
Diseño de Espacios Interiores para la Empresa de Automatización Integral (CEDAI)

Diplomante:

Fernando Garcell Boza

Tutor:

Lemay Cruz Pujol

Asesor:

Giselle ...

Facultad de Diseño Industrial
Instituto Superior de Diseño (ISDi)
Curso 2019 - 2020

Dedicatoria

A mi mamá y mi papá que siempre me han apoyado y en cada momento están ahí brindándome su amor, sus consejos y ayuda ante cualquier situación.

A mi abuela querida quien es mi ejemplo a seguir por su amor, su dedicación a lo que ama, su constancia, por enseñarme a ser mejor persona y por todo lo que he aprendido a su lado desde pequeño.

A mi padrastro que me inculcó buenos valores, el hábito de la lectura, de aprender siempre algo nuevo, el interés hacia el arte y la creatividad que luego se definió en la profesión que amo.

A mi hermana que durante todo este tiempo lejos de casa ansiaba verme.

A mi hermanastro que busca lo que se propone y se empeña en ello, que me ha enseñado a tener más autoconfianza.

A todos los que confían en mí, que me alientan a seguir avanzando y nunca darme por vencido.

Agradecimientos

Al mejor claustro de profesores que he tenido en mi vida: Carilyn, Infante, Lemay, Berazain, Fadruga... en fin, a todos los profes que compartieron su experiencia y tiempo, de verdad, son geniales y los admiro mucho.

A quien se convirtió en mi hermano prácticamente, mi mejor amigo en el instituto, Iván. Por aguantar acabarle siempre los paquetes de galletas, el maní y demás chucherías, por enseñarme a trastear el sistema operativo y enseñarme unos cuantos tips en varios programas, por prestarme la laptop cuando yo no tenía y la i7 para ahorrarme tiempo con los renders, pero sobre todo por su ayuda desinteresada, su humildad y serenidad. De verdad admiro todo eso.

A Mediaceja por todos sus consejos, por los eventos de música electrónica, por los tutoriales, por los batidos, por enseñarme a ser más pícaro.

A mis amistades del instituto y de la beca por todos los momentos compartidos, las fiestas, las Salidas a F.A.C, Mar Azul, las noches de juegos en línea, las noches seguidas de trabajo y sueño acumulado, las charlas, las jaranas y los chuchos sentados en los sofás del área.

A los deseos espontáneos de hacer algo productivo y a mi tiempo en el ISDi, gracias.

Resumen

En el presente trabajo de diploma se aborda el diseño de cuatro espacios interiores de la Empresa de Automatización Integral CEDAI: el lobby, la sala de reuniones, oficina de desarrollo y pasillos; a partir de un encargo realizado por esta empresa.

El proyecto consta de tres etapas. La primera etapa, Etapa Introdutoria, en la que se lleva a cabo un levantamiento de información para sentar las bases de un análisis más detallado posteriormente abarcando desde el encargo de diseño hasta los objetivos y el alcance del proyecto.

La segunda etapa, Problema, contiene un análisis exhaustivo en base a los factores de diseño y de la estrategia que da lugar a un listado de Requisitos de Diseño que permitieron fijar el trayecto de las decisiones a tomar más adelante.

La tercera etapa es la de Concepto en la cual se plantea la idea conceptual que definió las soluciones propuestas para cada uno de los espacios mediante las premisas, alternativas y variables del espacio. Esta etapa definió el tratamiento de las variables del espacio que dieron lugar a las soluciones finales con los detalles técnicos necesarios para una mejor comprensión de los espacios.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	1
Agradecimientos.....	1
Resumen.....	2
1. ETAPA INTRODUCTORIA.....	6
1.1 - Encargo.....	6
1.2 - Cliente.....	6
1.3 - Intereses del cliente.....	6
1.4 - Estado del arte.....	6
1.4.1 ¿Qué se entiende por edificio Inteligente?.....	6
1.4.2 - Proyecto 3XE.....	7
1.4.3 - Beneficios.....	7
1.5 - Objetivo del proyecto.....	7
1.6 - Condicionantes.....	7
1.7 - Alcance del proyecto.....	8
2. PROBLEMA.....	8
2.0.1 Estructura de la etapa.....	8
2.0.2 Estrategia de diseño:.....	8
2.1 Análisis de Tecnología.....	8
2.1.1 - Ejecutor y disponibilidad de los recursos.....	8
2.1.2 - Sistemas a instalar en el edificio.....	8
Iluminación inteligente.....	8
Climatización inteligente.....	9
2.1.3 - Componentes del sistema.....	9
Sensores.....	9
Controlador.....	9
Actuadores.....	9
HMI.....	10
2.1.4 - Materiales a emplear.....	10

Materiales cerámicos.....	10
Materiales pétreos.....	10
Materiales metálicos.....	10
Vidrios	10
Polímeros	10
Madera.....	10
Composites.....	10
2.1.5 - Conclusiones	11
2.2 Análisis de Función	11
2.2.1 - Funciones generales en todos los espacios	11
2.2.2 - Funciones comunicativas para todos los espacios.....	12
2.2.3 - Lobby.....	12
Funciones particulares del lobby	12
Función comunicativa del lobby	13
2.2.4 - Sala de reuniones.....	13
Funciones particulares de la sala de reuniones:	13
2.2.5 - Pasillo	14
Funciones particulares del pasillo:.....	14
2.2.6 - Oficina de Desarrollo	14
Funciones particulares de la Oficina de Desarrollo:	14
2.2.7 - Conclusiones	15
2.3 Análisis de Uso.....	15
2.3.1 - Descripción de los usuarios.....	15
Empleados de la Empresa	15
Visitantes.....	15
2.3.2 - Acciones de uso por espacio	16
Lobby.....	16
Sala de reuniones.....	16
Pasillo	17
Oficina de Desarrollo.....	17
2.3.3 - Modo de uso	17
2.3.4 - Conclusiones	18
Para mobiliario	18
2.4 Análisis de Contexto	18
2.4.1 - Microlocalización	18
2.4.2 - Condiciones ambientales	18
2.4.3 - Relación espacial.....	19
2.4.4 - Espacios a intervenir	19
Lobby.....	19

Sala de reuniones	19
Pasillo	19
Oficina de desarrollo	19
2.4.5 - Conclusiones	19
2.5 Análisis de Mercado	20
2.5.1 - Características / Competencia	20
2.5.2 - Referentes Nacionales	20
DATAZUCAR	20
Empresa Tecnomática	20
2.5.3 - Referentes Internacionales	21
Glumac en Shanghai, China	21
DPR Construction en San Francisco, CA	21
The Bullitt Center in Seattle, WA	21
The Edge (Deloitte HQ) en Amsterdam, Holanda	21
2.5.4 - Conclusiones	21
2.6 Enunciado	22
2.7 Programa de Requisitos Generales	22
2.7.1 - REQUISITOS GENERALES DE TECNOLOGÍA	22
2.7.2 - REQUISITOS GENERALES DE FUNCIÓN	22
Circulación:	22
Iluminación:	22
Ruido:	22
Comunicativas:	22
2.7.3 - REQUISITOS GENERALES DE USO	22
2.7.4 - REQUISITOS GENERALES DE CONTEXTO	22
2.8 Programa de Requisitos por espacios	22
2.8.1 - REQUISITOS PARA EL LOBBY	22
Función:	22
Uso:	23
2.8.2 - REQUISITOS PARA LA SALA DE REUNIONES	23
Función:	23
Uso:	23
2.8.3 - REQUISITOS PARA EL PASILLO	23
Función:	23
Contexto:	23
2.8.4 - REQUISITO PARA LA OFICINA DE DESARROLLO:	23
Función:	23
Uso:	23
Contexto:	24

3. CONCEPTO	24
3.1 Premisas Conceptuales	24
Premisa 1.....	24
Alternativas para premisa 1	24
Premisa 2.....	24
Alternativas para premisa 2	24
Premisa 3.....	24
Alternativas para premisa 3	24
3.2 Idea Conceptual General	25
3.3 Herramienta conceptual ^[VER TABLA]	25
3.4 Concepto por variables del espacio ^[VER TABLA]	25
3.5 Lobby	25
3.5.1 - Idea conceptual del espacio.....	25
3.5.2 - Concepto por variables del espacio ^[VER IMAGEN]	25
3.5.3 - Circulación y distribución.....	25
3.6 Sala de reuniones	25
3.6.1 - Idea conceptual del espacio.....	25
3.6.2 - Concepto por variables del espacio ^[VER IMAGEN]	25
3.6.3 - Circulación y distribución.....	25
3.7 Pasillo	26
3.7.1 - Idea conceptual del espacio.....	26
3.7.2 - Concepto por variables del espacio ^[VER IMAGEN]	26
3.8 Oficina de desarrollo	26
3.8.1 - Idea conceptual del espacio.....	26
3.8.2 - Concepto por variables del espacio ^[VER IMAGEN]	26
3.8.3 - Circulación y distribución.....	26
3.9 Variables del espacio generales	26
3.9.1 - Mobiliario.....	26
3.9.2 - Iluminación	26
3.9.3 - Escala	26
3.9.4 - Materiales y acabados	27
3.9.5 - Colores	27
3.9.6 - Gráfica ambiental.....	27
4. CONCEPTO ÓPTIMO	27
4.1. Lobby ^[VER IMÁGENES]	27
4.2. Sala de Reuniones ^[VER IMÁGENES]	27
4.3. Oficina de Desarrollo ^[VER IMÁGENES]	27
4.4. Pasillos ^[VER IMÁGENES]	27
CONCLUSIONES	27

RECOMENDACIONES.....	27
BIBLIOGRAFÍA.....	28

1. ETAPA INTRODUCTORIA

1.1 - Encargo

La Empresa de Automatización Integral (CEDAI) solicita a la Facultad de Diseño Industrial del Instituto Superior de Diseño llevar a cabo el proceso de diseño de espacios interiores de la empresa con la aplicación de sistemas de gestión energéticos inteligentes integrados a la iluminación y climatización. Los espacios a intervenir en el proyecto son la Oficina de Desarrollo, Sala de Reuniones, Lobby y Pasillos.

1.2 - Cliente

La Empresa de Automatización Integral CEDAI es una empresa de carácter nacional subordinada a la OSDE GELECT del Ministerio de Industrias fundada en 1978. Se dedica al diseño ingenieril, montaje y posventa de proyectos integrales de automatización siendo la empresa de referencia nacional en el tema. Su punto fuerte radica en el desarrollo de proyectos con vista a la integración de sistemas dirigidos a edificios e industrias para el uso racional de energía y el aumento de la eficiencia productiva. Presenta diversas líneas de trabajo, estas son: automatización de inmuebles, control y calidad del agua, electricidad especializada y automatización industrial.

Las líneas tecnológicas o suministros que utiliza la empresa son fundamentalmente equipamiento de alta calidad, teniendo relaciones directas con tres fábricas importantes a nivel mundial: FESTO, BOGE y Endress & Hauser, esto le da ventajas comerciales y capacidad de negociación de términos. Con las demás fábricas se relaciona a través de intermediarios.

Existe gran amplitud o alcance de las tareas a desarrollar y una alta especialización del trabajo en la dimensión vertical. Los proyectos de trabajo en el CEDAI, en la gran mayoría de los casos, siempre son abordados por equipos de trabajo de entre 2 y 5 especialistas, en dependencia de la magnitud del mismo, este equipo se encarga de todos los procesos del proyecto, desde la búsqueda de las necesidades de los clientes hasta la realización de los servicios de posventa y garantía, pasando por el diseño del proyecto ingenieril, la identificación de las tecnologías a emplear, el montaje del sistema, etc.

Actualmente cuenta con proyectos de Eficiencia Energética, Automatización de Casas de Cultivo, Automatización de Silos Refrigerados, Rehabilitación de la Industria del Pienso, Rehabilitación de la Industria Poligráfica, Desarrollo de Plantas Desalinizadoras de Agua y proyectos para el turismo.

