



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Villa María
Ingeniería en Sistemas de Información

Proyecto Final

Villa María, _____ de _____ de _____.

a) DENOMINACIÓN DEL PROYECTO

DOMOSOLUTIONS

b) OBJETIVOS DEL PROYECTO

Sistema web para el control y automatización del hogar brindando seguridad, confort y accesibilidad.

Web system for controlling and automation of the home, providing security, comfort and accessibility.

c) GRUPO DE TRABAJO:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| • Aimar, Lucio | Legajo N°: 11184 |
| • Aramayo, Facundo Luciano. | Legajo N°: 11356 |
| • Berón, Diego Fernando. | Legajo N°: 11185 |
| • Rosso, Francisco José. | Legajo N°: 11231 |
| • Sarmiento, Ignacio. | Legajo N°: 11344 |

CALIFICACIÓN: _____

TRIBUNAL: _____

FIRMAS: _____

Contenido

1.	Historial de revisiones.....	6
2.	Project charter	7
2.1	Historial de revisiones.....	7
2.2	Justificación del proyecto.....	8
2.3	Objetivos estratégicos.....	8
2.4	Criterios de éxito.....	8
2.5	Riesgos preliminares	9
2.6	Resumen del cronograma de hitos	9
2.7	Director del proyecto y nivel de autoridad	9
2.8	Stakeholders	10
2.9	Requisitos para el cierre del proyecto.....	10
3.	Análisis del dominio de la domótica.....	11
3.1	Historial de revisiones	11
3.2	Introducción	12
3.3	Domótica.....	12
3.3.1	Definición de domótica	12
3.3.2	Ramas de la domótica	13
3.3.3	Arquitectura de los sistemas	15
3.4	Cadena de valor	15
3.5	Análisis del contexto	17
3.5.1	Perspectivas globales de mercado	17
3.5.2	Mercado nacional.....	19
3.5.3	Mercado provincial	21
3.5.4	Mercado local.....	23
3.6	Estudio de mercado	24
3.6.1	Encuesta realizada.....	24
3.6.2	Resultados encuestas	25

3.6.3	Interpretación de resultados.....	30
4.	Metodología de desarrollo del proyecto.....	33
4.1	Historial de revisiones.....	33
4.2	Metodología de gestión de proyecto.....	34
4.2.1	Ciclo de vida del proyecto.....	34
4.2.2	Procesos que se llevarán a cabo.....	36
4.3	Metodología de desarrollo del producto.....	38
4.3.1	Características.....	38
4.3.2	Fases de desarrollo.....	39
4.3.3	Flujos de trabajo.....	40
5.	Plan de gestión del proyecto.....	46
5.1	Plan de gestión del alcance.....	46
5.1.1	Historial de revisiones.....	46
5.1.2	Plan de gestión del alcance del proyecto.....	47
5.1.3	Plan de gestión del alcance del producto.....	47
5.1.4	Validación y control del alcance.....	49
5.2	Plan de gestión de configuración.....	50
5.2.1	Historial de revisiones.....	50
5.2.2	Introducción.....	51
5.2.3	Ejecutables y código fuente.....	51
5.2.4	Documentación.....	52
5.3	Plan de gestión de comunicaciones.....	54
5.3.1	Historial de revisiones.....	54
5.3.2	Introducción.....	55
5.3.3	Comunicación interna del equipo.....	55
5.3.4	Comunicación con el equipo de docentes.....	55
5.3.5	Comunicación con el resto de los interesados.....	56
5.4	Plan de gestión del cronograma.....	57

5.4.1	Historial de revisiones	57
5.4.2	Introducción	58
5.4.3	Reuniones.....	58
5.4.4	Herramientas de calendarización.....	58
5.4.5	Listado de actividades	59
5.4.6	Vistas de Cronograma	59
5.4.7	Estimación de duración de actividades	63
5.5	Plan de gestión de riesgos.....	64
5.5.1	Historial de revisiones	64
5.5.2	Introducción	65
5.5.3	Identificación de riesgos.....	65
5.5.4	Análisis cualitativo de riesgos.....	66
5.5.5	Planificación de la respuesta a riesgos.....	67
5.5.6	Monitoreo de riesgos	68
6.	Alcance del proyecto.....	69
6.1	Historial de revisiones	69
6.2	Introducción	70
6.3	Scope statement	71
6.4	Estructura de desglose de trabajo.....	73
6.4.1	Etapa de inicio	73
6.4.2	Etapa de organización y preparación	74
6.4.3	Etapa de ejecución del trabajo.....	75
6.4.4	Etapa de cierre	78
6.5	Diccionario de la EDT.....	79
7.	Restricciones y supuestos	86
7.1	Historial de revisiones	86
7.2	Introducción	87
7.3	Listado de restricciones y supuestos.....	87

8.	Identificación de riesgos	89
8.1	Historial de revisiones	89
8.2	Análisis de riesgos	90
9.	Métricas	92
9.1	Historial de revisiones	92
9.2	Introducción	93
9.3	Métricas de proyecto	93
9.3.1	Tiempo estimado del proyecto vs duración real del proyecto	93
9.3.2	Horas trabajadas por cada miembro del equipo	93
9.3.3	Horas trabajadas en total por el equipo	97
9.3.4	Cantidad de modelos creados	97
9.3.5	Casos de Prueba / Casos de uso	98
10.	Lecciones aprendidas	99
10.1	Historial de revisiones	99
10.2	Lecciones aprendidas	100
11.	Tablas e ilustraciones	102
12.	Bibliografía	104
13.	Anexo	105
13.1	Propuestas iniciales de proyecto	105
13.1.1	Propuesta de proyecto N° 1 - Sistema para alquiler de canchas	105
13.1.2	Propuesta de proyecto N° 2 - Sistema de recetas médicas digitales	105
13.1.3	Propuesta de proyecto N° 3 - Sistema de monitoreo vehicular	106
13.2	Plantilla de caso de uso / trazo fino	107
13.3	Plantilla de caso de uso / trazo grueso	108

1. Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Jun 2019	1.0	Equipo	Creación del documento.
Ago 2019	1.1	Equipo	Correcciones mínimas.

Tabla 1: Historial de revisiones

2. Project charter

2.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
24/04/2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
09/05/2018	1.1	Equipo	Correcciones de riesgos, stakeholders y justificación del proyecto.

Tabla 2: Historial de revisiones - Project charter

2.2 Justificación del proyecto

El proyecto DomoSolutions tiene como objetivo el desarrollo de un sistema tecnológico innovador que, mediante la integración de software y hardware, dote a los hogares de un control automatizado. El producto deberá desarrollarse utilizando los estándares de automatización en el hogar y las buenas prácticas para el desarrollo de productos domóticos.

Mediante un desarrollo modular, es deseable que este proyecto incluya el módulo de control y automatización de dispositivos, el módulo de seguridad en el hogar y el módulo de disponibilidad del sistema mediante conexiones alámbricas e inalámbricas. De esta manera se busca alcanzar el mayor nivel posible de innovación y desarrollo en soluciones domóticas, para optimizar tres de las cinco ramas fundamentales de la domótica: el confort, la seguridad y la conectividad. Además, permitirá en un futuro desarrollar las funcionalidades de accesibilidad y gestión energética, logrando, en cada módulo desarrollado, maximizar la calidad de vida del usuario.

El equipo tiene la intención de desarrollar soluciones sencillas de usar y comprender para los futuros usuarios. Además, deberán ser soluciones viables que maximicen la sostenibilidad económica, social y ambiental de nuestro entorno, alineadas con el compromiso social adquirido durante el recorrido académico en la Universidad Tecnológica Nacional.

2.3 Objetivos estratégicos

- Familiarizar a las personas con los sistemas de control automatizados para la vivienda.
- Convertir los sistemas de control automatizado en productos amigables, atractivos y necesarios no sólo para los usuarios o los miembros del segmento meta, sino para toda la población a través de la comunicación de las ventajas que proporcionan estas tecnologías.
- Hacer la vida en los hogares más cómoda, maximizando así la calidad de vida de todos los individuos que entran en contacto con estos sistemas.
- Incentivar la investigación y desarrollo de sistemas de control automatizado en las Universidades.
- Obtener el título de Ingeniería en Sistemas de Información.

2.4 Criterios de éxito

- El sistema debe estar implementado y funcionando en el mes de diciembre de 2019.
- Contar con la documentación completa del proyecto una vez finalizado el plazo de finalización.
- Obtener aprobación y satisfacción del producto final por parte de los clientes.

2.5 Riesgos preliminares

- Incorrecta asignación de tareas a los miembros del equipo debido a la falta de experiencia en la planificación de proyectos.
 - Respuesta preliminar: consensuar las tareas asignadas a los miembros del equipo y controlar en periodos cortos la evolución de las mismas.
- Ausencia de uno o más miembros del equipo.
 - Respuesta preliminar: establecer una norma de aviso anticipado para que se posibilite la reasignación temprana de tareas entre los miembros restantes.
- Capacitación insuficiente en los miembros del equipo debido a la poca experiencia en el uso de las diferentes herramientas y tecnologías que serán necesarias para el desarrollo del proyecto.
 - Respuesta preliminar: llevar un control frecuente del estado de las capacitaciones de cada integrante del equipo.
- Calendarización de proyecto demasiado optimista.
 - Respuesta preliminar: realizar presentaciones de avance de desarrollo periódicas, que no superen los dos meses de tiempo entre cada una de ellas.

2.6 Resumen del cronograma de hitos

- 2 de Julio de 2018: Primera presentación de avances de desarrollo.
- 1 de Octubre de 2018: Segunda presentación de avances de desarrollo.
- 26 de Noviembre de 2018: Tercera presentación de avances de desarrollo.

2.7 Director del proyecto y nivel de autoridad

- Tutor: Ing. Norberto Gaspar Cena
 - Asesora al equipo en aspectos técnicos y de diseño.
 - Asesoramiento en redes y seguridad informática para sistemas software y hardware.
- Tutor: Dr. Jorge A. Palombarini
 - Asesora al equipo en aspectos técnicos y de diseño.
 - Asesoramiento en características de Inteligencia Artificial del sistema.
- Director del Proyecto: Ignacio Tomás Sarmiento.
 - Gestiona el proyecto.
 - Elabora plan para la gestión del proyecto indicando la metodología de trabajo y determina plan de comunicaciones.
 - Responsable de agenda y dirección del proyecto.

2.8 Stakeholders

- Universidad Tecnológica Nacional.
- Equipo de desarrollo.
- Cátedra “Proyecto Final”.
- Tutores del proyecto.
- Usuarios finales.
- CIEC (Colegio de Ingenieros Especialistas de Córdoba).

2.9 Requisitos para el cierre del proyecto

- El producto debe estar implementado y funcionando en el mes de diciembre de 2019.
- Entregar documentación completa requerida por la cátedra una vez cumplido el plazo de implementación.

Firma del representante de la UTN que autoriza el lanzamiento del proyecto.

