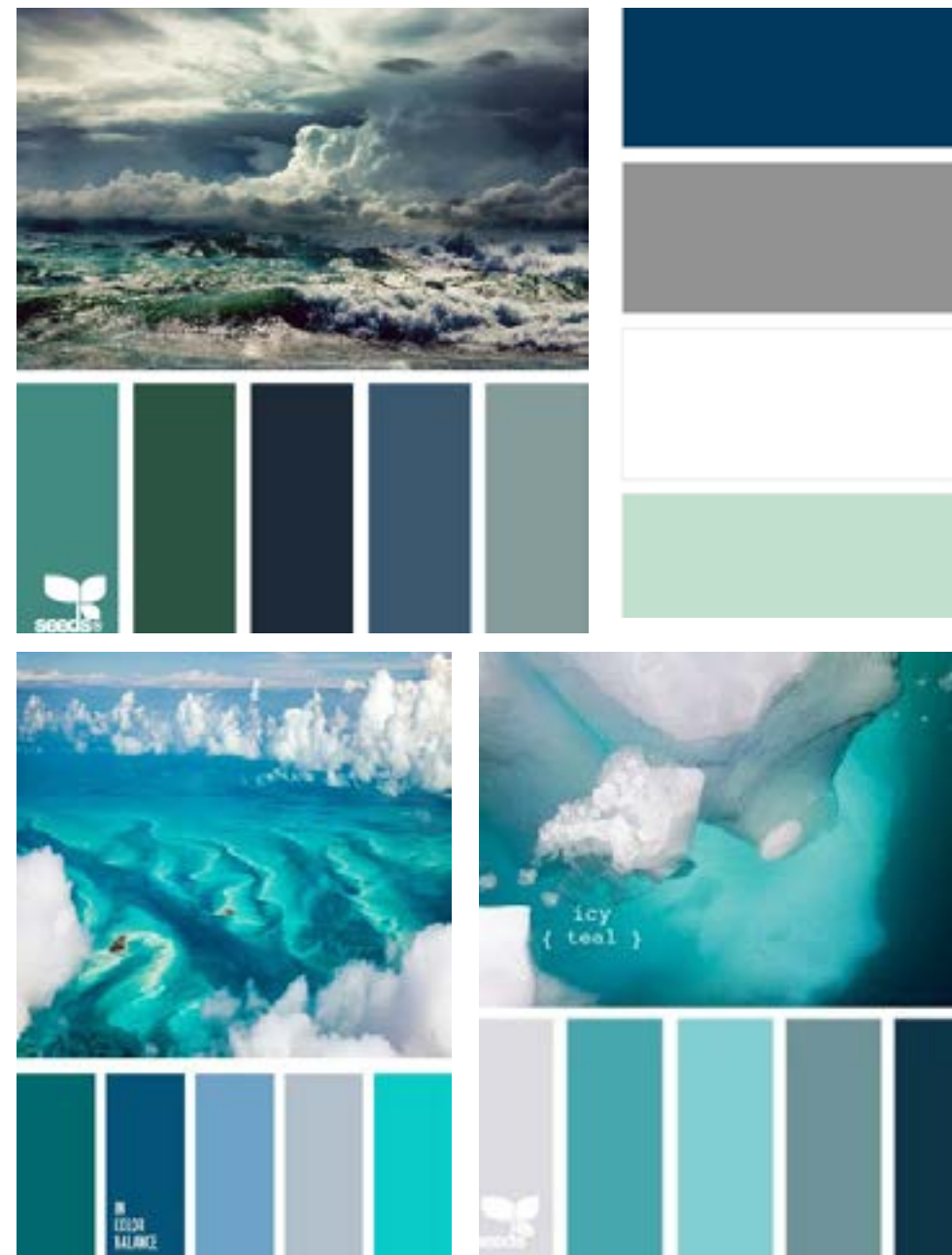
En cuanto a morfología las luminarias deben ser simples, geométricas y pueden emplearse tanto lineales como volumétricas.



Lobby

Colores

El lobby es el espacio que se pondera, en mayor porcentaje, el estilo high tech, es por ello que se decide emplear paletas con azules al ser este el más empleado en identidades tecnológicas, también se deben incluir los colores acromáticos como el blanco y los grises, característico del estilo y rasgo que puede aludir confiabilidad.



Lobby

Gráfica ambiental

Para la selección de la gráfica ambiental se analizan las más empleadas por el estilo high tech, estas podrán ser empleadas en paredes como hitos perceptivos, en el exhibidor o para el manejo de otras variables como la escala.



Se seleccionan las gráficas poligonales para la gráfica ambiental debido a las semejanzas morfológicas con el mobiliario que se empleará en el espacio. Además posee variaciones formales, en algunos referentes se emplean líneas, en otros planos o la integración de ambos.