1.3 - Intereses del cliente

- Integrar la visualidad de los espacios a intervenir con la imagen de la empresa como líder en el desarrollo de proyectos de automatización.
- Evidenciar la actualización de la empresa y la aplicación de sistemas de tecnologías de punta en función de promover el uso racional de la energía y el aumento de la eficiencia productiva.
- Lograr un mayor confort en los espacios a intervenir propiciando el mejoramiento de las condiciones laborales de los trabajadores de la empresa.

1.4 - Estado del arte

La CEDAI resulta ser una empresa de referencia nacional en los procesos y servicios de automatización, llevando a cabo múltiples proyectos enmarcados en su línea de trabajo de automatización de inmuebles. Entre ellos se incluye la propia automatización del edificio, reflejándose dentro de sus intereses para este proyecto. En base a esto y considerando factores como la facilidad de uso, integración de funciones en interactividad entre dispositivos y de estos con los usuarios, la empresa aspira a automatizar el inmueble logrando con esto convertirlo en lo que se conoce como edificio inteligente.

1.4.1 ¿Qué se entiende por edificio Inteligente?

Un edificio inteligente es aquel que proporciona un ambiente de trabajo productivo y eficiente a través de la optimización de sus cuatro elementos básicos: estructura, sistemas, servicios y administración, con las interrelaciones entre ellos. Los edificios inteligentes ayudan a los propietarios, operadores y ocupantes, a realizar sus propósitos en términos de costo, confort, comodidad, seguridad, flexibilidad y comercialización.

Hace algún tiempo era muy común encontrar edificios de industrias con diferente grado de automatización y control, desde el acceso controlado de su personal hasta el control automático de todos sus procesos de manufactura, pero hoy en día, la tecnología actual no solo sirve para las industrias sino que puede ser aplicada también en edificios de oficinas, centros comerciales, entidades educativas, hoteles y hasta en hogares; es decir, en cualquier espacio, solo se tiene que tomar muy en cuenta qué se quiere obtener y qué se quiere lograr con la automatización de estos sitios.

Cada uno de los componentes de un edificio ha sido desarrollado y mejorado. La principal novedad en el planteamiento de este nuevo concepto de edificación es que ofrece a sus usuarios la posibilidad de seleccionar los sistemas de iluminación, seguridad, calefacción, ventilación y aire acondicionado de forma independiente, para modularlos a la medida de sus necesidades.

Aunque en el país el desarrollo de edificios inteligentes se haya en una fase incipiente, la visión para el futuro, a nivel mundial, es que las ciudades posean edificios más versátiles e inteligentes. Los edificios dejarán de ser elementos de concreto, acero y vidrio a edificios automatizados que de cierta manera tomarán decisiones en beneficios de sus ocupantes.

Al evaluar un edificio inteligente siempre se debe tomar en cuenta que existen factores cuantificables y no cuantificables, siendo los cuantificables los que representan egresos e ingresos de dinero como la gestión energética, los consumos y la gestión de mantenimiento, es decir, los que se pueden analizar a lo largo de la vida útil de un edificio inteligente. En cambio, los no cuantificables son los factores no dimensionales como el confort visual y de estado, seguridad, etc., es decir, los factores de valor agregado que brindan los edificios inteligentes.

1.4.2 - Proyecto 3XE

Debido a que la empresa opta por el ahorro energético y el aumento de la eficiencia productiva, esta se halla inmersa en varios proyectos que evidencian dichos intereses. Uno de ellos es el proyecto de Edificios Energéticamente Eficientes (3XE) que busca la automatización integral del inmueble. Este proyecto incluye la instalación de paneles fotovoltaicos, sistemas de iluminación eficientes e inteligentes, cambios de ventanas y sistemas de climatización eficientes, movilidad de vehículos eléctricos con estación de recarga e infografías con la gestión de la energía.

Este proyecto de automatización del edificio se traduce a la aplicación de lo que se conoce como inmótica. Para la empresa resulta un gran paso ya que la inmótica representa un concepto innovador dentro de la tecnología, permitiendo ahorrar energía de manera más notable.

En este aspecto se controlarán varios detalles del edificio como la iluminación de los espacios. Se podrá controlar la iluminación a través de los detectores de presencia, programación horaria o en función de la luz natural que exista en los espacios. Actualmente se está potenciando el uso de luminarias LED modernas que garantizan unas ganancias de eficiencia considerables. También se controlará a partir de un sistema inteligente la climatización del edificio mediante sensores de temperatura o a partir de la incidencia del sol.

Todos estos sistemas serán monitorizados y controlados de manera general; y se mostrarán a partir de una infografía emplazada en el lobby de manera que cualquier visita y el mismo personal de la empresa pueda apreciar el proceso de gestión energético del edificio.

1.4.3 - Beneficios

La aplicación de estas tecnologías genera varios beneficios como:

- Una gran administración de la energía y su costo, a través del control programable por zonas.
- Los usuarios del edificio pueden manejar los sistemas de control por medios digitales como ordenadores y dispositivos portátiles.
- Gracias a sus sistemas de control se pueden detectar anomalías.
- La humanización de sus espacios.
- La satisfacción de las necesidades de los ocupantes del edificio, así como la estimulación en el trabajo.

1.5 - Objetivo del proyecto

Proponer soluciones de diseño para la Oficina de Desarrollo, Pasillos, Lobby y Sala de Reuniones que ofrezcan una visualidad más actualizada de dichos espacios acorde a la imagen e intereses de la empresa.

1.6 - Condicionantes

- Respetar las características dimensionales de los espacios a intervenir manteniendo los elementos estructurales del inmueble. El edificio anteriormente había sido un centro pedagógico importante y es actualmente considerado como patrimonio por lo que deben respetarse los elementos estructurales propios del inmueble.

- Ajustar las soluciones a los recursos disponibles y posibilidades de la empresa.

1.7 - Alcance del proyecto

Se entregará al cliente las propuestas de diseño de los espacios definidos respondiendo a sus intereses y a los objetivos del proyecto. Se intervendrá en todas las variables de los espacios. El proyecto será llevado a cabo hasta la Etapa de Concepto para todos los espacios brindando la documentación referida a:

- Planos generales de los locales a intervenir (vista en planta, plano de pavimento, cortes y elevaciones).
- Planos de iluminación.
- Planos de distribución de mobiliario.
- Referencia de los colores y los materiales empleados, así como del mobiliario y las luminarias seleccionadas de catálogo.
- Detalles de la gráfica aplicada.
- Perspectivas de los espacios.

2. PROBLEMA

2.0.1 Estructura de la etapa

En este capítulo se define la estrategia, el enunciado y los requisitos de diseño para, a partir de estos, llevar a cabo la etapa de concepto sobre la base de los análisis que se realicen en cada uno de los factores. Teniendo en cuenta que, en los intereses del cliente y los objetivos del proyecto, la aplicación y evidencia de sistemas automatizados en el inmueble es el elemento fundamental se decide que los factores de mayor importancia para el proyecto serán el factor tecnológico y funcional. Esta decisión se argumenta por el hecho de que la tecnología empleada y los portadores funcionales dentro de los espacios responderán directamente a los objetivos del proyecto. Posteriormente se analizará el factor uso para determinar, a partir de las interacciones entre los usuarios y el espacio, cuáles son las principales necesidades y adecuaciones ergonómicas a resolver. Finalmente se verán los factores contextuales y mercadológicos para determinar cuáles son las condiciones ambientales del contexto donde se haya emplazado el inmueble y su incidencia en este; así como conocer la situación actual de los edificios inteligentes en el ámbito nacional e internacional a partir del análisis de referentes. Dicho esto, el análisis de factores queda en el siguiente orden: Tecnología, Función, Uso, Contexto y Mercado.

2.0.2 Estrategia de diseño:

En los espacios a intervenir potenciar el confort y renovar su visualidad enfatizando en la aplicación de sistemas de gestión energéticos inteligentes.

2.1 Análisis de Tecnología

El análisis tecnológico se hará a partir de los recursos humanos, materiales y financieros con los que se cuenta para el proyecto, y la tecnología a implementar.

2.1.1 - Ejecutor y disponibilidad de los recursos

Un elemento importante a tener en cuenta para el análisis tecnológico del proyecto es el hecho que la empresa no cuenta con ejecutor específico, en todo caso se contratará a productores estatales y particulares para algunos elementos en los que resulte más factible la producción nacional que la importación o selección por catálogos. Se propone la Oficina del Historiador OHCH y el Fondo Cubano de Bienes Culturales ya que estos cuentan con varios talleres y la tecnología necesaria para llevar a cabo el proceso productivo. En el caso de la OHCH se dispone de la Escuela Taller y los Talleres Cabildo que dan la posibilidad de llevar a cabo procesos productivos de gran complejidad, disponen de las herramientas necesarias para estas operaciones y los materiales. En cuanto a los elementos que se pueden importar la mayoría son componentes tecnológicos y equipos que serán suministrados por los proveedores de la empresa o seleccionados por catálogo, entre ellos Schneider Electric, FESTO, BOGE y Endress & Hauser.

2.1.2 - Sistemas a instalar en el edificio

Es importante conocer que un edificio inteligente cuenta con varios sistemas como los componentes de control o controladores, comunicadores de voz y datos, sistemas de climatización y ventilación, controles de iluminación, seguridad, sistema contra incendios y sistema de eficiencia y administración de la energía. Para los espacios a intervenir serán implementados los siguientes sistemas:

Iluminación inteligente

El sistema de control desempeña uno de los papeles más importantes dentro del edificio inteligente debido a su facilidad de operar, que hace posible crear ambientes estéticamente acogedores y a la ayuda del ahorro energético. Este brinda una adecuada

iluminación en cada lugar de trabajo y considera las condiciones de la luz natural que proporciona el medio ambiente. Este sistema permite:

- Encendido y apagado automático de las luminarias.
- La modificación del nivel de iluminación.
- Controlar todo el sistema mediante un mando central.
- Administrar el uso de la energía.

Hay que tener en cuenta dentro de este sistema las diversas luminarias que se usan para la iluminación en los distintos espacios del edificio para seguidamente definir cada una de ellas. También es importante conocer el hecho de que no a todas las lámparas se les pueden variar su intensidad lumínica, por ejemplo, las lámparas fluorescentes sólo pueden ser prendidas o apagadas, sin embargo, su uso y la energía eléctrica puede ser ahorrada si se apagan cuando no se estén usando, otra forma sería que durante el día las lámparas que estén cerca de una ventana puedan ser apagadas si el nivel de iluminación es adecuado en ese sector. Además, para lograr el control de este sistema se utilizan algunos sensores como:

- Sensor ocupacional: Es un dispositivo capaz de detectar la presencia de personas en locales para realizar el control de iluminación en estos. Puede ser por infrarrojo o por ultrasonido.
- Sensor fotoeléctrico: Es un dispositivo de control electrónico que permite variar el flujo luminoso de un sistema de iluminación en función de la iluminación detectada, es decir, aprovechar la luz natural, estos sensores, no son otra cosa que elementos fotosensibles colimados por una lente enfocada sobre el área de interés.
- Sensor horario: Son interruptores horarios programables que poseen más de un ciclo de apagado, precursores de este tipo son los relojes usados desde hace décadas para el control de luces de vidrieras o carteles luminosos de la vía pública y en los modernos relojes de tiempo electrónico, puede realizarse una programación en forma diaria, semanal, mensual, o anual y hasta incluir feriados. Una memoria no volátil con reserva horaria evita que un eventual corte de energía borre la programación.

Climatización inteligente

Es el sistema capaz de proporcionar las condiciones adecuadas de temperatura en un lugar específico, para así proveer un ambiente uniforme en todo el edificio, además permite ajustar y monitorear la temperatura en los puestos de trabajo y la velocidad del flujo de aire.