3. Análisis del dominio de la domótica

3.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
May 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.

Tabla 3: Historial de revisiones - Análisis del dominio de la domótica

3.2 Introducción

Esta sección del documento tiene como finalidad exponer las características del ámbito de la domótica y su contexto para lograr así obtener un entendimiento básico de los diferentes conceptos que componen el área en cuestión y que resultarán fundamentales para el desarrollo del proyecto DomoSolutions.

3.3 Domótica

3.3.1 Definición de domótica

Se define por domótica al conjunto de sistemas y tecnologías integradas que controlan y automatizan las diferentes instalaciones de un inmueble, contribuyendo a la gestión energética, confort, seguridad, comunicación y accesibilidad entre el usuario y el sistema.

El término domótica viene de la unión de las palabras domus (que significa casa en latín) y tica (de automática, palabra en griego, 'que funciona por sí sola') y por lo tanto se lo utiliza siempre para referirse a viviendas unifamiliares. Cuando se quiere hacer referencia a edificaciones compuestas por diferentes sectores habitacionales o comerciales el término que se utiliza es Inmótica. De manera más amplia, cuando se lleva al nivel de ciudades enteras, el término que se utiliza es Urbótica.

Los sistemas domóticos se caracterizan por ser capaces de recoger datos provenientes de sensores (dispositivos de entrada), procesarlos y emitir órdenes a los actuadores (dispositivos de salida). Estos sistemas pueden acceder a redes exteriores de comunicación o información.

Para ello, la domótica incluye elementos de hardware y de software, que dan lugar al posible desarrollo de plataformas personalizadas, es decir que pueden ser construidas de acuerdo a diversos aspectos, incluyendo las necesidades puntuales de los usuarios que van a utilizar el sistema.

La domótica permite dar respuesta a los requerimientos que plantean estos cambios sociales y las nuevas tendencias de nuestra forma de vida, facilitando el diseño de casas y hogares más confortables, más personales, polifuncionales y flexibles.

El sector de la domótica ha evolucionado considerablemente en los últimos años, y en la actualidad brinda una oferta más consolidada, aportando soluciones dirigidas a todo tipo de viviendas. Además, se ofrecen cada día más funcionalidades y más variedad de producto, que, gracias a la evolución tecnológica, son más fáciles de usar y de instalar. En definitiva, la oferta es mejor y de mayor calidad, y su utilización es ahora más intuitiva y perfectamente manejable por cualquier usuario. Paralelamente, los instaladores de domótica han incrementado su nivel

de formación y los modelos de implantación se han perfeccionado. Asimismo, los servicios posventa garantizan el perfecto mantenimiento de todos los sistemas.

Como conclusión, la domótica actual contribuye a aumentar la calidad de vida, hace más versátil la distribución de la casa, cambia las condiciones ambientales creando diferentes escenas predefinidas y consigue que la vivienda sea más funcional al permitir desarrollar facetas domésticas, profesionales y de ocio bajo un mismo techo.

3.3.2 Ramas de la domótica

Los servicios que ofrece la domótica se pueden agrupar en distintas ramas de acuerdo a la funcionalidad del producto en cuestión. Estas ramas abarcan distintos aspectos que pueden ser implementados en un único producto o en varios productos de forma modular, es por ello que realizar un producto domótico que requiera más o menos características afecta directamente en el costo de elaboración del mismo y, por lo tanto, en su precio de venta. Pero también es menester aclarar que la división modular de un único producto en distintas ramas brinda la posibilidad de llegar a diferentes mercados con precios de venta más accesibles que los obtenidos al realizar un producto general que incluya todas las características de la domótica. A continuación, se enumeran algunas de ellas:

3.3.2.1 Gestión energética

Es la acción de administrar las energías que se utilizan en un inmueble. Dicha administración se apoya en tres pilares fundamentales que son, el ahorro energético, la eficiencia energética y la generación de energía. La domótica juega un papel muy importante en este punto ya que cuenta con la inteligencia suficiente para realizar dichas acciones, considerándose esta rama como una de las aplicaciones más trascendentales. Es importante aclarar que cuando se habla de energía se hace referencia a todos los tipos de energía, no solamente a la energía eléctrica.

El ahorro energético no es algo tangible, sino legible con un concepto al que se puede llegar de muchas maneras. En muchos casos no es necesario sustituir los aparatos o sistemas del hogar por otros que consuman menos energía sino una gestión eficiente de los mismos.

Esto se puede lograr por ejemplo gestionando inteligentemente la iluminación, climatización, agua caliente sanitaria, el riego, los electrodomésticos, etc., aprovechando mejor los recursos naturales, utilizando las tarifas horarias de menor coste y, reduciendo así, la factura energética. Además, mediante la monitorización de consumos, se obtiene la información necesaria para modificar los hábitos y aumentar el ahorro y la eficiencia.

3.3.2.2 Confort

Cuando la vivienda se adecúa por sí misma a sus necesidades mejora la calidad de vida. La domótica juega un papel muy importante en este punto ya que posee el control de todo el inmueble, dicho control es usado fundamentalmente para, en primer lugar, hacer que las tareas repetitivas y rutinarias se realicen solas de forma automática y en segundo lugar, programar escenas para que el inmueble se adapte a las necesidades de cada persona.

El confort desde el punto de vista de la domótica es básicamente el control de dispositivos el cual se divide, por citar algunos ejemplos, en: control de iluminación, control de clima, control de aberturas, control de riego, control multimedia, generación de escenas, etc.

3.3.2.3 Seguridad

Consiste en una red de seguridad encargada de proteger las personas y los bienes, apoyándose en dos pilares que son la prevención y la detección para la acción. Como la domótica tiene pleno conocimiento del estado de las puertas, ventanas y sensores dentro y fuera de la vivienda, puede, de una manera muy sencilla y eficiente, tomar control de esa información y poder, mediante la programación instalada, proteger todo el hogar. Esta es también una de las aplicaciones más importante de la domótica, ya que la figura de la persona que lleva adelante la responsabilidad global del hogar durante todo el día es cada vez menos frecuente en las familias actuales; en su reemplazo están los elementos que permiten saber lo que está pasando, sea de manera local o a distancia.

La seguridad se lleva a cabo por ejemplo mediante la vigilancia automática de personas, animales y bienes, así como de incidencias y averías. Mediante controles de intrusión, cierre automático de todas las aberturas, simulación dinámica de presencia, fachadas dinámicas, cámaras de vigilancia, alarmas personales y a través de alarmas técnicas que permiten detectar incendios, fugas de gas, inundaciones de agua, fallos del suministro eléctrico, etc.

3.3.2.4 Comunicación

Refiere a la infraestructura de comunicación que posee el hogar de manera interna (comunicación cableada o inalámbrica entre sensores, actuadores, electrodomésticos y dispositivos principales entre otros) y externa (redes que conectan a internet).

Esta aplicación puede que parezca poco importante, pero en realidad es la encargada de la interacción con el resto de las aplicaciones ya que sin ella sería imposible conocer el estado y controlar los sistemas a distancia.

Lo que se consigue aquí es la posibilidad de conectarse con el hogar y dentro del mismo con la mayor cantidad de medios de comunicación disponibles, pudiendo de esta manera controlar la vivienda a distancia (telegestión) y aumentar la interactividad entre las personas y el hogar.

3.3.2.5 Accesibilidad

En esta aplicación la domótica persigue posibilitar el acceso de cualquier persona a cualquier entorno. La accesibilidad busca que en todo ambiente exista facilidad para la deambulaci3n, la aprehensi3n, la localizaci3n y la comunicaci3n. Como ejemplo se puede nombrar los sistemas de acci3n por voz, los cuales permiten ejecutar cualquier tipo de acci3n mediante un comando de voz espec3fico.

El objetivo no es que las personas con discapacidad puedan acceder a estas tecnolog3as, porque las tecnolog3as en s3 no son un objetivo, sino un medio, por lo que en realidad se busca favorecer la autonom3a personal. Los destinatarios de estas tecnolog3as son todas las personas, independientemente de su condici3n de enfermedad, discapacidad o envejecimiento.

3.3.3 Arquitectura de los sistemas

Desde el punto de vista donde reside la inteligencia del sistema dom3tico, hay varias arquitecturas diferentes.

- Arquitectura centralizada: un controlador centralizado recibe informaci3n de m3ltiples sensores y, una vez procesada, genera las3rdenes oportunas para los actuadores.
- Arquitectura distribuida: toda la inteligencia del sistema est3 distribuida por todos los m3dulos sean sensores o actuadores.
- Arquitectura mixta: sistemas que combinan tanto arquitectura centralizada como distribuida. Estos sistemas disponen de varios peque3os dispositivos distribuidos capaces de adquirir y procesar la informaci3n de m3ltiples sensores y transmitirlos a m3dulos centrales de procesamiento.

3.4 Cadena de valor

En la industria de la dom3tica existen distintos agentes que componen la cadena de valor del sector.

Fabricantes: se pueden dividir en fabricantes de sistemas dom3ticos y fabricantes de accesorios dom3ticos. Resulta importante poner el foco sobre los primeros, ya que son los que llevan el peso del desarrollo del sector. En este sentido, se pueden encontrar fabricantes de

sistemas de muy diferente perfil, desde grandes multinacionales hasta pequeños talleres que operan a nivel nacional y/o provincial.

Distribuidores: como en cualquier otro sector, se da la figura del distribuidor, que tiene como función el poner al alcance de los integradores e instaladores los sistemas domóticos de los citados fabricantes.

Ahondando más en las características de tal agente, se encuentran dos perfiles de distribuidores bien diferenciados: uno es el de los distribuidores-almacenistas de material eléctrico (que asumen el almacenamiento del producto como nueva oportunidad de negocio) y los distribuidores especializados en domótica, cuya estrategia consiste en especializarse en la distribución de material y dejar de lado otro tipo de productos.

Integradores: es la figura más joven en el sector de la domótica y nace tras los problemas surgidos en las primeras instalaciones realizadas en España por ingenierías sin un conocimiento preciso de la nueva tecnología. Este agente tiene como objetivo poder asesorar a sus clientes en la materia y tener la capacidad de integrar la domótica con las necesidades reales de cada cliente. En definitiva, integra el conocimiento de los sistemas y accesorios domóticos y aporta soluciones reales en la puesta a punto de cada instalación. Los integradores son ingenierías especializadas en domótica, y por ello, también están preparadas para elaborar proyectos de instalación de redes en la vivienda.

Instaladores: los instaladores eléctricos están muy ligados a la implantación de la domótica, ya que necesita de ellos para instalarla. La domótica está estrechamente ligada a la instalación eléctrica convencional, aspecto que es utilizado por muchos instaladores para ofrecer (en el mismo momento que ofrecen sus servicios habituales) material domótico. Las empresas instaladoras son aquellas que instalan los sistemas domóticos en hogares, oficinas y empresas, entre otros espacios.

