



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN CONTROL Y
AUTOMATISMO

TEMA:

“Estudio y diseño de un ambiente inteligente aplicando inmótica en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil”

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRÓNICA EN CONTROL Y AUTOMATISMO

ELABORADO POR:

HAZ TAPIA, MANUEL AGUSTIN

TUTOR

ING. PHILCO ASQUI, LUIS ORLANDO

GUAYAQUIL – ECUADOR

2016



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN CONTROL Y AUTOMATISMO

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Manuel Agustín Haz Tapia, como requerimiento parcial para la obtención del Título de Ingeniero Electrónico en Control y Automatismo.

TUTOR

Philco Asqui, Luis Orlando

DIRECTOR DE LA CARRERA

Heras Sánchez, Miguel Armando

Guayaquil, a los 17 días del mes agosto del año 2016



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN CONTROL Y AUTOMATISMO

DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Haz Tapia Manuel Agustín**

DECLARO QUE:

El trabajo de titulación “Estudio y diseño de un ambiente inteligente aplicando inmótica en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil” previo a la obtención del Título de Ingeniero Electrónico en Control y Automatismo, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme a las citas que constan al pie de las pagina correspondientes , cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

EL AUTOR(A)

Haz Tapia, Manuel Agustín

Guayaquil, a los 17 días del mes agosto del año 2016



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN CONTROL Y AUTOMATISMO

AUTORIZACIÓN

Yo, HAZ TAPIA MANUEL AGUSTIN

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, “Estudio y diseño de un ambiente inteligente aplicando inmótica en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 17 días del mes agosto del año 2016

EL AUTOR

Haz Tapia, Manuel Agustín

Reporte de Urkund

Documento: [Tesis Manuel Haz.docx](#) (D21552128)

Presentado: 2016-08-30 18:14 (-05:00)

Presentado por: orlandophilco_7@hotmail.com

Recibido: orlando.philco.ucsg@analysis.urkund.com

Mensaje: Tesis Final Manuel Haz [Mostrar el mensaje completo](#)

4% de esta aprox. 33 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 7 fuentes.

Lista de fuentes	Bloques
100%	DMX fue originalmente pensado para usarlo en controlador...
http://documents.mx/documents/tesis-propuesta-para-el-a...	
TESIS posi 1.doc	
tesis final.docx	
Jerly Nuñez Plantilla de Trabajo Titulacion Jerly Nuñez Fina...	
TESIS MA JOSE ARIAS.doc	
ARTICULO TECNICO AVILES WASHINGTON FIN.docx	

(Consigna - Sensores) 12.2.3.1.1. Consigna 12.2.3.1.1.1. Interfaz 13.2.3.1.2. Sensores 13.2.3.1.2.1. Tipo de Sensores 14.2.3.1.3. Principales sensores aplicados a la inmótica 14.2.3.2. Controladores 18.2.3.3. Actuadores 19.2.3.3.1. Definición: 19.2.3.3.2. Historia 19.2.3.3.3. Funcionamiento 20.2.3.4. Principales Actuadores utilizados en Automatización 21.2.3.4.1. Motor de cortinas 21.2.3.4.2. Elevador de proyector 21.2.4. Sistemas de Climatización 22.2.4.1. Sistemas de Aire Acondicionado 22.2.4.1.1. Clasificación de los Sistemas de Aire acondicionado 23.2.5. TOPOLOGÍA DE CONEXIÓN 25.2.5.1. Topología en Estrella 25.2.5.2. Topología de Anillo 26.2.5.3. Topología de Bus 26.2.5.4. Topología Híbrida 27.2.6. TIPOS DE ESTÁNDARES O PROTOCOLOS 27.2.6.1. Estándares propietarios o cerrados 28.2.6.2. Estándares abiertos 28.2.6.2.1. EHS 29.2.6.2.2. EHS 29.2.6.2.3. BatiBUS 29.2.6.2.4. EIB 30.2.6.2.5. EIBA 30.2.6.2.6. KNX 30.2.6.2.7. X10 31.2.6.2.8. LonWorks 32.2.6.2.9. CEBus 33.2.6.2.10. BACnet 33.2.6.2.11. DMX 34.3. CAPITULO III. LEVANTAMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL AUDITORIO 35.3.1. Ubicación 35.3.2. Dimensiones del auditorio 35.3.3. Descripción eléctrica del auditorio 36.3.3.1.1. Contactos y accionadores 37.3.3.1.2. Circuitos derivados 38.3.3.1.3. Tablero de Distribución 38.3.3.2. Descripción de climatización del auditorio 39.3.3.3. Descripción de Seguridad 41.3.4. Cálculo de carga del auditorio. 42.4. CAPITULO IV. PROPUESTA DE AUTOMATIZACIÓN 43.4.1. Propósito 43.4.1.1. Iluminación 43.4.1.2. Climatización 44.4.1.3. Confort 44.4.1.4. Seguridad 44.4.2. Equipos a utilizar 45.4.2.1. Fuente de poder 24VDC/2.4A 49.4.2.2. MÓDULO DE RELÉ DE 4CH 10A 49.4.2.3. Módulo Dimmer de 6CH 50.4.2.4. Sensor 8 en 1 HDL-MSP08M.4C 50.4.2.5. MÓDULO DE SEGURIDAD 51.4.2.6. Módulo Lógico 52.4.2.7. Módulo de climatización HVAC 53.4.2.8. Módulo de

Reporte Urkund TT. Manuel Haz al 4%

Atentamente.

MSc. Orlando Philco A

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación va dedicado a mi familia que fue en gran parte quienes siempre lucharon para verme realizado como estudiante y convertirme en profesional, de manera muy especial se lo dedico a mi padre que con su ejemplo y buenos consejos me enseñaron que el camino al éxito va acompañado de esfuerzo y sacrificio constante, y aunque hoy no me acompaña en la tierra, estoy seguro que comparte este triunfo de escalar el primer peldaño en mi vida profesional.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerle en primer lugar Dios por darme la firmeza para no desviarme de mi propósito de obtener este título, también agradezco a mis maestros, ya que sin ellos no hubiese logrado el conocimiento adquirido. A mis compañeros de facultad por ser ese apoyo incondicional y hacer de la etapa universitaria una experiencia para recordarla siempre.

Les agradezco a mis hermanas Carla, Erika y Ariana, por todas sus atenciones y cuidados a lo largo de esta etapa y en especial a mi madre ya que sin la ayuda de ella no se hubiese logrado llegar hasta este punto.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO
INGENIERIA ELECTRONICA EN CONTROL Y AUTOMATISMO**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Philco Asqui, Luis Orlando

TUTOR

Heras Sánchez, Miguel Armando

DIRECTOR DE LA CARRERA

Córdova Rivadeneira, Luis Silvio

COORDINADOR DE LA CARRERA

INDICE

Contenido

INDICE DE FIGURAS	XV
INDICE DE TABLAS	XVII
RESUMEN	XVIII
ABSTRACT	XIX
INTRODUCCIÓN	1
1. CAPITULO I. GENERALIDADES	2
1.1. ANTECEDENTES.....	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVO GENERAL	3
1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
1.5. JUSTIFICACION.....	4
1.6. HIPÓTESIS	4
1.7. METODO.....	4
1.8. ALCANCE.....	5
2. CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEORICA	6
2.1. AUDITORIO	6
2.1.1. DEFINICION.	6
2.1.2. ASPECTOS HISTORICOS.....	7
2.2. INMOTICA.....	7
2.2.1. PILARES FUNDAMENTALES DE UN AMBIENTE INMOTICO.	8
2.2.1.1. Gestión de Confort.	9
2.2.1.2. Seguridad.....	10

2.2.1.3.	Gestión Energética.....	11
2.2.1.4.	Gestión de Comunicaciones.....	11
2.3.	COMPONENTES DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO.....	12
2.3.1.	Entrada (Consigna – Sensores).....	12
2.3.1.1.	Consigna.....	12
2.3.1.1.1.	Interfaz.....	13
2.3.1.2.	Sensores.....	13
2.3.1.2.1.	Tipo de Sensores.....	14
2.3.1.3.	Principales sensores aplicados a la inmótica.....	14
2.3.2.	Controladores.....	18
2.3.3.	Actuadores.....	19
2.3.3.1.	Definición:.....	19
2.3.3.2.	Historia.....	19
2.3.3.3.	Funcionamiento.....	20
2.3.4.	Principales Actuadores utilizados en Automatización.....	21
2.3.4.1.	Motor de cortinas.....	21
2.3.4.2.	Elevador de proyector.....	22
2.4.	Sistemas de Climatización.....	22
2.4.1.	Sistemas de Aire Acondicionado.....	22
2.4.1.1.	Clasificación de los Sistemas de Aire acondicionado.....	23
2.5.	TOPOLOGÍA DE CONEXIÓN.....	25
2.5.1.	Topología en Estrella.....	25
2.5.2.	Topología de Anillo.....	26
2.5.3.	Topología de Bus.....	26

2.5.4.	Topología Híbrida	27
2.6.	TIPOS DE ESTÁNDARES O PROTOCOLOS	27
2.6.1.	Estándares propietarios o cerrados	28
2.6.2.	Estándares abiertos.....	28
2.6.2.1.	EHS.....	29
2.6.2.2.	EHSA	29
2.6.2.3.	BatiBUS	29
2.6.2.4.	EIB	30
2.6.2.5.	EIBA.....	30
2.6.2.6.	KNX.....	30
2.6.2.7.	X10	31
2.6.2.8.	LonWorks.....	32
2.6.2.9.	CEBus.....	33
2.6.2.10.	BACnet.....	33
2.6.2.11.	DMX.....	34
3.	CAPITULO III. LEVANTAMIENTO DE LA SITUACION ACTUAL	
	AUDITORIO	35
3.1.	Ubicación.....	35
3.2.	Dimensiones del auditorio.....	35
3.3.	Descripción eléctrica del auditorio	36
3.3.1.1.	Contactos y accionadores	37
3.3.1.2.	Circuitos derivados.....	38
3.3.1.3.	Tablero de Distribución	38
3.3.2.	Descripción de climatización del auditorio	39
3.3.3.	Descripción de Seguridad.....	41

3.4. Cálculo de carga del auditorio.....	42
4. CAPITULO IV. PROPUESTA DE AUTOMATIZACION	44
4.1. Propósito	44
4.1.1. Iluminación	44
4.1.2. Climatización	45
4.1.3. Confort	45
4.1.4. Seguridad.....	45
4.2. Equipos a utilizar	46
4.2.1. Fuente de poder 24VDC/2.4A	50
4.2.2. MODULO DE RELÉ DE 4CH 10A	50
4.2.3. Módulo Dimmer de 6CH	51
4.2.4. Sensor 8 en 1 HDL-MSP08M.4C.....	51
4.2.5. MODULO DE SEGURIDAD.....	52
4.2.6. Módulo Lógico	53
4.2.7. Módulo de climatización HVAC.....	54
4.2.8. Módulo de Cortina	54
4.2.9. IP Gateway HDL-MBUS01IP.431	54
4.2.10. Modulo SMS HDL-MGSM.431	55
4.2.11. Motor de cortina HDL-MWM70	55
4.2.12. Interfaz de alimentación para DLP norma US HDL-MPPI.46	56
4.2.13. Botonera inteligente DLP	56
4.2.14. Pantalla táctil de 7`` SB-WL-TS7	57
4.2.15. Sensor de Calidad del Aire	57
4.2.16. Luces Estroboscópicas.....	58

4.3.	Escenas.....	58
4.4.	Planos de Instalación del sistema.....	60
4.5.	Diagramas de conexión.....	61
4.5.1.	Fuente de poder 24VDC 2.4 A.....	62
4.5.2.	Módulo De Relé De 4CH 10 A.....	62
4.5.3.	MODULO DIMMER DE 6CH.....	63
4.5.4.	SENSOR 8 EN 1.....	64
4.5.5.	Módulo de Seguridad.....	65
4.5.6.	Módulo Lógico.....	65
4.5.8.	Módulo de Cortinas.....	66
4.5.9.	Modulo IP Gateway.....	67
4.5.10.	Modulo SMS.....	67
4.5.11.	Interface de Alimentación Norma Americana.....	68
4.5.12.	Sensor de Calidad del aire.....	68
4.6.	Esquema de conexiones del sistema en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira.....	69
4.7.	ANALISIS DE COSTOS DERIVADOS CON RELACION A MATERIAL Y EQUIPOS.....	71
5.	CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
5.1.	Conclusiones.....	73
5.2.	Recomendaciones.....	74

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.Fotografía Auditorio Emprende	6
Figura 2. Características de Edificio Inteligente	8
Figura 3.Pilares Fundamentales de Gestión de un Ambiente domótico.	9
Figura 4.Figura. Componentes de un Sistema Automatizado	12
Figura 5. Interfaz Software – Hardware	13
Figura 6.Detector de movimiento	15
Figura 7.Sensor de Contacto magnético	15
Figura 8.Sensor de Humo	16
Figura 9.Sensor de Inundación	17
Figura 10. Sensor de Luminosidad	17
Figura 11.Diagrama de bloques de control industrial formado por un controlador automático, un actuador, una planta y un sensor.	19
Figura 12. Actuador Lineal	20
Figura 13. Actuador Rotatorio	20
Figura 14. Motor de cortinas	21
Figura 15 Elevador de Proyector	22
Figura 16. Sistema de aire acondicionado unitario de pared y Split	23
Figura 17. Sistema de aire acondicionado semicentralizado.....	24
Figura 18. Sistema de aire acondicionado centralizado	24
Figura 19.Topología de Estrella	25
Figura 20. Topología de Anillo	26
Figura 21. Topología Bus.....	27
Figura 22. Topología Híbrida	27

Figura 23. Vista panorámica del Interior del auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira	35
Figura 24. Iluminación del Auditorio	37
Figura 25. Accionadores del Auditorio	37
Figura 26. Panel de distribución.....	38
Figura 27. Placa de especificaciones de las centrales de A/C	39
Figura 28. Equipos de climatización y Salida de la ducteria de A/C	40
Figura 29. Controlador de Temperatura	41
Figura 30. Luces y señalética de emergencia	42
Figura 31. Cable BusPro.....	61
Figura 32. Conexiones de BusPro HDL	61
Figura 33. Conexión Fuente de Poder 24VDC 2.4 A.....	62
Figura 34. Conexión Modulo de Relé de 4CH 10 A	62
Figura 35. Conexión Modulo Dimmer 6CH	63
Figura 36. Conexiones del Sensor 8 en 1	64
Figura 37. Conexiones de módulo de seguridad.....	65
Figura 38. Conexiones Modulo Lógico.....	65
Figura 39. Conexión Modulo de Climatización HVCA	66
Figura 40. Conexión Modulo de Cortinas.....	66
Figura 41. Conexión Modulo IP Gateway.....	67
Figura 42. Conexión Modulo SMS	67
Figura 43. Conexión Interface de Alimentación Norma Americana	68
Figura 44. Conexión Sensor de Calidad del Aire	68
Figura 45. Esquema de conexiones del Sistema de automatización Inmótica en el Auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira	69

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones y capacidad de Auditorio Dr. Leonidas Ortega Moreira	35
Tabla 2. Cargas del Auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira.....	42
Tabla 3. Equipamiento del Sistema	46
Tabla 4. Descripción de Escenas.....	58

RESUMEN

En el presente trabajo de titulación se explica los principales conceptos acerca de la domótica y sus aplicaciones inmóticas, para poder comprender el diseño de un ambiente inteligente aplicando inmótica, siendo el sujeto de este estudio el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Inicialmente se hizo una breve descripción bibliográfica de conceptos útiles para comprender la composición y aplicación de los equipos que se utiliza en este estudio, además de conocer el medio de transmisión de datos y sus diferentes conexiones, para luego introducirnos en una perspectiva más realista al hacer un levantamiento de información del estado a la fecha actual del auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, para que sea esto un punto de partida al momento de analizar las mejoras en razón al confort, gestión energética y seguridad que se podría realizar en este espacio de gran concurrencia en la UCSG. Finalmente se realiza una propuesta de utilizar la marca HDL debido a las prestaciones de la misma, ya que son muy aplicables para este tipo de espacios. Se hace un análisis del espacio y los equipos que se ubicarían mediante un plano donde describe la ubicación de cada dispositivo dentro del salón, para posteriormente hacer un análisis del costo de implementar este tipo de sistemas en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

PALABRAS CLAVE: Automatización, domótica, inmótica, protocolo, topología, climatización, iluminación, seguridad.

ABSTRACT

In this paper titling the main concepts about home automation and building automation applications is explained, in order to understand the design of intelligent building technologies applying environment, being the subject of this study, Dr. Leonidas Ortega Moreira auditorium of the Catholic University Santiago of Guayaquil. Initially made a brief bibliographic description of useful concepts for understanding the composition and application of the equipment used in this study and to describe the means of data transmission and its various connections, and then usher in a more realistic perspective when making gathering information on the current state of the auditorium Dr. Leonidas Ortega Moreira of the Catholic University of Santiago of Guayaquil, to be this a starting point when analyzing the improvements due to comfort, energy management and security that could make in this area of great competition in the UCSG. Finally, a proposal to use the brand HDL due to benefits of the same is carried out, as they are very applicable to this type of space. an analysis of the space and equipment to be located by a plane describing the location of each device in the classroom, and later make an analysis of the cost of implementing such systems in the auditorium Dr. Leonidas Ortega Moreira is University Santiago de Guayaquil Catholic.

KEYWORDS: Automation, home automation, building automation, protocol, topology, air conditioning, lighting, security.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la aplicación de sistemas domóticos en ambientes públicos se vuelve incrementa día a día, siendo este motivo que propone una constante mejora de estos espacios aplicando el concepto de automatización, que interactúe con los usuarios brindándoles opciones amigables con su funcionamiento para que estos se sientan en un ambiente confortable, más seguro y que a su vez genere un ahorro económico debido a que estos sistemas optimizan el consumo de recursos energéticos y tienen bajo consumo energético contribuyendo con la preservación del medio ambiente.

Hoy en día en el mercado nos encontramos con distintas tecnologías que permite recrear un ambiente inteligente que se rigen a los diferentes niveles de automatización que el usuario desee controlar.

Esta investigación se enfoca en realizar un estudio y diseño de un ambiente inteligente haciendo uso de distintas fuentes bibliográficas haciendo referencia a investigaciones de similares características, para mejorar la gestión de este salón y brindar un ambiente seguro a los usuarios de la comunidad universitaria que dan uso a las instalaciones del auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil ya que este espacio carece de un sistema que brinde seguridad, mejore el confort y genere ahorro energético, tomando en consideración que un sistema convencional no brinda prestaciones que permitan la gestión de este espacio.