Aún cuando existen similitudes morfológicas entre el lente de las cámaras que se exhibirán y las gráficas generadas a partir de sectores circulares, en el resto de las variables del espacio, los elementos curvos son suprimidos.



Las gráficas que simulan circuitos pueden ser empleadas debido a sus rasgos lineales y poligonales, además de sus directas connotaciones hacia la conectividad y la tecnología.

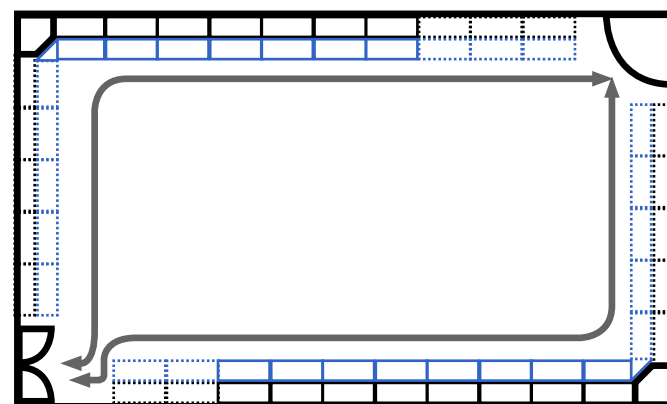
Vestuario

Zonificación, distribución de elementos y circulación

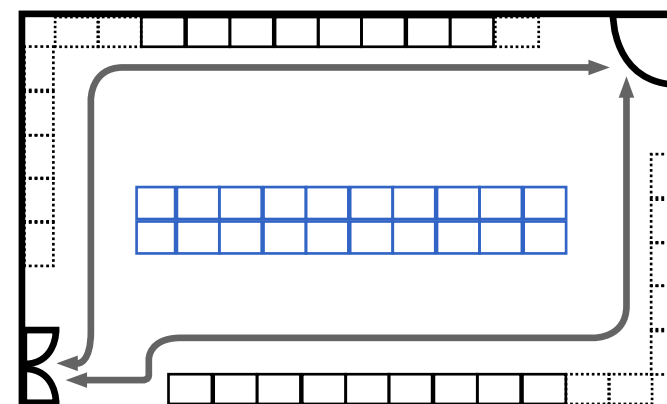
El vestuario contiene taquillas que deben distribuirse perimetralmente, simplificando la circulación a través del espacio.

La distribución del mobiliario debe adecuarse al aumento paulatino de puestos de trabajo en el espacio por lo cual se representa con líneas continuas los muebles que inicialmente serán colocados y con discontinuas los que se agregarán.

A través de vectores se representa la posible circulación a través del espacio y las líneas azules distinguen los bancos de las taquillas.



En la variante se disponen las taquillas perimeralemente las cuales se elevan del suelo, con el propósito de colocar delante bancos, lo cual dificulta el acceso a las mismas y genera gran área central en desuso. Se emplean además taquillas esquineras como otro mueble añadido al espacio que debe producirse.



Se selecciona esta variante en la cual se decide suprimir plazas de asientos los cuales poseen poco tiempo de uso y se disponen en el centro del espacio, de esta manera aumenta el área de almacenamiento de las taquillas y mejora el acceso a la misma.

Vestuario

Mobiliario



Banco

El banco es diseñado con el objetivo de generar similitudes morfológicas y en materiales a los puestos de trabajo, generando un elemento de relación entre ambos espacios contiguos. Para ello se emplean perfiles rectangulares continuos para la estructura y madera recubierta para el asiento.



Muebles de almacenaje

Se emplean taquillas de 1800 mm la cual permite colgar el overol. Esta tendrá una visualidad simple y volumétrica que permita ser repetida un gran número de veces en el espacio sin resultar monótono.

Vestuario

Iluminación

Para la iluminación del vestuario pueden emplearse los mismos recursos que en el resto de los espacios a excepción de las tiras led como elemento decorativo al ser un espacio de poca frecuencia e intensidad de uso.



Vestuario

Colores

El área de vestuario funciona como vínculo entre el área de producción y el lobby por lo cual se decide emplear paletas de colores con verdes y azules, balanceados con grises y blancos, de manera que genere una relación entre los otros espacios.



Vestuario

Gráfica ambiental

La gráfica del vestuario se encaminará a la diferenciación de las taquillas mediante numeración, para los cuales se emplearán altos puntajes para mayor visualización e impacto. Puede emplearse además apoyo gráfico en las mismas.



El empleo de numeración a relieve no aporta el impacto visual necesario.



El empleo de numeración superlativa que sobrepasa el formato aporta impacto e interés visual.