Asociaciones: surgen como apoyo a empresas del sector. Las más representativas son:

- *ASIMELEC*: es la Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Comunicaciones. Las empresas que componen la asociación forman Comisiones de Trabajo que se reúnen periódicamente desarrollando actividades como el estudio de la evolución de las ventas de su sector, el análisis de la nueva normativa que afectará a las empresas próximamente, el planteamiento de soluciones ante problemas comunes, el diseño de sistemas de calidad y de gestión medioambiental y todo aquello que redunde en el beneficio común de las empresas.

- **CEDOM:** es una organización compuesta por una serie de personas pertenecientes a diversas empresas que se encargan de dirigir las acciones de la asociación. El objetivo de CEDOM al potenciar las instalaciones domóticas no es otro que intentar favorecer al usuario, así como a las empresas, para todos ellos ese futuro irreversible en muchos aspectos ya presente que es la domótica, esté presente en nuestras vidas.
- **KONNEX:** el principal objetivo de esta asociación es promover el redefinido como “Un solo sistema” para aplicaciones de bus de campo en viviendas y edificios.
- En Argentina, el Colegio de Ingenieros Especialistas de Córdoba (CIEC) cuenta con una comisión de domótica y también está la Asociación Argentina de Control Automático (AADECA).

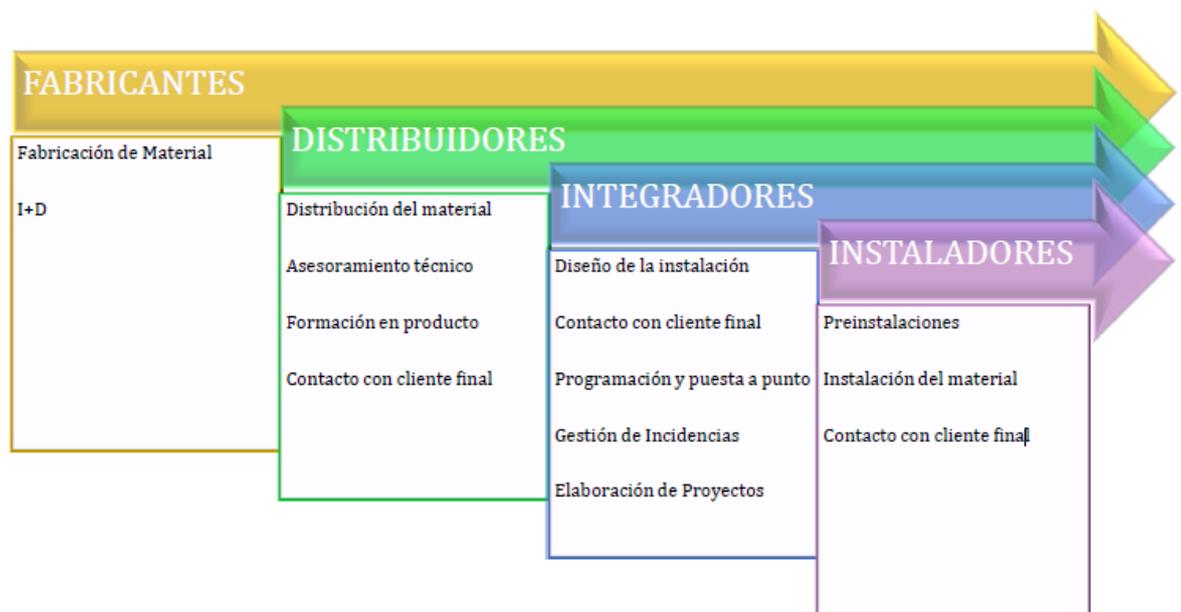


Ilustración 1: Cadena de valor de la domótica

3.5 Análisis del contexto

3.5.1 Perspectivas globales de mercado

Según un estudio de mercado realizado por Transparency Market Research (Home Automation Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast 2014 - 2020., 2013), el mercado mundial de domótica fue valorado en 2014 en US\$4.41 Billones y se espera un crecimiento a una tasa compuesta anual del 26,3% de 2014 a 2020. Con los avances tecnológicos en varios países en desarrollo, las soluciones domóticas están en continua evolución. Las soluciones de automatización del hogar utilizan la tecnología digital de gama alta para proporcionar un mejor rendimiento y eficiencia.

El mercado de la domótica es impulsado principalmente por la creciente necesidad de soluciones eficaces en diversas aplicaciones domésticas tales como la iluminación, la seguridad, la gestión de la energía, el entretenimiento (audio y video), y HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado).

Geográficamente, América del Norte lideró el mercado de automatización del hogar en 2014 y se espera que la región continúe su dominio en 2020. El dominio de la región se debe al avance de la tecnología en países como los EE.UU. y Canadá. Por otra parte, la conciencia del consumidor y la afinidad hacia la nueva tecnología está contribuyendo aún más al crecimiento del mercado de la automatización del hogar en América del Norte. Europa y Asia del Pacífico siguieron a América del Norte en el mercado mundial de la domótica y constituyen en conjunto más del cuarenta por ciento de la cuota de los ingresos de mercado global. La seguridad es el segmento que obtuvo mayores ingresos del mercado en 2014 y se espera que lo siga siendo durante el período de pronóstico del estudio. La demanda de sistemas de domótica de seguridad y protección se atribuye a la creciente necesidad de soluciones de monitoreo de casas a distancia y el aumento de riesgo de actividades delictivas como el robo.

Con el aumento del número de productos equipados con tecnología Wi-Fi, la demanda de soluciones con tecnología inalámbrica en la automatización del hogar está observando un crecimiento sustancial a nivel mundial.

3.5.1.1 España

En España la domótica tiene presencia mediante multitud de empresas. Algunas de ellas fabrican equipamiento homologado de acuerdo a los estándares internacionales, mientras que otras se dedican a la implantación de estos sistemas desde hace más de 14 años. Existen diversas asociaciones, entidades públicas y agrupaciones empresariales sin ánimo de lucro cuyo principal objetivo es la implantación y la innovación de las empresas españolas en el ámbito de la domótica.

El informe de (MarketsAndMarkets, 2017) prevé una tasa de crecimiento interanual del 16,9 % y un incremento general del mercado de unos 30 mil millones de dólares para 2018. El mercado domótico (automatización del hogar) y de controles alcanzó los \$19,15 mil millones en 2012, y se espera que llegue a los \$48,02 mil millones en 2018, con una tasa de crecimiento anual prevista de 16,9% desde 2013 hasta 2018, según el nuevo informe de investigación de mercado.

Según el informe, a pesar de que el concepto de domótica ha existido desde hace mucho tiempo, el mercado ha experimentado un profundo crecimiento, sobre todo durante los

últimos cinco años. Las estrictas regulaciones que imponen los gobiernos, sumadas a la necesidad de las inmobiliarias de comercializar viviendas óptimas desde el punto de vista de eficiencia energética y la necesidad de reducir costes son los principales factores que contribuyen al crecimiento de este mercado.

La CEDOM (Asociación Española de Domótica) celebró en el año 2014 en Barcelona su asamblea general anual, en la que se presentaron los resultados del estudio de mercado de la Domótica e Inmótica en España realizado por esta entidad, sobre el periodo 2012-2014, donde destaca el crecimiento del 15,12% registrado en el último ejercicio. Los fabricantes de estas tecnologías han facturado un volumen de 40 millones de euros de negocio en 2014. A pesar de esta subida, no se ha alcanzado la cifra de 45,2 millones de 2012.

3.5.2 Mercado nacional

En Argentina la domótica surge de la mano de empresas de tecnología que incorporan el concepto y lo desarrollan. A principios de la década de 1990, estas empresas comienzan a hablar de domótica al referirse a la casa del futuro y a realizar algunas aplicaciones de carácter parcial, participando en ferias y notas periodísticas que colaboran con la difusión del nuevo concepto. Conforme avanzan los años 90, las instalaciones se hacen más frecuentes e importantes comenzando a expandirse el mercado argentino, lo cual posibilita, llegado el fin del milenio, la aparición de otras compañías que comienzan a incorporarlo entre sus servicios o realizan desarrollos propios. En el año 2007 se realiza la primera expo exclusiva de domótica "expo casa domótica" y primer congreso de domótica.

La Argentina todavía es un pequeño mercado de nicho, debido a que los productos son importados. Pero para quienes pueden darse el lujo de pagarlo, quedó en el pasado (por ejemplo) la idea de que, ante un viaje del dueño de casa, algún pariente deba pasar para prender las luces y simular que alguien vive en esa casa deshabitada.

En la provincia de Córdoba el CIEC formó una comisión de ingenieros especialistas (Comisión de Domótica del CIEC) la cual nuclea a los profesionales de esta materia en la provincia de Córdoba y vela por la calidad de los servicios que se prestan. La misma elaboró la guía (CIEC). Dicha guía sirve como referencia y está disponible para cualquier persona que tenga interés en la actividad y como informativo del estado del arte.

Entre las empresas que más han destacado a nivel nacional en los últimos años se encuentra Life2Better la cual ofrece, mediante su producto FIBARO, un sistema de módulos y sensores inalámbricos que le permite a un hogar u oficina adaptarse para responder a los cambios

ambientales, maximizar el confort, aumentar la seguridad y consumir energía de manera eficiente.



Ilustración 2: Página web Life2Better - www.life2better.com

Otra empresa importante de mencionar es WeHaus, la cual es una nueva cara de DGT (Empresa fundada en 1977). WeHaus lleva la antigua DGT que desarrollaba centrales telefónicas a una nueva organización proveedora de soluciones para la conexión del hogar desde un perfil domótico a partir de más de 90 productos distribuidos entre sensores y actuadores. Además de la venta de los productos, brinda un servicio de instalación el cual es elección del cliente.



Ilustración 3: Página web WeHaus - www.wehaus.com

Como último ejemplo se tiene a Trikom Ingeniería, la cual decidió iniciar su rama domótica para la automatización aplicada a casas y edificios en el año 2008, volcando toda la experiencia adquirida en automatización de industrias. La misión de dicha empresa es “Ser reconocidos por las mejores empresas como sus principales proveedores de soluciones integrales tecnológicas”. La base del sistema son los equipos de control por onda portadora PLCBus (Power Line Carrier Bus) que permiten realizar el control de la mayoría de los artefactos eléctricos existentes en una casa o edificio sin necesidad de cableado alguno ya que utilizan la red eléctrica para la transmisión de datos, siendo muy efectivos para ser utilizados en viviendas ya construidas.