1. CAPITULO I. GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES.

El auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira es uno de los salones más concurridos al momento de usar un espacio donde realizar charlas y conferencias dentro del campus universitario de la UCSG (Universidad Católica de Santiago de Guayaquil), siendo este el motivo por el cual se ha considerado los siguientes puntos:

Tomando en cuenta la frecuencia del uso de este salón, el número de personas que se encuentran en promedio en el mismo y los equipos que ahí existen, se prioriza la integridad de los usuarios seguido del resguardo de la existencia y el buen estado de equipos que se encuentran en esta sala, poniendo como un requerimiento poseer alertas contra incendios y alarmas de intrusión, haciendo de esto una herramienta que permite salvar vidas, preservar las condiciones de las instalaciones y equipamiento que se encuentra en su interior para alertar a la autoridad responsable y tomar de manera inmediata medidas en caso de una posible eventualidad.

Puesto mayormente que los recursos energéticos son mal aprovechados por los usuarios de los salones, por la desatención de las personas responsables del cuidado de estas que se encargan de la climatización y del acceso a estas salas, siendo este personal el encargado de encender y apagar la iluminación y los aires acondicionados, generando un perjuicio económico y además siendo esto poco amigable con el medio ambiente.

Considerando lo antes expuesto esta investigación aborda la seguridad de los usuarios de este auditorio como una prioridad, poniendo en planos secundarios la eficiencia energética, la preservación de la existencia del equipamiento de esta sala y el confort del que se beneficiarían los usuarios, haciendo de este salón un ambiente inteligente y seguro.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira es un salón muy concurrido en la UCSG, este espacio no cuenta con sistemas automatizados de climatización, iluminación, detección de incendios y detección de partículas en el ambiente que vuelvan un lugar inadecuado para los usuarios. Siendo consecuencia la mala gestión de los recursos energéticos, una reacción tardía por parte de los usuarios y de la autoridad competente debido la carencia de un sistema que permita detectar posibles fájelos o ambientes hostiles.

1.3. OBJETIVO GENERAL

Realizar un diseño de un ambiente inteligente aplicando inmótica para mejorar el confort y brindar seguridad a los usuarios del auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira. para controlar distintas escenas de iluminación que estén acorde al uso del salón y a su vez que el sistema responda de manera inmediata ante un evento que ponga en peligro la seguridad de los usuarios del salón y el patrimonio que se encuentra en su interior.

1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Realizar un estudio de inmótica para el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la UCSG.
- Describir los equipos para automatizar y controlar el ambiente del auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la UCSG.
- Obtener información actualizada del estado físico del auditorio realizando una inspección con la finalidad de poder diseñar planos eléctricos, cálculo de carga y planos de distribución del sistema inmótico.
- Considerando el requerimiento del auditorio y el número de dispositivos a usar, poder plantear una relación de costos para automatizar esta sala.

1.5. JUSTIFICACION

Un sistema domótico para recrear ambientes inteligentes como el que se diseñara en esta investigación consiste en el uso de diferentes controladores electrónicos que permitirán la gestión de la climatización, iluminación de la sala.

En este diseño también se incluirá diferentes sensores que permitirán al sistema tomar acciones programadas previamente, que servirán para el ahorro energético haciendo que el consumo de energía sea eficaz al controlar la climatización, la iluminación y algunos componentes audiovisuales, así mismo para la seguridad de los usuarios contara con un sistema de detección de incendios que posee un módulo GSM que generara una alerta a una central del cuerpo de bomberos en presencia de alguna eventualidad.

1.6. HIPÓTESIS

¿De qué manera mejorará un sistema inmótico a la gestión energética, seguridad y confort para los usuarios que dan uso del auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil?

1.7. METODO

La metodología que se empleó en este estudio es de tipo descriptiva, ya que en el misma se habla sobre los requisitos y equipos para poner en marcha un sistema inmótico en el aula Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, y también se la considera de tipo bibliográfica debido a que la información de esta investigación ha sido documentada de otras investigaciones ya existentes, y converger en criterios aplicables en la misma.

1.8. ALCANCE

El presente trabajo de titulación pretende demostrar los principios, conceptos y parámetros que necesita un ambiente para ser llamado inteligente. En este documento se detalla el estado actual del auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, para posteriormente hacer una propuesta de implementación informática utilizando los elementos ya existentes en este salón.

Esta fuera del alcance de esta investigación hacer un estudio de seguridad informática, y un estudio de satisfacción de los usuarios de este salón.

2. CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEORICA

En este capítulo se hará una introducción breve a los elementos primordiales en la investigación como que son los auditorios, los conceptos técnicos que hacen una introducción a la inmótica, las características con las que debe contar este tipo de sistemas y los elementos que el mismo compone.

2.1. AUDITORIO

Los auditorios han sido creados para complacer la necesidad de las personas para relacionarse y tener un espacio para poder expresarse artísticamente.



Figura 1. Fotografía Auditorio Emprende

Fuente: (REUNA, 2008)

2.1.1. DEFINICION.

Sala o local de gran capacidad especialmente acondicionado para la celebración de conferencias, coloquios, conciertos, espectáculos, etc. (Diccionario Oxford Español, 2016)

2.1.2. ASPECTOS HISTORICOS.

La experiencia de la “caverna” para el hombre primitivo, le permitió recibir una nueva experiencia, al escuchar los sonidos producidos por él, encontrando posiblemente una fuente de recreación y expresión nueva. (Estellés Diaz & Fernández Rodeiro)

Partiendo desde la época de las cavernas hasta la actualidad la evolución del auditorio ha ido en pro de mejorar la acústica de estos sitios, para que el espectador viva una experiencia más envolvente.

Marcando de esta forma una tendencia en la actualidad de crear auditorios para grandes masas teniendo una buena acústica en cada sitio del salón.

2.2. INMOTICA.

En cada ocasión que nos encontramos con el termino inmótica, lo relacionamos con el término “*Building management system*” (Sistema de Gestión de Edificios), que se refiere a la gestión de las instalaciones de sistemas que forman parte de una edificación, así como la capacidad de comunicarse entre estos sistemas, su regulación y control.

El origen de este término parte del francés, aun no reconocido por la RAE, pero de un vasto uso en el mundo de la automatización. Mientras que la palabra domótica se refiere a la automatización, gestión y control de los elementos del hogar, por inmótica se entiende como el manejo de sistemas de gestión técnico automatizado en las instalaciones de los edificios como son plantas industriales, hoteles, aeropuertos, edificios de oficinas, universidades, instalaciones comunitarias en edificios de viviendas, etc.

Un sistema inmótico se integra y realiza control de cada uno de los elementos de un edificio basándose en parámetros prefijados, donde la obtención de datos del edificio hace posible la supervisión y control del

edificio por el personal que opera el sistema para que todo funcione de acuerdo a normas predefinidas. (Huidrobo -Millan, 2010)



Figura 2. Características de Edificio Inteligente

Fuente: (AROBS, 2015)

2.2.1. PILARES FUNDAMENTALES DE UN AMBIENTE INMOTICO.

Una instalación inmótica comparte los mismos principios de la domótica marcando la diferencia el campo de aplicación. Siendo de esta manera cuatro los parámetros que debe cumplir un ambiente domótico, los cuales los hemos plasmado en la siguiente figura.

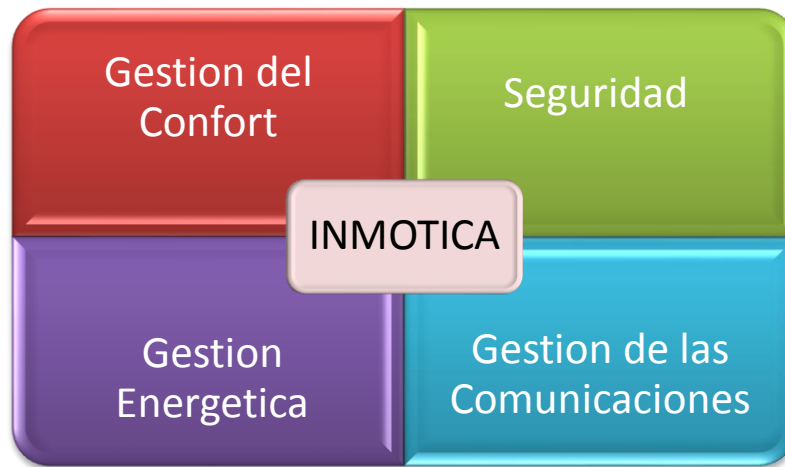


Figura 3. Pilares Fundamentales de Gestión de un Ambiente doméstico.

Fuente: El Autor

Un ambiente inteligente debe cumplir con cuatro pilares fundamentales los cuales son:

2.2.1.1. Gestión de Confort.

En un ambiente inteligente este es el encargado de hacer más sencilla las tareas cotidianas, liberando al usuario de ciertas tareas que debe realizar manualmente que en ocasiones podrían ser olvidadas o no sean realizadas a tiempo, brindando comodidad y confort al usuario.

Entre estas tareas podemos mencionar algunas como:

Climatización Automática. - Donde podríamos describir las opciones que puede brindar esta sección del sistema:

- Encendido y apagado de aires acondicionados y centrales de aire acondicionado de manera remota.
- Prefijar temperaturas y programar el encendido y apagado a lo largo del día con levas horarias, es decir, que en el día la temperatura sea más baja, y que en las noches sea más alta, como decir que se

encenderá el sistema de climatización en la mañana y se apagará por la noche.

- Apagado automático al detectar que no hay presencia en una de las salas después de un periodo de tiempo.

Iluminación Automatizada. - El tema de iluminación cumple ciertas funciones como:

- Encendido y apagado de las luces a determinadas horas del día.
- Controlar la intensidad de luz basándose en escenas pre-programadas y también haciendo uso de sensores que, de acuerdo a la intensidad de luz externa en la habitación, controlen la intensidad de la iluminación.
- Control de Actuadores. - Podemos poner ejemplos de actuadores como cortinas, motores y válvulas.

Los actuadores al momento de recibir una señal se activan y brindan prestaciones como subir y bajar cortinas así mismo hacer descender un proyector o pantalla, como también aperturar y cerrar electroválvulas para realizar las tareas de riego en jardines.

2.2.1.2. Seguridad.

Al momento de referirnos a seguridad Hablamos de protección para las personas y los bienes que se encuentran dentro de la propiedad.

Podemos decir que esta opción permite recibir alertas y notificaciones en tiempo real que detallamos a continuación:

- Alarmas de Intrusión, que son las encargadas de alertar a los ocupantes y a las autoridades que se ha tenido un acceso forzado a las instalaciones protegidas.

- Alarmas de incendio, estas sirven para notificar a las personas que se encuentran en el interior de la edificación para que puedan tomar acciones de evacuación y así mismo notificar a las autoridades de que ha sucedido un evento de incendio.
- Detección de fugas de gas o de agua.
- Detección de fallas en el sistema, para realizar mantenimiento.

2.2.1.3. Gestión Energética.

Permite aprovechar de mejor manera los recursos energéticos, así generando un beneficio de ahorro para el usuario.

Podríamos mencionar lo siguiente:

- Accionamiento automático de luces a través de detectores de presencia que permitan su encendido en aquellas estancias en las que se detecte movimiento, permaneciendo apagadas en las que no detecte presencia.
- Regulación de nivel de luminosidad a determinadas horas del día.
- Subida automática de persianas al detectar luz exterior solar para aprovechar la iluminación natural,
- Apagado de la climatización al detectar ventanas o puertas abiertas.
(Saavedra, 2009)

2.2.1.4. Gestión de Comunicaciones.

Las comunicaciones juegan un papel indispensable, ya que estas son las que hacen posible que todo el sistema comparta información entre dispositivos, lo cual permite conocer la situación actual de nuestro sistema como el consumo energético, el historial de eventos, acceder a cámaras IP si estas se encuentran en el sistema, y establecer una interfaz donde el usuario pueda adquirir datos en tiempo real de manera local e incluso de manera remota.

2.3. COMPONENTES DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO.

Al margen de los equipos de interconexión (repetidores, concentradores, puentes, etc.) y de la infraestructura de cableado (en el caso de no ser inalámbrica), una instalación domótica necesita diferentes tipos de dispositivos. (Huidobro & Millan Tejedor, 2010)

La imagen a continuación muestra la relación que existe entre los componentes del sistema, haciendo que el comportamiento del sistema sea un proceso retroalimentado.

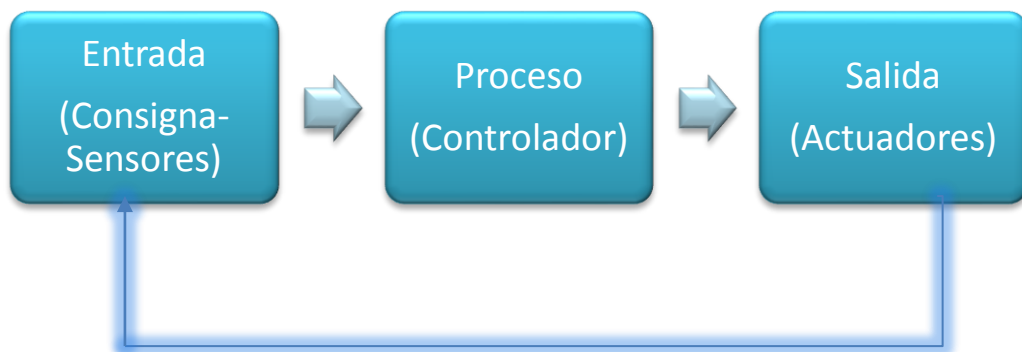


Figura 4. Figura. Componentes de un Sistema Automatizado

Fuente: El autor

A continuación, mostraremos tres partes esenciales que forman parte de un sistema automatizado.

2.3.1. Entrada (Consigna – Sensores)

2.3.1.1. Consigna

En Automatización cuando nos referimos a consigna, hablamos de una instrucción que es dada por el operador para que se realice una tarea específica.

Esta consigna debe ser ingresada siempre de manera manual por un operador o usuario mediante un medio ya sea físico conocido como interfaz.

2.3.1.1.1. Interfaz

Definimos genéricamente en el mundo de la electrónica a la Interfaz como todo puerto que nos permite enviar y recibir señales desde un componente a otro.(Master Magazine, 2016)

Las interfaces se clasifican en tres grupos que son:

Hardware: Esta interfaz es la que se desarrolla para que los dispositivos puedan Recibir, Procesar y Emitir todos los datos recibidos, interactuando con los Periféricos de Entrada y Salida para ello.

Software: En este caso, la interfaz se encarga de brindar control al usuario por sobre la herramienta que está utilizando.

Software - Hardware: Esta combinación de interfaces permite la comunicación entre los procesos del ordenador y los usuarios, teniendo una instrucción, su interpretación y la obtención de una información que es percibida sensorialmente. (Master Magazine, 2016)



Figura 5. Interfaz Software – Hardware

Fuente: (Las Americas, 2016)

2.3.1.2. Sensores

Los sensores son dispositivos considerados en electrónica como transductores, que cumplen la tarea de convertir una magnitud física en una

señal eléctrica. Los sensores son quienes aportan con información del ambiente físico para posteriormente ser procesada como datos.

2.3.1.2.1. Tipo de Sensores

Existe una amplia variedad de tipos de sensores, sin embargo, hablaremos de dos tipos muy válidos para esta investigación.

- Según su alimentación:
 - a) Activos. Necesitan de una alimentación eléctrica determinada.
 - b) Pasivos. No necesitan corriente eléctrica.

- Según el tipo de señal implicada:
 - a) Discretos o Detectores. Presentan un número finito de salidas posibles, que corresponden con estados de la variable a medir. Son sensores sencillos, baratos y muy habituales en las instalaciones domóticas. Ejemplos de este tipo son los sensores de detección de humo o de detección de gas.
 - b) Continuos. Su salida varía en función de la variable medida. Ejemplos de este tipo son los sensores de temperatura, los de humedad, los de viento, etc. (Rodríguez, 2014)

2.3.1.3. Principales sensores aplicados a la inmótica

- **Sensores de Movimiento**

Estos sensores son activados o desactivados al instante en que detecta movimiento o presencia de personas, activando de esta manera un mecanismo eléctrico que envíe una señal, esta señal llevándola a la

aplicación inmótica nos sirve para encender o apagar la iluminación y climatización de un ambiente y también detecte intrusiones.



Figura 6. Detector de movimiento

Fuente: (Convergencia Digital, 2016)

- **Sensor de Contacto Magnético**

Este sensor funciona debido al uso de un campo magnético en sus componentes, al unirse o separarse estos provocan una variación del campo magnético enviando una señal al controlados.

Generalmente son usados en sitios donde existe el contacto entre sus elementos como son puertas y ventanas en una edificación, así estos nos alertan de cuál es el estado de puertas y ventanas.



Figura 7. Sensor de Contacto magnético

Fuente: (Wallpart, 2016)

- **Sensor de Humo**

Este sensor posee una recamara internamente que al llenarse de humo envía una señal eléctrica al controlador, estos a su vez existen de dos tipos que son ópticos e iónicos.

Los iónicos son utilizados para la detección de gases que no son visibles a simple vista, mientras que los ópticos detectan humo que se encuentra en el ambiente mediante difusión de luz.



Figura 8. Sensor de Humo

Fuente: (Full Alarmas, 2016)

- **Sensor de Inundación**

Este sensor está diseñado para detectar pequeñas fugas de agua, siendo muy útil para la detección de fugas a causa de tuberías rotas, goteras en el techo o grietas en el inodoro, enviando de esta forma una señal eléctrica al controlador para que este a su vez envíe una alerta y en algunos casos cierre el suministro de agua en caso que se utilicen electroválvulas de paso.



Figura 9. Sensor de Inundación

Fuente: (Risco Group, 2015)

- **Sensor de Luminosidad**

Es un sensor que capta la intensidad de luz en la que se encuentra el ambiente, para así controlar circuitos de iluminación, reduciendo su intensidad en caso de que exista suficiente luz en el ambiente, siendo este un elemento muy importante cuando a eficiencia energética nos referimos.



Figura 10. Sensor de Luminosidad

Fuente: (Simondomotica, 2016)

- **Sensor de Temperatura**

Este sensor es capaz de medir la temperatura del ambiente en que se encuentra y transformarlo en un valor electrónico, que será utilizado por un controlador para poder variar la temperatura de un ambiente con relación a la temperatura real y una consigna antes ingresada.