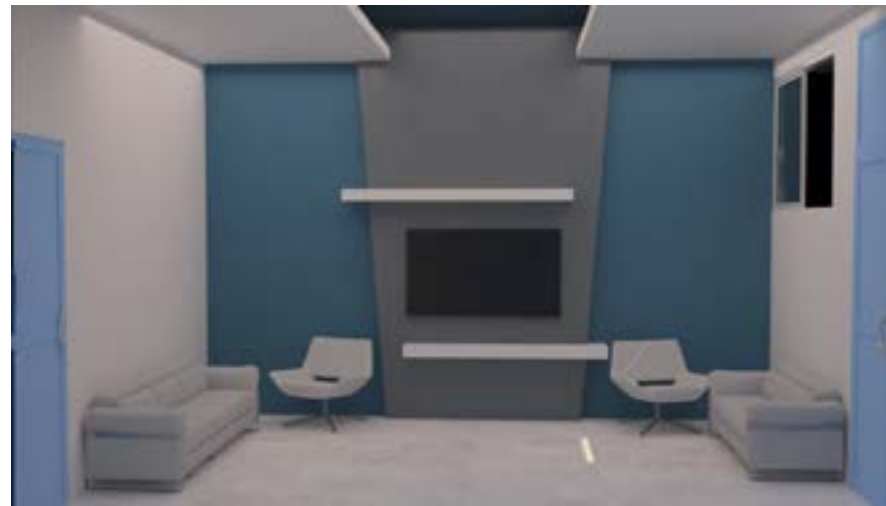


Se seleccionan las gráficas poligonales para la gráfica ambiental debido a las semejanzas morfológicas con el mobiliario trapezoidal que se emplearán en el espacio.

Lobby



Inicialmente se emplea el azul con el objetivo de destacar la pared en la cual se exhibirán las cámaras lo cual no resulta eficiente. Se reduce el puntal con el empleo de falso techo para zonificar las áreas de socialización.



Para generar mayor protagonismo del área de exhibición se diseña un panel en pladur y se agregan dos niveles horizontales con el objetivo de sostener a la altura de la visual las cámaras y componentes. Se explora un nuevo mobiliario que aporta mayor interés a la solución y se trabajan las paredes en blanco a excepción de la del fondo para guiar la atención hacia esta área.



El panel exhibidor es transformado para mayor coherencia formal y generar unidad en toda la superficie del mismo y se agrega una vitrina que contendrá y asegurará los componentes. Las cámaras son distribuidas en el panel de manera coherente con la sección del televisor que emitirá su grabación y se generan ángulos oblicuos para sostener las cámaras de techo de manera que estas puedan captar a los usuarios.

Para cerrar perceptivamente las áreas de socialización y de esta manera aumentar la percepción de intimidad, se emplean como recursos: diferenciación en el pavimento e islas de falso techo que zonifican por áreas funcionales, además de gráfica ambiental que cierra y reduce perceptivamente la escala.

Se aplica la misma selección cromática para el pavimento, panel y techo para generar continuidad entre estos elementos.

Lobby



Debido a la insuficiencia de los recursos anteriormente empleados para generar intimidad en los espacios de socialización, se decide transformar la distribución del mobiliario en la cual se emplean asientos unos frente a otros. La diferenciación del pavimento es transformado en el empleo de alfombras que, por similitudes cromáticas con la gráfica aplicada en las paredes cierra perceptivamente, con mayor eficiencia, estas áreas.

Se decide cambiar la croma del pavimento y panel para mayor contraste con las alfombras y gráficas.

Para el techo se explora una variante de estructura metálica de mayor peso visual que reduce perceptivamente la escala y se aplican perfiles metálicos contorneando el panel para mayor unidad con el mobiliario.



Debido a la separación formal entre la estructura metálica en el techo y el resto del espacio, se emplea falso techo integral en azul, lo cual cierra perceptivamente las áreas de socialización mediante croma y a su vez, reduce perceptivamente la escala debido a la similitud cromática con el pavimento y al nivel de claridad con que se trabaja.

Con el objetivo de enfatizar el área de soporte de las cámaras y guiar al usuario a sólo un punto focal, se alinean y generan líneas de luz que guían al usuario hacia la sección del televisor de cada cámara y enfatizan el exhibidor, además de generar continuidad con las luces empleadas en el techo.

Vestuario



En el vestuario se aplican variaciones cromáticas en las taquillas empleando azul y verde para unir los otros espacios y se utiliza gris como elemento analogador entre entre los colores.

Se emplea verde en el banco para enfatizarlo y generar mayor unidad con el mobiliario del área de producción y el resto de los elementos del espacio se trabajan en blanco para atenuar el color y ofrecer el protagonismo a los elementos funcionales.

Para mayor interés visual se superlativiza la numeración de las taquillas aunque este recurso por sí solo no es lo suficientemente eficiente.