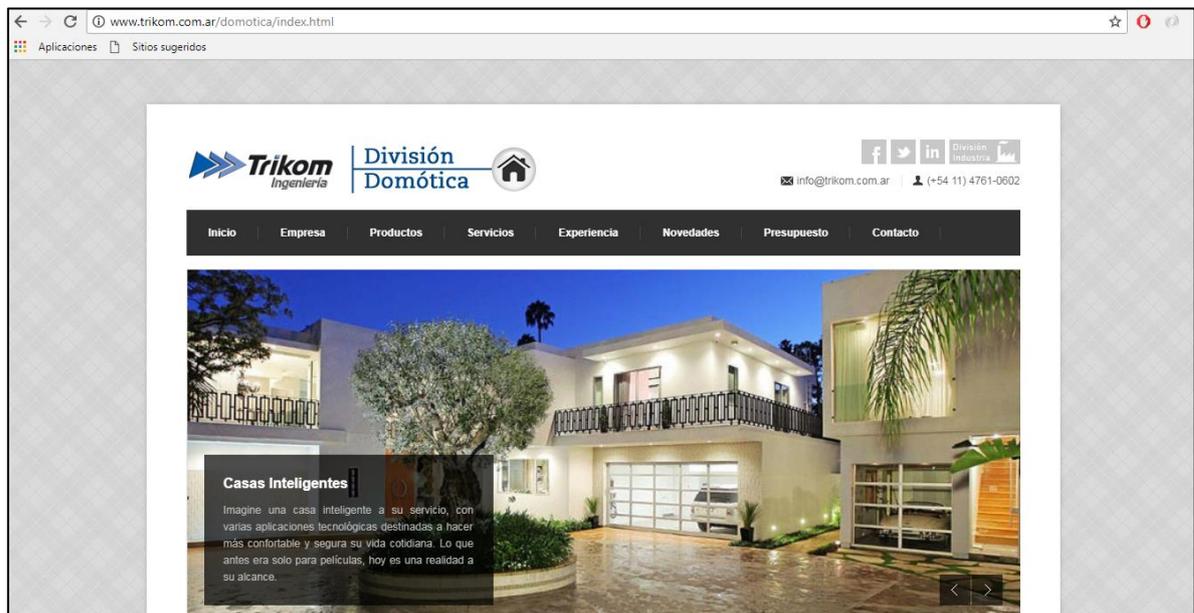


Ilustración 4: Página web Trikom - www.trikom.com.ar

3.5.3 Mercado provincial

A nivel provincial, el mercado de sistemas domóticos ha crecido fuertemente en los últimos años. Actualmente existe un gran número de empresas instaladas y consolidadas en el rubro, prestando sus servicios principalmente en la ciudad de Córdoba, capital de la provincia, como así también en diferentes localidades del interior de la misma como pueden ser Río Cuarto y Villa María.

A modo de ejemplo se nombrarán algunas de las empresas actuales más importantes en el ámbito.

Loxodomótica está situada en la ciudad de Córdoba y se encarga de integrar productos de origen alemán y adaptarlos a la necesidad de cada hogar. Su lema es: “Si tenés el auto súper

inteligente, que puede ahorrar combustible, con todo el confort y seguridad. ¿Por qué no tener tu casa igual?”.

El equipo está liderado por el Ingeniero Electrónico Jorge Luis Faure junto a un equipo profesionales de la arquitectura, ingeniería, con técnicos electricistas, de seguridad, gasistas y especialistas en general. Entre sus obras más destacadas se encuentra El edificio Main Tower en Alemania, con 250 m de altura, con control de todo su funcionamiento.



Ilustración 5: Sitio web Loxodomotica - www.loxodomotica.com.ar

Otra empresa destacada a nivel provincial es RETYS la cual abarca la integración de diseño, construcción, supervisión, provisión de materiales y auditorías para obras de arquitectura e ingeniería orientadas a viviendas, edificios, oficinas, centros comerciales, hospitales e industrias brindando soluciones integrales en redes eléctricas, domótica, telecomunicaciones, energías alternativas, cableados para voz y datos, telefonía, señales débiles y seguridad.

Entre sus trabajos más destacados, en Altos de Chateau, realizó el Proyecto de obra eléctrica, domótica y dirección técnica para una vivienda abarcando el control de clima, control de cortinas, cámaras, riego, Wi-Fi, control remoto interno / externo IP SmartPhone.



Ilustración 6: Sitio web RETRYS – www.retys.com

En la ciudad de Río Cuarto se encuentra la empresa INMOTIUS dedicada al diseño, gestión e implementación de sistemas domóticos e inmóticos, brindando los servicios de monitoreo de instalaciones, generación de escenas, controles, acciones automáticas y envío de notificaciones.

Otros ejemplos que se pueden nombrar son la empresa Domótica SID, IECOR y GARBEA Ingeniería SRL, todas ubicadas en la ciudad de Córdoba.

3.5.4 Mercado local

A nivel local, se cuenta con una única empresa dedicada exclusivamente a la automatización de casas y oficinas de empresas. Se trata de Ambar Domótica, liderada por Christian Maurino y Marcos Galasso y fundada a comienzos de 2014, la cual se presenta como pionera en el mercado de Villa María y la región.

Ambar funciona como empresa instaladora de sistemas domóticos, ofreciendo soluciones de confort, seguridad personal y técnica, ahorro energético y acceso remoto. En lo que se refiere a Sistemas de Seguridad comercializan marcas como DSC (Alarmas), HIKVISION (Sist. De Cámaras de Seg. - CCTV), YALE (Cerraduras y cerrojos electrónicos) y en 2018 han sumado termostatos inteligentes NEST y equipos de audio de alta fidelidad marca SONOS.

Toda su información se puede encontrar en la web www.ambar-domotica.com.ar

3.6 Estudio de mercado

3.6.1 Encuesta realizada

Para determinar la viabilidad del proyecto DomoSolutions para Villa María y la Región se llevó a cabo una encuesta de investigación de mercado en el año 2015, teniendo como objetivos determinar el nivel de conocimiento de las familias de Villa María sobre automatización del hogar, definir las necesidades actuales de las familias en cuanto al manejo del hogar y definir las necesidades actuales en cuanto a automatización del hogar. Dicha encuesta se muestra a continuación:

Datos Personales

Edad: _____ Sexo: M F

Cantidad de personas en su hogar:

___ Persona/s

Ingresos mensuales del hogar:

hasta \$5 mil hasta \$10 mil hasta \$20 mil más de \$20 mil

Tipo de hogar:

Casa Departamento Otro

1. ¿Cuáles de las siguientes características son las que prioriza al momento de invertir en su hogar?

___ Ahorro energético ___ Comodidad (ej. calefacción)
 ___ Seguridad (ej. alarmas) ___ Vanguardia tecnológica
 ___ Diseño ___ Accesibilidad (ej. adaptado a personas con discapacidades motrices)

2. ¿Qué sistemas de automatización de las funciones del hogar conoce?

Ninguno Control de equipos electrónicos (ej. TV, calefacción)
 Control de alarmas Control de sonidos (ej. equipos de audio)
 Control de persianas Control de iluminación
 Control de cámaras de seguridad Control de fugas de servicios (ej. gas, agua, electricidad)
 Control de puertas Control de consumo de energía eléctrica, agua, gas.

3. ¿Sabe que existen equipos que le permiten automatizar las funciones anteriormente citadas, a través de un celular por ejemplo?

Sí No

4. Si pudiera implementar este tipo de controles, ¿en qué parte de la vivienda los dispondría?

Sala Dormitorio
 Cocina Comedor
 Jardín/Terraza Living
 Todos los ambientes

5. Si tuviese que invertir en alguno de siguientes sistemas automatizados, ¿cuáles priorizaría?

___ Control de alarmas ___ Control de equipos electrónicos (ej. TV, calefacción)

- Control de persianas
- Control de cámaras de seguridad
- Control de puertas
- Control de consumo de energía eléctrica, agua, gas.
- Control de sonidos (ej. equipos de audio)
- Control de iluminación
- Control de fugas de servicios (ej. gas, agua, electricidad)

6. ¿Invertiría en sistemas de control automatizado para su hogar?

- Sí
- No

7. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en automatizar su hogar?

- hasta \$5 mil
- hasta \$10 mil
- hasta \$15 mil
- hasta \$20 mil
- hasta \$25 mil
- más de \$25 mil

8. ¿En qué momento decidiría convertir su hogar en una "Casa Inteligente"?

- Durante el diseño
- Durante la construcción
- Después de terminada / Remodelación

Ilustración 7: Encuesta de estudio de mercado

3.6.2 Resultados encuestas

3.6.2.1 Tabulación de datos

Finalizadas las encuestas se obtuvieron un total de 85 resultados. A continuación se muestra la tabulación de los mismos.

1. Edad del encuestado

EDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
16	1	1%
17	1	1%
18	7	8%
19	10	12%
20	18	21%
21	7	8%
22	4	5%
23	7	8%
25	3	4%
26	4	5%
27	1	1%
28	9	11%
29	2	2%
30	4	5%
33	1	1%
34	1	1%
38	1	1%
39	1	1%
42	1	1%
50	1	1%
62	1	1%
TOTAL	85	100%

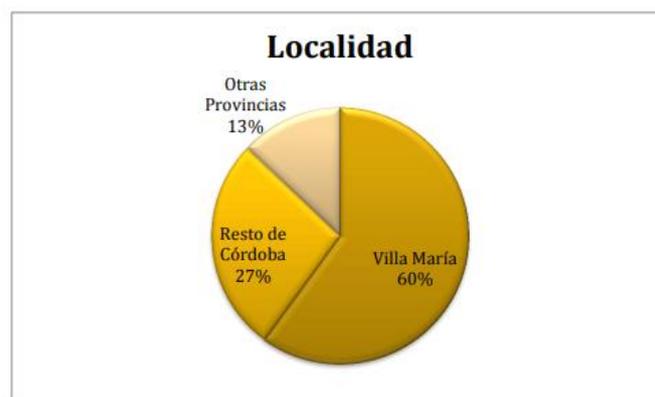
2. Sexo

SEXO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Masculino	51	60%
Femenino	34	40%
TOTAL	85	100%



3. Localidad

LOCALIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
Villa María	51	60%
Resto de Córdoba	23	27%
Otras Provincias	11	13%
TOTAL	85	100%



4. Cantidad de personas en el hogar

CANTIDAD DE PERSONAS EN SU HOGAR	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	6	7%
2	16	19%
3	21	25%
4	21	25%
5	15	18%
6	5	6%
9	1	1%
TOTAL	85	100%

5. Ingresos mensuales del hogar

INGRESOS MENSUALES DEL HOGAR	CANTIDAD	PORCENTAJE
Hasta \$5 mil	3	4%
Hasta \$10 mil	22	26%
Hasta \$20 mil	29	34%
Más de \$20 mil	31	36%
TOTAL	85	100%