Para el control de este sistema, es necesario la instalación de sensores de temperatura, que son dispositivos que transforman los cambios de temperatura en señales eléctricas que son procesados por equipos eléctricos o electrónicos. Algunos de los sensores de temperatura utilizados en la industria funcionan en base a una pieza llamada bimetal, formada por dos metales con distinto coeficiente de dilatación térmica, los cuales están unidos firmemente; la idea al emplear dos metales es que, al estar expuestos a un cambio de temperatura, estos se expandan o contraigan de manera que formen un arco uniforme, en donde se puede determinar la temperatura, midiendo el radio de la curvatura del arco formado.

2.1.3 - Componentes del sistema

Para los sistemas que serán instalados existen algunos componentes que son indispensables para su adecuado desempeño [VER IMAGEN](#), estos son:

Sensores

Son componentes que detectan magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y las transforma en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser: intensidad lumínica, temperatura, distancia, aceleración, inclinación, presión, desplazamiento, fuerza, torsión, humedad, movimiento, pH, etc. Los sensores de un sistema inmótico son parametrizables y sus variables internas admiten valores comprendidos entre un valor máximo y un valor mínimo.

Controlador

Es el dispositivo principal dentro del sistema inmótico, este actúa como el cerebro de todo el edificio ya que sirve de enlace entre los sensores y actuadores, recibiendo la información y tomando las decisiones para asegurar el correcto funcionamiento de la edificación, en el controlador se encuentran algoritmos escritos en un lenguaje de programación el cual depende del controlador que se utilice, el programa que se encuentra corriendo dentro del controlador será el encargado de enviar las señales para que los actuadores funcionen de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

Actuadores

Es un dispositivo electromecánico que recibe información digital o analógica y se activa o desactiva, dependiendo de la parametrización de sus variables (valores máximos y mínimos de actuación). Al recibir una orden del controlador, el actuador

realiza una acción que puede ser el encendido o apagado de luminarias, actuación de ventiladores y extractores, apertura o cierre de electroválvulas, etc. A estos dispositivos se los puede clasificar según su constitución en acústicos (sirenas, altavoces), electromecánicos (bobinas, cerraduras eléctricas, contactores, electroválvulas, motores, relés) y luminosos (lámparas, paneles, monitores).

HMI

Dentro de un sistema inmótico la creación de un HMI (Interfaz Hombre-Máquina), es muy importante y necesaria porque de esta manera se puede monitorear o visualizar por medio de un computador todo lo que está sucediendo en tiempo real dentro del edificio, además de aumentar el confort de quien opera haciendo su trabajo más eficiente.

Una HMI debe ser amigable, intuitiva y sencilla para que el usuario pueda utilizarlo desde el primer momento sin ningún problema.

2.1.4 - Materiales a emplear

En cuanto a producción nacional se hará un listado y descripción de los materiales más apropiados y de los que los productores propuestos pueden proveer para el diseño de los espacios a intervenir.

Materiales cerámicos

En algunos espacios se puede proveer de materiales cerámicos como el gres cerámico presenta una superficie esmaltada que puede ser muy resistente al desgaste y a los químicos, con acabados lisos o antideslizantes. Se comercializan de color entero o con gráfica ya aplicada. Es económico y fácil de trabajar.

Materiales pétreos

El terrazo es el de mayor disponibilidad en el mercado nacional y es muy factible. Se limpia fácilmente y es un material muy duro que soporta bastante bien las inclemencias del tiempo, aunque se ve afectado por algunos productos químicos; se le pueden aplicar tratamientos con resina para mejorar su brillo y su resistencia a las agresiones. Por su elevada resistencia y bajo coste es un material bastante popular.

Materiales metálicos

Los materiales metálicos tienen un uso muy difundido en el diseño de interiores, ya sea como parte de los objetos decorativos, luminarias y muebles o como parte de la arquitectura de interiores. Los más utilizados son los laminados de acero, acero inoxidable y aluminio. Cada uno de estos materiales tiene su expresión propia a partir de su aspecto, aunque se comercializan de disímiles formatos y acabados o tratamientos superficiales. Algunas áreas de empleo son en pavimentos, enchapes de paredes y falsos techos, carpintería, barandas, escaleras, etc.

Los de uso más común en el diseño de interiores son el acero (aceros comunes; con bajo grado de dureza), el aluminio y el acero inoxidable. Se utilizan mayormente en mobiliario, luminarias, objetos decorativos y elementos tales como rejillas, barandas o pérgolas, entre otros. Por lo general en forma de laminados o perfiles.

Vidrios

Estos se comercializan en diversos formatos, acabados, tratamientos superficiales y colores. Serán empleados en las soluciones de diseño, ya sea como parte de la cristalería, ventanas, objetos decorativos o luminarias.

Polímeros

Los polímeros tienen también aplicaciones en todos los puntos del diseño interior, han sustituido a los materiales naturales consiguiendo, imitar y mejorar tanto su apariencia como sus propiedades. Entre ellos el acrílico se empleará en mayor medida dentro de los espacios.

Madera

Se empleará en algunos elementos del espacio como el mobiliario. Se le pueden aplicar algunos acabados superficiales como el lijado, lacado, barnizado, pintado y teñido para otorgarle mayor resistencia ante las condiciones del contexto tales como la humedad. En Cuba se cuenta con diversos tipos de madera siendo uno de los materiales más empleados en el diseño de mobiliario y de interiores debido a su costo relativamente bajo. Sin embargo, no se cuenta todavía con la tecnología necesaria para llevar a cabo algunos procesos como el curvado, o al menos no está muy extendida en los talleres que trabajan la madera.

Composites

Estos materiales combinan varios tipos de materiales tanto naturales como artificiales en aras de la mejora de las características fisicoquímicas y la adecuación a las funciones. Sus aplicaciones pueden ser diversas, aunque se usan principalmente en pavimentos, tableros y mobiliario de alta explotación. Para los espacios a intervenir uno de los más usados es el pladur. Este se emplea mucho en techos, paredes, tabiques, mobiliario, etc.

2.1.5 - Conclusiones

- La aplicación de la inmótica en el proyecto, independientemente de los beneficios relativos al ahorro y eficiencia energética que aporta, permitirá mostrar una imagen actualizada de la empresa, así como convertirla en un hito en el contexto nacional.
- La automatización del edificio tendrá también una repercusión directa sobre el bienestar físico y psicológico de los usuarios.
- Para las soluciones de diseño existe una gama de materiales que pueden ser empleados y a los que la empresa puede tener acceso a partir de los productores propuestos. La utilización de los materiales planteados estará condicionada por sus propiedades, requerimientos o por el concepto que se vaya a trabajar en los espacios.
- Es importante tener en cuenta que debe existir una interfaz HMI que debe ser intuitiva y fácil de usar.
- El sistema de gestión inteligente ofrece un volumen de información referido al uso y administración de la energía. Dicha información será manejada por el personal de la empresa.

2.2 Análisis de Función

Para este factor se analizarán cuáles serán las funciones generales de todos los espacios y cuáles son los portadores funcionales necesarios para suplir cada una de las funciones. Dado que para la evidencia de la aplicación de sistemas de gestión energética automatizados en los espacios las funciones comunicativas juegan un papel importante serán listados los elementos a comunicar de manera general y los particulares para cada espacio. De esta manera se tendrá una idea más precisa de cómo deberán connotarse estos rasgos dentro de los espacios a intervenir.

2.2.1 - Funciones generales en todos los espacios

- **Garantizar los niveles de iluminación adecuados (Sistema de iluminación general inteligente, luminarias, sensores):** Todos los espacios deberán contar con un sistema de iluminación acorde a los requerimientos lumínicos de cada uno a intervenir y a las actividades que en ellos se realizan.
- **Controlar los niveles de iluminación (Sensores de presencia):** Estos componentes serán los encargados de regular los valores de iluminancia dentro de los espacios a partir de la información captada por estos.
- **Garantizar los niveles de ruido adecuados (Paredes, paneles acústicos, falsos techos, cristalería):** Los niveles máximos de ruido existentes en los espacios deben ser los idóneos acordes a la NC871:2011 controlando el ruido proveniente del exterior e interior del edificio, así como los tiempos de reverberación.
- **Mantener temperaturas agradables (Split, ventanales):** Ante las características climatológicas del contexto se hace necesario proveer a los trabajadores y visitantes de la empresa de temperaturas frescas que permitan una estancia más confortable dentro de los locales del edificio.
- **Controlar la temperatura (Sensores de temperatura bimetales):** Se encargará de regular la temperatura dentro de los locales con equipos de climatización.
- **Permitir la circulación hacia otros espacios (Pasillos, holgura entre los elementos del espacio):** Se debe facilitar el tránsito de los trabajadores y visitantes dentro de los espacios y entre estos.
- **Permitir el manejo del sistema de gestión energético mediante ordenadores (Actuador):** A partir del software manejado por el usuario se comunica con el controlador a través de los ordenadores.
- **Emitir órdenes mediante un medio de transmisión (Controlador):** Se deben disponer de controladores que actúen sobre el sistema. Interpreta las instrucciones recibidas por la computadora y las convierte en impulsos modulados para distribuirlos a los receptores a través del cableado eléctrico.
- **Transmitir las órdenes emitidas por el controlador (Medio de transmisión):** Es la red eléctrica de 110 y 220 V. Propaga las ordenes a todos los módulos conectados, pero sólo al que va dirigido lo interpreta y toma acción.
- **Recibir las señales emitidas (Receptor):** Se encargará de encender o apagar los equipos según sea la orden del controlador.

Funciones	Portadores funcionales
Garantizar los niveles de iluminación adecuados	Sistema de iluminación general inteligente, luminarias, sensores
Controlar los niveles de iluminación	Sensores de presencia, sensores horarios, sensor fotoeléctrico
Garantizar los niveles de ruido adecuados	Paredes, paneles acústicos, falsos techos, cristalería
Mantener temperaturas agradables	Split, ventanales

Controlar la temperatura	Sensores de temperatura bimetales
Permitir la circulación hacia otros espacios	Pasillos, holgura entre los elementos del espacio
Permitir el manejo del sistema de gestión energético mediante ordenadores	Actuador
Emitir órdenes mediante un medio de transmisión	Controlador
Transmitir las órdenes emitidas por el controlador	Medio de transmisión
Recibir las señales emitidas	Receptor

2.2.2 - Funciones comunicativas para todos los espacios

Para que los espacios a intervenir cumplan de manera más efectiva con los intereses y objetivos del proyecto se hace necesario que estos desempeñen también funciones comunicativas ya que tienen un peso importante dentro de lo que se desea lograr. De manera general todos los espacios deberán comunicar:

- **Confort:** Estará dado por el manejo de la iluminación artificial y natural dentro del espacio; el empleo de las luminarias y los niveles de iluminación adecuados aportarán a los espacios un confort visual. Unido a esto va el empleo de colores que se complementen con la iluminación empleada y el trabajo con la escala. En cuanto al mobiliario, un buen acolchado y las correctas adecuaciones ergonómicas harán que tanto los trabajadores de la empresa como los visitantes se sientan cómodos.

- **Actualización tecnológica:** Se evidenciará mediante la aplicación de recursos gráficos que generen un énfasis sobre los dispositivos y sistemas energéticos inteligentes empleados. Los componentes como interfaces, pizarras, sensores en los espacios deberán evidenciarse para que se note que la empresa está empleando dispositivos con tecnología actualizada. También el empleo de materiales propios de espacios modernos como el vidrio, acrílicos y acabados brillantes.

Funciones Comunicativas	Portadores funcionales
Confort	Iluminación artificial y natural, mobiliario ergonómico y con acolchados, empleo de colores claros.
Actualización tecnológica	Uso de dispositivos y sistemas de gestión energéticos inteligentes, interfaces, pizarras, sensores, empleo de materiales como el vidrio, acrílicos y acabados brillantes.