En la zona inferior de las taquillas se aplica gráfica con el objetivo de dar mayor interés visual y generar continuidad entre las variaciones cromáticas. En esta variante se emplea una tipografía de rasgos rectos creando coherencia con el resto de elementos del espacio.

Debido al plano de color verde que generan los bancos, se reducen las proporciones de esta croma en las taquillas y se emplea gris en pavimento y techo para reducir perceptivamente la escala. De igual manera se emplean luminarias suspendidas en el área de circulación que reducen visualmente la altura.

Área de producción



Una vez colocado el mobiliario diseñado en el espacio, se decide aplicar la resina epoxi sólo en las áreas que la necesitan, de esta manera se reducen los niveles de esta cromía en el espacio y se cierra perceptivamente la zona de trabajo.

Con el objetivo de zonificar la zona de trabajo, se generan volúmenes de pladur, que con la aplicación de la gráfica ambiental, se crea continuidad entre el pavimento, la pared y el techo de estas áreas.



Se aplica otra variante de falso techo, la cual permite coherencia formal entre las luminarias suspendidas y la propia estructura, además de permitir la salida de los conductos de aire hacia los puestos de trabajo. Las estructuras son aplicadas también en las paredes para generar continuidad y dar mayor interés hacia esta zona.

Se generan diferentes niveles de luminarias y se distribuyen escalonadamente para generar movimiento y con ello interés visual.



Con el objetivo de simplificar la estructura del techo, se aumentan los grosores y espaciados, reduciendo la cantidad de elementos, los cuales no son llevados hacia el suelo y se depuran los niveles de luminarias, manteniendo las suspendidas sobre los puestos de trabajo, con las cuales se genera una única línea de luz, y las empotradas que iluminan el resto del área de circulación y generan movimiento.

Las terminaciones de las estructuras del techo se realizan de manera escalonada, enfatizando y en coherencia con las luminarias y se aplica la cromía empleada en el pavimento y superficies para cerrar perceptivamente el espacio, reducir visualmente la escala y generar coherencia con el lobby.

Para la iluminación de la zona de circulación se emplean luminarias empotradas de morfología rectangular que rompen con la linealidad del resto, enfatizándolas.

Lobby

El lobby es el espacio que presenta a la empresa, en el cual se pondera reflejar la tecnología de los productos que ofrecen al mercado a través del empleo de rasgos del high tech, logrado en el espacio mediante la paleta cromática seleccionada, el contraste de los elementos en cuanto a peso perceptivo, la gráfica ambiental aplicada y el empleo de materiales cromados y superficies de altos índices de reflexión, la iluminación es clave en este estilo, por ello se emplean líneas de luz e iluminación indirecta.

La empresa, a través de los espacios, debe connotar confiabilidad y es el lobby, el local en el que más se decide reflejar, esto a través del empleo de elementos rectos, volumétricos y pesados perceptivamente como el panel exhibidor y el sofá.



Lobby

En el espacio se generan dos zonas de socialización aisladas entre sí por un panel exhibidor de pladur, el cual se crea como muestrario de los productos que ofertan y sus cualidades, cumpliendo así una línea de deseo del cliente.

Las áreas de socialización deben connotar intimidad, para ello se emplea una distribución de muebles enfrentados de respaldo alto y acolchados, además, se maneja la escala con el fin de reducirla perceptivamente mediante la aplicación de la gráfica y el tratamiento de color en la alfombra y techos, elementos que, además, cierran visualmente estas áreas, aislandolas del resto del espacio.

La selección cromática aplicada en el pavimento, el panel y el nivel inferior del falso techo, busca generar continuidad entre estos elementos, lo cual destaca el cierre perceptivo de las áreas de socialización.



Lobby

La morfología del panel exhibidor permite el sostén de las cámaras de seguridad a la altura de la visual, sin comprometer la captura de imágenes del espacio, lo cual es logrado a través de superficies inclinadas. El exhibidor, además permite mostrar y asegurar piezas en la vitrina.

Se generan perfiles metálicos en las aristas del panel con lo cual se delimita y destaca, de igual manera se emplea iluminación para guiar al usuario al sector del televisor que reproduce la captura de cada cámara y generar continuidad con la iluminación en el falso techo. Se emplea iluminación indirecta en la vitrina para destacarla.



Lobby



En el lobby se emplea el sofá perteneciente al catálogo Natuzzi el cual posee una estructura de cintas metálicas que generan un vínculo con el mobiliario diseñado en el resto de los espacios, este sofá volumétrico se emplea en contraste con la silla Kruze de respaldo alto para generar mayor intimidad.

En las paredes se emplea wallpaper con una textura tomada de freepik la cual cierra perceptivamente las áreas de socialización junto a la selección del color azure blue del catálogo de RAL aplicado en la alfombra y techo.