2.3.2. Controladores

Un controlador es un comprador entre las señales de entrada y salida de un proceso, es decir, compara el valor real de la salida de una planta con la entrada de referencia (valor deseado), determina la desviación y produce una señal de control que reduce la desviación a cero o a un valor pequeño que sea aproximado al esperado.

En la siguiente figura se aprecia un diagrama de bloques de un sistema de control que consiste en un controlador automático, un actuador, una planta y un sensor. Donde el controlador capta la señal de error, la amplifica a un nivel alto, la salida del controlador se alimenta a un actuador, el sensor es el encargado de medir nuestra variable para reflejar el estado actual o muy aproximado al real y convertirla en una variable manejable, que pueda usarse para comparar la salida con la señal de entrada. (Ogata & Frankel, 1985)

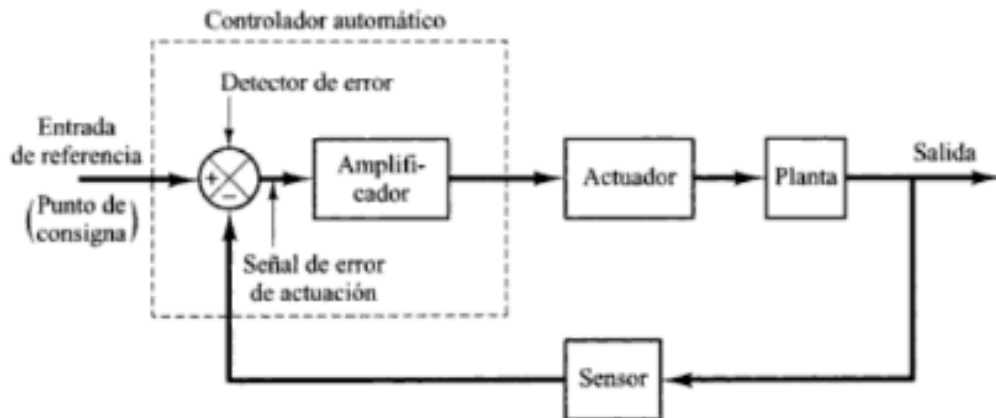


Figura 11. Diagrama de bloques de control industrial formado por un controlador automático, un actuador, una planta y un sensor.

Fuente: (Ogata & Frankel, 1985)

2.3.3. Actuadores

2.3.3.1. Definición:

Un actuador es un dispositivo inherentemente mecánico cuya función es proporcionar fuerza para mover o “actuar” otro dispositivo mecánico. Dependiendo de el origen de la fuerza el actuador se denomina “neumático”, “hidráulico” o “eléctrico”. (Vildosóla, 2014)

2.3.3.2. Historia

El actuador más común es el actuador manual o humano. Es decir, una persona mueve o actúa un dispositivo para promover su funcionamiento. Con el tiempo, se hizo conveniente automatizar la actuación de dispositivos, por lo que diferentes dispositivos hicieron su aparición. Actualmente hay básicamente dos tipos de actuadores.

- Lineales
- Rotatorios

Los actuadores lineales generan una fuerza en línea recta, tal como haría un pistón mientras los actuadores rotatorios generan una fuerza rotatoria, como lo haría un motor eléctrico. (Vildosóla, 2014)



Figura 12. Actuador Lineal

Fuente: (LINA, 2016)



Figura 13. Actuador Rotatorio

Fuente: (Direct Industry, 2016)

2.3.3.3. Funcionamiento

Es importante comprender el funcionamiento de los actuadores para su correcta aplicación.

- **Funcionamiento del actuador Rotatorio**

El objetivo final del actuador rotatorio es generar un movimiento giratorio. El movimiento debe estar limitado a un ángulo máximo de rotación. Normalmente se habla de actuadores de cuarto de vuelta, o 90°; fracción de vuelta para ángulos diferentes a 90°, por ejemplo 180°; y de actuadores

multivuelta, para válvulas lineales que poseen un eje de tornillo o que requieren de múltiples vueltas para ser actuados.

La variable básica a tomar en cuenta en un actuador rotatorio es el torque o par; también llamado momento. Y es expresado en lb-in, lb-pie, N-m, etc. (Vildosola, 2014)

- **Funcionamiento del actuador Lineal**

Un actuador lineal realiza movimientos lineales que pueden ser de empuje o halado con gran fuerza como lo hace un pistón. De esta manera se vuelve posible elevar, empujar o ajustar objetos, entre otras tareas.

2.3.4. Principales Actuadores utilizados en Automatización

2.3.4.1. Motor de cortinas

Este motor es generalmente usado en aplicaciones domóticas, que sirve para manipular cortinas y pantallas de proyección, funciona de tal manera que al enviar una señal eléctrica estas pueden tener tres acciones como descender, reversa y detenerse.



Figura 14. Motor de cortinas

Fuente: (Motor and blinds, 2016)

2.3.4.2. Elevador de proyector

Son elevadores con estructura de aluminio, que se adaptan a cualquier tipo de proyector, accionados por un motor eléctrico, ideales para salones audiovisuales.



Figura 15 Elevador de Proyector

Fuente: (DOYMO, 2016)

2.4. Sistemas de Climatización

Las personas que usan salones auditorios generalmente se encuentran realizando actividades sedentarias como ser partícipe de una conferencia, observar una proyección o admirar una obra de expresión cultural. De tal manera el ser humano hace de estos ambientes cada vez más confortables, siendo la climatización parte importante para mejorar el confort.

2.4.1. Sistemas de Aire Acondicionado

El propósito de los sistemas de aire acondicionado es proporcionar confort térmico y buena calidad del aire, en el interior de las salas donde son utilizados.

Si bien es cierto los sistemas de aire acondicionado debe cumplir con su misión que es brindar confort térmico y aire de calidad, pero además debe cumplir ciertos procesos como son filtrado de aire, ventilación, buena circulación de aire interior y control de temperatura. Además, estos sistemas deben ser automáticos, sin ruidos molestos, con el menor consumo energético y sin contaminar el medio ambiente. (Villalba, 2011)

2.4.1.1. Clasificación de los Sistemas de Aire acondicionado

Los sistemas de aire acondicionado se clasifican según sus fluidos de distribución, y se clasifican en

- **Unitario.** - Son los más comunes, son aquellos con solo una salida para su fluido, podemos mencionar como ejemplo los aires acondicionados de pared y splits.

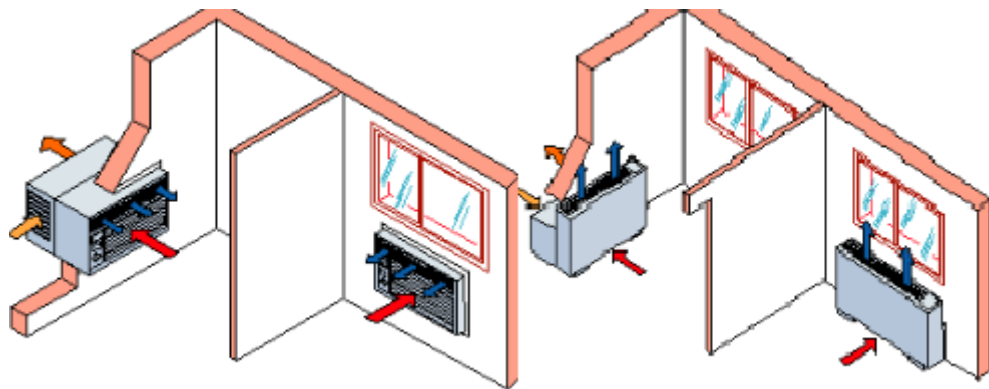


Figura 16. Sistema de aire acondicionado unitario de pared y Split

Fuente: (DocPlayer, 2016)

- **Semicentralizados.** - Son sistemas de aire acondicionado de tamaño medio y autónomo donde la salida de aire es por ductos como se muestra en la figura y pueden ser instalados en el interior de una edificación debido a su tamaño.

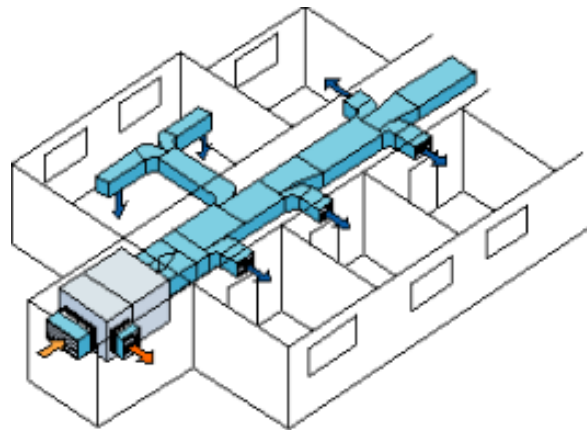


Figura 17. Sistema de aire acondicionado semicentralizado

Fuente: (DocPlayer, 2016)

- **Sistemas Centralizados.** - Estos sistemas son aquellos que la generación de frío son producidos por una unidad condensadora ubicadas en sitios alejados, distribuyendo el frío por todo el resto de la ducteria del sistema.



Figura 18. Sistema de aire acondicionado centralizado

Fuente: (DocPlayer, 2016)

2.5. TOPOLOGÍA DE CONEXIÓN

Se entiende por topología de conexión a la distribución física en la que se encuentran conectados los dispositivos en un sistema domótico en los cuales podemos destacar cuatro topologías fundamentales que son:

- Estrella
- Anillo
- Bus
- Híbridas

2.5.1. Topología en Estrella

Esta topología se caracteriza por tener un punto central, o más propiamente llamado nodo central al cual se conectan todos los dispositivos.

De esta disposición nace el inconveniente en esta topología siendo este, si es que llegase a fallar el nodo central, toda la red fallaría, siendo poco probable que suceda esto debido a la gran seguridad que posee dicho nodo.

La principal ventaja de esta topología es que en caso de querer incrementar dispositivos se lo puede hacer sin necesidad de interrumpir la actividad de la red. (Moliner López, 2005)

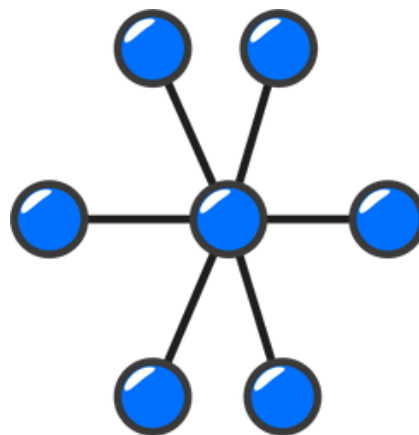


Figura 19. Topología de Estrella

Fuente: (Domotica Utpm, 2016)

2.5.2. Topología de Anillo

El anillo como su nombre lo indica consiste en conectarse entre si todos los dispositivos, de manera que se encuentren todos en un bucle cerrado. La información viaja en un solo sentido a través del anillo mediante un paquete de datos llamado testigo, viajando de esta forma de nodo en nodo hasta llegar al nodo destino. (Moliner López, 2005)

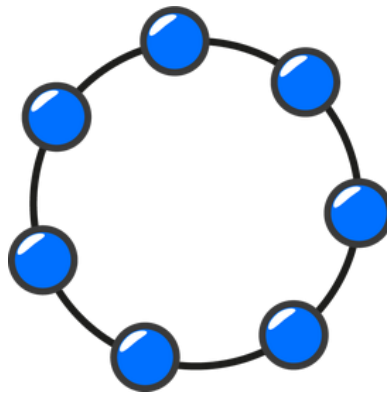


Figura 20. Topología de Anillo
Fuente: (Domotica Utpm, 2016)

2.5.3. Topología de Bus

En esta topología todos los nodos de los dispositivos que componen esta red están unidos entre si linealmente, uno a continuación del otro.

Esta conexión físicamente es más sencilla ya que no llegan a un nodo central como la estrella, pero su desventaja es que un fallo en el cableado afectaría a la red completa dejándola fuera de servicios totalmente o por tramos. Además, los daños en esta topología son muy difíciles de encontrar y diagnosticar.

Por lo tanto, al momento de agregar un nuevo dispositivo a esta red, será necesario dejar fuera de funcionamiento la red o una parte de ella. (Moliner López, 2005)

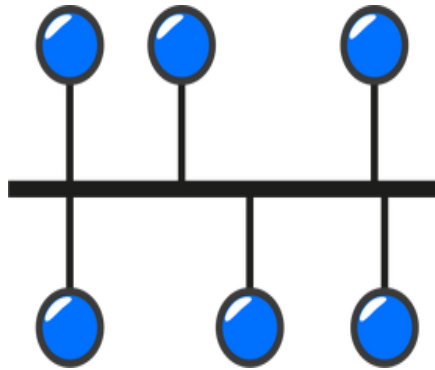


Figura 21. Topología Bus

Fuente: (Domotica Utpm, 2016)

2.5.4. Topología Híbrida

Al momento de hablar de topología híbrida, nos referimos a la combinación de las distintas topologías fundamentales que se ha descrito anteriormente.

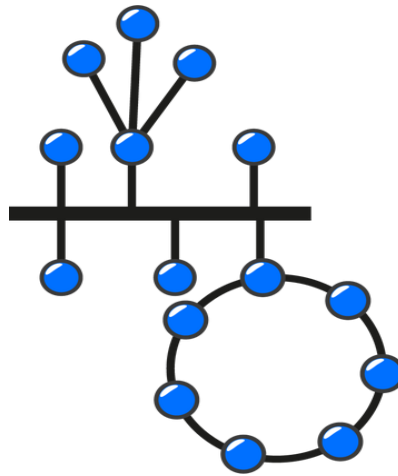


Figura 22. Topología Híbrida

Fuente: (Domotica Utpm, 2016)

2.6. TIPOS DE ESTÁNDARES O PROTOCOLOS

Existen diferentes estándares para la automatización donde podemos considerar dos grupos los cuales se caracterizan por su tipo de arquitectura que pueden ser abierta o cerrada.

2.6.1. Estándares propietarios o cerrados

Son protocolos propios de una marca en particular y que solo son usados por esa marca. De tal forma que solo el fabricante realiza mejoras en él y puede hacer equipos que se comuniquen bajo este protocolo. Esto si bien es cierto protege los derechos del fabricante, pero condiciona las mejoras en los sistemas domóticos, a diferencia que los sistemas con protocolos estándar tienen una continua mejora. (IECOR, 2016)

Además, su vida útil está limitada a la vida de la empresa hablando comercialmente, causando un problema en caso de que la empresa cierre, haciendo que el sistema no tenga mejoras o actualizaciones y las instalaciones se quedan sin soporte técnico.

2.6.2. Estándares abiertos

Son protocolos usados por diversas compañías con el fin de unificar criterios, es decir, que no existen patentes sobre el protocolo, de manera que cualquier fabricante puede desarrollar aplicaciones y productos que lleven implícito el protocolo de comunicación. (IECOR, 2016)

Cuando se manejan estándares no incide el que una empresa deje de sacar productos al mercado, porque existen otras compañías que pueden suplir esa tecnología porque trabajan bajo la misma plataforma por así decirlo.

Si hablamos de protocolos estándar para aplicaciones domóticas los que solemos encontrar con mayor frecuencia en aplicaciones son: KNX, Lonworks y X10.

Desde los inicios de la domótica hubo una carrera constante por parte de los fabricantes y agrupaciones de empresas del sector por establecer estándares de fabricación, en la actualidad solo dos lograron permanecer en el tiempo e imponerse a nivel mundial, los cuales son, el KNX de Konnex Association y el LonWorks de LonMark Association. (IECOR, 2016)

A continuación, se muestra una breve reseña de los estándares a lo largo de la historia de la domótica.

2.6.2.1. EHS

EHS (European Home System) fue un protocolo que nació en 1994 auspiciada por la Comisión Europea, intentando que la domótica fuese implementada de una manera colectiva en el mercado residencial europeo. Esta tecnología estuvo basada en una topología de niveles OSI (Open Standard Interconnection), y se especificaron los niveles: físico, de enlace de datos, de red y de aplicación. (IECOR, 2016)

2.6.2.2. EHSA

La EHS Association (EHSA) fue la entidad que se hizo cargo de promover la utilización de EHSA en los hogares de Europa. Además mejoró la tecnología que usaba EHS y certificó la compatibilidad entre quienes fabricaban EHS,

2.6.2.3. BatiBUS

Este protocolo de domótica está totalmente abierto, esto es, al contrario de los que sucede con el protocolo LonTalk de la tecnología LonWorks, el protocolo del BatiBUS lo puede implementar cualquier empresa interesada en introducirlo en su cartera de productos. (Casadomo, 2016)

La filosofía es que todos los dispositivos BatiBUS escuchen lo que ha enviado cualquier otro, todos procesan la información recibida, pero sólo aquellos que hayan sido programados para ello, filtrarán la trama y la subirán a la aplicación empotrada en cada dispositivo. (Casadomo, 2016)

Al igual que los dispositivos X-10, todos los dispositivos BatiBUS disponen de unos microinterruptores circulares o miniteclados que permiten asignar

una dirección física y lógica que identifican unívocamente a cada dispositivo conectado al bus. (Casadomo, 2016)

2.6.2.4. EIB

El European Installation Bus o EIB es un sistema domótico desarrollado bajo los auspicios de la Unión Europea con el objetivo de contrarrestar las importaciones de productos similares que se estaban produciendo desde el mercado japonés y el norteamericano, países donde estas tecnologías se encontraban desarrolladas. (IECOR, 2016)

El EIB está basado en la estructura de niveles OSI y tiene una arquitectura descentralizada. Este estándar europeo define una relación extrema a extremo entre dispositivos que permite distribuir la inteligencia entre los sensores y los actuadores instalados en la vivienda. (IECOR, 2016)

2.6.2.5. EIBA

La EIB Association (EIBA) es una agrupación de algunas empresas europeas, agrupadas en 1990 para impulsar el uso del sistema domótico EIB. Esta asociación se encargaba básicamente de fijar los procedimientos y certificación de calidad y de normar el sistema EIB a normas vigentes. Esta asociación impulso el proceso de convergencia de los tres buses europeos de más amplia difusión como son el propio EIB, el BatiBUS y el EHS.