2.2.3 - Lobby

Se trata del primer local de acceso a los trabajadores de la empresa y visitantes a los espacios interiores del edificio, de manera que la circulación en este espacio ocurre mayormente desde la entrada principal hacia el resto de los espacios interiores, la recepción o los asientos de espera. Desempeña una función importante ya que es un espacio de bienvenida y muestra la imagen de la empresa influyendo directamente en el criterio que cualquier persona que visite la empresa pueda tener. Es un espacio relativamente pequeño con un área aproximada de 23.5 m² y un puntal de 2.8 m [\[VER IMAGEN\]](#). Las principales funciones que desempeña son la de recibir e informar y ofrecer un área de espera y descanso.

Funciones particulares del lobby

- **Proveer superficies de descanso en postura sedente (Sofás, pufs, silla de oficina):** Deberá contar con mobiliarios que permitan adoptar y mantener la posición sedente de la forma más confortable posible tanto para los visitantes como para la persona que estará ubicada en la recepción.

- **Proveer superficie de trabajo para recepción (Mesa de recepcionista):** Deberá ofrecer una superficie de trabajo para la persona encargada de dar la bienvenida y atender al personal y visitantes de la empresa.

- **Permitir una adecuada ventilación (Ventanas, puertas abiertas):** El espacio debe garantizar un flujo de aire que permita una ventilación natural adecuada en lugar de los equipos de climatización.

- **Ofrecer información sobre la empresa y su consumo energético (HMI, Pantallas, infografía):** Uno de los intereses de la empresa es mostrar y evidenciar la aplicación de sistemas inteligentes que garanticen el ahorro energético mediante una infografía que estará ubicada en este espacio.

- **Permitir el acceso y salida del espacio (Entrada principal, pasillos, escaleras).**

Funciones del Lobby	Portadores funcionales
Proveer superficies de descanso en postura sedente	Sofás, pufs, silla de oficina
Proveer superficie de trabajo para recepción	Mesa de recepcionista

Permitir una adecuada ventilación	Ventanas, puertas abiertas
Ofrecer información sobre la empresa y su consumo energético	HMI, pantallas, infografía
Permitir el acceso y salida del espacio	Entrada principal, pasillos, escaleras

Función comunicativa del lobby

- **Eficiencia:** Estará dada por la gráfica ambiental; el empleo de recursos gráficos que se integren a la imagen de la empresa. También estará dada por la información que se brinde sobre la empresa y su gestión energética a partir de elementos como interfaces y señaléticas. Un papel importante lo desempeñará la recepción ya que es el espacio de bienvenida de la empresa y posee un peso importante sobre su imagen, por tanto, deberá presentar materiales con acabados brillantes, superficies lisas, depuración y simplicidad formal.

Función comunicativa del lobby	Portadores funcionales
Eficiencia	Gráfica ambiental integrada a la imagen de la empresa, soportes informativos que muestren el proceso de gestión energético, señalética, acabados brillantes, superficies lisas, depuración y simplicidad formal

2.2.4 - Sala de reuniones

Es el local donde se reúnen en momentos definidos los trabajadores de la empresa y visitantes que suelen ser los proveedores o los clientes, ya sean nacionales e internacionales. Posee unas dimensiones relativamente pequeñas con 3.35 m de ancho por 8.85 m de largo y un área de 29.6 m² con un puntal de 2.8 m que humaniza la escala del espacio [\[VER IMAGEN\]](#). Debido a las dimensiones del espacio la capacidad actual es de 16 personas, aunque sin considerar una serie de adecuaciones que comprometen esta cifra. La circulación dentro del espacio está condicionada por el mobiliario presente, en este caso una mesa de reuniones rectangular ubicada longitudinalmente en el espacio y las sillas a ambos lados de esta, haciendo que sea una circulación perimetral. En este local se muestran audiovisuales y se dialoga acerca de los proyectos de la empresa. Las principales funciones que desempeña son la de permitir el intercambio de información a través de la comunicación entre los presentes dentro del espacio y el empleo de medios audiovisuales.

Funciones particulares de la sala de reuniones:

- **Proveer superficies de descanso en postura sedente (Sillas de oficina):** Este espacio debe contar con varios asientos para las personas que estarán llevando a cabo la reunión de manera que puedan adoptar una postura sedente confortable y además poder mirar las presentaciones proyectadas durante las reuniones.
- **Proveer superficie para contener, soportar, apoyar objetos (Mesa de reuniones, soporte para laptop y proyector):** Al igual que los asientos también es imprescindible una mesa de reuniones que permita colocar los objetos necesarios para las acciones de uso que se llevan a cabo en este espacio. Para el caso de la laptop y el proyector, estos pueden estar ubicado sobre la misma mesa o, en caso de no ser conveniente, se debe contar con un soporte independiente de la mesa o unido a esta.
- **Permitir una adecuada climatización (Split):** El espacio debe contar con un equipo de climatización que garantice unas temperaturas agradables dentro del espacio.
- **Proveer superficie para permitir la visualización de las imágenes proyectadas (Pizarra, pared):** Es importante ya que es muy frecuente la necesidad de mostrar alguna información o imágenes dentro de una sala de reuniones y para ello se requiere una superficie relativamente amplia que posibilite ver con claridad las imágenes que se proyectan sobre ella.
- **Proyectar imágenes e información (Proyector):** A través de este dispositivo la información presente en la laptop pasa a ser proyectada sobre una superficie como la pared o una pizarra.
- **Permitir la visualización de presentaciones y de audiovisuales (Televisor):** Se debe proveer de una pantalla que complemente las proyecciones en la pizarra para poder realizar videoconferencias independientemente del uso de un proyector.
- **Grabar en vivo las reuniones (Cámara web).**
- **Permitir el acceso y salida del espacio (Puertas).**

Funciones de la Sala de Reuniones	Portadores funcionales
Proveer superficies de descanso en postura sedente	Sillas de oficina

Proveer superficie para contener, soportar, apoyar objetos	Mesa de reuniones, soporte para laptop y proyector
Permitir una adecuada climatización	Split
Proveer superficie para permitir la visualización de las imágenes proyectadas	Pizarra, pared
Proyectar imágenes e información	Proyector
Permitir la visualización de presentaciones y de audiovisuales	Televisor
Grabar en vivo las reuniones	Cámara web
Permitir el acceso y salida del espacio	Puertas

2.2.5 - Pasillo

Es el espacio que da acceso a las diversas oficinas que conforman la Oficina Central. Posee una anchura de 1.35 m a 1.5 m y una longitud total de 40.175 m con un puntal de 2.8 m entre los cuatro segmentos que lo conforman de manera que la circulación a través del espacio es lineal dando acceso a otros espacios. Independientemente de que su función principal es la de permitir la circulación hacia otros espacios otra función importante a la que debe responder es la de dar una noción a las personas de su ubicación y de los locales hacia donde se dirigen.

Funciones particulares del pasillo:

- **Permitir la identificación de los espacios y la ubicación de estos (Señalética):** Cada uno de los espacios por los que se accede desde el pasillo debe presentar una señalética u otro recurso que permita su identificación. Actualmente una de las observaciones dentro de los espacios del inmueble es precisamente la carencia de un sistema señalético eficiente.
- **Ofrecer una ventilación adecuada (Ventanas):** El espacio debe garantizar un flujo de aire que permita una ventilación natural adecuada en lugar de los equipos de climatización.
- **Permitir el acceso a otros espacios (Puertas, escaleras).**

Funciones del Pasillo	Portadores funcionales
Permitir la identificación de los espacios y la ubicación de estos	Señalética
Ofrecer una ventilación adecuada	Ventanas
Permitir el acceso a otros espacios	Puertas, escaleras

2.2.6 - Oficina de Desarrollo

En este local laboran 4 especialistas, 2 especialistas principales y el director de Desarrollo. Dentro del espacio se realizan actividades de análisis y gestión de proyectos en los que se halla inmersa la empresa. El espacio posee un puntal de 2.8 m que humaniza la escala y está dividido en tres áreas: la de los especialistas con 40.5 m², la de los especialistas principales con 8.75 m² y la del director con 22.5 m², de manera que la circulación está dada principalmente por el tránsito de un área a otra [\[VER IMAGEN\]](#). La principal función que desempeña es la de permitir el procesamiento de información y desarrollo de actividades laborales a partir del empleo de ordenadores.

Funciones particulares de la Oficina de Desarrollo:

- **Proveer superficies de descanso en postura sedente (Sillas de oficina, sofás):** Este espacio debe contar con varios asientos para las personas que estarán llevando a cabo la reunión de manera que puedan adoptar una postura sedente confortable durante toda la jornada laboral y también para otras personas que no laboren dentro de la oficina y necesiten permanecer un tiempo determinado dentro de esta.
- **Proveer superficies de trabajo y apoyo de objetos (Mesa de oficina, gavetero):** Es necesaria para las actividades que se realizan dentro de la oficina. Debe dar apoyo y soporte a los ordenadores, contar con una superficie amplia donde los especialistas puedan realizar actividades de revisión de documentos y otros papeles, escritura, etc., debe contar con un gavetero donde cada especialista guarde sus propios documentos.
- **Permitir el almacenamiento de archivos (Archivero, gavetero):** El espacio debe contar con un gavetero o archivero donde se guarden documentos y archivos importantes que puedan ser usados más adelante.
- **Contener papeles desechados (Papeleras):** Es necesaria para contener los papeles que son desechados, así como otros elementos.

- **Procesar información (Ordenadores):** Deberá contar con ordenadores donde el personal de la oficina realizará la mayor parte de su trabajo. Es la principal herramienta de trabajo de los especialistas.

- **Imprimir información (Impresoras):** Debe contar con una o varias impresoras que permitan imprimir una información o documento que sea necesario llevarlo a papeles.

- **Permitir una adecuada ventilación y climatización (Ventanas y split):** El espacio debe contar con una ventilación adecuada y con equipos de climatización que garanticen unas temperaturas agradables dentro del espacio.

- **Reducir la incidencia directa de la luz solar (Cortinas, pantallas):** El espacio debe contar con cortinas o pantallas para evitar deslumbramientos por luz y molestias a los especialistas durante su jornada laboral.

- **Permitir el acceso y salida del espacio (Puertas).**

Funciones de la Oficina de Desarrollo	Portadores funcionales
Proveer superficies de descanso en postura sedente	Sillas de oficina, sofás
Proveer superficies de trabajo y apoyo de objetos	Mesa de oficina, gavetero
Permitir el almacenamiento de archivos	Archivero, gavetero
Contener papeles desechados	Papeleras
Procesar información	Ordenadores
Imprimir información	Impresoras
Permitir una adecuada ventilación y climatización	Ventanas y split
Reducir la incidencia directa de la luz solar	Cortinas, pantallas
Permitir el acceso y salida del espacio	Puertas

2.2.7 - Conclusiones

- En el lobby se definen como áreas funcionales la entrada, la recepción, área de descanso y área de circulación. Para el caso de la oficina de desarrollo definen como áreas funcionales la entrada, área de descanso y área de trabajo en ordenadores.

- La zonificación de las distintas áreas funcionales, así como la distribución del mobiliario dentro de esta debe garantizar un provecho óptimo de los espacios y una adecuada circulación.

- Para los espacios debe potenciarse el empleo de sistemas de iluminación inteligente que integren tecnologías como sensores de luz y de presencia para que se compense la luz natural con la artificial de una forma más eficiente y para lograr una mayor evidencia de la función comunicativa de actualización tecnológica.

- Las funciones comunicativas deben tener mayor grado de evidencia hacia las áreas de mayor interacción de los usuarios ya que estas áreas son las más visitadas y por tanto son las de mayor peso sobre la imagen de la empresa.

- Todos los espacios cuentan con un puntal de 2.8 m que favorece la humanización de la escala dentro de estos.