Para la pared que conduce al vestuario y a la oficina se emplea el color traffic white lo cual permite resaltar el resto del espacio y es también empleado en el panel exhibidor y nivel inferior del falso techo, mientras que para el pavimento se seleccionan losas de mármol de 400x400 mm del tipo gris perla.

Para las luminarias del primer nivel del falso techo se emplean adosadas kalif emportado soft light del catálogo de Artemide, en contraste con las assume nothing, también de Artemide, aplicadas en el segundo nivel y el panel, con las cuales se suplen los 200 lux del área de socialización y los 100 lux para circulación (Referirse a anexo 10)

Referirse a la carpeta de planos técnicos del contenido de entrega la cual contiene los planos de pavimento, mobiliario, acabados e iluminación y falso techo de este espacio.

Vestuario

El vestuario es el área de menor frecuencia e intenciadad de uso del proyecto, aunque es el vínculo entre el lobby y el área de producción, por ello que el objetivo fundamental en este espacio es lograr unificar el resto, por lo cual se emplean variaciones cromáticas en las taquillas: azul y verde para unificar los otros espacios y gris como elemeto analogador entre los colores.

Este espacio debe reflejar, en menor medida que el resto, rasgos del high tech, por ello se implementan materiales espaculares, gráficas acordes al estilo y contraste entre volúmenes y líneas.

En la zona inferior de las taquillas se aplica gráfica con el objetivo de dar mayor interés visual y generar continiudad entre las variaciones cromáticas y se selecciona la tipografía Azonix que alude al estilo trabajado.

La flexibilidad es un rasgo significativo de este espacio, debe permitir adaptarse al aumeto de operarios en la planta, para ello se realizan distribuciones que cumplen los requisitos para satistacer al mayor y menor número de personal y se decide representar icónicamente a la más crítica, por cuestiones de tiempo.



Vestuario

Se implementan taquillas que permiten al operario contener y asegurar su pertenencias durante el horario laboral, así como bancos para facilitar la acción de colocarse los zapatos.



Vestuario

Las taquillas seleccionadas pertenecen al catálogo general de BIT, a las cuales se les aplica gráfica diseñada por la autora con las que se logra, a partir de un mismo motivo, generar continuidad entre las mismas, mientras que el banco se diseña con el objetivo de lograr unidad con el mobiliario del área de producción.

En el pavimento se emplean losas de mármol de 400x400 mm del tipo gris siboney y para las paredes se selecciona el color traffic white del catálogo de RAL.

Para las taquillas se emplearon los colores resede green, pearl gentian blue y basalt grey del catálogo de RAL.

Se emplean luminarias suspendidas en el área de circulación que reducen visualmente la altura, las cuales se nombran aton barra del catálogo de Artemide.

Referirse a la carpeta de planos técnicos del contenido de entrega la cual contiene los planos de pavimento, mobiliario, acabados e iluminación y falso techo de este espacio.



Área de producción

El área de producción es el espacio del proyecto que requiere gran carga funcional, en este se podera el confort de los operarios, por ello se decide diseñar los puestos de trabajo los cuales se distribuyen alrededor de cintas trasportadoras que trasladan automáticamente los productos terminados hacia la máquina selladora, se implementan carros que permiten trasportar con mayor facilidad las herramientas y piezas del área de almacenaje y otros de mayor altura que contienen las cámaras al final de la cinta trasportadora, con capacidad para cinco de ellas, de esta manera se facilita el trabajo del operario jefe de producción pues sólo necesita tomar el carro y apagar la cinta trasportadora para llevarlo a su zona de trabajo.



Área de producción

En cuanto a valor estético, debe reflejar rasgos del high tech y para ello se emplean superficies especulares, contraste en cuanto a peso perceptivo, gráficas en los estantes de almacenaje que aluden al estilo.

La estructuras en el falso techo crean coherencia formal entre las luminarias suspendidas y la propia estructura, además de permitir la salida de los conductos de aire hacia los puestos de trabajo y continúan hacia la pared con lo cual se percibe continuidad y reduce perceptivamente la escala, se generan terminaciones escalonadas enfatizando y en coherencia con el movimiento de las luminarias empotradas.

Para la iluminación de la zona de circulación se emplean luminarias empotradas de morfología rectangular que rompen con la linealidad del resto, enfatizándolas.



Área de producción



Área de producción

El puesto de trabajo, esteras y carros de transporte son diseñados para adecuarse ergonómica y fisiológicamente a la carga laboral de los operarios.

El diseño de los puestos de trabajo permite diversidad de superficies para colocar las piezas y herramientas, además de ser completamente simétrico y poseer superficies para adherir notas o fotografías; de esta manera el operario puede transformar su área de trabajo según su necesidad y deseos.