2.6.2.6. KNX

La KNX Association es creadora y propietaria de «la tecnología KNX»: el ESTÁNDAR mundial para el control de todas las aplicaciones en viviendas y edificios”, como por ejemplo el control de la iluminación y las persianas, así como variados sistemas de seguridad, calefacción, ventilación, aire acondicionado, monitorización, alarma, control de agua, gestión de energía,

contador, así como electrodomésticos del hogar, audio/video y mucho más. (KNX Association, 2014)

La versión 1.0 contempla tres modos de funcionamiento

- S.mode: está diseñado para ser una herramienta que utilicen los instaladores profesionales para hacer uso de este modo en instalaciones como oficinas, industrias, hoteles, etc. (Junestrand, Passaret, & Vazquez, 2005)
- E.mode: cualquier electricista sin formación en manejo de herramientas informáticas o cualquier usuario final autodidacta, podrán conseguir dispositivos E.mode en ferreterías o almacenes de productos eléctricos. Aunque la funcionalidad de estos productos está limitada (viene establecida de fábrica), la ventaja de este modo es que se configuran en un instante seleccionando, en unos microinterruptores, las opciones ofrecidas con una pequeña guía de usuario. Para los que conozcan el popular X-10 de amplio uso en EE.UU, los dispositivos E.mode aplican la misma filosofía. (Junestrand, Passaret, & Vazquez, 2005)
- A.mode: es el objetivo al que tienden muchos productos informáticos y de uso cotidiano. Con la filosofía Plug&Play, el usuario final no tiene que preocuparse de leer complicados manuales de instalación o perderse en un mar de referencias o especificaciones. Tan pronto como conecte un dispositivo A.mode a la red este se registrará en las bases de datos de todos los dispositivos activos en ese momento en la instalación o vivienda y pondrá a disposición de los demás sus recursos (procesador, memoria, entradas/salidas, etc (Junestrand, Passaret, & Vazquez, 2005)

2.6.2.7. X10

La tecnología X10, basada en corrientes portadoras, fue desarrollada entre 1.976 y 1.978 por los ingenieros de Pico Electronics Ltd, en Glenrothes, Scotland. X10 surgió de una familia de chips denominada los proyectos X

(o series X). Esta empresa comenzó a desarrollar este proyecto con la idea de obtener un circuito que pudiera ser insertado en un sistema mayor y controlado remotamente. (Cuevas, Martínez, & Merino, 2002)

El primer módulo podía controlar cualquier dispositivo a través de la red eléctrica doméstica (120 o 220 V y 60 o 50 Hz) modulando pulsos de 120 KHz (0 = sin pulso, 1 = pulso). Con un simple protocolo de direccionamiento, podían ser localizados un total de 256 dispositivos en la red. El protocolo soporta 16 grupos de direcciones denominados códigos de casa (desde la A a la P), y otras 16 direcciones para cada código de casa, denominadas códigos de unidad. (Cuevas, Martínez, & Merino, 2002)

La comunicación se realizaba por cadenas de control, que son sucesiones de unos y ceros que completaban los comandos. En su primera versión tan sólo existían seis operaciones, encender, apagar, aumentar, disminuir, todo apagado y todo encendido. Estas señales son recibidas en todos los módulos, pero sólo el módulo con la misma dirección que la indicada en el mensaje de control realizará alguna operación. (Cuevas, Martínez, & Merino, 2002)

2.6.2.8. LonWorks

Echelon presentó la tecnología LonWorks en el año 1992, desde entonces multitud de empresas vienen usando esta tecnología para implementar redes de control distribuidas y de automatización. Es un protocolo diseñado para cubrir los requisitos de la mayoría de las aplicaciones de control: edificios de oficinas, hoteles, transporte, industrias, monitorización de contadores de energía, street-lighting, viviendas, etc. (IECOR, 2016)

Los Sistemas de control son más que un conjunto de subsistemas que interactúan para detectar, vigilar o controlar. La integración de diversos componentes del subsistema reduce la demanda de energía, aumenta la capacidad de respuesta y reduce los costos generales del sistema. (LONMARK ESPAÑA, 2016)

Tener una única interfaz de usuario de muchos subsistemas diferentes reduce los requisitos de formación del personal y elimina la necesidad de monitorizar las interfaces diferentes, dando lugar a una mayor eficiencia. La vigilancia, control, información, alarmas, y la programación en un solo punto de son parte de los requisitos básicos establecidos para la mejora de la eficiencia del sistema. (LONMARK ESPAÑA, 2016)

2.6.2.9. CEBus

En 1984 varios miembros de la EIA norteamericana (Electronics Industry Association) llegaron a la conclusión de la necesidad de un bus doméstico que aportara más funciones que las que aportaban sistemas de aquella época (ON, OFF, DIMMER xx, ALL OFF, etc.). Especificaron y desarrollaron un estándar llamado CEBus (Consumer Electronic Bus). En 1992 fue presentada la primera especificación. Se trata de un protocolo, para entornos distribuidos de control, que está definido en un conjunto de documentos (en total unas 1000 páginas). Como es una especificación abierta cualquier empresa puede conseguir estos documentos y fabricar productos que implementen este estándar. En Europa, una iniciativa similar en prestaciones, teniendo en cuenta el mercado al que va dirigido, es el protocolo EHS (European Home System). (IECOR, 2016)

2.6.2.10. BACnet

BACnet es un protocolo de comunicación para Redes de Control y Automatización de Edificios (Building Automation and Control NETWORKS). Este protocolo reemplaza las comunicaciones propietarias de cada dispositivo, volviéndolo un conjunto de reglas de comunicación común, que posibilita la integración completa de los sistemas de control y automatización de edificios de diversos fabricantes. (Tecnoseguro, 2016)

BACnet permite a los dispositivos intercambiar información acerca de los servicios particulares que ellos realizan. Esto lo hace representando toda la información de un sistema en términos de "objetos". Este es un gran paso desde el estándar de la industria que era el uso del término "punto", refiriéndose a entradas de sensores, salidas de control o valores de controles, con diferentes características dependiendo del fabricante. (Tecnoseguro, 2016)

La parte más interesante de este protocolo es el esfuerzo que han realizado para definir un conjunto de reglas HW y SW que permiten comunicar dos dispositivos, independientemente si estos usan protocolos como el EIB, el BatiBUS, el EHS, el LonTalk, TCP/IP, etc. (IECOR, 2016)

2.6.2.11. DMX

DMX512, a menudo abreviado como DMX (Digital MultipleX), es un protocolo electrónico utilizado en luminotecnia para gestión y control de iluminación espectacular permitiendo la comunicación entre los equipos de control de luces y las propias fuentes de luz. (Ingeniatic, 2011)

DMX aparece como la solución al problema de la incompatibilidad que existía entre marcas por la utilización de protocolos propietarios, lo cual obligaba a tener un control de manejo por cada marca de luces que se tenía. (Ingeniatic, 2011)

DMX fue originalmente pensado para usarlo en controladores de enlace y dimmers de diferentes fabricantes, un protocolo que sería usado como último recurso después de probar otros métodos más en propiedad, no GNU. Sin embargo, pronto se convirtió en el protocolo preferido no sólo para controladores de enlace y dimmers, sino también para controlar aparatos de iluminación como scanner, cabezas móviles y dispositivos de efectos especiales como máquinas de humo. (IECOR, 2016)

3. CAPITULO III. LEVANTAMIENTO DE LA SITUACION ACTUAL AUDITORIO

3.1. Ubicación

El Auditorio Dr. Leónidas Ortega se encuentra ubicado en el segundo piso del edificio Principal de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. (Ver Anexo1)

3.2. Dimensiones del auditorio

El auditorio tiene un área de 119,99 m², y debido a su diseño arquitectónico posee una forma semejante a la de un trapecio donde sus dimensiones y capacidad son: (Ver Anexo 2)

Tabla 1. Dimensiones y capacidad de Auditorio Dr. Leonidas Ortega Moreira

Dimensiones y capacidad del Auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira	
Ancho Frontal	10,62m
Ancho Posterior	9,77m
Largo	11,77m
Altura	2,80m
Capacidad	120 personas



Figura 23. Vista panorámica del Interior del auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira

Fuente: El autor.

3.3. Descripción eléctrica del auditorio

Las instalaciones eléctricas deben cumplir normas señaladas en el Código Eléctrico Ecuatoriano, hoy llamado Código Eléctrico Nacional, donde señala que por muy sencillas que sean dichas instalaciones deben estar normadas con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones, seguridad, protección y salud de la vida humana al momento de poner en práctica.

Se realizó una inspección para constatar la situación actual de las instalaciones eléctricas en el Auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira, donde se evidenció que en su mayor parte las instalaciones eléctricas de este salón, cumple con las normas especificadas por el código eléctrico nacional CPE INEN 019 DEL 2001 con referencia al uso de calibre conductor para la iluminación y tomacorrientes, también de la canalización y el aislamiento de los conductores, como las características y la correcta instalación del panel de distribución.

3.3.1. Iluminación

Cabe mencionar que el auditorio fue remodelado, donde fue remplazado el uso de lámparas fluorescentes por tecnología de iluminación led haciendo que se reduzca el consumo energético y manteniendo el nivel de luminosidad cumpliendo los parámetros que requiere este tipo de espacios.



Figura 24. Iluminación del Auditorio

Fuente: El autor

3.3.1.1. Contactos y accionadores

Los contactos que sirven para el encendido y apagado de la iluminación del auditorio se encuentran en la cabina de control, siendo dos interruptores triples que sirven para el accionamiento de seis circuitos de iluminación al interior del auditorio y uno independiente para la cabina de control.



Figura 25. Accionadores del Auditorio

Fuente: El Autor

3.3.1.2. Circuitos derivados

Se consideró como circuitos derivados las conexiones realizadas para el uso de proyectores y centrales de aire acondicionado.

Estas conexiones están realizadas cumpliendo las normas de instalación llegando todas a un panel de distribución con su respectivo breaker donde constan todas las conexiones de la sala.

3.3.1.3. Tablero de Distribución

El tablero de distribución está instalado cumpliendo las normas especificadas por el código eléctrico nacional CPE INEN 019 DEL 2001, llevando el conductor desde el tablero hasta el punto donde se encuentra la carga protegido por tubería para aislar cada conductor, además cuenta con las debidas protecciones para cada circuito y su correspondiente señalización en el tablero.



Figura 26. Panel de distribución

Fuente: El Autor

Tabla 2. Ubicación de Circuitos en el Tablero de Distribución

TABLERO DE DISTRIBUCION AUDITORIO DR. LEONIDAS ORTEGA MOREIRA	
TOMA CORRIENTE	DICROICOS
PROYECTOR	ALUMBRADO SALA
CABINA	ALUMBRADO EXTERNO
EMERGENCIA	ALUMBRADO ESCENARIO
AIRE ARRIBA	AIRE ARRIBA
AIRE ABAJO	AIRE ABAJO
AIRE ARRIBA	AIRE ARRIBA
AIRE ABAJO	AIRE ABAJO

3.3.2. Descripción de climatización del auditorio

El auditorio cuenta con dos centrales de aire acondicionado con una potencia de climatización de 60.000 BTUH (17,58KW), con un motor de tipo PSC que funcionan a 208/230 Voltios de una fase con una frecuencia de 60Hz. (Ver Anexo.3)



Figura 27. Placa de especificaciones de las centrales de A/C

Fuente:El Autor

En este salón se ha adecuado una habitación para cada equipo de climatización, donde se adecuó las salidas de la ducteria de aire acondicionado, para que estas no se encuentren a la vista de los usuarios de la sala.



Figura 28. Equipos de climatización y Salida de la ducteria de A/C

Fuete: El Autor

El control de la temperatura se realiza desde la cabina con un controlador manual que regula la potencia a la que trabajan las centrales.



Figura 29. Controlador de Temperatura

Fuente: El Autor

3.3.3. Descripción de Seguridad

En el Ecuador no existe una norma que regule la construcción de espacios públicos exigiendo la implementación de sistemas de seguridad contra incendios, sin embargo, existe la Ley de Defensa Contra Incendios, Promulgada en el Registro Oficial No. 815 de abril 19 de 1979 y el Reglamento General para la aplicación de la Ley de Defensa Contra Incendios, publicada en el Registro Oficial No. 834 de mayo 17 de 1979, donde establecen la necesidad de emitir un Reglamento de Prevención de Incendios.

El Auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira cuenta con señalización de salidas de emergencia y luces de emergencia en su salida, pero carece de un sistema de alerta en caso de presentarse un flagelo siendo esto necesario para proteger la vida de los usuarios y el patrimonio que se encuentra en el interior de este salón.



Figura 30. Luces y señalética de emergencia

Fuente: El Autor

3.4. Calculo de carga del auditorio.

A continuación, en la siguiente tabla se detalla las cargas que se encuentran en el interior del auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira y su sala de control, los que describen la iluminación, la climatización y los circuitos derivados.

Tabla 3. Cargas del Auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira

CARGAS AUDITORIO DR. LEONIDAS ORTEGA MOREIRA			
CANTIDAD	DESCRIPCION	POTENCIA UNITARIA (W)	POTENCIA (W)
2	CENTRAL DE AIRE A/C 60k BTU	17580	35160
51	FOCO LED PAR20 8W	9	459
10	FOCO LED PAR30 9W	8	80
2	PROYECTORES	250	500
		TOTAL	36199

Para hacer el cálculo de la potencia consumida por los elementos en el interior del auditorio se utilizó los valores máximos de consumo de cada dispositivo.

4. CAPITULO IV. PROPUESTA DE AUTOMATIZACION

4.1. Propósito

Los sistemas de automatización brindan muchas prestaciones a los usuarios, por lo cual para esta investigación se usará un sistema de la marca HDL, donde a continuación se detalla las aplicaciones para este estudio:

4.1.1. Iluminación

La tecnología de HDL gestiona el encendido y apagado de la iluminación, y a su vez el sistema cuenta con sensores que captan el nivel de luz en una habitación regulando la intensidad de luminosidad por parte de las lámparas conectadas.

Otra de las prestaciones de la tecnología HDL es encender las luces programadas en un módulo lógico para que funcione por reloj, esto lo podríamos aplicar en encender las luces del ingreso al auditorio y las apague a una hora determinada.

Además, el apagado de las luces del interior del auditorio podría hacerse automáticamente, cuando el sistema detecte que no hay presencia después transcurrir un determinado tiempo considerado por el programador. Esto se traduce en ahorro energético, en caso de dejar las luces encendidas por descuido.

También el sistema al poseer un controlador Dimmer para las luces permite recrear escenas programadas previamente en las cuales generara rampas de iluminación tipo cine al momento de una proyección de video, o en caso de una exposición usando el proyector atenuar la iluminación de la sala de manera parcial, para que mejore la imagen de proyección y los asistentes tengan iluminación suficiente para poder tomar apuntes.

4.1.2. Climatización

El sistema HDL integra un módulo HVAC que es el encargado de controlar la temperatura y la intensidad de la ventilación de la sala en una relación porcentual de asistentes.

Al igual que el sistema de iluminación este puede ser programado para que al momento de no detectar presencia en la sala automáticamente se apague el sistema de climatización evitando el uso innecesario de energía eléctrica.

4.1.3. Confort

El confort es uno de los principales propósitos de los sistemas de automatización, haciendo las tareas de los usuarios mucho más sencillas. Este sistema otorga todo el control del auditorio en dispositivos como botoneras inteligentes (DLP) con una interfaz propia, una Tablet o dispositivo móvil con una interfaz diseñada a la necesidad del auditorio.

En la botonera DLP se puede controlar de manera local o también en un dispositivo móvil se puede controlar de manera remota todos los componentes del sistema y combinar las distintas funciones que presta el sistema, recreando ambientes confortables para quienes lo usan, que van desde accionar el encendido de las luces y el sistema de climatización, hasta recrear una escena de proyección donde automáticamente descienden los proyectores del techo y los enciende, haciendo juego con la iluminación y la temperatura del ambiente.

4.1.4. Seguridad

El sistema HDL brinda la prestación de incorporar detectores de humo que permitan generar alertas en caso de presenciar un flagelo con la intención de salvaguardar principalmente la vida de quienes hacen uso de este espacio y los bienes que se encuentran en el interior de este espacio.