2.3 Análisis de Uso

2.3.1 - Descripción de los usuarios

Empleados de la Empresa

- **Especialistas:** Mayormente constituido por trabajadores de nivel técnico superior y universitario, este último representando el 51% de la fuerza de trabajo. El promedio de edad de trabajadores en la institución es de unos 40 años, existiendo dependencias con un elevado promedio de alrededor de 47 años. La mayor parte del personal laboral de la empresa está sometido a largas jornadas laborales con un alto nivel de intensidad y desempeño profesional que se refleja en la creatividad, competitividad y flexibilidad de las soluciones que se brindan.

- **Personal de limpieza:** Es el personal encargado de la higienización de los espacios del edificio. Se compone mayormente por mujeres de mediana edad y llevan a cabo sus servicios en horarios que no afecten o coincidan totalmente con el horario laboral de los otros trabajadores de la empresa.

- **Personal de mantenimiento:** Se encarga de llevar a cabo el mantenimiento de los espacios, ya sea restauración de equipos, mobiliario, electricidad, etc. Se compone generalmente por hombres en edad laboral, sin discapacidades físico-motoras ni psicológicas y buena preparación técnica. En algunos casos pueden ser los mismos especialistas debido a su grado de preparación para solucionar problemas relacionados a equipos y componentes electrónicos y digitales.

Visitantes

Estos pueden ser:

- **Clientes de la empresa.**

- **Proveedores.**

- **Miembros de GELECT u otra organización** que se hallen realizando auditorías en la institución como el Ministerio de Industrias o el CITMA.

2.3.2 - Acciones de uso por espacio

Lobby

Para este caso se hará un listado de las acciones de uso del recepcionista, personal de limpieza y del cliente o visitante, ya que son los usuarios que mayor interacción tienen con el espacio.

Usuario	Acciones de uso	Frecuencia	Intensidad
Recepcionista	Acceder al espacio	Baja	Baja
	Observar y evaluar el espacio	Alta	Baja
	Dirigirse a su puesto de trabajo	Baja	Baja
	Adoptar postura sedente	Baja	Baja
	Recibir/Atender/Orientar	Alta	Media/Alta
	Levantarse	Baja	Media
	Salir del espacio	Baja	Baja
Visitante/Cliente	Acceder al espacio	Media/Alta	Baja
	Observar y evaluar el espacio	Alta	Baja
	Informarse	Media/Alta	Baja/Media
	Esperar en postura sedente	Media	Baja
	Levantarse	Media	Media
	Transitar/Circular por el espacio y hacia otros espacios	Media/Alta	Baja
Personal de limpieza	Acceder al espacio	Baja	Baja
	Observar y evaluar el espacio	Alta	Baja
	Extraer los útiles de limpieza	Media	Baja
	Higienizar y organizar	Media	Alta
	Guardar útiles de limpieza	Media	Media
	Salir del espacio	Baja	Baja

Sala de reuniones

En este espacio van a interactuar fundamentalmente los clientes nacionales e internacionales, proveedores, el organismo superior o de control y el personal de la empresa. De manera general las acciones de uso más importantes son:

Usuario	Acciones de uso	Frecuencia	Intensidad
Especialistas/Visitantes	Acceder al espacio	Baja	Baja
	Observar y evaluar el espacio	Alta	Baja
	Circular dentro del espacio	Media	Baja
	Encender equipos	Media	Baja
	Adoptar postura sedente	Baja	Baja
	Mostrar/Presentar/Informar/Dialogar	Alta	Media
	Atender/Escuchar/Visualizar/Tomar notas	Alta	Media/Alta
	Levantarse	Baja	Media
	Circular hacia otros espacios	Baja	Baja

Pasillo

En este espacio convergen todos los usuarios ya que es un área de circulación hacia otros espacios. Las acciones de uso de manera general son las mismas para todos los usuarios a excepción de otras acciones que son llevadas a cabo por el personal de limpieza y el de mantenimiento.

Usuario	Acciones de uso	Frecuencia	Intensidad
Todos	Acceder al espacio	Baja	Baja
	Observar y evaluar el espacio	Alta	Baja
	Circular a través del espacio	Media	Baja
Personal de limpieza	Extraer los útiles de limpieza	Media	Baja
	Higienizar	Baja	Media/Alta
	Guardar los útiles de limpieza	Alta	Baja
Personal de mantenimiento	Extraer los útiles de mantenimiento	Media	Baja
	Dar mantenimiento/Reparar/Reemplazar	Media	Media/Alta
	Guardar los útiles de mantenimiento	Baja	Baja

Oficina de Desarrollo

En este espacio laboran algunos especialistas de la empresa siendo estos los de mayor interacción con el espacio. También intervienen en menor medida el personal de limpieza y el de mantenimiento.

Usuario	Acciones de uso	Frecuencia	Intensidad
Especialistas	Acceder al espacio	Baja	Baja
	Observar y evaluar el espacio	Alta	Baja
	Dirigirse hacia el puesto de trabajo	Media	Baja
	Encender equipos	Baja	Baja
	Adoptar postura sedente	Alta	Baja
	Procesar información/Escribir/Documentar/Analizar archivos/Imprimir	Alta	Media/Alta
	Circular dentro del espacio	Baja	Baja
	Apagar equipos	Baja	Baja
	Retirarse del puesto de trabajo	Baja	Baja
	Circular hacia otros espacios	Baja	Baja

2.3.3 - Modo de uso

Recepcionista: Primeramente, accede al espacio por la entrada principal para luego dirigirse hacia su puesto laboral. Posteriormente se sienta para comenzar su jornada laboral. Recibe a los trabajadores y visitantes de la empresa, atiende a las visitas, recibe y atiende las llamadas al centro, orienta y aclara dudas. Puede salir momentáneamente para dirigirse al baño o ir a comer o tomar agua. Una vez terminada la jornada organiza su puesto de trabajo y se retira.

Especialistas: Acceden desde el pasillo a las oficinas a través de la puerta de entrada de la oficina. Luego se dirigen hacia su puesto de trabajo, organizan y preparan los medios a emplear y posteriormente adoptan una postura sedente. Realiza análisis de documentos, procesa información, proyectan, registran y archivan. Durante la jornada laboral hacen uso de medios como ordenadores, impresoras y teléfonos. Al terminar su jornada laboral organizan su puesto de trabajo y se retiran.

Visitantes: Acceden al lobby desde la entrada principal. Luego observan y evalúan el espacio y se dirigen hacia la recepción para ser atendidos. Una vez ubicados frente a la recepción puede realizar algunas preguntas, informarse o informar alguna necesidad o motivo de visita. Una vez dialogado con la/el recepcionista se sienta en el área de espera o accede directamente hacia cualquier otro espacio como la sala de reuniones o las oficinas. Durante su recorrido a través de las distintas áreas del inmueble observa a su alrededor y puede ir dialogando con algún miembro de la empresa o bien comunicar alguna duda o inquietud.

Personal de limpieza: Accede al local, y observa y evalúa las condiciones higiénicas, prepara los útiles de limpieza y comienza la limpieza. Una vez finalizada la limpieza del local recoge sus instrumentos de trabajo y se dirige a otros espacios del inmueble para examinar y realizar las mismas acciones.

Personal de mantenimiento: Accede al local y se dirige al lugar donde es necesario realizar el mantenimiento. Luego prepara sus herramientas, examina el equipo o elemento a reparar, toma las herramientas necesarias para solucionar el problema y lo arregla. Posteriormente verifica la reparación para asegurarse de que la reparación haya sido llevada a cabo correctamente, recoge sus herramientas y se retira del espacio.

2.3.4 - Conclusiones

- Se deberá potenciar el confort y la calidad estética formal en mayor medida hacia los espacios de mayor interacción con los usuarios.

- La aplicación de la inmótica simplificará algunas acciones de uso como la de encender y apagar algunos equipos, así como regular el funcionamiento de estos.

- Aunque la intensidad de las acciones de uso no es alta, los especialistas presentan una jornada laboral relativamente extensa por lo que resulta necesario prestar atención al confort físico y emocional ya que las largas horas de trabajo pueden llegar a generar estrés.

Para mobiliario

- Con respecto al diseño y la selección del mobiliario se tendrán en cuenta una serie de adecuaciones ergonómicas como la profundidad, ancho y altura del plano útil de las mesas; y altura, profundidad y ancho de las sillas y sofás.

- Para el caso de las sillas de oficina la altura del asiento debe ser regulable para el menor percentil y el mayor percentil. Para una mayor holgura el ancho del asiento se establecerá teniendo en cuenta el mayor percentil 95. La profundidad del asiento estará dada por el menor percentil 5 de manera que resulte cómodo para el resto de los percentiles. El ancho del espaldar estará determinado por el mayor percentil 95 para darle una mayor área de apoyo a la espalda.

- Debido a que durante la jornada laboral en la posición sedente los brazos y los hombros pueden causar fatiga a causa de no tener apoyos las sillas deberán contar con reposabrazos para un mayor confort.

- Para el caso de los sofás y asientos de espera el ancho de estos se determinará atendiendo al ancho de caderas del mayor percentil más una holgura para mayor confort.

- Para el caso de las superficies de trabajo la altura de estas se determinará a partir de los valores del mayor percentil 95 de altura del hueco poplíteo y espesor del muslo más una holgura ya que de esta manera resulta más cómodo para el resto de los percentiles. En el caso de las mesas de ordenadores este valor estará condicionado además por las interacciones de los usuarios. El ancho de la superficie de trabajo se determinará a partir del ancho de codos del mayor percentil más una holgura. Si la mesa será usada para escribir solamente su profundidad deberá responder al alcance de manos del menor percentil 5.

- Los elementos de almacenaje tales como gavetas, cajoneras y las CPU de los ordenadores deberán dar holgura suficiente para evitar la obstaculización de los movimientos de los usuarios mientras laboran en la postura sedente.

- Para el caso de los estantes y archiveros estos no deberán tener un alcance superior máximo mayor que el menor percentil 5.

- Para el caso de la sala de reuniones la holgura entre los asientos resulta importante pues determina el grado de interferencia visual al estar estos ubicados consecutivamente uno al lado de otro. Mientras mayor sea la holgura menor será la interferencia visual.

2.4 Análisis de Contexto

2.4.1 - Microlocalización

La Empresa de Automatización Integral (CEDAI) se encuentra emplazada en la calle G No. 302 esquina 13, Vedado, en el municipio Plaza de la Revolución. Esta zona de La Habana es considerada como un modelo de desarrollo urbano caracterizado por las calles anchas, los parques arbolados de las avenidas y los hitos urbanísticos que abarcan toda la zona del Vedado.

2.4.2 - Condiciones ambientales

El **clima** de la zona es tropical templado, propio del país, y se ve influenciado por la cercanía a la costa y los vientos provenientes del nordeste acentuados por los flujos de aire que crean las grandes edificaciones existentes en el Vedado. Las precipitaciones se presentan con más frecuencia entre los meses de junio y octubre con un promedio anual que varía entre los 1100 y los 1600 mm. Estas características del lugar propician que las temperaturas y condiciones climáticas resulten agradables durante la mayor parte del año oscilando entre los 24 y los 25°C como media anual.

En cuanto al **relieve** el inmueble se encuentra sobre un relieve relativamente ondulado con pendiente a la costa y un terreno calizo.

Al estar ubicado en una de las avenidas principales del Vedado se haya expuesto al **ruido** generado por el tráfico durante todo el día. Los niveles de ruido generados pueden afectar los procesos laborales y otras acciones que se ejecutan dentro de los diversos locales con que cuenta el edificio. Sin embargo, la mayoría de los espacios se hayan protegidos por barreras conformadas por el mismo edificio, es decir, el ruido no se genera directamente fuera de los espacios. Solo en el caso de la oficina de desarrollo el ruido proviene directamente desde la avenida debido a su ubicación en el edificio adyacente a esta.

Las condiciones de **iluminación** se ven comprometidas a las características constructivas del inmueble ya que no cuenta con grandes ventanales y en algunos espacios no incide la luz natural necesaria para las actividades que se llevan a cabo durante determinadas horas del día. Por tales razones en algunos de estos espacios se requiere de un uso mayoritario de iluminación artificial.