Se implementan pantallas que generan intimidad en la zona de trabajo y un soporte de pancartas móvil el cual puede ser desplazado para acceder a la cinta transportadora.



Área de producción

El área de almacenaje se coloca en las cercanías de la cabina antiestática para productos, reduciendo la distancia de traspotación de los mismos y se aplican texturas en la zona inferior de las puertas, para generar mayor interés visual, continuidad entre las mismas y unidad con las taquillas del vestuario.





Área de producción

Para el área de producción se diseña casi la totalidad del mobiliario, a excepción de las sillas, tomadas del catálogo de la empresa del cliente y los estantes de almacenamiento, que pertenecen al catálogo general de BIT.

Para el pavimento se emplea hormigón pulido el cual se reviste con resina epoxi antientática verde en las zonas de trabajo, para el cual se selecciona el redese green del catálogo de RAL. Las superficies de trabajo también deben ser recubiertas con este material, aunque para las pantallas se emplea el cement grey del catálogo de RAL. Para paredes, techos y elementos del mobiliario como los carros se aplica el color traffic white.

Para las zonas de circulación se emplea la luminaria kalifa emportada soft ligh con la cual se generan los 100 lux necesarios para esta función, mientras que para las zonas de trabajo se seleccionan las suspendidas atom barra y las empotradas assume nothig del propio catálogo (Referirse a anexo 11)

El empleo de cortinas de fibra de vidrio en las ventanas y la estructura generada en pladur en el techo, aumentan los niveles de absorción sonora del espacio, cumpliendo las normas de niveles de reverberación. (Referirse a anexo 12)

Referirse a la carpeta de planos técnicos del contenido de entrega la cual contiene los planos de pavimento, distribución de mobiliario, acabados e iluminación y falso techo de este espacio y los planos del mobiliario diseñado.

El finalizado proyecto abarca hasta la etapa de conceptualización del lobby, vestuario y área de producción de la empresa ensambladora de equipos de video-vigilancia, perteneciente a la Unidad de Industrias Militares de las FAR, en los cuales se tiene en cuenta las necesidades, requisitos y deseos del cliente, las condiciones económicas del país y la carencia de diseño que existe habitualmente en este tipo de inmuebles, se ha intentado proponer soluciones atractivas que representen una mejora para la vida laboral de los trabajadores y de la empresa, intentando, a través el diseño promover las ventas y asegurar el confort de los operarios a través de adecuaciones antropométricas, fisiológicas y ambientales; generando soluciones de diseño que sean viables desde el punto de vista productivo.

Partiendo de esto y luego de analizado el proyecto podemos concluir que se han logrado los objetivos propuestos de manera satisfactoria cubriendo las necesidades del cliente y a su vez cumpliendo con los requerimientos docentes necesarios para un trabajo de diploma, utilizando las herramientas y habilidades adquiridas durante la carrera.

Recomendaciones

- Se recomienda continuar con el proyecto y hacerlo extensible a las áreas de la empresa que no fueron resueltas, de manera que se mantenga una coherencia visual en todos los espacios.
- Para el desarrollo de la fase de proyecto ejecutivo se sugiere valorar las soluciones tecnológicas propuestas, en función de mejorar las que así lo requieran.
- Se recomienda, a través de un especialista, diseñar la línea de producción, la cual fue supuesta por la autora.
- Se sugiere llevar a la etapa de desarrollo el mobiliario diseñado en el proyecto, así como realizar cálculos estructurales de los mismos.
- La cinta transportadora del área de producción, se diseña en el proyecto con el objetivo de resolver adecuaciones de uso y formales. La solución de esta maquinaria requiere análisis y soluciones tecnológicas y contextuales que deben desarrollarse a través de otro proyecto.
- Realizar cálculos de iluminación en el Dialux de manera que sea más eficiente el confort visual de los espacios.
- A través de proyectos de comunicación visual, se sugiere, valorar las propuestas gráficas diseñadas por la autora.