4.2. Equipos a utilizar

Tabla 4. Equipamiento del Sistema

EQUIPOS DE INMOTICA PARA EL AUDITORIO DR. LEONIDAS ORTEGA MOREIRA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL		
NOMBRE	IMAGEN	PARAMETROS ELECTRICOS
FUENTE DE PODER DC24V 2.4A		<ul style="list-style-type: none"> -Voltaje de Entrada: AC220V/AC110V±10% -Frecuencia: 50~60Hz -Salida de Corriente: 2.4A -Salida de Voltaje: DC24V
MODULO DE RELÉ DE 4CH 10 A		<ul style="list-style-type: none"> -Voltaje de funcionamiento: 15 ~ 30VDC -Consumo de energía estático: 15mA/24VDC -Consumo de energía dinámico: 40mA / 24VDC -Canales de Salida: 4 canales / 10A -relé: 16A relé de enclavamiento magnético -Corriente Max de cada canal: 10A -Tiempo de vida electrónica del relé > 60000 (accionamientos de carga)
MODULO DIMMER DE 6CH		<ul style="list-style-type: none"> -Voltaje de funcionamiento: 15 ~ 30VDC -Consumo de energía: 28mA / DC24V -Canales de Salida: 6CH / 2A -Fusible: 4A -TRIAC : 25A TRIAC , carga mínima 40w

<p>SENSOR 8 EN 1</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Fuente de alimentación Buspro: 12-30VDC -Consumo de energía Buspro: 30mA / DC24V -Frecuencia de transmisión IR: 38KHz -Diámetro de detección: Ø8m (Altura de la instalación: 3m) -Distancia de emisión IR: 4m -Rango de detección de temperatura: 20 °C ~ 60 °C -Rango de detección Iluminación: 0 ~ 500lux
<p>MODULO DE SEGURIDAD</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Voltaje de funcionamiento: 15-30VDC -Consumo de energía de Bus: 15mA / DC24V
<p>MODULO LOGICO</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Voltaje de funcionamiento: 15-30VDC -Consumo de energía de Bus: 15mA / DC24V
<p>MÓDULO DE CLIMATIZACIÓN HVAC</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Fuente de alimentación de BUS: 15-30VDC -BUS consumo de energía: 95mA / 24VDC -La corriente máxima por CH: 2A -Tiempo de vida del relé: 60000
<p>MÓDULO DE CORTINA</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Voltaje de funcionamiento: 15 ~ 30VDC -Consumo de energía de Bus: 35mA / DC24V -Corriente máxima por CH: 5A -Tiempo de vida: 60000 cargas -Tipo de motor AC: monofásico

<p>IP GATEWAY</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Voltaje de funcionamiento: DC15 ~ 30V -Consumo de energía Bus: 40mA / DC24V -Interfaz de señal HDL Buspro, RJ45 Conexión RJ45: interfaz de red RJ45 - UDP / IP
<p>MODULO SMS</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Voltaje de Funcionamiento: 12 ~ 30 VDC -Consumo de energía: 60mA / DC24V -Tarjeta de SIM: 25 mm x 15 mm -Comunicación sistema: 4 frecuencias GSM -Autobús Terminal: Wago 252, Diámetro 0.75-0.85mm Single Core
<p>MOTOR DE CORTINA (PANTALLAS DE PROYECCION)</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Tensión nominal: 50Hz AC220V -Rango de tensión: AC220V ± 20 % 50Hz -Voltaje de funcionamiento: DC24V (Master); DC12V (esclavo) de la Master -Bus Consumo de energía: 40mA / DC24V (Master); 33mA / DC12V (Esclavo) -interfaz esclava: puerto de red 6P -Potencia nominal: 70W El par nominal: 1,0 nM -Velocidad nominal: 112rpm -Velocidad de la cinta del riel: 16 cm / s -Interfaz de comunicación: HDL Buspro (Master)

<p>INTERFACE DE ALIMENTACION PARA DLP NORMA AMERICANA</p>		<p>-BUS Fuente de alimentación: DC24V -Comunicación interfaz: RS485</p>
<p>BOTONERA INTELIGENTE DLP</p>		<p>-Voltaje de funcionamiento: 12-30VDC -Consumo de energía - Buspro (De HDL-MPPI.46): 35mA / DC24V -Autobús Terminal: Wago 252, Diámetro 0.75-0.85mm Single Core</p>
<p>PANTALLA TACTIL 7"</p>		<p>-Fuente de alimentación - BUS: DC24V -BUS consumo de energía: 250mA / DC24V -CPU: 667 -FlashROM: 64M (32M para la opción) -SDRAM: 128M -Sistema: Windows CE 6.0 interfaz -Ethernet: RJ45 10/100 M</p>
<p>SENSOR DE CALIDAD DE AIRE</p>		<p>-Voltaje de funcionamiento: DC15-30V -Consumo de energía: 25mA / DC24V -Comunicación: HDL Buspro -Autobús terminales: CAT5 o ACT5e</p>
<p>LUCES ESTROBOSCOPICAS</p>		<p>-Voltaje de funcionamiento: Dc20v-dc30v -Flash de ciclo:< 2.0s Consumo de corriente: 95mA</p>

4.2.1. Fuente de poder 24VDC/2.4A

Descripción del producto El SB-DN-PS2.4A es un módulo de fuente de alimentación, que se utiliza para alimentar el sistema de bus con 24 V DC. Es capaz de convertir la energía AC a DC 24V con una corriente de salida de 2.4A. Este módulo otorga triple protección al sistema, es decir, tiene tres dispositivos de seguridad incorporados que garantizan una gran duración. La primera de estas características es la protección de sobretensión, la segunda es la protección del cortocircuito, y el tercero es la protección contra el sobrecalentamiento. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.2. MODULO DE RELÉ DE 4CH 10A

El módulo de relé cuenta con 4 canales que pueden soportar una corriente de 10A, además incluye un relé magnético de 16 A internamente, el módulo tiene un rendimiento estable y garantizado, con menos requisitos de mantenimiento. En este caso lo emplearemos para encender y apagar circuitos ON/OFF como son luces exteriores y el cuarto de control del auditorio. (HDL AUTOMATION, 2015)

Gracias a la incorporación del relé magnético de 16A. Esto permite que el módulo pueda usar múltiples cargas de una amplia gama de fuentes. A partir de alumbrado, calefacción, motores, transformadores, válvulas y tomacorrientes. (HDL AUTOMATION, 2015)

Todos los 4 canales del módulo cuentan con un tiempo retardado de encendido de tiempo para protección, este tiempo de retardo es ajustable de 0-60 minutos. Esto salvaguarda de protección de retardo de las luces que están conectados al módulo que proporcionan un servicio libre de problemas y un tiempo de vida maximizada. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.3. Módulo Dimmer de 6CH

Este módulo tiene cuatro curvas de regulación seleccionables que pueden ser inductivas, capacitivas o resistivas. Es capaz de soportar luces incandescentes, luces de halógeno, y luces regulables LED. Prácticamente se admite cualquier tipo de carga que pueda atenuarse. Esto permite a los usuarios emplear su sistema de iluminación preferido, y controlar completamente todos los aspectos de su solución de iluminación. (HDL AUTOMATION, 2015)

Este módulo utiliza fusibles reemplazables para protegerse de cortocircuitos de la carga, posee indicadores LED de estado, también son capaces de determinar dónde se produce algún cortocircuito, esto facilita reparación haciendo rápido y de fácil mantenimiento el sistema. Este módulo está diseñado con su protección para evitar daños en el sistema. Con un disipador de calor, protección electrónica contra cortocircuitos, protección contra sobrecalentamiento interno y protección de sobrecarga, que garantiza la seguridad. (HDL AUTOMATION, 2015)

Este en caso de apagarse el sistema este módulo es capaz de restaurar automáticamente la última escena que se utilizó cuando se enciende de nuevo. Esto da al usuario un sistema que recuerda su escena anterior, y no requiere control adicional. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.4. Sensor 8 en 1 HDL-MSP08M.4C

Este sensor puede detectar la temperatura, la luminosidad y el movimiento. Junto con su capacidad para detectar, el módulo puede controlar a través de IR 200 blancos, aceptar 2 entradas de contacto seco, y 2 interruptores universales. (HDL AUTOMATION, 2015)

El módulo es capaz de proporcionar 8 funciones en un paquete compacto y fácil de instalar. El estado de la entrada de contacto seco también puede trabajar en conjunto con el emisor IR para apagar la central de aire, si detecta una puerta o ventana está abierta durante un periodo prolongado. (HDL AUTOMATION, 2015)

Además, en el interior del sensor hay seis emisores de infrarrojos, que se distribuyen de manera uniforme alrededor de la unidad. Esto permite que el módulo de control integral dispositivos de rayos infrarrojos, independientemente de su posición en la habitación. (HDL AUTOMATION, 2015)

Una aplicación lógica controlada común que se a menudo es gestionar el nivel de iluminación de una habitación cuando está vacía u ocupada. Para activar este módulo se envía comandos al sistema de HDL Buspro, que activará las luces cuando la habitación está ocupada. Cuando la habitación está vacía, el módulo envía un comando para apagar las luces, y el módulo de control de aires acondicionados para el máximo ahorro energético. (HDL AUTOMATION, 2015)

El sensor Lux integrado es capaz de mantener automáticamente un nivel constante de iluminación mediante el ajuste de las luces regulables, esto asegura que las fluctuaciones en la luz ambiental son insignificantes. Esta característica es de particular utilidad en las bibliotecas, hospitales y oficinas, donde los niveles de iluminación constantes son esenciales. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.5. MODULO DE SEGURIDAD

Este es un módulo que permite programar múltiples zonas de seguridad, en los cuales podemos incluir sensores de movimiento y contactos magnéticos para puertas y ventanas, con la finalidad de controlar intrusiones, para esta

aplicación lo haremos conectando sensores de calidad del aire que permitirán alertar a los usuarios del auditorio en caso de presentarse un ambiente hostil en el aire ,un eventual flagelo o indicio de este, siendo capaz de alertar a las personas que dan uso de este espacio y notificar a una estación de bomberos esto por medio de un mensaje de texto SMS en tiempo real en caso de que se active este módulo, y tomar las medidas necesarias para resolver la situación. (HDL AUTOMATION, 2015)

Este módulo posee tres niveles de notificación que garantizan que el usuario o la autoridad competente es consciente de que la alarma se ha disparado. El primer nivel envía un mensaje SMS, el segundo nivel envía dos mensajes SMS, y el tercer nivel envía tres mensajes SMS. Esta repetición de la alarma refuerza la protección ofrecida, y aumenta la probabilidad de acción están adoptando para poner remedio a la causa de la alarma. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.6. Módulo Lógico

Este módulo proporciona un control centralizado sobre una serie de objetivos. El módulo es capaz de aceptar 12 grupos lógicos, y cuenta con un total de 960 bloques lógicos. Las condiciones lógicas permiten la entrada de la fecha y la información de temporización, estados de conmutación universales, y las entradas externas. Más de 900 bloques lógicos con un masivo control central sobre una gama amplia de dispositivos con objetivos diferentes. (HDL AUTOMATION, 2015)

Hay 12 grupos lógicos en el HDL, dentro de cada grupo hay 20 bloques lógicos, donde cada bloque tiene los cuatro operadores lógicos AND, OR, NAND, NOR, y. (Cada tabla lógica tiene 4 pines de entrada y 1 salida para controlar 20 dispositivos). (HDL AUTOMATION, 2015)

Estas entradas y salidas lógicas nos permiten programar diferentes escenas y secuencias, que van desde tareas que se cumplen por un horario y fecha, hasta recrear diferentes ambientes al gusto del usuario. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.7. Módulo de climatización HVAC

Este módulo puede controlar la temperatura de una central de aire y la intensidad de la ventilación, y además puede medir y comprara la temperatura ambiental con la que se desea obtener para mantener de esta manera una temperatura constante dentro de auditorio, esto hace que el uso de este sistema sea más eficiente (HDL AUTOMATION, 2015)

Este módulo brinda una protección de retardo de puesta en marcha que garantizada que cuando se inicializa cada modo de transición sea frio ventilación o deshumedificacion, todos los dispositivos funcionen correctamente. Esta protección también está disponible cuando el ventilador está encendido o apagado. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.8. Módulo de Cortina

Este es un módulo controlador de dos cortinas, capaz de regular cada uno de los motores de cortinas de manera independientes. El módulo también tiene ajustes programables como tiempo en marcha y su velocidad. (HDL AUTOMATION, 2015)

Este es un motor de corriente trifásica que puede controlar sin esfuerzo cortinas o persianas. El motor tiene tres modos los cuales son adelante, reversa y detenerse. La corriente máxima de salida de cada canal puede ser hasta de 5A. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.9. IP Gateway HDL-MBUS01IP.431

El HDL-MBUS01IP.431 permite la comunicación a través de una conexión Ethernet o una conexión a Internet; Esto permite al sistema Buspro actuar con una conexión remota a través de tabletas o teléfonos inteligentes y a su vez de manera local. (HDL AUTOMATION, 2015)

Este módulo permite la comunicación entre el sistema de puerta de enlace Buspro y una conexión Ethernet. Esto permite una conexión de servidor remoto, que a su vez permite la programación y configuración remota del sistema desde cualquier parte del mundo. (HDL AUTOMATION, 2015)

La puerta de enlace permite tres tipos de dispositivos para controlar el sistema Buspro, la más común de las cuales son teléfonos inteligentes y tabletas. Ambas plataformas iOS y Android están soportados permite al usuario controlar su sistema de automatización. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.10. Módulo SMS HDL-MGSM.431

La HDL-MGSM.431 da al usuario la capacidad de controlar el sistema a través de SMS, y enviar mensajes a los teléfonos cuando se activa una alarma. La unidad tiene una potencia de trabajo de 12 a 30 VDC, y opera en cuatro frecuencias GSM. (HDL AUTOMATION, 2015)

Este módulo es capaz de enviar y recibir mensajes SMS. Esta funcionalidad de mensajería permite al usuario controlar y mandar sus soluciones de automatización, desde cualquier lugar del mundo. Los mensajes pueden ser enviados si el sistema detecta cualquier situación que pudiera poner en peligro la seguridad o la seguridad del edificio. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.11. Motor de cortina HDL-MWM70

Este motor tiene la funcionalidad de maestro y esclavo a la vez. Esto permite que el motor de cortina pueda trabajar en conjunto con otro motor adicional. Esta combinación de maestro y esclavo asegura que ambos lados de la cortina o persiana se abren y se cierran simultáneamente. (HDL AUTOMATION, 2015)

Este motor tiene la ventaja de ser muy silencioso y poderoso, ya que puede tirar con tal fuerza, que puede mover una cortina con un peso de 50 kg. Cuando se combina con otro motor de cortina pueden levantar una cortina que pesa 80 kg con facilidad. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.12. Interfaz de alimentación para DLP norma US HDL-MPPI.46

El HDL-MPPI.46 es una interfaz de potencia utilizada en Estados Unidos. El panel se puede montar en cualquier pared. Es capaz de suministrar señales de comunicación y alimentación de CC a los paneles Buspro y sensores. La interfaz está diseñada específicamente para el mercado de Estados Unidos, ya que tiene una placa de apoyo adaptado a placas de interruptores estándar de Estados Unidos. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.13. Botonera inteligente DLP

El HDL-MPTL14.46 es una botonera que tiene un modelo clásico y elegante que brinda el poder de controlar los componentes del sistema HDL en su totalidad, posee una pantalla LCD personalizable donde se muestran el estado de las diferentes variables que controla el sistema, esto hace más sencilla la tarea de encontrar la información para el usuario. (HDL AUTOMATION, 2015)

Cada botón es capaz de controlar múltiples objetivos, estos objetivos se incluyen climatización, alarmas, música de fondo, calefacción por suelo radiante, relés de regulación, actuadores de cortina, y una serie de otras funciones. En esencia, la unidad puede controlar casi cualquier dispositivo de automatización del hogar, con un simple toque de un botón. (HDL AUTOMATION, 2015)

Gracias a la indicación del botón LED RGB, cada página del DLP puede tener un tema de iluminación personalizado. Esto permite al usuario poder programar las distintas escenas a utilizar en el auditorio. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.14. Pantalla táctil de 7`` SB-WL-TS7

El SB-WL-TS7 es un modelo diseñado por HDL para brindar una experiencia de última generación en el control de automatización. El panel cuenta con una pantalla táctil 7 pulgadas que es capaz de controlar todos los aparatos y los módulos que se han conectado al sistema de HDL Buspro. El panel también es capaz de funciones de gestión de parámetros y la comunicación Ethernet. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.15. Sensor de Calidad del Aire

El sensor de calidad del aire es capaz de detectar una gama de compuestos, y se puede instalar en cualquier situación o ubicación, como un sensor de compuestos orgánicos volátiles, puede categorizar la severidad con un área está contaminada en una escala de 1-4. En esta escala 1 representa el aire limpio, y 4 representa el aire muy contaminado. Un módulo puede transmitir los datos que ha recogido al sistema HDL Buspro para permitir la monitorización y gestión eficiente. (HDL AUTOMATION, 2015)

Con 24 bloques lógicos capaces de operar en AND & OR estados, varias aplicaciones pueden ser creadas. Como un ejemplo de una aplicación podría ser la de transmitir la información de la calidad del aire a una pantalla táctil, o transmitir la información al módulo de música de fondo, o incluso provocar un sistema de ventilación o de purificación de aire para limpiar el aire cuando se contamina. (HDL AUTOMATION, 2015)

compuestos múltiples se pueden detectar como el humo del cigarrillo, hidrógeno, monóxido de carbono, etanol, metano, isobuteno, el alcohol, etc. Esto le da al usuario un análisis exhaustivo de la calidad del aire, y les permite tomar la acción apropiada. (HDL AUTOMATION, 2015)

4.2.16. Luces Estroboscópicas

Las luces estroboscópicas para incendios son actuadores que poseen una luz parpadeante y emiten el sonido de una sirena, que sirve de alerta en caso de presentarse una alarma de incendio.

4.3. Escenas

Llamamos a escena, al conjunto de ordenes pre programadas a realizar por el sistema, ya sea de manera automática al recibir una señal de un sensor o manuales programadas en una interfaz.

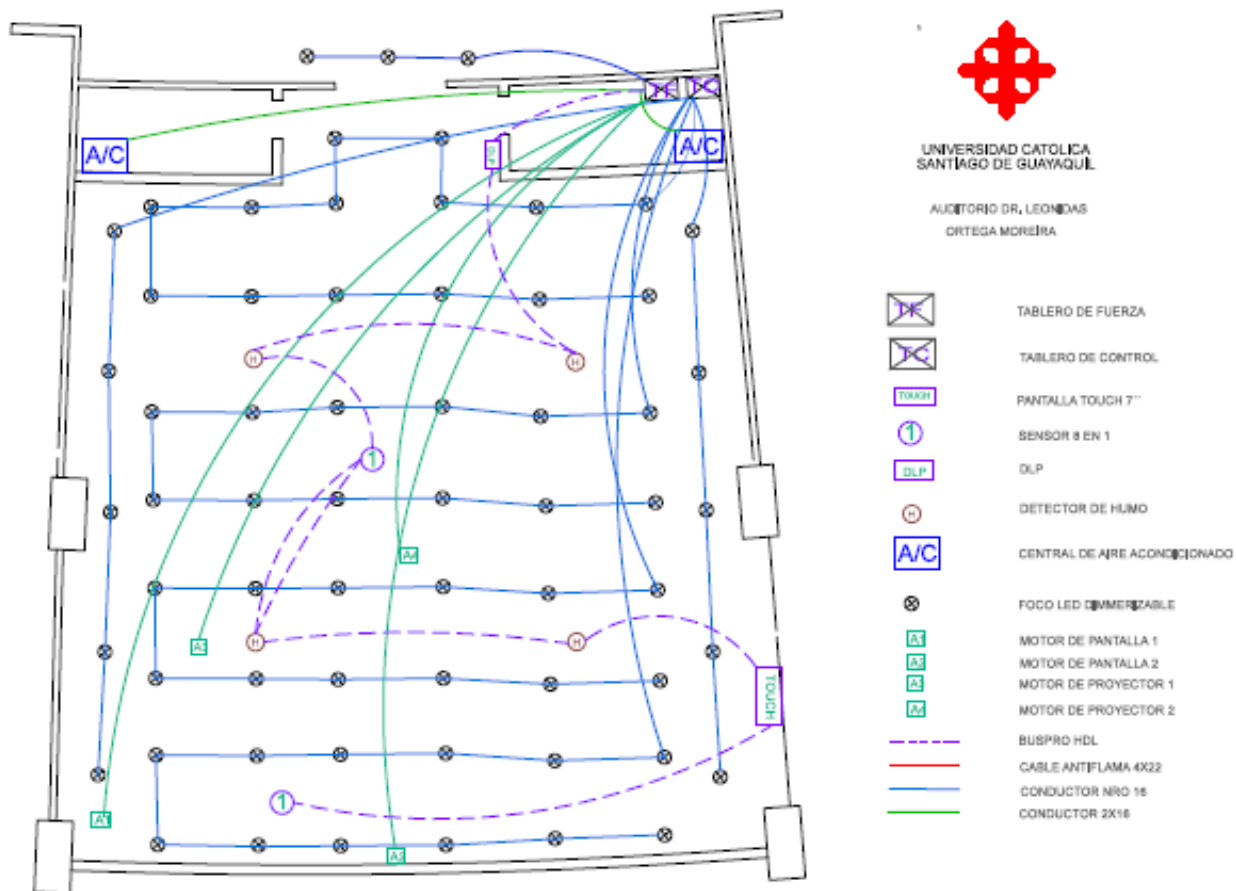
El sistema a implementar tiene varias opciones de funcionamiento, se puede hablar de funcionamiento manual, que referencia al accionar y parametrizar el estado de cada actuador que se incluya en el sistema y el modo automático para el cual se puede preparar diferentes escenas que se describen a continuación.