6. Tipo de hogar

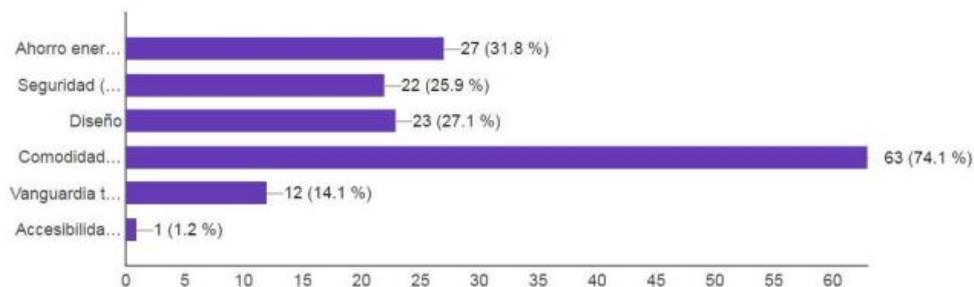
TIPO DE HOGAR	CANTIDAD	PORCENTAJE
Casa	71	84%
Departamento	13	15%
Otros	1	1%
TOTAL	85	100%



ENCUESTA:

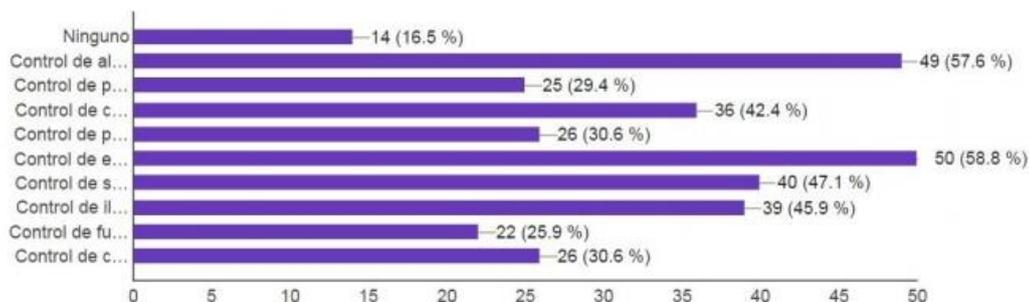
1. ¿Cuáles de las siguientes características son las que prioriza al momento de invertir en su hogar?

(85 respuestas)



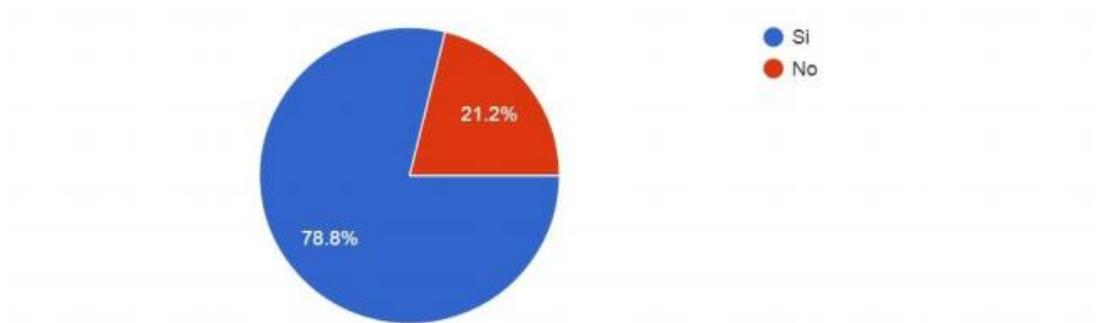
2. ¿Qué sistemas de automatización de las funciones del hogar conoce?

(85 respuestas)



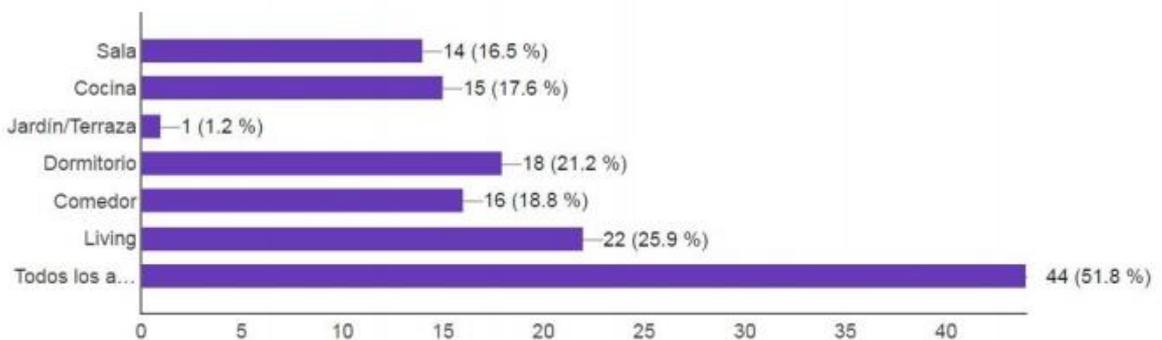
3. ¿Sabe que existen equipos que le permiten automatizar las funciones anteriormente citadas, a través de un celular por ejemplo?

(85 respuestas)



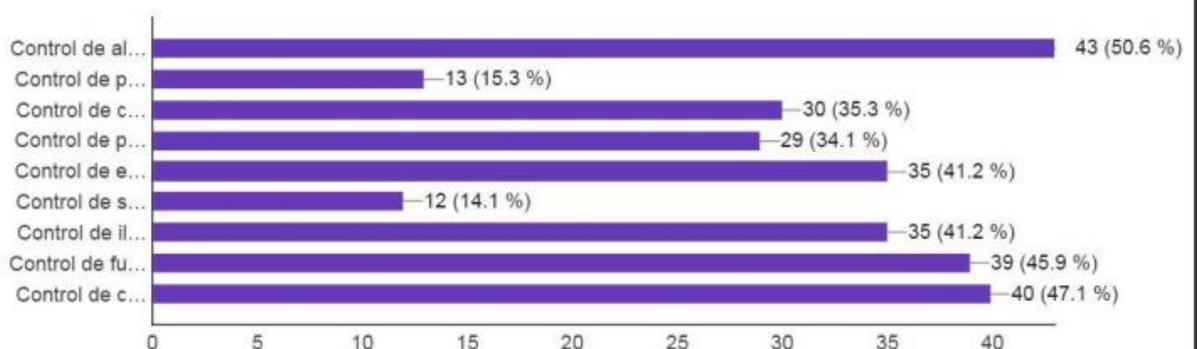
4. Si pudiera implementar este tipo de controles, ¿En qué parte de la vivienda los dispondría?

(85 respuestas)



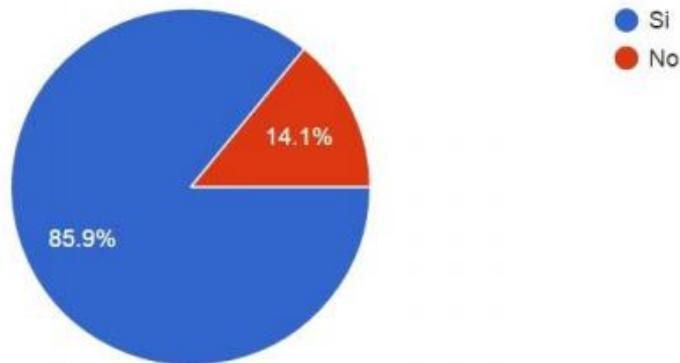
5. Si tuviese que invertir en alguno de los siguientes sistemas automatizados, ¿Cuáles priorizaría?

(85 respuestas)

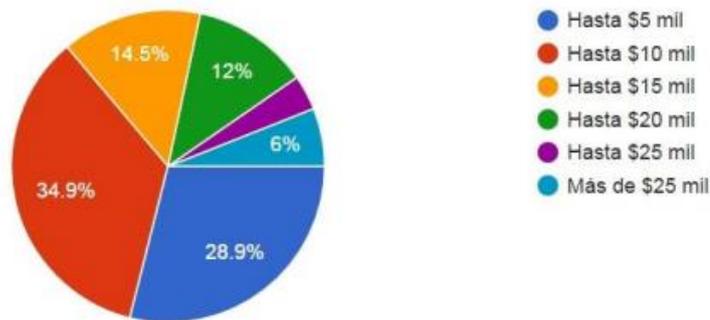


6. ¿Invertiría en sistemas de control automatizados para su hogar?

(85 respuestas)

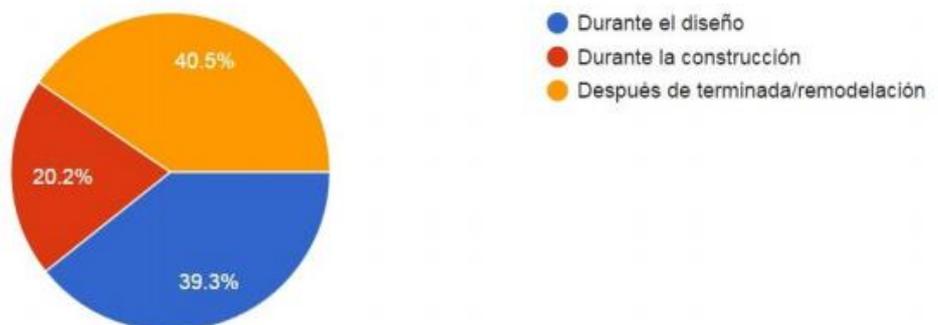


7. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en automatizar su hogar? (83 respuestas)



8. ¿En qué momento decidiría convertir su hogar en una "Casa Inteligente"?

(84 respuestas)



3.6.3 Interpretación de resultados

Hay que tener presente que la unidad estadística que se considera para el estudio es el hogar. Cada una de las respuestas concierne a un hogar o vivienda. De un total de 85 encuestados, 85.9% respondió que estaría dispuesto a invertir en sistemas de control

automatizado. Se podría inferir de esta manera (aunque considerando que la muestra debería ser más amplia para mayor confianza) que el 86% aproximadamente de la población objetivo invertiría en sistemas de control automatizado para el hogar.

Tres variables de enorme relevancia a mencionar:

- **Cantidad de personas en el hogar:** en el 87% de los hogares, conviven entre 2 y 5 personas. 3 y 4 personas por hogar acumulan el 50% de la población. En función de los análisis de mercados realizados en otros países o ciudades más grandes que Villa María, se puede decir que, en este caso, se debe crear una oferta que se adapte a un grupo familiar tipo (4 personas).
- **Ingresos mensuales del hogar:** el 70% de los hogares encuestados tienen ingresos superiores a los \$10 mil, a su vez, el 36% de los encuestados, tienen ingresos mayores a los \$20 mil.
- **Tipo de hogar:** a diferencia de estudios de mercados en grandes ciudades donde la mayoría de la población vive en departamentos, en Villa María y pueblos de alrededor (que en total representan un 87% de la población encuestada), el 84% de los hogares son casas.

Resultados de las distintas preguntas realizadas:

¿Qué prioriza la población al momento de invertir en el hogar?: un 74% de la población encuestada privilegia la comodidad (v.g. calefacción) al momento de decidir una inversión en el hogar. Esto permite conocer a su vez qué tipo de productos periféricos son los que le interesaría al usuario controlar. El ahorro energético y el diseño le siguen en importancia.