2.4.3 - Relación espacial

En los alrededores del inmueble se encuentran una amplia gama de elementos arquitectónicos de diversos estilos que van desde las casas y residencias neocoloniales y eclécticas, hasta edificaciones Art Decó y Modernistas. Muchas de las edificaciones antiguas eran en sus comienzos propiedad de las familias con más poder económico de La Habana sin embargo actualmente son propiedad del estado y se han convertido en museos o centros pedagógicos. Con respecto a las edificaciones modernas de la zona estas cuentan con rasgos arquitectónicos de los años 50 y otras más recientes compuestas por los edificios más altos de la ciudad. Sin embargo, el inmueble donde se lleva a cabo este proyecto de diseño cuenta también con su valor como patrimonio ya que posee varios años de existencia y se encuentra acorde con la rica arquitectura presente en el Vedado.

2.4.4 - Espacios a intervenir

Los espacios a intervenir se hallan ubicados en distintas partes del edificio abarcando el primer y el segundo piso. En el primer piso se encuentra el lobby de la entrada principal el cual dispone en el lateral derecho una escalera que da acceso al pasillo y las oficinas del segundo piso, mientras que hacia la izquierda se encuentra el pasillo que permite acceder a la sala de reuniones con una circulación lineal. En el segundo piso se halla diversas oficinas entre las cuales está la Oficina Desarrollo a la que se accede desde el pasillo una vez subidas las escaleras desde el lobby principal. Dentro de estos espacios los niveles de ruido existentes son adecuados sin embargo en algunas áreas del pasillo y la escalera no se cuenta con una buena iluminación natural.

Lobby

El lobby es el primer espacio al que se accede desde la entrada principal del edificio. Se encuentra ubicado entre dos bloques de oficinas en el primer piso del edificio. Desde este espacio se puede acceder a los pasillos que conducen a las oficinas y a sala de reuniones y a los otros niveles del edificio por la escalera. El espacio cuenta con una adecuada iluminación al igual que con los niveles de ruido adecuados para las acciones que en él se realizan. [\[VER IMAGEN\]](#)

Sala de reuniones

A este espacio se accede a través del pasillo que se encuentra en el lateral izquierdo de la recepción. Los niveles de ruido dentro del espacio son adecuados y la iluminación natural dentro de este no es relevante debido a la función que desempeña de manera que normalmente se emplea la iluminación artificial. [\[VER IMAGEN\]](#)

Pasillo

Luego de subir las escaleras desde el lobby se accede al pasillo que conduce a las oficinas. El espacio no presenta problemas de ruido, sin embargo, en sólo cuenta con iluminación natural en el tramo que cuentan con ventanales de manera y el resto depende de la iluminación artificial que actualmente no generan los niveles de iluminación necesarios. [\[VER IMAGEN\]](#)

Oficina de desarrollo

La Oficina de desarrollo se ubica en el segundo nivel del edificio, adyacente a la avenida G y se accede desde el pasillo una vez subidas las escaleras. El espacio está dividido en tres áreas funcionales principales: oficina de especialistas, oficina de especialistas principales y oficina del director. Al encontrarse en un extremo del edificio es el espacio que más se expone a los niveles de ruido del exterior y a la iluminación natural. A pesar de esto las paredes y ventanales logran un adecuado aislamiento acústico dentro del espacio, sin embargo, con respecto a la iluminación natural, esta puede ser un tanto molesta en horas de la mañana y del mediodía generando deslumbramientos a los usuarios. [\[VER IMAGEN\]](#)

2.4.5 - Conclusiones

- La cercanía del inmueble al mar y el viento proveniente de este, así como los niveles de humedad condiciona la selección y acabados de los materiales a emplear en los elementos a incluir dentro de los espacios.

- Independientemente de estar ubicado en calle G los niveles de ruido dentro de los espacios a intervenir están acorde a las actividades que en ellos se realizan.
- Se deberá prestar especial atención al caso de la Oficina de Desarrollo donde hay mayor incidencia de la luz solar en horas de la mañana y del mediodía resultando un tanto molesta para los usuarios dentro del espacio.
- Las características constructivas del inmueble y el contexto causan que la iluminación natural sea insuficiente en algunos locales ya sea por las sombras que proyecta el mismo edificio durante las primeras horas de la mañana y por las tardes o porque este no cuenta con grandes ventanales.
- El edificio posee valor histórico por lo que deben respetarse los rasgos arquitectónicos y estructurales del inmueble.

2.5 Análisis de Mercado

2.5.1 - Características / Competencia

En el contexto nacional la CEDAI constituye la empresa de servicios de automatización de referencia, ya que cuenta con un personal de trabajo altamente preparado y competitivo. Colabora sus técnicos e ingenieros en la formación de los estudiantes de la enseñanza politécnica, desde las aulas y las industrias a lo largo del país. Tiene relaciones directas con varias empresas importantes a nivel mundial que le aportan ventajas competitivas. Ha exportado sus servicios a varios países como México, República Dominicana, Martinica, Guinea Ecuatorial y Venezuela. Por estas razones resulta ser una empresa única de su tipo en el país.

En el contexto internacional existen muchos referentes que desde hace ya algunas décadas cuentan con sistemas inteligentes de gestión energética. En el área específica de edificios se le ha denominado Sistema de Administración de Energía en Edificios (BEMS, por sus siglas en inglés). En casi la totalidad de estos edificios la gestión energética se lleva a cabo con estrategias de control mediante softwares avanzados que operan satisfactoriamente y que incluso pueden intercambiar información con sistemas de otros edificios. Se combinan varios aspectos como: los ascensores, el balance energético, el riego, la climatización e iluminación de las áreas comunes, la sensorización de variables analógicas como temperatura y humedad, control y alertas en función de parámetros determinados, el sistema de accesos, sistemas de detección de incendios, etc. Se han aplicado con éxito a edificios residenciales, de oficinas, hospitales, hoteles, museos, centros comerciales, de proceso de datos, geriátricos y en industrias.

La aplicación de sistemas de gestión inteligentes de energía en estos edificios se relaciona directamente con evidenciar un mayor respeto y armonización con el medio ambiente, así como una mayor eficiencia y avance tecnológico. Muchos de estos edificios se enfocan comunicar dentro de sus espacios contemporaneidad, armonía y relación entre el exterior e interior, énfasis en la aplicación de tecnologías avanzadas y la aplicación de colores claros, casi siempre en concordancia con la identidad de estos. En este aspecto juega un papel importante el manejo de los materiales empleados, los acabados, texturas, relieves y la iluminación.

2.5.2 - Referentes Nacionales

En el país existen empresas que, al igual que la CEDAI, ofrecen servicios técnicos ligados a la automatización, pero con un enfoque en el desarrollo de soluciones informáticas. Entre ellas podemos citar:

DATAZUCAR

Esta es una División de la empresa de Servicios Técnicos Industriales, ZETI, perteneciente a AZCUBA. Es una de las casas productoras de software con más experiencia en el mercado cubano. Cuarenta años de trabajo respaldan el desempeño de la organización. Las soluciones informáticas de DATAZUCAR se dirigen tanto al sector azucarero como al sector del empresariado en general, tanto nacional como foráneo. Participa activamente en el desarrollo de la informática y las infocomunicaciones de todo el sistema AZCUBA, mediante el empleo de tecnologías novedosas para hacer más eficiente y menos costoso el proceso de producción de azúcar y los derivados de la caña.

Empresa Tecnomática

Es una empresa reconocida por el desarrollo de Aplicaciones Informáticas, tanto para uso generalizable a diversas ramas y esferas de la economía, como los llamados "Software a la medida" posee una plataforma propia que permite el desarrollo ágil de aplicaciones de negocio. Su objeto social se enmarca en el desarrollo de sistemas automatizados de dirección a fin de resolver de forma centralizada los principales problemas de las empresas del Ministerio de la Industria Básica (MINBAS), principalmente en las ramas de la informática y automatización industrial. Cuenta con varios proyectos de gran significación que brindan soluciones integrales con las tecnologías de Informática, Automática y Comunicaciones, garantizando además la transferencia tecnológica, soporte, preparación del personal y respaldo total a nuestra industria, con garantías en el tiempo para el equipamiento utilizado de repuestos y por el contacto directo con el fabricante de los productos ofertados.

2.5.3 - Referentes Internacionales

En el ámbito internacional existen edificios de oficinas que han sido diseñados para producir tanta o más energía de la que consumen. Estos son algunos de los edificios más inteligentes del mundo:

Glumac en Shanghai, China

La oficina de ingeniería de Glumac de 6,000 pies cuadrados en Shanghai, China, se parece a otro lugar de trabajo moderno que recibe mucha luz. Pero fue la primera en solicitar la certificación Living Building Challenge en Asia y se considera uno de los espacios de oficinas más sostenibles del continente. Cuenta con un sistema de monitoreo del aire interior que permite a los empleados ver la toxicidad del aire en el interior en sus teléfonos celulares, basado en los niveles de oxígeno monitoreados, los niveles de compuestos orgánicos volátiles (COV), humedad y partículas. Afortunadamente para los trabajadores, Glumac tiene cinco sistemas de purificación del aire y una pared verde plantada para eliminar la contaminación a menudo insoportable fuera del edificio. [VER IMAGEN](#)

DPR Construction en San Francisco, CA

La oficina de DPR Construction en San Francisco es la primera oficina comercial en la ciudad que recibe la certificación NZEB. DPR continuará realizando mejoras adicionales al edificio con el objetivo de lograr una producción neta de energía positiva. También planean replicar el proyecto al costo de construcción del mercado. Cuenta con paneles fotovoltaicos (PV), sistema de calefacción por agua solar en la azotea, ventanas inteligentes, electrocromáticas, ventiladores de techo de alta eficiencia energética y una barra de vinos de horticultura viva. Además, cuenta con la primera placa dinámica LEED en el norte de California. [VER IMAGEN](#)

The Bullitt Center en Seattle, WA

Ecología urbana sin fines de lucro. La Fundación Bullitt se propuso acelerar el ritmo del cambio en la industria de la construcción mediante la construcción del "edificio comercial más verde del mundo". Mientras que la mayoría de los edificios se desarrollan con una vida de 40 años en mente, el Bullitt Center fue diseñado para tener una vida útil de 250 años. Las características del Centro Bullitt incluyen energía neta cero, agua neta cero, carbono neto, inodoros de compostaje, materiales libres de tóxicos y más de 80% de luz diurna utilizando ventanas de alto rendimiento, utilizando sólo "productos disponibles" para cualquier proyecto de construcción. Mientras que el sistema de tocador de compostaje de seis pisos del mundo es impresionante, aún más impresionante: 575 paneles solares, lo que demuestra que es posible obtener energía neta cero a través de la energía solar. [VER IMAGEN](#)

The Edge (Deloitte HQ) en Amsterdam, Holanda

Bajo el nombre de "El edificio más inteligente del mundo" de Bloomberg, el principal inquilino del edificio, la consultora Deloitte, utiliza una aplicación de smartphone para optimizar la eficiencia y la productividad de sus empleados. Desde la dirección automática de los empleados a un lugar de estacionamiento abierto para sus coches para dirigirlos a una estación de trabajo abierta, la aplicación conoce las preferencias de los empleados por la luz y la temperatura, y ajusta el medio ambiente en consecuencia. Los holandeses tienen una frase para esto: "het nieuwe werken, o más o menos," la nueva forma de trabajar ". Se trata de usar la tecnología de la información para dar forma tanto a la forma en que trabajamos como a los espacios en los que lo hacemos. Se trata de la eficiencia de los recursos en el sentido tradicional, y la eficiencia humana.

The Edge es también el edificio más ecológico del mundo, según la agencia de calificación británica BREEAM, que le otorgó el mayor puntaje de sostenibilidad jamás otorgado: 98,4 por ciento.