- Alcalde, J. (2010). *Estres Laboral. Informe técnico sobre estrés en el lugar de trabajo*. Andalucía: Consejería de Salud.
- Almirall, P. (may de 2000). *Ergonomía Cognitiva. Apuntes para su aplicación en trabajo y salud*. La Habana.
- Asociación Española de Ergonomía. (11 de Octubre de 2019). *¿Qué es la ergonomía?* Obtenido de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>.
- Bisquerra, R. (2013). *Cuestiones de bienestar*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Camacho, P. (2017). *Factores de riesgo psicosocial y estrés laboral en operarios de una empresa manufacturera del distrito de Los Olivos*. Universidad César Vallejo, Perú
- Cañas, J. J. (2011). *Ergonomía en los sistemas de trabajo*. Granada: Blanca Impresores S.L.
- CIDEI. (2017). *Rediseño ergonómico de una línea de ensamblaje bajo una filosofía de flujo óptimo de operación*. Joinville: UNISOCIESC.
- Estilos de decoración interiores para este 2019 (2019, Octubre 29). Normad Bubbles. Recuperado de <https://www.nomadbubbles.com/decoracion-de-interiores>
- Flores, C. *Ergonomía para el diseño*. Chimalistac: La Escondida 4.
- Flores, R. (2012) *Análisis de la relación entre ergonomía, calidad de vida y eficiencia de la producción en la industria maquiladora de Tamaulipas*. (Tesis de Maestría). Facultad de Contaduría y Administración, México.
- Flórez, C. M. (2014). *Estrés laboral en empresas de producción del centro-occidente de Colombia*. (Tesis de Maestría). Universidad de Manizales Facultad de Psicología, Colombia.
- García, P. (2017) *Diseño de experiencias aplicado al interiorismo comercial en la ciudad autónoma de Buenos Aires*. Herencia Custom Garage y Blackmamba, Buenos Aires
- Moya, A. B. (2015). *Optimización del proceso de manufactura de la planta Valialbe aplicando ergonomía industrial*. (Tesis de Maestría). Escuela de Diseño Industrial, Ecuador.
- Panero, J. (1984). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Ediciones G. Gili: México. D.F.
- Pedro R. Mondelo, P. R., Gregori, E., Blasco, J., y Barrau, P. (1999). *Ergonomía 3. Diseño de puestos de trabajo*. Barcelona: Edicions UPC.
- Pitarch, F. (2016). *Diseño del espacio asociado a la imagen de marca* (Tesis Final de Grado). Universidad Pontifica de Valencia, España.
- Prado, L. R., y Ávila, R. (2001). *Factores ergonómicos en el diseño. Percepción visual*. Guadalajara: Editorial Universitaria.
- Prado, L. R., Ávila, R., y Herrera, E. (2005) *Factores ergonómicos en el diseño. Antropometría*. Guadalajara: Centro de Investigación en Ergonomía.
- Sociedad de Ergonomistas de México A. C. (2007). *Ergonomía ocupacional. Investigaciones y aplicaciones*. México.

Elementos	Cantidades	Coef. de abs. sonora	A
Suelo (mármol)	26.741 m ²	0,02	0.535
Falso techo (yeso)	26.741 m ²	0.2	5.35
Paredes de hormigón	76.23 m ²	0.02	1.525
Butacas	5	0.27	1.35
Total			8.76

TR=0,161* V/A
 TR=0,161*68,32/8,76
 TR=0.161*7.8
 TR=1,26 s < 1,50 s

Se cumple la norma.

Anexo 1: Cálculo del tiempo de reverberación del lobby

C = 230 * V + (# P y E * 476)
 C = 230 * 93,6 + (5 * 476)
 C = 21528 + 2380
 C = 23908 BTU/h
 C = 2 t

Anexo 2: Cálculo de clima del lobby

Elementos	Cantidades	Coef. de abs. sonora	A
Suelo (mármol)	35,22 m ²	0,02	0,71
Falso techo (yeso)	35,22 m ²	0.2	7,1
Paredes de hormigón	43 m ²	0.02	0,86
Paredes de pladur	43 m ²	0.2	8,6
Taquillas (madera)	18 m ²	0.1	1,8
Bancos (madera)	5,76	0,1	0,58
Total			19.7

TR=0,161* V/A
 TR=0,161*123,3/19,70
 TR=0.161*6.26
 TR=1,01 s < 1,50 s

Se cumple la norma.

Anexo 3: Cálculo del tiempo de reverberación del vestuario

Qr=C*P Q=C*A*V
 Qr=10*32 Q=0,13*0,98*3000
 Qr=320 m³/h Qr=382,2 m³/h

Qr<Q por lo cual se cumple la norma.

Anexo 4: Cálculo de ventilación del vestuario

Elementos	Cantidades	Coef. de abs. sonora	A
Suelo (hormigón)	138,5 m ²	0,02	2,8
Falso techo (yeso)	138,5 m ²	0.2	28
Paredes de hormigón	136,15 m ²	0.02	2,76
Paredes de pladur	55,5 m ²	0.2	11,1
Estantes (madera)	15 m ²	0.1	1,5
Mesas (madera)	16	0,1	1,6
Asientos con personas	17	0,53	9,01
Estera (fibra de vidrio)	3,2	0,46	1,5
Total			58,27

TR=0,161* V/A
 TR=0,161*520,38/58,27
 TR=0.161*8.93
 TR=1,43 s > 1,0 s

No se cumple la norma.