¿Qué sistemas de automatización conoce la población?: un 16% de los encuestados respondió que no conoce ningún sistema de control automatizado. Es importante recalcar que un control remoto, ya sea del televisor o de un aire acondicionado, es, de alguna forma, un dispositivo de control automatizado, por lo que toda la población está en contacto con la automatización. Lo que se deduce de estas respuestas es que hay una inevitable asociación de los sistemas de control automatizado a la vanguardia tecnológica.

¿Conocen que existen sistemas que se pueden controlar desde un dispositivo móvil, como un celular, por ejemplo?: el 78.8% respondió que sí. Esto permite concluir que ese 79% de la población ha estado en contacto con algún sistema de control automatizado del hogar, tal vez no presencialmente experimentando al sistema, pero al menos lo conoce.

¿En qué parte de la vivienda dispondría el sistema?: el 51.8% de los encuestados respondió que dispondrían el sistema en todos los ambientes de la casa. Un 25.9% respondió en el living, probablemente porque interpretaron que en ese espacio de la casa está la mayoría de los dispositivos electrónicos de un hogar o porque ahí consideran que es el lugar idóneo para instalar el controlador principal.

¿Qué prestaciones son las que la población prefiere tener en materia de automatización?: el 50% de la población respondió que el control de seguridad es el principal en materia de automatización, lo que deja constancia cuán importante resulta ser la seguridad para las familias, confirmando así estudios de mercado analizados previamente, los cuales indicaban que para las familias la seguridad es siempre el factor principal que influye en el atractivo de un sistema domótico.

Le siguen en importancia y también con valores cercanos al 50%, el control de consumo de energía eléctrica, agua y gas (47.1%); y el control de fugas de servicios (45.9%).

¿Estarían dispuestos a invertir en sistemas domóticos?: como se mencionó precedentemente, el 85.9% respondió que sí.

¿Cuánto estarían dispuestos a invertir?: aquí se podría concluir que un 34% de la población invertiría hasta \$10 mil en automatizar la vivienda. Un 12% respondió que invertiría hasta \$20 mil. Todo esto permite concluir que ese es el rango de precios en el que se debe mover el producto. Sin embargo, no hay que descuidar ese importante 6% de la población que invertiría más de \$25 mil en sistemas domóticos.

¿En qué momento decidirían la inversión?: la inversión en automatización para el hogar las familias la decidirían en el diseño de la vivienda (40%), o bien, luego de terminada (40%).

4. Metodología de desarrollo del proyecto

4.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
May 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
May 2018	1.0	Christian Villafañe	Revisión del documento.
May 2018	2.0	Equipo	Correcciones correspondientes a la revisión. Descripción de workflow de diseño, implementación y prueba. Se agrega anexo con plantillas de descripción de casos de uso.

Tabla 4: Historial de revisiones - Metodología de desarrollo del proyecto

4.2 Metodología de gestión de proyecto

La gestión y dirección del proyecto utilizarán como base los fundamentos plasmados en la Guía del PMBOK Sexta Edición (Project Management Institute, 2017), la cual contiene el cuerpo de conocimiento o *body of knowledge* aplicable para desarrollar profesionalmente la gerencia de proyectos, incluyendo conocimiento probado y prácticas aplicadas ampliamente por profesionales dedicados a esta actividad. Cabe destacar que la Guía del PMBOK es utilizable independientemente del rubro en el que se desarrolle el proyecto, en este caso el ámbito corresponde a un proyecto de software. A través de esta guía se definirán las fases o ciclo de vida que adoptará el proyecto, como así también los procesos que se llevarán a cabo para cumplir con los objetivos planteados en el mismo.

4.2.1 Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del proyecto queda determinado por las distintas fases que atraviesa el mismo desde que se constituye hasta su conclusión. Los proyectos se dividen en distintas fases con el objetivo de hacer más eficiente la administración y el control.

Cada fase está compuesta por diferentes actividades y procesos que son llevados a cabo con el fin de cumplir con los entregables correspondientes a dicha fase. Estos entregables son los bienes o servicios claramente definidos y verificables que se producen durante el proyecto o que son su resultado. Cada fase del proyecto por lo general termina con un entregable que habilita o no a continuar con la siguiente fase.

El actual proyecto adoptará un ciclo de vida predictivo, en el cual cada fase comienza al finalizar su antecesora y se sigue un plan desde el inicio hasta el cierre del proyecto. Estas fases se enmarcan dentro de las propuestas por el ciclo de vida genérico de un proyecto y son las siguientes:

- Inicio del proyecto
- Organización y preparación
- Ejecución del trabajo
- Cierre del proyecto.

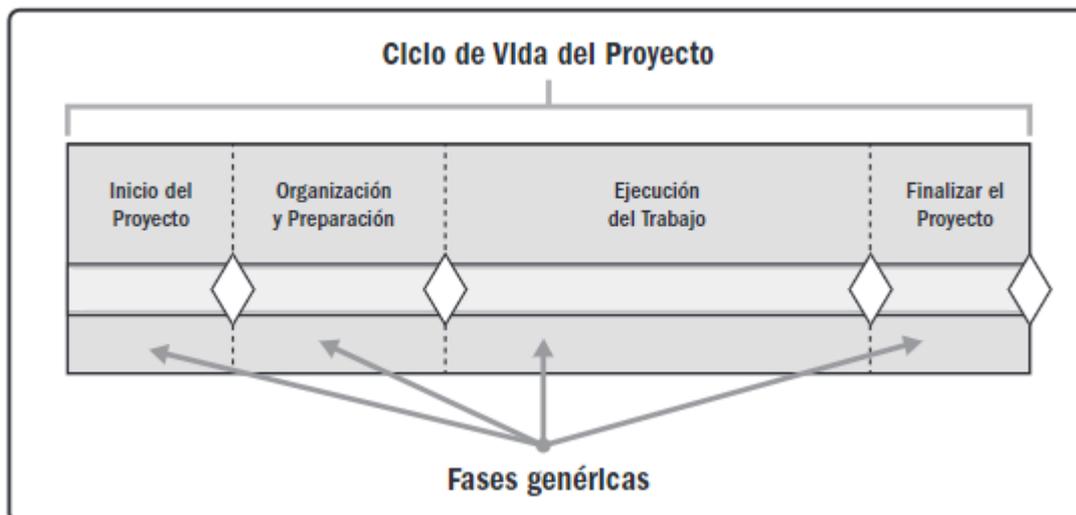


Ilustración 8: Ciclo de vida genérico de un proyecto

Durante la fase de inicio se desarrollarán las actividades, tales como el llevar a cabo un estudio inicial del dominio y análisis de factibilidad, necesarias para dar el puntapié inicial al proyecto mediante el Acta de Constitución del Proyecto, el cual será el entregable que, una vez aprobado, dará comienzo a la siguiente etapa.

Durante la fase de Organización y Preparación se realizará la planificación del proyecto, obteniendo con ello un plan completo de gestión y dirección del proyecto en el cual se establecerá el alcance del proyecto, se refinarán los objetivos y definirá el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto. En esta fase se generan, como principales entregables, además del plan de gestión de proyecto, la definición del alcance del producto y proyecto, el documento de gestión de cronograma y el plan de riesgos del proyecto.

La fase de Ejecución del Trabajo contemplará aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones y requisitos del proyecto. Esta fase está asociada, casi en su totalidad, al desarrollo del producto, por lo cual estará guiada por la metodología de desarrollo de producto adoptada por el equipo de trabajo que será descripta en la siguiente sección del presente documento. La planificación del proyecto también se asocia, pero en menor medida, a procesos de desarrollo del producto.

Finalmente, la etapa de Cierre, como lo dice su nombre, definirá el fin del proyecto, en la cual se autoriza a la entrega completa de la documentación requerida por la cátedra de Proyecto Final como así del producto en funcionamiento, analizando si se cumplieron o no los objetivos

planteados en el inicio y ejecutando aquellas actividades necesarias para la finalización del proyecto.

Los ciclos de vida de los proyectos son independientes de los ciclos de vida de los productos, que pueden ser producidos por un proyecto. El ciclo de vida de un producto es la serie de fases que representan la evolución de un producto, desde el concepto hasta la entrega, el crecimiento, la madurez y el retiro.

4.2.2 Procesos que se llevarán a cabo

Las actividades o procesos que se ejecutarán a lo largo del ciclo de vida del proyecto con el objetivo de gestionar el mismo son los conocidos como procesos de la dirección de proyectos, los cuales se definen en la Guía del PMBOK. Cada proceso de la dirección de proyectos produce una o más salidas a partir de una o más entradas mediante el uso de herramientas y técnicas adecuadas para la dirección de proyectos. La salida puede ser un entregable o un resultado. Los resultados son una consecuencia final de un proceso.

A continuación, se listarán los distintos procesos que adoptará el equipo de trabajo, los cuales se agruparán según los define la Guía del PMBOK en cinco Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre). Un Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos es un agrupamiento lógico de procesos de la dirección de proyectos para alcanzar objetivos específicos del proyecto. Los Grupos de Procesos son independientes de las fases del proyecto.

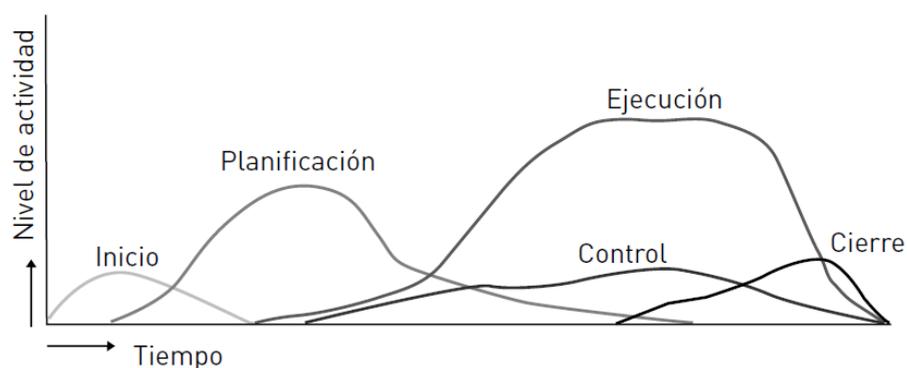


Ilustración 9: Interacción entre los grupos de procesos del proyecto

4.2.2.1 Grupo de procesos de inicio

Este grupo se constituye por procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase. Los mismos son los procesos de Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto e Identificar a los Interesados.

La razón de ser de este grupo de procesos es la de generar el entregable que dé el puntapié inicial al proyecto, el cual es el Acta de Constitución del Proyecto.

4.2.2.2 Grupo de procesos de planificación

Consta de un conjunto de procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.

En el proyecto se ejecutarán los procesos relacionados con la planificación del alcance, cronograma, riesgos, configuración y comunicaciones del proyecto. No se tendrán en cuenta aquellos comprendidos en las áreas de gestión de costos y adquisiciones del proyecto.