Tabla 5. Descripción de Escenas

ESCENA	SENSOR/ ENTRADA	CONTROLADOR	ACTUADOR/ SALIDA	DESCRIPCION
Proyección de Video	-Botón accionado en interfaz	-Módulo de Cortinas -Módulo Iluminación Dimmer -Módulo Lógico	-Motor de Pantallas -Elevador de Proyector -Luces LED -Sensor 8 en 1 (Emisor IR)	Al momento de ejecutar la escena se activará el descenso de las pantallas de proyección y los elevadores de proyector, para posteriormente enviar una señal IR para el encendido de los proyectores al cumplirse esta secuencia, la iluminación se atenuará con una rampa tipo cine hasta quedar apagada la iluminación. Al momento de desactivarla se cumplirá la secuencia de manera inversa.
Proyección Expositiva	-Botón accionado en interfaz	-Módulo de Cortinas -Módulo Iluminación Dimmer -Módulo Lógico	-Motor de Pantallas -Elevador de Proyector -Luces LED -Sensor 8 en 1 (Emisor IR)	Al momento de ejecutar la escena se activará el descenso de las pantallas de proyección y los elevadores de proyector, para posteriormente enviar una señal IR para el encendido de los proyectores al cumplirse esta secuencia, la iluminación se atenuará con una rampa tipo cine hasta quedar apagada la iluminación en la parte frontal para que la proyección

				tenga una óptima, mientras que en las $\frac{3}{4}$ partes posteriores del auditorio la iluminación se atenuara con una rampa tipo cine hasta llegar a un 70%, con la finalidad de quienes participen de estas exposiciones tengan iluminación para poder tomar apuntes. Al momento de desactivarla se cumplirá la secuencia de manera inversa.
Horaria	-	-Módulo Lógico -Módulo de Relé	-Luces LED	Esta escena encenderá la iluminación del exterior de la sala todos los días a las 6pm y hará que se apague a las 10:30 cuando no hay personas laborando en el edificio
Automática Presencia OFF	-Sensor 8 en 1	-Módulo Lógico -Módulo de Climatización -Modulo Iluminación Dimmer -Módulo Relé	-Luces LED -Centrales de A/C	Esta escena solo se pondrá en marcha cuando no se encuentren activas las escenas de proyección Cuando el sistema no detecte presencia en el salón después de un determinado tiempo, este precederá automáticamente a apagar la iluminación de toda la sala y las centrales de A/C.
Todo OFF	-Botón accionado interfaz	-Módulo Lógico -Módulo de Climatización -Modulo Iluminación Dimmer -Módulo Relé -Módulo de Cortinas	-Luces LED -Centrales de A/C -Motores de Pantallas. -Elevador de Proyector -Sensor 8 en 1	Esta escena está programada para que funcione al abandonar el salón y apagar de manera simple todos los dispositivos que se encuentren activos.
Emergencia/ Incendio	-Sensor de Calidad del aire	-Módulo de Seguridad -Módulo GSM	-Sensor de Calidad del	Esta escena siempre permanece activa. Al momento de detectar impurezas en la calidad del aire y sea un ambiente hostil para los ocupantes se disparará una alarma haciendo sonar luces estroboscópicas accionadas por los contactos secos que posee el sensor de calidad del aire. Al momento de generarse esta alarma el módulo GSM emite un mensaje de texto a una central que pueda brindar asistencia a este evento.

4.4. Planos de Instalación del sistema



4.5. Diagramas de conexión

Todas las conexiones de este sistema se realizan usando la topología de Bus de datos para lo cual existe el HDL BusPro que es un bus propio de la marca HDL, que es un cable blindado de par trenzado de aluminio que tiene 4 núcleos.



Figura 31. Cable BusPro
Fuente:(HDL ECUADOR, 2015)

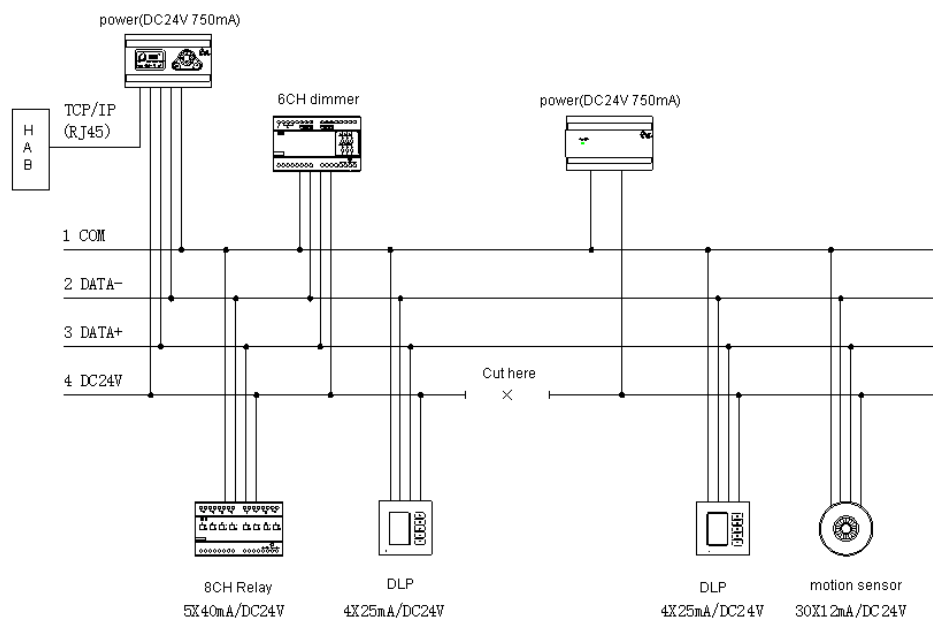


Figura 32. Conexiones de BusPro HDL
(HDL AUTOMATION, 2015)

4.5.1. Fuente de poder 24VDC 2.4 A

La fuente de poder HDL se conecta en su voltaje de entrada a una conexión de 110V AC, y se conecta los cuatro cables de HDL BusPro en la parte inferior del módulo como se muestra en la siguiente figura.

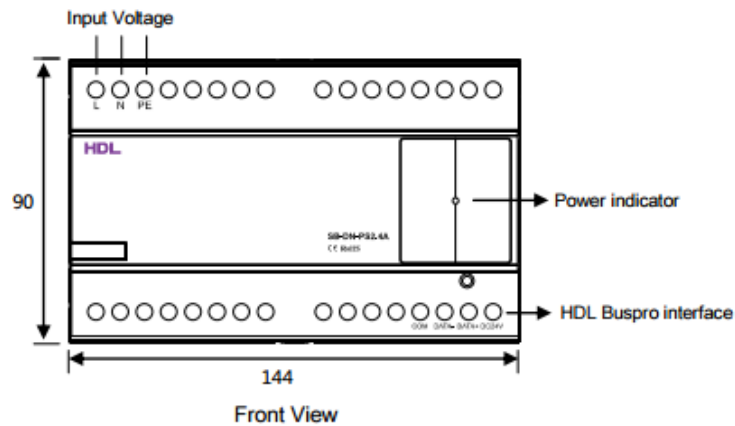


Figura 33. Conexión Fuente de Poder 24VDC 2.4 A

Fuente: (HDL AUTOMATION, 2015)

4.5.2. Módulo De Relé De 4CH 10 A

En esta imagen se muestra en la parte superior como se conecta las líneas de iluminación, este módulo hace de contacto como si fuese un interruptor manual, soportando el paso de hasta 220VAC. Y en la parte inferior se conecta al HDL BusPro.

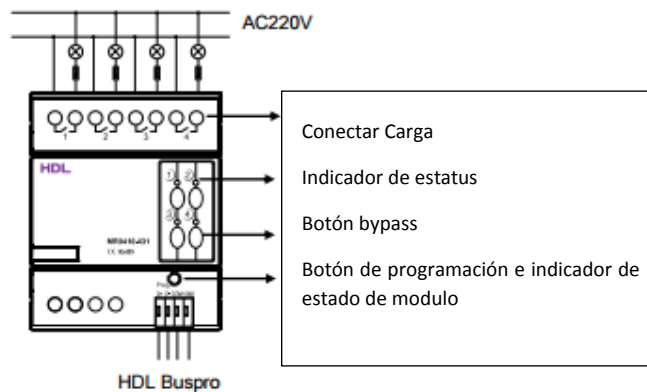


Figura 34. Conexión Modulo de Relé de 4CH 10 A

Fuente: (HDL AUTOMATION, 2015)

4.5.3. MODULO DIMMER DE 6CH

En esta imagen se muestra como se conecta las líneas de iluminación dimerizables, este módulo produce una rampa como si fuese un Dimmer manual, soportando el paso de hasta 220VAC. Y en la parte inferior se conecta al HDL BusPro.

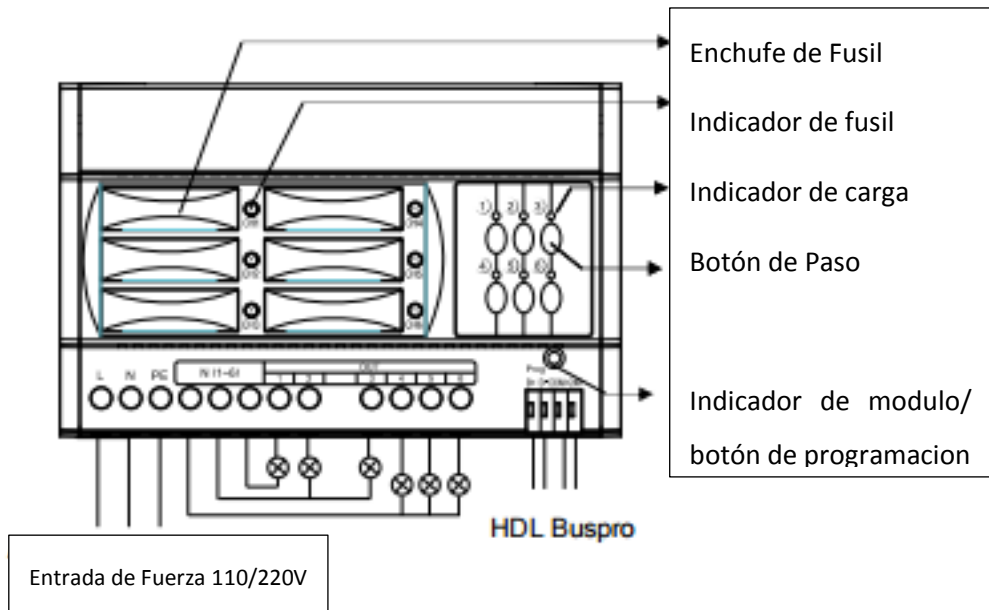
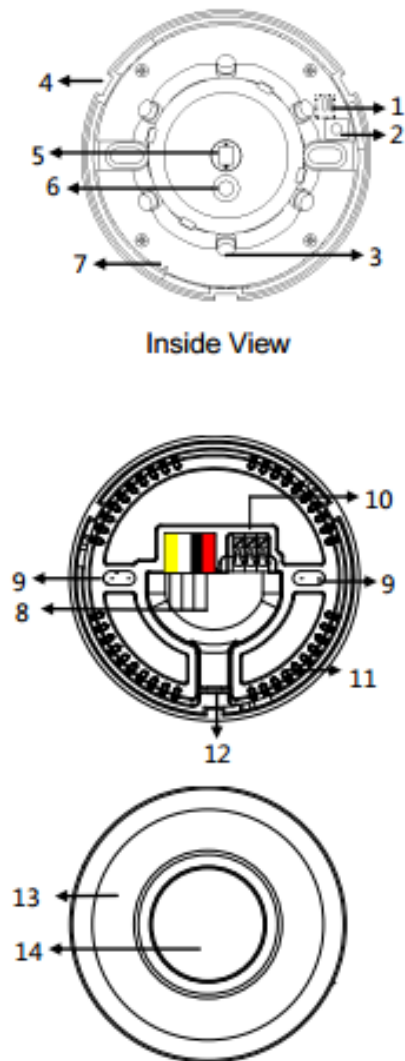


Figura 35. Conexión Modulo Dimmer 6CH

Fuente: (HDL AUTOMATION, 2015)

4.5.4. SENSOR 8 EN 1



1. Indicador LED e indicador de IR cuando el módulo está funcionando correctamente, se volverá azul. Y se vuelve rojo cuando detecta movimientos
NOTA: Los indicadores se pueden ajustar desde la herramienta de configuración de HDL Buspro
2. Dirección de ajuste del modulo Mantenga presionado durante 3 segundos , se volverá azul, luego vaya a " Gestión de direcciones " → "modificación de direcciones" de la herramienta de instalación HDL Buspro para cambiar la dirección .
3. IR emisor
4. Ranura
5. Sensor PIR
6. Sensor de Luz (Lux)
7. Sensor de temperatura
8. HDL Buspro, de derecha a izquierda : DC24V , COM , DATOS- , DATOS +
9. Agujeros para tornillos
10. Contacto seco 1, Contacto seco 2
11. Orificios de ventilación
12. Quitar los cables para cableado orificio de varillas 3 Es necesario abrir la tapa, y luego fijar por medio de tornillos. Por último, poner en la portada

Figura 36. Conexiones del Sensor 8 en 1

Fuente:(HDL AUTOMATION, 2015)

4.5.5. Módulo de Seguridad

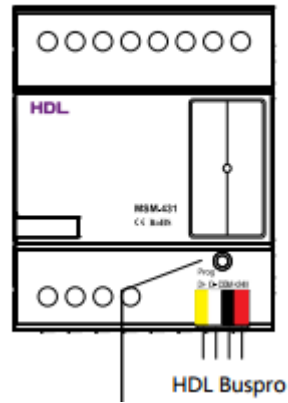


Figura 37. Conexiones de módulo de seguridad

Fuente: (HDL AUTOMATION, 2015)

4.5.6. Módulo Lógico

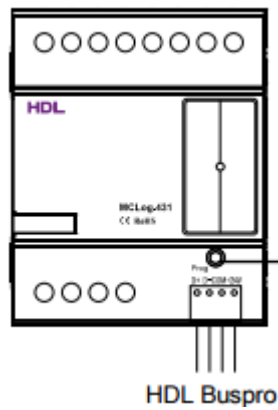


Figura 38. Conexiones Modulo Lógico

Fuente: (HDL AUTOMATION, 2015)

4.5.7. Módulo de climatización HVCA

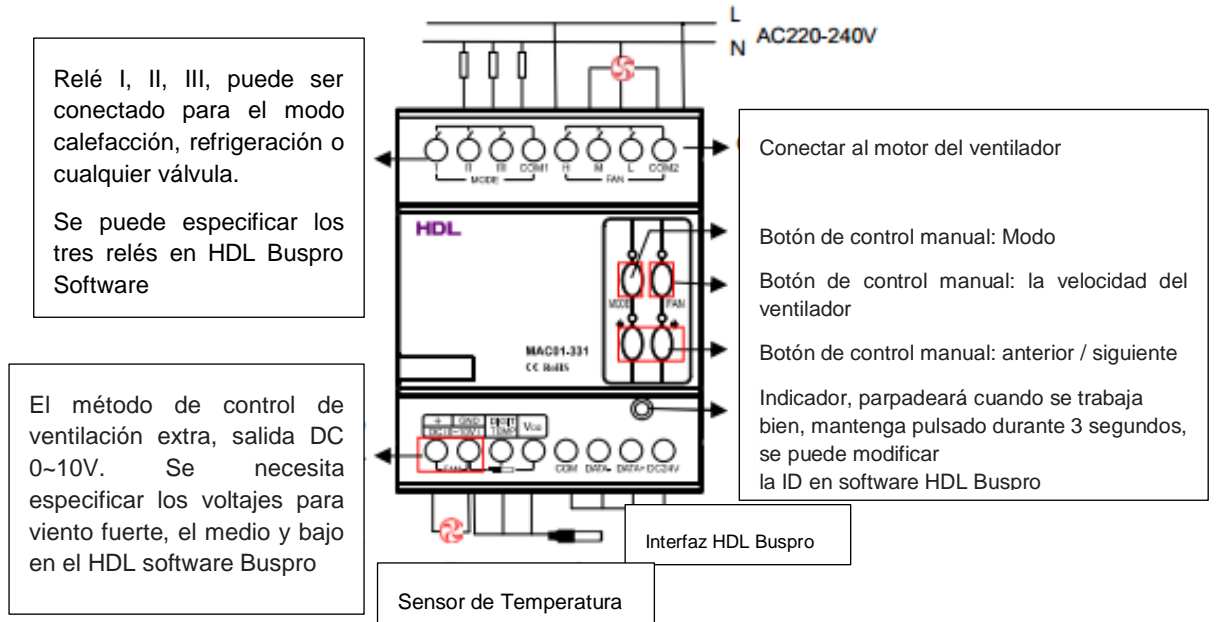


Figura 39. Conexión Módulo de Climatización HVCA

Fuente: (HDL AUTOMATION, 2015)