Anexo 5: Cálculo del tiempo de reverberación del área de producción

$$C = 230 * V + (\# P \gamma E * 476)$$

$$C = 230 * 415,5 + (35 * 476)$$

$$C = 95565 + 16660$$

$$C = 112225 \text{ BTU/h}$$

$$C = 10 \text{ t}$$

Anexo 6: Cálculo de clima del área de producción

	Confiable	Confiabilidad
Seriedad	Compromiso	Honestidad
-Información	-Orden	-Reflejar realidad - Superficies reflectantes
-Limpieza - Blanco	-Limpieza	
- Gris	-Amplitud	
- Negro		
- Blanco		
- Colores oscuros		
-Líneas rectas		
-Orden - Simetría		
-Elegancia - Negro, gris, blanco		
- Simplicidad		
-Esbeltez		
Seguridad	Estabilidad	Tranquilidad
- Volumetría	- Volumetría	-No ruido
- Pesado	- Elementos pesados	-Colores claros
	- Líneas rectas	-Azules
		-Verdes
		-Iluminación cálida
		-Comodidad: - volumetría
		- acolchado
		-Naturaleza- madera, piedras
Profesionalidad		
-Mostrar el producto		
-Traje: - negro		
- azul marino		
- blanco		
- elegante		

Anexo 7: Aplicación del mapa mental



Anexo 8: Ventanas y puertas que se emplearán en la planta



Anexo 9: Fotografía de cabina antiestática

Área de espera

$$\begin{aligned} \text{No. de lámparas} &= E_m \cdot (a \cdot b) / C_u \cdot C_m \cdot I \\ &= 200 \cdot (2,2 \cdot 1,7) / 0,34 \cdot 0,5 \cdot 1800 \\ &= 748 / 306 \\ &= \mathbf{2,3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= a \cdot b / h_u \cdot (a + b) \\ k &= 2,2 \cdot 1,7 / 3 \cdot (2,2 + 1,7) \\ k &= 3,74 / 11,7 \\ k &= 0,32 \end{aligned}$$

Área de circulación

$$\begin{aligned} \text{No. de lámparas} &= E_m \cdot (a \cdot b) / C_u \cdot C_m \cdot I \\ &= 100 \cdot (1,4 \cdot 3,7) / 0,23 \cdot 0,5 \cdot 1800 \\ &= 518 / 207 \\ &= \mathbf{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= a \cdot b / h_u \cdot (a + b) \\ k &= 1,4 \cdot 3,7 / 3,5 \cdot (1,4 + 3,7) \\ k &= 5,18 / 17,85 \\ k &= 0,30 \end{aligned}$$

Anexo 10: Cálculo del iluminación del lobby

Puestos de trabajo

$$\begin{aligned} \text{No. de lámparas} &= E_m \cdot (a \cdot b) / C_u \cdot C_m \cdot I \\ &= 1000 \cdot (8,5 \cdot 0,8) / 0,23 \cdot 0,5 \cdot 1500 \\ &= 6800 / 172,5 \\ &= \mathbf{39} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= a \cdot b / h_u \cdot (a + b) \\ k &= 8,5 \cdot 0,8 / 2,7 \cdot (8,5 + 0,8) \\ k &= 6,8 / 25,11 \\ k &= 0,27 \end{aligned}$$

Área de circulación

$$\begin{aligned} \text{No. de lámparas} &= E_m \cdot (a \cdot b) / C_u \cdot C_m \cdot I \\ &= 100 \cdot (12 \cdot 1) / 0,23 \cdot 0,5 \cdot 1800 \\ &= 1200 / 207 \\ &= \mathbf{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= a \cdot b / h_u \cdot (a + b) \\ k &= 12 \cdot 1 / 3,5 \cdot (12 + 1) \\ k &= 12 / 45,5 \\ k &= 0,26 \end{aligned}$$

Anexo 11: Cálculo de iluminación del área de producción

Elementos	Cantidades	Coef. de abs. sonora	A
Suelo (hormigón)	138,5 m ²	0,02	2,8
Falso techo (yeso)	138,5 m ²	0,2	28
Paredes de hormigón	136,15 m ²	0,02	2,76
Paredes de pladur	55,5 m ²	0,2	11,1
Estantes (madera)	15 m ²	0,1	1,5
Mesas (madera)	16	0,1	1,6
Asientos con personas	17	0,53	9,01
Esteras (fibra de vidrio)	3,2	0,46	1,5
Cortinas (fibra de vidrio)	12	0,46	5,52
Estructuras en techo (pladur)	54,8	0,4	21,92
Total			85,71

$$\begin{aligned} TR &= 0,161 \cdot V/A \\ TR &= 0,161 \cdot 520,38 / 85,71 \\ TR &= 0,161 \cdot 6,1 \\ TR &= 1,97 \text{ s} < 1,0 \text{ s} \end{aligned}$$

Se cumple la norma.

Anexo 12: Rectificación del tiempo de reverberación del área de producción