4.2.2.3 Grupo de procesos de ejecución

Definen el grupo de procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto. Para ello, se llevarán a cabo, entre otros, los procesos de dirigir y gestionar el trabajo del proyecto, gestionar el conocimiento del proyecto, desarrollar el equipo, dirigir el equipo, gestionar las comunicaciones e implementar la respuesta a los riesgos.

4.2.2.4 Grupo de procesos de monitoreo y control

Agrupar los procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

Mediante este grupo de procesos el equipo se encargará de controlar y monitorear todos los aspectos del proyecto que fueron definidos en la fase de planificación y son necesarios para el éxito del proyecto. El monitoreo se realiza obteniendo los datos de salida de cada una de las actividades realizadas y comparándolas con las líneas base o resultados esperados. A partir de este análisis se realizarán las acciones de control correspondiente para que los resultados se acerquen lo más posible a los esperados.

Como ejemplo se pueden nombrar los procesos de validar y controlar el alcance, controlar el cronograma, realizar el control integrado de cambios, entre otros.

4.2.2.5 Grupo de procesos de cierre

Se compone de los procesos llevados a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato. Cabe aclarar que, si bien finaliza el ciclo de vida del proyecto, el ciclo de vida del producto continuará.

Mediante el proceso de Cerrar el Proyecto, se entregarán los documentos requeridos para la finalización del mismo y se liberarán los recursos que el mismo ocupa.

4.3 Metodología de desarrollo del producto

Como se ha mencionado anteriormente, dentro de las fases del ciclo de vida del proyecto, las fases de Organización y Preparación y de Ejecución del Trabajo están asociadas, en diferente proporción, con el desarrollo del producto para el cual se lleva a cabo el proyecto.

En este caso, el producto en cuestión es un sistema de software y el mismo será desarrollado tomando como guía la metodología plasmada en el libro El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (PUD) (JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James, 2000), el cual sienta las bases para instanciar un proceso de desarrollo para obtener un producto de software a través de un conjunto inicial de requerimientos de usuario.

4.3.1 Características

Las características más importantes que se deben destacar en cuanto al proceso unificado es que el mismo es dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Un caso de uso se define como un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante, haciendo referencia el término usuario no sólo a usuarios humanos sino también a otros sistemas. Los casos de uso representan los requisitos funcionales del sistema cumpliendo la función de iniciar el proceso de desarrollo y proporcionar un hilo conductor para el mismo.

A su vez, el concepto de arquitectura de software incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema y cumple el papel de describir, mediante diferentes vistas, el sistema en construcción. La arquitectura se ve influida por muchos factores, además de los casos de uso, tales como la plataforma de funcionamiento del software, bloques de construcción reutilizables que se dispone, sistemas heredados y requisitos no funcionales.

Ya que el desarrollo de software requiere un gran esfuerzo temporal, es conveniente dividir el trabajo en partes más pequeñas o miniproyectos que supongan una iteración y que den como resultado un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en el flujo de trabajo y los incrementos, al crecimiento del producto.

Estas iteraciones serán la guía fundamental para el desarrollo del producto. En cada una de ellas se ejecutarán una serie de flujos de trabajo de ejecución o *workflows* de ejecución con el fin de obtener el incremento correspondiente. Estos workflows son los de requisitos, análisis,

diseño, implementación y prueba y todos ellos definen un conjunto de actividades a llevar a cabo para producir ciertos artefactos claves para el producto. Los demás workflows propuestos por el PUD, denominados workflows de soporte, están asociados a la gestión de proyecto y no serán contemplados en el proyecto actual.

Al finalizar el proyecto se obtendrá una versión del producto final y cabe aclarar que el mismo no solo será el código ejecutable. El producto terminado incluye los requisitos, casos de uso, especificaciones no funcionales, casos de prueba, modelo de arquitectura, manuales de usuario, etc. Siendo éstos los artefactos que se irán produciendo como resultado de los workflows de ejecución.

4.3.2 Fases de desarrollo

El proceso unificado propone una serie de fases (inicio, elaboración, construcción, transición) dentro de un ciclo de vida de proyecto, las cuales son propias del desarrollo del producto, dentro de las que tendrán lugar las distintas iteraciones, definiendo, para cada una de estas fases, una proporción de trabajo para cada workflow.

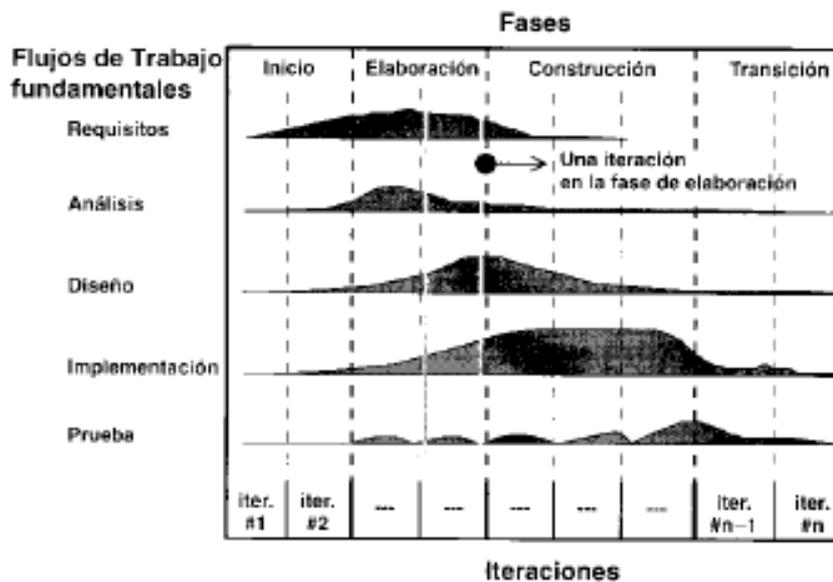


Ilustración 10: Relación entre las fases y los flujos de trabajo¹

Para obtener una correlación entre estas fases y las definidas en el ciclo de vida del proyecto se establece que la fase de inicio se contemplará dentro de la fase de Organización y Preparación, mientras que las fases de elaboración, construcción y transición serán parte de la fase de Ejecución del Trabajo, planteando una subdivisión de la misma. En esta sección se

¹ (JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James, 2000) – Figura 1.5.

describirán las fases del desarrollo del producto independientemente de la correlación planteada.

En términos generales, durante la *fase de inicio* se desarrollará una descripción del producto a partir de una idea y se presenta el análisis de negocio para el producto. Durante la *fase de elaboración* se especifican en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseña la arquitectura del sistema. Durante la *fase de construcción* se crea el producto y finalmente la fase de transición cubre el periodo durante el cual el producto se convierte en versión estable.

4.3.3 Flujos de trabajo

A continuación, se describirán las distintas actividades que serán llevadas a cabo en los workflows de ejecución y cómo las mismas se adaptarán a cada fase del desarrollo.

4.3.3.1 Workflow de requisitos

El propósito fundamental del flujo de trabajo de los requisitos es guiar el desarrollo hacia el sistema correcto mediante una descripción de los requisitos del sistema lo suficientemente buena como para que pueda llegarse a un acuerdo entre el cliente y los desarrolladores sobre qué debe y qué no debe hacer el sistema.

El modelo de casos de uso se desarrolla a lo largo de varios incrementos, donde las iteraciones añadirán nuevos casos de uso y/o añadirán detalle a las descripciones de los casos de uso existentes.

Durante la fase de inicio, se deberán identificar la mayoría de los casos de uso para delimitar el sistema y el alcance del proyecto y para detallar los más importantes. Esto será llevado a cabo mediante la actividad de definición de alcance del producto en la etapa de planificación del proyecto. La forma de definición del alcance queda plasmada en el Plan de Gestión del Alcance dentro del Plan para la Gestión del Proyecto obtenido como resultado de dicha fase.

Durante la fase de elaboración se capturarán la mayoría de los requisitos restantes para que se pueda estimar el tamaño del esfuerzo de desarrollo que se requerirá. El objetivo es haber capturado más de un 80 por ciento de los requisitos y haber descrito la mayoría de los casos de uso al final de esta etapa.

Los requisitos restantes se capturan e implementan durante la fase de construcción y casi no existe captura de los mismos en la fase de transición, a menos que haya requisitos que cambien, los cuales deberán ser evaluados según lo definido en el plan de control de cambios.

Para cumplir con los objetivos del flujo de trabajo y contar con un modelo completo de casos de uso, en primera instancia se deberá *comprender el contexto del sistema* sobre el cual se trabajará. Este análisis exhaustivo se basará en investigar sobre actualidad de domótica, cadena de valor, opiniones de usuarios, funciones deseadas, etc. para poder obtener un modelo de dominio o del negocio y elicitar luego los requerimientos básicos para el sistema.

A partir de ello, mediante la recopilación de requisitos, se obtendrá una matriz de trazabilidad de requisitos, siendo esta una lista que vincula cada requisito con el objetivo que le dio origen, para así poder realizar un monitoreo y control a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Las características a registrar de cada requisito son las siguientes:

- ID
- Descripción o nombre corto
- Objetivo del requisito
- Estado (propuesto, aprobado, incluido o validado)
- Prioridad (alta, media o baja)
- Entregable
- Criterio de Aceptación
- Responsable

Estos valores se utilizan para estimar el tamaño del producto y decidir cómo dividirlo en secuencia de iteraciones. La prioridad y nivel de riesgo asociados, por ejemplo, se utiliza para decidir en qué iteración se implementará la característica.

Luego, tendrá lugar la *captura de requisitos funcionales y no funcionales* para así definir la línea base del alcance del producto. Los requisitos funcionales son capturados por medio de casos de uso, que conforman el modelo de casos de uso, mientras que los requisitos no funcionales especifican propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimientos, etc. A su vez, será necesario *encontrar los actores del sistema* con el fin de delimitar el sistema de su entorno y determinar quién y qué (actores) van a interactuar con el mismo.

Una vez capturados los requisitos, se procede a *priorizar los casos de uso* para determinar cuáles son necesarios para el desarrollo en las primeras iteraciones y cuáles pueden dejarse para más tarde. Los resultados se recogen en la vista de la arquitectura del modelo de casos de uso, la cual debe mostrar los casos de uso significativos desde el punto de vista de la arquitectura.

Para describir se deben *detallar los casos de uso* y así entenderlos mediante un flujo de sucesos en detalle, incluyendo cómo comienzan, terminan e interactúan con los actores. El resultado de esta actividad es la descripción de cada caso de uso en forma de texto y diagramas.

El equipo de desarrollo utilizará para la descripción, en forma de texto, plantillas de caso de uso de trazo fino para detallar aquellos con una alta complejidad de implementación y los casos de uso con complejidad media y baja utilizarán una descripción en trazo grueso. En caso de no considerarse necesaria esta actividad para ciertos casos de uso, se tomará como ejemplo el detalle descrito para casos de uso similares. Dichas plantillas se encuentran en el anexo del documento.