The Edge cuenta con el sistema de almacenamiento de energía térmica acuífero más eficiente del mundo, un sistema de agua para el agua de lluvia, y un gimnasio con energía humana. Cuenta con sensores en los paneles de la luz del LED, que divulgan lecturas detalladas de la temperatura y de la humedad a través de un piso. Una encuesta de Deloitte encontró que mientras menos de un cuarto de los empleados utilizan activamente las características del termostato de la aplicación, tres cuartas partes dicen que aman la transparencia y el control que ofrece. [VER IMAGEN](#)

2.5.4 - Conclusiones

- Actualmente con el avance de los dispositivos electrónicos, las telecomunicaciones y su uso masivo ha surgido la necesidad de ahorrar energía y de aplicar sistemas de gestión inteligentes en los edificios, de manera que se ha extendido en gran medida la automatización de los edificios. En el contexto nacional esta es una tendencia incipiente en la cual la CEDAI desempeña un papel fundamental.

- Los espacios de los referentes analizados connotan modernidad, ecología, respeto con el medio ambiente, eficiencia mediante la utilización de varios recursos y elementos como la iluminación, los colores, la gráfica ambiental y la combinación de materiales. Una de las tendencias que más se ajusta a la visualidad de estos espacios y que se apropia de estos rasgos resulta ser el Hospitality Design en conjunto con el Diseño Biofílico. [VER IMÁGENES DE REFERENCIA](#)

2.6 Enunciado

Diseño de cuatro espacios interiores correspondientes a la Empresa de Automatización Integral (CEDAI): Oficina de Desarrollo, Sala de Reuniones, Lobby y Pasillo reflejando la integración de sistemas de automatización integral en estos como parte del proyecto 3XE para un mayor ahorro energético y mejor desempeño de la empresa, así como para el confort físico y psicológico de sus trabajadores.

2.7 Programa de Requisitos Generales

2.7.1 - REQUISITOS GENERALES DE TECNOLOGÍA

- Las soluciones de diseño para los elementos no serán importados o seleccionados por catálogos deberán ser ajustadas a las capacidades de los productores nacionales.
- Atendiendo a la cantidad de información que se debe mostrar sobre el uso y administración de la energía en el edificio deberán existir soportes de información fijos o interactivos.

2.7.2 - REQUISITOS GENERALES DE FUNCIÓN

Circulación:

- El ancho mínimo para las áreas de circulación deberá ser de 760 mm.
- Los espacios de circulación condicionados por la zonificación y distribución del mobiliario deberán responder al valor del ancho mínimo de circulación establecido.

Iluminación:

- Cada espacio de trabajo deberá ser provisto de una iluminación adecuada atendiendo a la NC ISO 8995.
- La iluminación deberá ser regulable a partir del empleo de sensores.

Ruido:

- Los niveles de ruido dentro de los espacios no deberán sobrepasar los establecidos por la NC 871-2011.

Comunicativas:

- Los espacios a intervenir deberán comunicar confort y actualización tecnológica.

2.7.3 - REQUISITOS GENERALES DE USO

- Los apoyos de los espaldares y de los asientos tendrán una superficie acolchada.
- Para un mayor confort y por cuestiones de seguridad el mobiliario o cualquier elemento que tenga contacto directo con los usuarios deberá estar desprovisto de cantos y bordes afilados. Deberán tener un fileteado mínimo de 2mm.
- La altura del plano de los asientos deberá estar comprendida entre los 410 y 430 mm, si estos no son regulables.
- La profundidad del asiento deberá ser de 432 mm.
- Los reposabrazos deberán estar a una altura de 230 - 250 mm desde el asiento.
- El ancho del asiento deberá ser igual o mayor de 431mm.

2.7.4 - REQUISITOS GENERALES DE CONTEXTO

- Debido a la humedad que puede haber en los espacios los elementos de madera deberán ser protegidos de la humedad y el calor mediante el empleo de pinturas o barnices a base de poliuretano o acrílico y selladores.
- Los componentes metálicos dentro del espacio deberán ser protegidos de la corrosión mediante acabados anticorrosivos como el cromado.

2.8 Programa de Requisitos por espacios

2.8.1 - REQUISITOS PARA EL LOBBY

Función:

- El lobby debe contar con un nivel de iluminación mínimo de 100 lux y 200 lux sobre la mesa de recepción.
- Los niveles de ruido no deberán sobrepasar los 65 dB(A).

- Para que el lobby desempeñe adecuadamente su función básica deberá contar los siguientes elementos: sofás, una mesa de recepcionista, una silla giratoria para recepcionista, una interfaz que muestre la gestión energética del edificio.

- El lobby deberá comunicar eficiencia.

Uso:

- La altura del asiento de la silla de recepcionista será ajustable entre los 490 mm y los 356 mm.

- La altura del respaldo debe ser de 507 mm.

- La altura de la mesa para recepcionista deberá ser de 670 mm más una holgura de 30 - 50 mm.

- El ancho útil mínimo de la mesa de recepción deberá ser de 1020 mm más una holgura de 180 mm.

- La profundidad de la mesa deberá ser igual o mayor a 650 mm.

- El ancho de los asientos de los sofás del lobby será, mínimo, de 431 mm más una holgura de 69 mm.

2.8.2 - REQUISITOS PARA LA SALA DE REUNIONES

Función:

- El espacio debe contar con un nivel de iluminación de 300 lux sobre la mesa de reuniones.

- Los niveles de ruido no deben sobrepasar los 60 dB (A).

- La sala de reuniones deberá disponer de una mesa de reuniones y sillas giratorias de acuerdo al número de personas, un televisor, cámara web, un soporte para laptop, un proyector, una pizarra y equipos de climatización atendiendo al volumen del espacio y al número de personas dentro de este.

Uso:

- La distancia entre el borde de la mesa y la pared en que se instalará el sistema audiovisual debe ser de 1830 mm.

- La holgura mínima entre los asientos será de 300 mm.

- La circulación alrededor de la mesa de reuniones y las sillas deberá ser mínimo de 762 mm.

- Atendiendo a las adecuaciones anteriores la capacidad máxima será de 12 personas.

- El local debe estar provisto por 12 asientos y dos mesas de 278 x 97,5 cm.

2.8.3 - REQUISITOS PARA EL PASILLO

Función:

- El pasillo deberá contar con un nivel de iluminación mínimo de 100 lux.

- El pasillo deberá contar con la señalética adecuada para orientar a los usuarios.

Contexto:

- Emplear iluminación artificial que complemente la iluminación natural en las zonas del pasillo donde esta no sea suficiente.

2.8.4 - REQUISITO PARA LA OFICINA DE DESARROLLO:

Función:

- El espacio debe contar con un nivel de iluminación mínimo de 300 lux.

- Los niveles de ruido no deben sobrepasar los 50 dB(A) en las áreas de oficina.

- La oficina deberá contar con una mesa de trabajo y una silla giratoria para cada especialista dentro de la oficina, gavetero y archiveros, sofás, medios digitales para el trabajo y equipos de climatización atendiendo al volumen del espacio y el número de personas dentro de este.

Uso:

- La altura del asiento de las sillas de oficina será ajustable entre los 490 mm y los 356 mm.

- La altura del respaldo debe ser de 507 mm.

- La altura de las mesas de trabajo deberá ser de 670 mm más una holgura de 30 - 50 mm.

- El ancho mínimo de la superficie de trabajo deberá ser de 1020 mm más una holgura de 180 mm. En caso se necesite ubicar una computadora la profundidad de la mesa deberá ser suficiente para colocar el monitor y un espacio entre este y el borde mínimo de 300 mm y un máximo de 400mm. En el caso de ser para escribir la profundidad debe ser de 632 mm. Debajo de la superficie de trabajo la anchura útil deberá ser de 650 mm en adelante para una mayor movilidad.

- La altura de los gaveteros y archiveros no deberá exceder los 1808 mm.

Contexto:

- Reducir la luz natural que resulte molesta en las áreas de trabajo a partir del empleo de cortinas o pantallas.

3. CONCEPTO

3.1 Premisas Conceptuales

La decisión estratégica del proyecto responde a los intereses del cliente, de manera que se decide establecerlos como base de las premisas conceptuales, ya que la línea de deseo del cliente es bastante precisa como para guiar la etapa de conceptualización de los espacios y obtener soluciones coherentes a la estrategia.

Premisa 1

- Potenciar el confort de los espacios a intervenir para propiciar el mejoramiento de las condiciones laborales de los trabajadores de la empresa.

Alternativas para premisa 1

A - Mediante el empleo de elementos alegóricos a la naturaleza basados en el Hospitality Design y el Diseño Biofílico que generen un ambiente más agradable. [\[VER IMAGEN\]](#)

B - A través de una gama de colores que genere efectos positivos en los usuarios. (Propiedades psicocromáticas). [\[VER IMAGEN\]](#)

Se decidió optar por la primera alternativa ya que actualmente el Hospitality Design y el Diseño Biofílico es un referente bastante extendido en el diseño de espacios de oficina y de empresas que generalmente optan por un uso racional de la energía y una mayor armonía con el medio ambiente, resulta una propuesta más atractiva para lograr el confort dentro del espacio. La aplicación de esta alternativa es más versátil pues se puede manejar en las diversas variables del espacio para lograr ambientes más agradables que estimulan un mejor desempeño laboral mientras que la segunda alternativa solo tiene su peso importante en la gráfica ambiental, los colores y las texturas.

Premisa 2

- Evidenciar la actualización tecnológica de la empresa y la aplicación de sistemas de gestión energéticos inteligentes.

Alternativas para premisa 2

A - A partir del énfasis en cada espacio de los componentes del sistema inmótico del edificio para la visualización directa de cada uno de estos. [\[VER IMAGEN\]](#)

B - A partir del empleo exclusivo de materiales y acabados que se ajusten a la visualidad de espacios contemporáneos. [\[VER IMAGEN\]](#)

Se selecciona la primera alternativa ya que se ajusta más a los intereses de la empresa. La automatización del edificio resulta mucho más evidente si se muestra directamente la utilización de los dispositivos del sistema y cómo estos se integran mediante su funcionamiento remitiendo directamente a la actualización tecnológica acompañada de una visualidad contemporánea dentro de los espacios. En el caso del lobby y los pasillos resulta lo más conveniente ya que son los espacios que mayor peso tienen en el cumplimiento de esta premisa.

Premisa 3

- Potenciar la identificación de las áreas funcionales.

Alternativas para premisa 3

A - A partir de la señalética. [\[VER IMAGEN\]](#)

B - Mediante el empleo predominante del color. [\[VER IMAGEN\]](#)

C - Mediante el empleo predominante de la gráfica. [\[VER IMAGEN\]](#)

Se optó para potenciar la identificación de las áreas funcionales el empleo de la señalética por encima del empleo exclusivo de la gráfica y los colores debido a que resulta la manera más sencilla y efectiva de cumplir con esta función sin que se comprometa la visualidad de los espacios.

3.2 Idea Conceptual General

Lograr en los espacios a intervenir evidenciar las funciones comunicativas planteadas durante el análisis del factor función de forma que se generen espacios con una visualidad más atractiva y actual. Se potenciará el confort físico y psicológico dentro de los espacios de manera que la estancia en la empresa resulte agradable para sus trabajadores durante su jornada laboral como para los visitantes a partir del adecuado diseño y selección del mobiliario y elementos referidos a la naturaleza como el color y los materiales a emplear. También se tributará a la modernización de los espacios mediante la implementación de la inmótica como parte del proyecto 3XE y también mediante el trabajo con los materiales a emplear de manera que favorezca la imagen de la empresa en el ámbito nacional e internacional. Se hará énfasis también en la señalética de los espacios desde las áreas de circulación del pasillo y el lobby para facilitar la identificación de estos.