4.5.8. Módulo de Cortinas

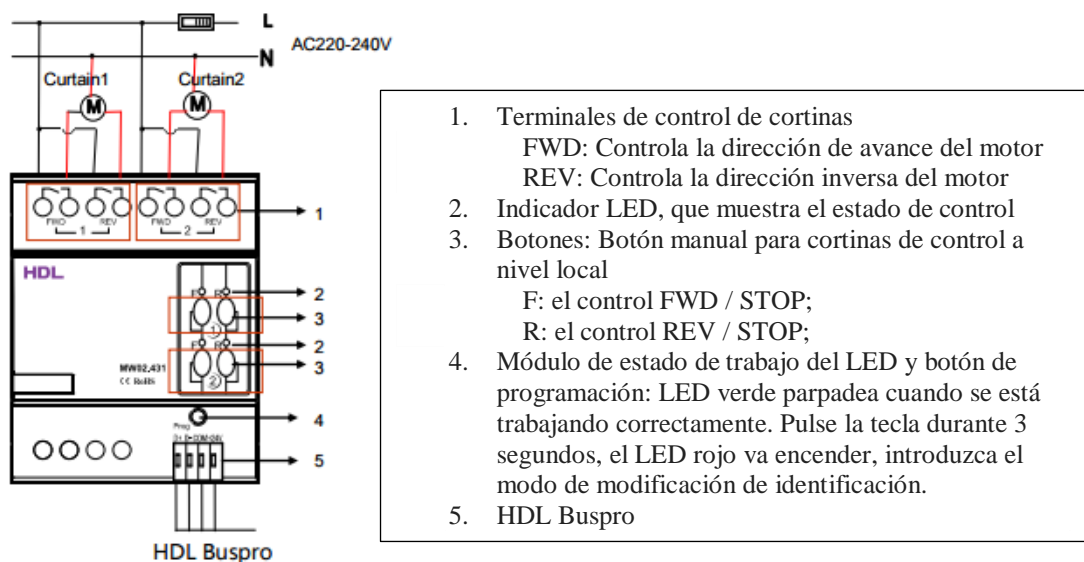


Figura 40. Conexión Módulo de Cortinas

Fuente: (HDL AUTOMATION, 2015)

4.5.9. Modulo IP Gateway

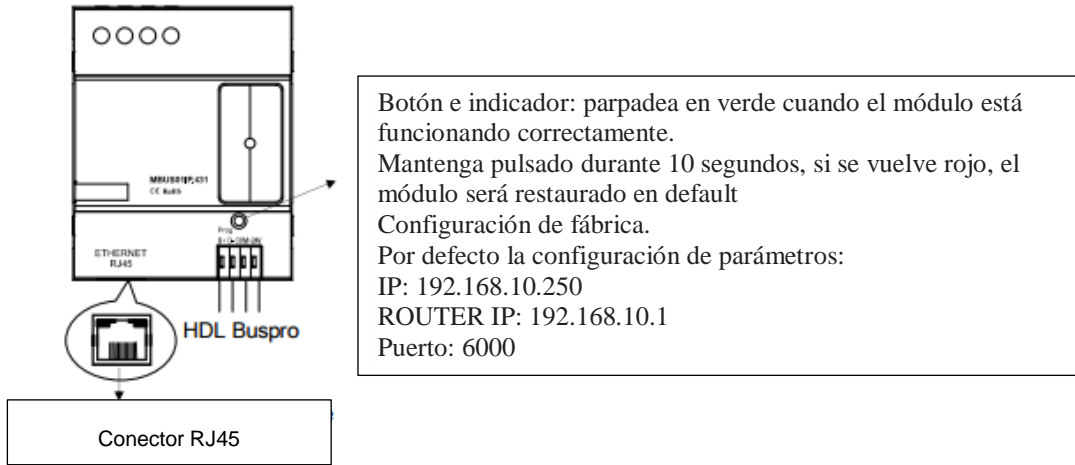


Figura 41. Conexión Modulo IP Gateway

Fuente: (HDL AUTOMATION, 2015)

4.5.10. Modulo SMS

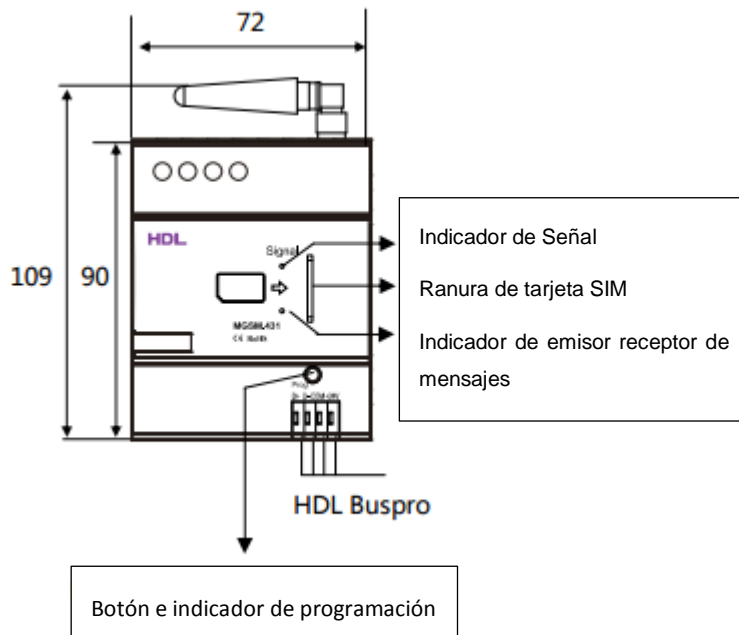


Figura 42. Conexión Modulo SMS

Fuente: (HDL AUTOMATION, 2015)

4.5.11. Interface de Alimentación Norma Americana

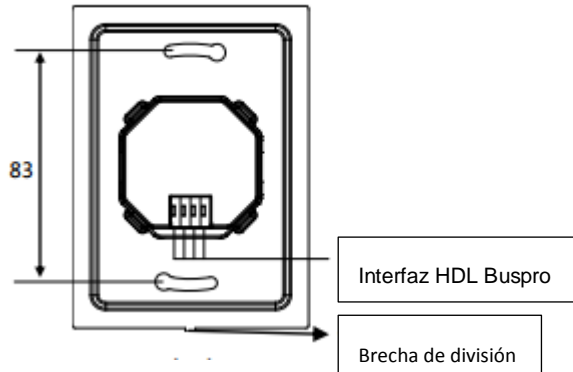


Figura 43. Conexión Interface de Alimentación Norma Americana

Fuente: (HDL AUTOMATION, 2015)

4.5.12. Sensor de Calidad del aire

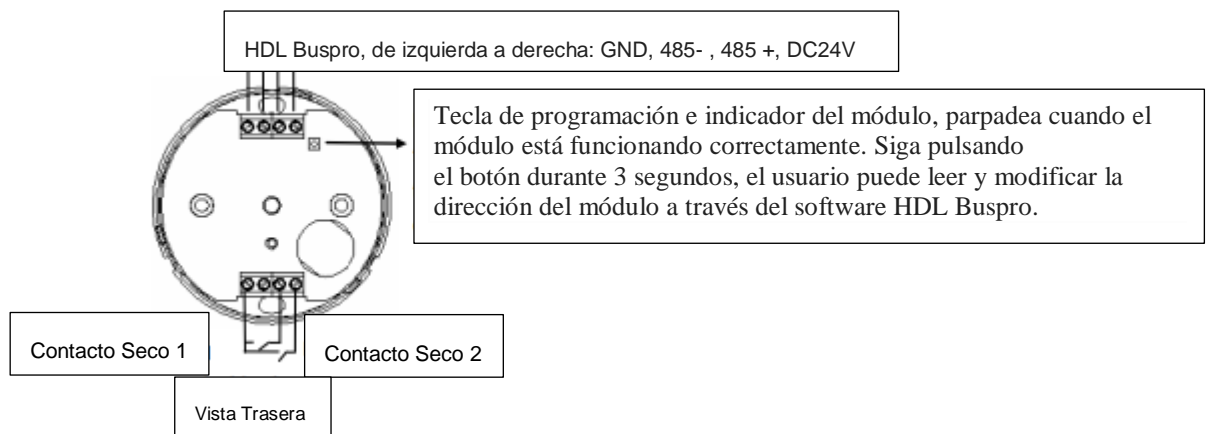


Figura 44. Conexión Sensor de Calidad del Aire

Fuente: (HDL AUTOMATION, 2015)

4.6. Esquema de conexiones del sistema en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira

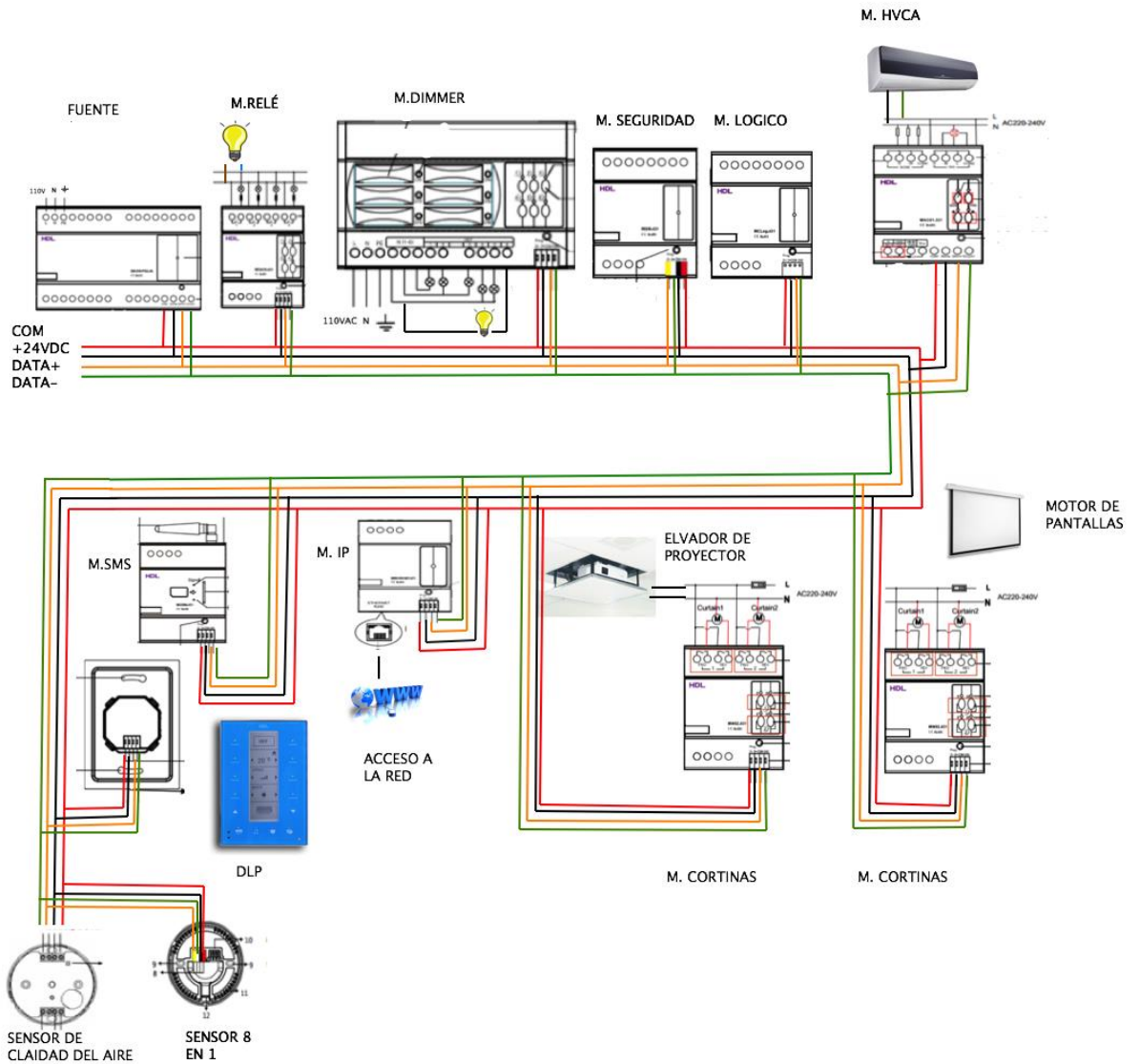


Figura 45. Esquema de conexiones del Sistema de automatización Inmótica en el Auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira

Fuente: Por el Autor

Esta imagen muestra el esquema de conexiones que se aplicara en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira, en la imagen se muestra inicialmente una conexión de alimentación de corriente alterna de 110V a la fuente de alimentación que convierte ese voltaje en 24 VDC, que es el voltaje con el que funcionan estos equipos. Además también se observa que todos van conectados a un bus de datos HDL

BusPro donde entre ellos comparten información constante para que el controlador de cada actuador pueda tomar la decisión de que se realice una acción.

4.7. ANALISIS DE COSTOS DERIVADOS CON RELACION A MATERIAL Y EQUIPOS



Ing. Walter Josue Macias Cansing
 Cda Urdenor 2 mz 245 Villa 34
 Guayaquil - Ecuador
 Tel: 0990991232
 Ruc: 1205597931001
walter.josue.macias@hotmail.com
 Cotizacion No: 2016-112

Cliente Manuel Haz
 Codigo
 Email maht_50@hotmail.com
 Vendedor J.M

Fecha: 29/07/2016

No.	Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	Total
1	SB-DN-PS2400	FUENTE DE PODER DC24V 2.4A	1	\$340,00	\$340,00
2	HDL-MR0416.431	MODULO DE RELÉ DE 4CH 10 A	1	\$380,00	\$380,00
3	HDL-MR0403.433	MODULO DIMMER DE 6CH	1	\$630,00	\$630,00
4	HDL-MSP08M.4C	SENSOR 8 EN 1	2	\$260,00	\$520,00
5	HDL-MCLog.431	MODULO LOGICO	1	\$430,00	\$430,00
6	HDL-MAC01.331	MÓDULO DE CLIMATIZACIÓN HVAC	1	\$460,00	\$460,00
7	HDL-MPTL14.46	BOTONERA INTELIGENTE DLP	1	\$590,00	\$590,00
8	SB-WL-TS7	PANTALLA TACTIL 7"	1	\$720,00	\$720,00
9	SB-CMS-LA	SENSOR DE CALIDAD DE AIRE	4	\$180,00	\$720,00
10	STR.0777	LUCES ESTROBOSCOPICAS	2	\$36,00	\$72,00
11	HDL-MWM70B.12	MOTOR DE CORTINA (PANTALLAS DE PROYECCION)	2	\$120,00	\$240,00
12	HDL-MPPI.46	INTERFACE DE ALIMENTACION PARA DLP NORMA AMERICANA	1	\$80,00	\$80,00
13	HDL-MBUS01IP.431	IP GATEWAY	1	\$320,00	\$320,00
14	HDL-MGSM.431	MODULO SMS	1	\$200,00	\$200,00
15	HDL-MW02.431	MÓDULO DE CORTINA	1	\$241,00	\$241,00
16	HDL-MSM.431	MODULO DE SEGURIDAD	1	\$175,00	\$175,00

17	HDL_BUS-KNX-EIB	BOBINA DE CABLE HDL BUSPRO	1	\$380,00	\$380,00
		Subtotal			\$6.498,00
		Instacion y puesta en marcha			\$2.200,00
		Descuento 5%			\$434,90
		IVA 14%			\$1.156,83
		Total			\$9.419,93

**ACEPTAMOS TODAS LAS
TARJETAS DE CREDITO**

Estos valores presentados son correspondientes a los equipos, instalación y puesta en marcha, no se incluyen valores extras como reparación de áreas que se vean afectadas en la instalación y tiene una validez de 30 días de la fecha de emisión.

5. CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Al realizar este estudio se pudo conocer acerca de un sistema inmótico y los parámetros que involucran un ambiente inteligente, donde se ha puesto como evidencia la funcionalidad de incluir este tipo de sistemas en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Guayaquil, con la finalidad de proporcionar confort, seguridad y ahorro energético.
- Durante el estudio realizado se conoció acerca de las prestaciones de los equipos HDL, siendo estos adecuados para la aplicación en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira, debido a las características de control sobre el equipamiento ya existente en esta sala y la existencia de este sistema en el mercado local.
- Para realizar la propuesta de automatización de este salón se hizo el levantamiento previo de la información, donde se diseñó los planos que muestran la distribución y la ubicación de los equipos dentro de esta sala, donde se evidencio que los equipos ya existentes en este salón se ajustan a la propuesta de automatización.
- Se hizo un análisis de costos donde describe el valor de inversión de este sistema, su instalación y puesta en marcha, que permite referenciar el costo de los equipos para poder tener una noción de precios en el supuesto caso de querer implementar estas mejoras en este auditorio.

5.2. Recomendaciones

- Al momento de analizar el equipamiento ya existente en el auditorio, se detectó el alto consumo de dos centrales de aire acondicionado con relación a los demás equipos que ahí se encuentran, por esto se recomienda el cambio de estas centrales por sistemas de climatización más modernos y de menor consumo como tecnología invertir que reduce un consumo hasta un 40%, generando esto un beneficio a largo plazo con relación al consumo energético de esta sala.
- El estudio presenta a este sistema como una herramienta de fácil uso y prestaciones útiles en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira, por esto se recomienda el uso de este estudio para la aplicación en ambientes de similares características dentro de la UCSG.
- Se recomienda que este sistema sea motivo de aplicación en otros auditorios como los que tiene facultades como empresariales, medicina, economía, entre los mas representativos de la UCSG.

GLOSARIO

Atenuar. – Acción de reducir intensidad de alguna variable.

Bucle. - Secuencia de pasos de manera repetitiva.

BTU. – (*British Thermal Unit*), medida de origen británico correspondiente al Sistema Internacional de Unidades, usada como unidad de energía, esto representa la cantidad de energía que debe entregar un dispositivo de climatización para elevar un °F una libra de agua en condiciones atmosféricas en la que se encuentra.

Confort. - Hace referencia a el bienestar y la comodidad.

Dimmer. – (Atenuador), es un regulador de energía que controla la intensidad de la iluminación de un foco o un circuito de focos.

Gateway. – (Puerta de acceso), llamado así en informática siendo este el punto de acceso al que debe conectarse cualquiera que desee acceder al sistema

Intrusión. - Refiere a la acción de introducirse en un espacio sin autorización.

Lux. – Unidad de iluminación.

Nodo. – Es el punto común entre dos o más elementos de tipo electrónico.

Pistón. – Elemento de forma circular que cumple un movimiento lineal alternado de afuera hacia adentro/ adentro hacia afuera.

Protocolo. – Es un conjunto de procesos o reglas, que deben cumplirse de manera secuencial, para que dos equipos puedan hablar el mismo lenguaje.

Psc. – (*Permanent Split Capacitor*), este es un tipo de motor usado para la climatización, que realiza su proceso de condensación separado de su ventilador.

Relé. – Es un dispositivo electrónico que hace de interruptor permitiendo el paso o cierre del paso de corriente, siendo este gobernado por un nivel bajo voltaje.

SMS. – (*Short Message Service*), en español servicio de mensajes cortos, o mensajes de texto, este es un servicio que brindan operadoras telefónicas que sirve para enviar mensajes de texto con un número limitado de caracteres.

Topología. – Es la forma física de representar la manera de conectar una red para poder transmitir y recibir datos.

Transductores. – Es un dispositivo que realiza la conversión de una variable física en una señal eléctrica.

BIBLIOGRAFIA

- Ogata, K. & Fabián Frankel, B. (1985). *Ingeniería de control moderno*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana. pag 62
- Moliner Lopez, F. (2005). *Informáticos de la Generalitat Valenciana. Alcala de Guadaira (Sevilla): MAD. Pag 65*
- AROBS. (2015). *Monitorización de edificios inteligentes*. Obtenido de <http://www.arobs.com/by-business-area/smart-metering/>
- Casadomo. (2016). *Batibus*. Obtenido de <https://www.casadomo.com/noticias/batibus-7361>
- Convergencia Digital. (2016). *LONGHORN LH934 SENSOR DE MOVIMIENTO PARA EXTERIOR ALAMBRICO*. Obtenido de http://convergenciadigital.com/eshop/product_info.php?products_id=1518
- Cuevas, J., Martínez, J., & Merino, P. (2002). Simposio de Informatica y Telecomunicaciones SIT02. *El Protocolo x10: Una solución Antigua*. Malaga.
- Diccionario Oxford Español. (2016). *auditórium*. Obtenido de <http://www.oxforddictionaries.com/es/definicion/espanol/auditorium>
- Direct Industry. (2016). *Actuador Rotatorio*. Obtenido de <http://www.directindustry.es/prod/hks-dreh-antriebe-gmbh/product-9327-598190.html>
- DocPlayer. (2016). *Aire Acondicionado*. Obtenido de <http://docplayer.es/8650761-1-clasificacion-de-acondicionadores-2-componentes-de-aire-acondicionado.html>
- Domotica Utpm. (2016). *Topología de los sistemas*. Obtenido de <https://domoticautem.wordpress.com/topologia-de-los-sistemas/>

- DOYMO. (2016). *Domotica y Motorizacion*. Obtenido de <http://www.domotica-y-motorizacion.com/inicio/home-cinema/elevadores-de-proyector/>
- Estellés Diaz, R., & Fernández Rodeiro, A. (s.f.). *Guía para el diseño de Auditorios*. Obtenido de <http://www.fadu.edu.uy/acondicionamiento-acustico/wp-content/blogs.dir/27/files/2012/02/09-GUIA-DISEÑO-AUDITORIOS.pdf>
- Full Alarmas. (2016). *Detector de Humo/Temperatura Fotoeléctrico D7050TH BOSCH*. Obtenido de http://www.fullalarmas.cl/sitio/index.php?page=shop.product_details&product_id=289&option=com_virtuemart&Itemid=57
- HDL AUTOMATION. (2015). *10A Relay Module*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/wp-content/uploads/2014/12/HDL-MR0410.431.pdf>
- HDL AUTOMATION. (2015). *1-Port IP Interface Datasheet*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/wp-content/uploads/2014/12/HDL-MBUS01IP.431.pdf>
- HDL AUTOMATION. (2015). *7 `` CON PANTALLA TACTIL*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/7-color-touch-screen/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *8 In 1 Sensor Datasheet*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/wp-content/uploads/2014/12/HDL-MSP08M.4C.pdf>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Cortina Motorizada*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/bus-enabled-motorized-curtain/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Curtain Module Datasheet*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/wp-content/uploads/2014/12/HDL-MW02.431.pdf>

- HDL AUTOMATION. (2015). *DATASHEET POWER SUPPLY*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/wp-content/uploads/2014/12/SB-DN-PS2.4A.pdf>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Fuente de poder 24VDC 2.4 A*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/power-supply-dc24v-2-4a/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Gateway IP*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/ip-gateway/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *GSM controller*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/wp-content/uploads/2013/11/MGSM.431Jul.15.pdf>
- HDL AUTOMATION. (2015). *HDL-Air quality sensor Datasheet*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/wp-content/uploads/2014/12/SB-CMS-LA.pdf>
- HDL AUTOMATION. (2015). *HVAC Module Datasheet*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/wp-content/uploads/2013/11/HDL-MAC01.331.pdf>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Interfaz del Panel de la Energia de EEUU*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/power-panel-interface-us/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Interruptor Inteligente DLP*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/intelligent-dlp-switch-5/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Leadin TRIAC dimmer 6CH*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/leading-edge-triac-6ch-2a-dimmer/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Leading Edge*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/wp-content/uploads/2013/11/HDL-MD0602.432.pdf>

- HDL AUTOMATION. (2015). *Logic Controller Datasheet*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/wp-content/uploads/2014/12/HDL-MCLog-431.pdf>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Modulo de Cortinas*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/curtain-module/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Modulo de HVCA* . Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/hvac-module-for-ac-and-fancoil/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *MODULO DE RELAY 4CH 10A*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/10a-relay-module-4ch/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Modulo de Seguridad*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/security-module/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Modulo Logico*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/logic-module-2/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *MODULO SMS* . Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/sms-module/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Montaje del sensor de techo 8 en 1*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/ceiling-mount-sensor-8-in-1/>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Panel power interface Datasheet*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/wp-content/uploads/2015/01/HDL-MPPI.46.pdf>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Security Command Module Datasheet*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/wp-content/uploads/2014/12/HDL-MSM.431.pdf>
- HDL AUTOMATION. (2015). *Sensor de calidad del aire*. Obtenido de <http://www.hdlautomation.com/product/ceiling-mount-sensor-air-quality/>

- HDL ECUADOR. (2015). *Buspro y KNX Core Shield Cable*. Obtenido de http://hdlecuador.com/4/index.php?option=com_jshopping&controller=product&task=view&category_id=25&product_id=160&Itemid=41
- Huidobro, J. M., & Millan Tejedor, R. J. (2010). *Manual de domótica*. Creaciones Copyright SL.
- IECOR. (2016). *ESTANDARES INTERNACIONALES DE DOMOTICA*. Obtenido de <http://www.iecor.com/estandares-internacionales-de-domotica/>
- Junestrand, S., Passaret, X., & Vazquez, D. (2005). *Domotica y Hogar Digital*. Madrid: Paraninfo Copyrigh.
- KNX Association. (2014). *Introduccion*. Obtenido de <https://www.knx.org/es/knx/tecnologia/introduccion/index.php>
- Las Americas. (2016). *Domótica y casa inteligente*. Obtenido de http://americas.cl/index.php?op=ficha&cat=6&subcat=51&id_producto=87
- LINAK. (2016). *El Actuador Lineal*. Obtenido de <http://www.linak.es/about/?id3=4283>
- Ingeniatic. (2011). *Protocolo DMX (Digital MultipleX)*. Obtenido de <http://ingeniatic.euitt.upm.es/index.php/tecnologias/item/558-protocolo-dmx-digital-multiplex>
- LONMARK ESPAÑA. (2016). *Integracion de los sistemas abiertos*. Obtenido de <http://lonmark.es/www/sistemas/integracion.php?mn=23>
- Master Magazine. (2016). *Definicion de Interface*. Obtenido de <http://www.mastermagazine.info/termino/5400.php>
- Motor and blinds. (2016). *Motor de cortinas*. Obtenido de <http://motorandblinds.com/catalogo/cortinas>

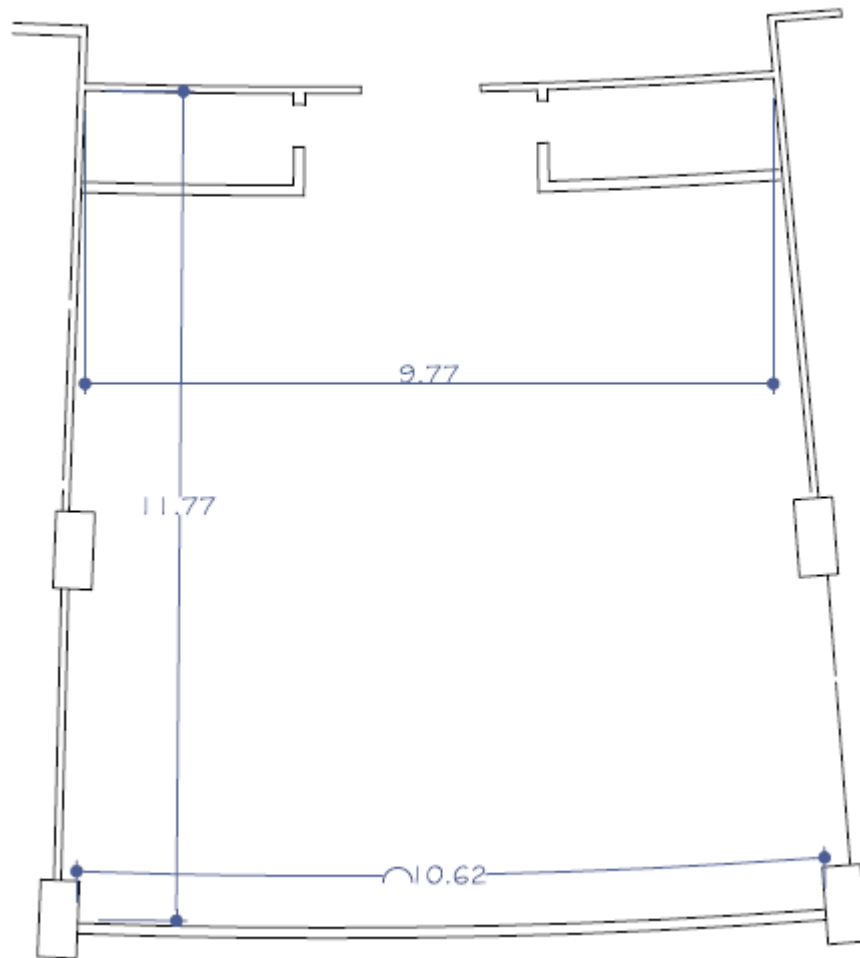
- REUNA. (2008). *Auditorio Edificio Empreudec*. Obtenido de http://videoconferencia.reuna.cl/wiki/index.php/Auditorio_Edificio_Empreudec
- Risco Group. (2015). *Detector de Inundación Inalámbrico*. Obtenido de <http://www.riscogroup.com/spain/products/product/5554>
- Rodríguez, M. (2014). *Sistema de Control remoto para Aplicaciones Domóticas a Travez de Internet (Pregrado)*. Madrid: Universidad Autonoma de Madrid Escuela Politecnica Superior.
- Saavedra, R. (2009). *Automatización de viviendas y edificios*. Barcelona.
- Simondomotica. (2016). *Sensor de Luminosidad (Ref. 81915-38)*. Obtenido de <http://www.simondomotica.es/sistemas/81915-38.html>
- Tecnoseguro. (2016). *El protocolo BACnet en el Manejo y Seguridad de Edificios*. Obtenido de <https://www.tecnoseguro.com/analisis/control-de-acceso/el-protocolo-bacnet-en-el-manejo-y-seguridad-de-edificios.html>
- Vildosóla, E. (2014). *Actuadores*. Obtenido de <http://aie.cl/files/file/comites/ca/abc/actuadores.pdf>
- Villalba, M. (Octubre de 2011). *Tesis "SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA"*. Obtenido de http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/680/1/Tesis_t650ec.pdf
- Wallpart. (2016). *Contacto Magnetico Alarma Sensor De Aplicar Con Bornera*. Obtenido de <http://wallpart.com/poster/contacto-magnetico-alarma-sensor-de-aplicar-con-bornera---4000-en-98718451507>.

ANEXOS

Anexo 1. Toma aérea de la ubicación Geográfica del auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

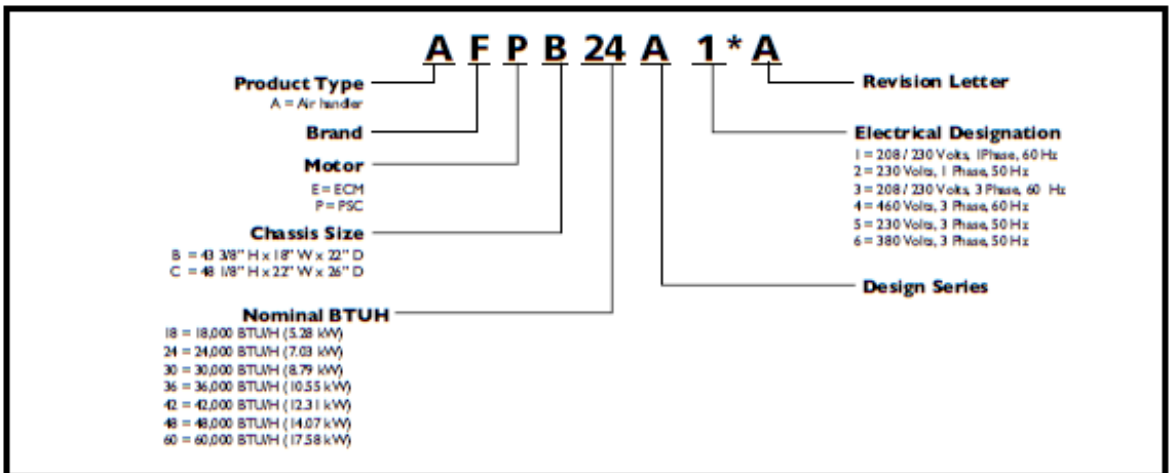


**Anexo 2. Planos con las dimensiones del auditorio Dr. Leónidas Ortega
Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.**



Anexo 3. Especificaciones Técnicas de las centrales de Aire Acondicionado marca Fedders Unitariy

SERIES NOMENCLATURE




RECOGNIZE SAFETY SYMBOLS, WORDS AND LABELS

What You Need To Know About Safety Instructions

Warning and Important Safety Instructions appearing in this manual are not meant to cover all possible conditions and situations that may occur. Common sense, caution and care must be exercised when operating or cleaning tools and equipment.

Always contact your dealer, distributor, service agent or manufacturer about problems or conditions you do not understand.

 This is the safety alert symbol. It is used to alert you to potential personal injury hazards. Obey all safety messages that follow this symbol to avoid possible injury or death.

DANGER

DANGER indicates an imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.

WARNING

WARNING indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.

CAUTION

CAUTION indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury.

CAUTION

CAUTION used without the safety alert symbol indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in property damage.

WARNING

IMPROPER INSTALLATION, ADJUSTMENT, ALTERATION, SERVICE OR MAINTENANCE CAN CAUSE INJURY, PROPERTY DAMAGE OR LOSS OF LIFE. READ THIS MANUAL COMPLETELY BEFORE BEGINNING ANY WORK AND FOLLOW ALL SAFETY PRECAUTIONS.

A QUALIFIED INSTALLER MUST PERFORM INSTALLATION AND SERVICE.

DO NOT DESTROY THIS MANUAL. PLEASE READ CAREFULLY AND KEEP IN A SAFE PLACE FOR FUTURE REFERENCE BY A SERVICE TECHNICIAN.

THESE INSTRUCTIONS ARE INTENDED AS AN AID TO QUALIFIED SERVICE PERSONNEL FOR PROPER INSTALLATION, ADJUSTMENT AND OPERATION OF THIS COMPONENT. READ THESE INSTRUCTIONS THOROUGHLY BEFORE ATTEMPTING INSTALLATION OR OPERATION. FAILURE TO FOLLOW THESE INSTRUCTIONS MAY RESULT IN IMPROPER INSTALLATION, ADJUSTMENT, SERVICE OR MAINTENANCE, POSSIBLY RESULTING IN FIRE, ELECTRICAL SHOCK, PROPERTY DAMAGE, PERSONAL INJURY OR DEATH.

BEFORE PERFORMING ANY WORK ON THIS EQUIPMENT, POWER SUPPLY MUST BE TURNED OFF AT THE HOUSEHOLD SERVICE BOX TO AVOID THE POSSIBILITY OF SHOCK, INJURY, DAMAGE TO EQUIPMENT, OR DEATH.

DO NOT STORE OR USE GASOLINE OR OTHER FLAMMABLE VAPORS AND LIQUIDS, OR OTHER COMBUSTIBLE MATERIALS IN THE VICINITY OF THIS AIR HANDLER OR ANY OF ITS MATCHING SYSTEM COMPONENTS (CONDENSING UNIT, HEAT PUMP OR FURNACE).



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Haz Tapia, Manuel Agustín**, con C.C: # **1205127341** autor/a del trabajo de titulación: “Estudio y diseño de un ambiente inteligente aplicando inmótica en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil” previo a la obtención del título de **Ingeniería Electrónica en Control y Automatismo** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **17 de agosto de 2016**

Haz Tapia, Manuel Agustin

C.C: **1205127341**



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	“Estudio y diseño de un ambiente inteligente aplicando inmótica en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil”		
AUTOR(ES)	HAZ TAPIA, MANUEL AGUSTIN		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	PHILCO ASQUI, LUIS ORLANDO		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO		
CARRERA:	INGENIERÍA ELECTRONICA EN CONTROL Y AUTOMATISMO		
TITULO OBTENIDO:	Ingeniero Electrónico en Control y Automatismo		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	17 de agosto de 2016	No. DE PÁGINAS:	103 páginas
ÁREAS TEMÁTICAS:	Instalaciones Eléctricas, Inmótica, Automatización		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Automatización, domótica, inmótica, protocolo, topología, climatización, iluminación, seguridad./ Automation , home automation, building automation , protocol, topology, air conditioning, lighting , security.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	En este trabajo de titulación se explica los principales conceptos acerca de la inmóticas y sus aplicaciones, para poder comprender el diseño de un ambiente inteligente, siendo el sujeto de este estudio el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Inicialmente se hizo una breve descripción bibliográfica de conceptos útiles para comprender la composición y aplicación de los equipos que se utiliza en este estudio, además de conocer el medio de transmisión de datos y sus diferentes conexiones, para luego introducirnos en una perspectiva más realista al hacer un levantamiento de información del estado a la fecha actual del auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, para que sea esto un punto de partida al momento de analizar las mejoras en razón al confort, gestión energética y seguridad que se podría realizar en este espacio de gran concurrencia en la UCSG. Finalmente se realiza una propuesta de utilizar la marca HDL debido a las prestaciones de la misma, ya que son muy aplicables para este tipo de espacios. Se hace un análisis del espacio y los equipos que se ubicarían mediante un plano donde describe la ubicación de cada dispositivo dentro del salón, para posteriormente hacer un análisis del costo de implementar este tipo de sistemas en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-990991232	E-mail: maht_50@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Palacios Menéndez, Edwin Fernando		
	Teléfono: +593 968366762		
	E-mail: edwin.palacios@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			