Siguiendo la línea estratégica y las premisas planteadas se definirán las funciones comunicativas como los elementos del concepto que tendrán un peso importante en la visualidad de los espacios. Se decide usar en gran medida las características de algunas corrientes contemporáneas como el Hospitality Design y el Diseño Biofílico que se evidencian en los referentes analizados, ya que resultan propuestas atractivas y efectivas si se desea un espacio confortable y a la vez de constancia de la actualización tecnológica de la empresa.

Se tomaron estas decisiones considerando fundamentalmente el peso de los intereses del cliente en el proyecto y el análisis del factor funcional en los espacios que condicionó las funciones comunicativas a evidenciar y elementos necesarios con que deben contar los espacios para su adecuado desempeño. También se prestó atención al factor de uso ya que determinó las adecuaciones que asegurarán el confort físico de los usuarios. [\[VER IMAGEN\]](#)

3.3 Herramienta conceptual [\[VER TABLA\]](#)

3.4 Concepto por variables del espacio [\[VER TABLA\]](#)

3.5 Lobby

3.5.1 - Idea conceptual del espacio

En este espacio se pretende lograr una visualidad integrada a la identidad de la empresa que comunique eficiencia y profesionalidad con una imagen renovada y actual. Se emplearán colores fríos en elementos como las paredes y accesorios, acabados lisos y brillantes, y algunos elementos naturales dentro del espacio de manera que, además de tener una visualidad institucional, sea también relajante y agradable. El espacio contará con soportes informativos donde se mostrará el proceso de gestión energético del edificio evidenciando la aplicación de la inmótica.

3.5.2 - Concepto por variables del espacio [\[VER IMAGEN\]](#)

3.5.3 - Circulación y distribución

Considerando el área reducida del espacio y el mobiliario a ubicar se decide optar por la distribución actual ya que ofrece mayor libertad de circulación y aprovechamiento espacial. Además, siempre resulta mucho más conveniente que la recepción quede frontal a la entrada y delante de una pared pues permite aprovechar esta última para reforzar la imagen de la empresa mediante el manejo de la gráfica, la iluminación o los materiales empleados. [\[VER IMAGEN\]](#)

3.6 Sala de reuniones

3.6.1 - Idea conceptual del espacio

Para este espacio se decide generar un ambiente más privado y profesional que potencie la interacción entre los usuarios. Se aplicarán los elementos de confort y actualización tecnológica siguiendo la idea conceptual general del proyecto. Para potenciar el confort la intención es que los usuarios puedan debatir y desarrollar las reuniones y conferencias de la manera más dinámica posible para lo cual el mobiliario resulta el elemento más importante porque a partir de la versatilidad de este se podrán facilitar diversas acciones de uso y mejorar el desempeño funcional del espacio.

3.6.2 - Concepto por variables del espacio [\[VER IMAGEN\]](#)

3.6.3 - Circulación y distribución

Para este espacio se decide mantener la distribución actual del mobiliario ya que resulta la única forma en que se cumplen los requisitos planteados en el análisis funcional y de uso, además de que el espacio es reducido y esta distribución longitudinal del

mobiliario permite un mejor provecho de este. La circulación será perimetral alrededor del mobiliario. Se hará cambios solamente en el número de personas dentro del local, actualmente dispone 17 plazas, pero no poseen la holgura necesaria, y el ancho de la mesa que reduce el espacio de circulación alrededor de esta, por tanto, habrá solamente capacidad para 12 personas. [\[VER IMAGEN\]](#)

3.7 Pasillo

3.7.1 - Idea conceptual del espacio

En este espacio se desea lograr una visualidad que manifieste la automatización del edificio a través de la inmótica y con ello su actualización tecnológica. Para ello se hará énfasis en los componentes del sistema como los sensores, mediante el empleo predominante de la gráfica ambiental relacionando cada uno de los dispositivos y evidenciando en cierto grado el funcionamiento de estos (las luminarias, por ejemplo). Se prestará atención a la identificación de cada uno de los espacios mediante el empleo de la señalética.

3.7.2 - Concepto por variables del espacio [\[VER IMAGEN\]](#)

3.8 Oficina de desarrollo

3.8.1 - Idea conceptual del espacio

La idea particular para este espacio es generar un ambiente de trabajo lo más confortable y atractivo posible para incentivar un mejor rendimiento laboral mediante el acondicionamiento de las áreas de trabajo. Se trabajará sobre la base de evidenciar la actualización tecnológica y el confort apropiándose de algunos rasgos del Hospitality Design y el Diseño Biofílico que actualmente se han extendido en el diseño de espacios de oficina por sus efectos positivos sobre los usuarios. Se prestará especial atención al manejo de la iluminación y al mobiliario de oficina que responderá a diversas adecuaciones ergonómicas y a las acciones de uso que llevan a cabo.

3.8.2 - Concepto por variables del espacio [\[VER IMAGEN\]](#)

3.8.3 - Circulación y distribución

Fue seleccionada la segunda variante. Para la variante seleccionada se tuvieron en cuenta criterios de convivencia espacial, provecho de la iluminación natural y áreas de circulación. Esta distribución permite una circulación más lineal y fluida entre las distintas áreas funcionales que componen el espacio debido a que los elementos dentro de este están ubicados de manera tal que permiten un mayor provecho de este y por tanto mayor área de circulación. En cuanto a la iluminación la disposición de las mesas de trabajo con respecto a las fuentes de iluminación natural permite aprovechar mejor la luz natural sin que resulte molesta para los especialistas ya que, en comparación con la distribución actual, estos no se encuentran de frente a los ventanales sino de lado reduciendo el deslumbramiento que pudieran sufrir. [\[VER IMAGEN\]](#)

3.9 Variables del espacio generales

3.9.1 - Mobiliario

El mobiliario tendrá las mismas características para todos los espacios siguiendo un estilo moderno en sus materiales, acabados y morfología. Se resaltarán una visualidad contemporánea y fresca con el mayor nivel de simplicidad formal posible pero que resulte cómodo para su uso y desempeño funcional. En el caso particular de los sofás en el Lobby y las Oficinas se decidió que fueran más confortables con respecto al resto de tipologías de muebles para propiciar el descanso y la relajación pero que no sean perceptivamente pesados para apoyar la ligereza visual y simplicidad formal que se desea lograr en los espacios [\[VER IMAGEN\]](#). Los sofás, los asientos de oficina y de la sala de reuniones serán seleccionados por catálogos cumpliendo con los criterios anteriores. Para el caso de las mesas, estantes y gaveteros se harán propuestas de diseño para ser producidas en los talleres de La Oficina del Historiador de La Habana o el Fondo de Bienes Culturales. [\[VER IMAGEN\]](#)

3.9.2 - Iluminación

Para la resolución de esta variable se priorizó la adecuación de los niveles de iluminación a las funciones del espacio y su grado de eficiencia. En cuanto a criterios de percepción y estéticos se decidió utilizar luminarias modernas empotradas que se integren al espacio sin generar ningún énfasis y que no disminuyan perceptivamente la escala de los espacios. Para un uso más eficiente de la energía y buenos niveles de iluminación general de los espacios se proponen luminarias empotrables de techo Philips de la familia CoreLine para el Lobby, Sala de Reuniones y Oficinas, y ClearAccent para la iluminación en los pasillos [\[VER IMAGEN\]](#). Estas luminarias ofrecen una iluminación general agradable y adecuada para los espacios a los que se proponen. También se propone el uso de iluminación especial con tiras LED que se aplicarán entre los paneles del falso techo de la Sala de Reuniones.

3.9.3 - Escala

Considerando el hecho de que el puntal de todos los espacios a intervenir es de 2.8 metros ya la escala de estos vendría siendo perceptivamente normal. De manera general el manejo de la escala en los espacios estará dada por la gráfica ambiental aplicada

en las paredes, así como por barreras físicas que delimitarán los espacios de trabajo haciéndolos más íntimos en el caso de la Oficina de Desarrollo.

3.9.4 - Materiales y acabados

Se emplearán mayormente acabados superficiales en madera lisos y de visualidad sobria en el caso del mobiliario, los accesorios y elementos decorativos. Para el enchape del piso se emplearán losas de gres cerámico de 30 x 30 cm que resultan una vía factible de renovar el enchape actual para una visualidad más atractiva en los espacios. Se mantendrá el repello actual con cemento fino de las paredes, así como los paneles de falso techo continuos. En el caso de la gráfica ambiental se empleará pintura vinílica y algunos casos para dar relieve se emplearán láminas de acrílico. [\[VER IMAGEN\]](#)

3.9.5 - Colores

Predominará el blanco en las paredes, la utilización de colores fríos como el azul y neutrales en tonos pastel. Con esta decisión se pretende generar espacios perceptivamente más frescos y contemporáneos, así como otorgarles a estos un valor más institucional reforzando la identidad de la empresa. Para complementar se emplearán otros colores como el verde, el amarillo y el beige que se evidenciarán en el mobiliario, accesorios y elementos naturales. En el caso particular de la gráfica se empleará el rojo en menor medida como color contrastante y que a su vez aludirá a la identidad de la empresa. [\[VER IMAGEN\]](#)

3.9.6 - Gráfica ambiental

La gráfica ambiental será simple y estará constituida principalmente por figuras geométricas y líneas, cuya función además de estética será la de evidenciar la relación que existirá entre los componentes del sistema inmótico como por ejemplo la de los sensores y las luminarias. Se decidió emplear formas geométricas ya que son muy usadas en patrones gráficos de las corrientes modernistas, por la simplicidad de la forma y para generar un símil visual del sistema inmótico y la manera en que sus componentes se integran. En algunos casos se emplearán también cuadros similares a los ya existentes en espacios como el Lobby y la Sala de Reuniones, los cuales muestran citas de personalidades históricas que hacen alusión a la importancia del avance tecnológico.

4. CONCEPTO ÓPTIMO

4.1. Lobby [\[VER IMÁGENES\]](#)

4.2. Sala de Reuniones [\[VER IMÁGENES\]](#)

4.3. Oficina de Desarrollo [\[VER IMÁGENES\]](#)

4.4. Pasillos [\[VER IMÁGENES\]](#)

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de este proyecto se ha podido apreciar cómo la aplicación de la inmótica propicia el mejoramiento de las condiciones laborales en los espacios del inmueble y una visualidad más atractiva. En este trabajo de diploma se respondió a los intereses planteados por el cliente y se cumplieron los objetivos fijados pues se obtuvieron soluciones acordes a estos. Para ello se hizo un análisis de factores bastante completo que terminó en conclusiones y requisitos concisos para el proceso de conceptualización.

Las soluciones logradas ofrecen una visualidad simple, pero a la vez más moderna y atractiva con la aplicación de algunos elementos del Hospitality Design y el Diseño Biofílico que se aprecian en los materiales empleados y la decoración. Se realizaron análisis y cálculos para un sistema de iluminación más eficiente que a su vez evidencia la automatización de los espacios mediante el uso de sensores de presencia en las paredes. El resultado obtenido es bastante coherente con la idea conceptual propuesta.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Extender el proyecto hacia aquellas áreas del inmueble en las no se intervino manteniendo el concepto general.
- Para una posterior etapa hacer un estudio más profundo de las propuestas tecnológicas para una mayor precisión de las soluciones.

Bibliografía

Astudillo, Marcos Orbe. 2012. *Diseño de un edificio inteligente*. Cuenca, Ecuador : Universidad de Cuenca, 2012.

Monroy, Manuel Martín. 1991. *Manual de Iluminación ICARO*. Las Palmas de Gran Canaria : Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, 1991. Vol. I.

Panero, Julius. 1987. *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. México : Editorial G. Gili, 1987.

Piazza, Erika Moncallo. 2015. *Psicología del color e iluminación aplicada a un espacio interior*. Cuenca, Ecuador : Universidad de Cuenca, 2015.

2020. www.casadomo.com. [En línea] 2020.

2020. www.equipamientointegraldeoficinas.com. [En línea] 2020.

2020. www.iluminatronics.com. [En línea] 2020.

2020. www.ofiprix.com. [En línea] 2020.