Finalmente, para lograr un mayor entendimiento de los requisitos, se realizará la actividad de *prototipar la interfaz de usuario* de aquellas funcionalidades más prioritarias.

A modo de resumen se enumerarán las actividades y artefactos correspondientes al workflow de requisitos.

Actividades:

- Comprender el contexto del sistema
- Enumerar requisitos candidatos
- Capturar requisitos funcionales
- Capturar requisitos no funcionales
- Encontrar actores
- Priorizar los casos de uso
- Detallar los casos de uso
- Prototipar la interfaz de usuario

Artefactos:

- Documento de análisis de dominio
- Modelo de dominio
- Matriz de trazabilidad de requisitos
- Modelo de casos de uso
- Listado de requisitos no funcionales
- Listado de actores
- Vista de casos de uso de la arquitectura

- Prototipos de interfaz de usuario
- Descripción de casos de uso

4.3.3.2 Workflow de análisis

En workflow de análisis propuesto por el Proceso Unificado no se contemplará como tal, sino que sus actividades serán ejecutadas en conjunto con el workflow de diseño.

4.3.3.3 Workflow de diseño

En este flujo de trabajo se dará lugar a la obtención de artefactos menos conceptuales, orientados más a la implementación como las clases de diseño, diagramas de caso de uso de diseño, paquetes de diseño y la vista arquitectónica del modelo de diseño.

Entre los artefactos más importantes generados durante este flujo de trabajo se encuentra la realización de casos de uso de diseño la cual es una colaboración en el modelo de diseño que indica cómo se realiza un caso de uso específico y cómo se ejecuta en términos de clases de diseño y sus objetos, dicha colaboración se describe a través de diagramas de comunicación.

El equipo seleccionará los casos de uso que se consideren más importantes y significativos para la arquitectura para su posterior diseño (es decir, hacer su realización y correspondiente modelo de diseño). El mismo criterio de selección será utilizado para definir subsistemas y paquetes. Para las realizaciones de casos de uso se hará uso de Diagramas de Interacción o Diagramas de Secuencia dependiendo si se quiere resaltar el orden de los objetos o la temporización de las acciones, respectivamente. Cabe aclarar que para aquellos casos de uso de características similares, se obviará la correspondiente realización de casos de uso.

En este workflow también se realizarán Máquinas de Estado para representar los distintos estados de aquellas Clases que el equipo crea conveniente modelar.

Finalizando, se hará uso de Patrones Arquitectónicos para describir la arquitectura del sistema domótico, además se realizarán las Vistas de Casos de Uso (que contiene solamente los CU más significativos para la arquitectura), de Diseño mediante el uso de Diagramas de Componentes y la Vista de Despliegue utilizando Diagramas de Nodos.

A modo de resumen, se enumeran a continuación las actividades y artefactos correspondientes al workflow de diseño.

Actividades:

- Analizar y diseñar la arquitectura
- Identificación de subsistemas y sus interfaces

- Realizar casos de uso
- Diseñar clases
- Diseñar subsistemas

Artefactos:

- Modelo de análisis y diseño
- Clase de diseño
- Realización de casos de uso
- Diagrama de Subsistemas
- Máquina de estados

Vistas arquitectónicas:

- Patrones Arquitectónicos
- Vista de Casos de Uso
- Vista de Diseño
- Vista de Despliegue

4.3.3.4 Workflow de implementación

En este flujo de trabajo se toman como entrada los artefactos producidos en el Workflow de Diseño y se implementa el sistema en términos de componentes, es decir, ficheros de código fuente, scripts, ejecutables, etc.

La implementación se centra en la fase de Construcción principalmente, pero también tiene incidencia en la fase de Elaboración, donde se construye la línea base de la arquitectura y durante la fase de Transición, donde se tratan defectos tardíos.

Las tecnologías a implementar se especificarán en un documento aparte.

4.3.3.5 Workflow de prueba

En el workflow de prueba se verifican los resultados de lo que ha sido implementado en el workflow anterior (implementación) incluyendo tanto las construcciones finales como aquellas intermedias.

En este workflow, se desarrollará un Plan de Pruebas como paso inicial, que contenga el alcance de las pruebas, la metodología de prueba y los tipos de pruebas a realizar. Las pruebas especificadas en el Plan se realizarán en cada iteración.

Actividades:

- Planificar prueba
- Diseñar prueba
- Implementar prueba
- Realizar prueba de integración
- Realizar pruebas de sistema

Artefactos:

- Modelo de pruebas
- Caso de prueba
- Procedimiento de prueba
- Componente de prueba
- Plan de prueba
- Defecto
- Evaluación de prueba

5. Plan de gestión del proyecto

5.1 Plan de gestión del alcance

5.1.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
May 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
May 2018	1.0	Christian Villafañe	Revisión del documento.
Jun 2018	2.0	Equipo	Correcciones correspondientes a la revisión. Agregado control y validación del alcance.

Tabla 5: Historial de revisiones - Plan de gestión del alcance

5.1.2 Plan de gestión del alcance del proyecto

Las bases del alcance del proyecto se definirán a través del Scope Statement o enunciado del alcance del proyecto, siendo este un documento donde se definen los entregables, sus criterios de aceptación y las tareas necesarias para realizar esos entregables. Mediante el mismo se plasmará la descripción del alcance de los entregables principales, de los supuestos y de las restricciones del proyecto, logrando así obtener una planificación detallada, sirviendo como guía de trabajo durante la ejecución del proyecto. A su vez, este documento proporcionará la línea base para evaluar si las solicitudes de cambio o de trabajo adicional se encuentran dentro o fuera de los límites del proyecto.

La descomposición del trabajo será descripta mediante la EDT (Estructura de Descomposición del Trabajo), en la cual se subdividirán los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar, llegando al nivel de paquetes de trabajo (o Work Packages). Además, se contará con el diccionario asociado de la EDT para así proporcionar información detallada sobre los componentes de la misma.

La descomposición del trabajo de la EDT utilizará las fases del ciclo de vida del proyecto como segundo nivel de descomposición con los entregables del producto y del proyecto en el tercer nivel, tal como se muestra, a modo de ejemplo, en la siguiente imagen:

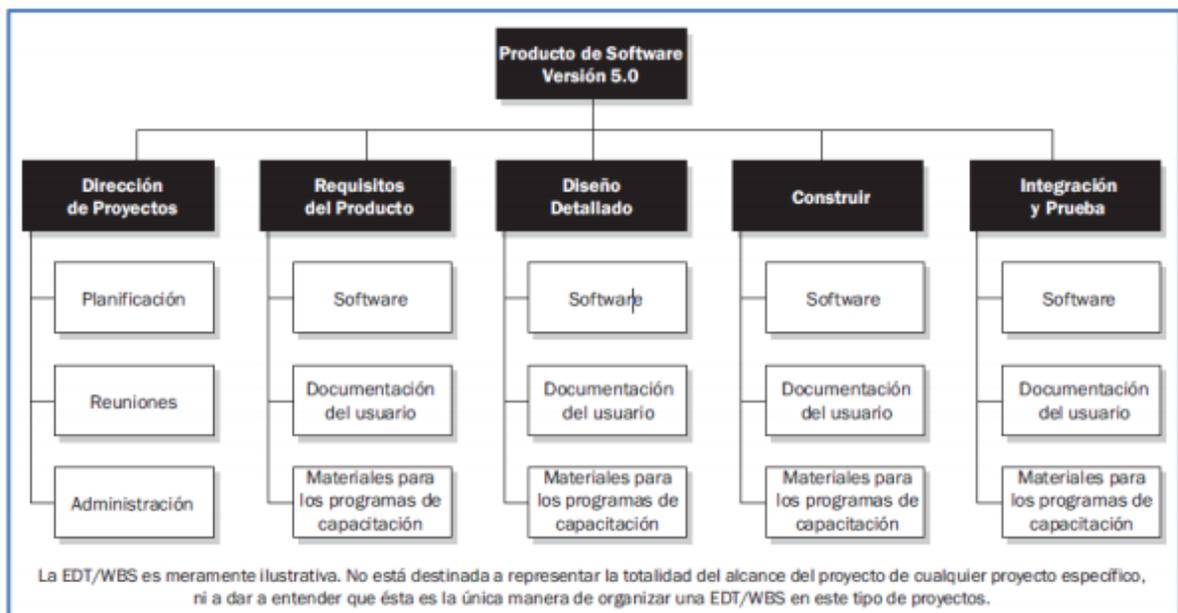


Ilustración 11: Ejemplo de una EDT organizada por fases

5.1.3 Plan de gestión del alcance del producto

El alcance del producto se definirá mediante una Especificación de Requerimientos de Software (ERS) la cual será documentada según lo define el estándar IEEE 830-1998 (IEEE-SA).

El propósito principal de la ERS es servir como medio de comunicación entre interesados, usuarios, ingenieros de requisitos y desarrolladores.

En la ERS debe especificarse tanto las necesidades de clientes y usuarios (requisitos de usuario, requisitos del cliente, restricciones, etc.) como los requisitos que debe cumplir el sistema software a desarrollar para satisfacer dichas necesidades (alcance del producto). Debe ser un documento consensuado entre todas las partes y tener un carácter contractual, de forma que cualquier cambio que se desee realizar en él una vez acordada la primera línea base deba aplicarse siguiendo el procedimiento de validación y control del alcance establecido en el proyecto.

El listado de funcionalidades del sistema será mostrado mediante una tabla, la cual servirá al equipo como matriz de trazabilidad de requisitos, que contendrá las siguientes propiedades:

- Número
- Paquete
- Nombre
- Objetivo
- Complejidad (Alta, Media, Baja)
- Prioridad (Alta, Media, Baja)

De forma similar, el listado de requerimientos no funcionales del sistema será mostrado mediante una tabla con las siguientes propiedades:

- Número
- Nombre
- Descripción
- Categoría
- Subcategoría
- Significativo para la Arquitectura
- Explicación

A continuación, se muestra a modo de ejemplo la tabla utilizada para mostrar el listado de funcionalidades:

Nº	Paquete	Nombre	Objetivo	Complejidad	Prioridad

Tabla 6: Ejemplo listado de funcionalidades del sistema

5.1.4 Validación y control del alcance

La validación y el control del alcance se realizarán en cada cierre de iteración por el equipo SABRA y los docentes de la cátedra Proyecto Final. Mediante estos procesos se determinará que el alcance planteado tanto para el proyecto y el producto se cumpla según lo establecido.

En caso de ser necesario alguna modificación del alcance se llevará a cabo una revisión en la cual se determinará la necesidad de aplicar o revertir los cambios realizados. En caso de aprobación, los mismos se verán reflejados en los documentos de alcance de proyecto y la ERS indicando dicha modificación en cada cierre de iteración correspondiente.

5.2 Plan de gestión de configuración

5.2.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
May 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
May 2018	1.0	Christian Villafañe	Revisión del documento.
May 2018	1.1	Equipo	Correcciones menores correspondientes a la revisión del documento.

Tabla 7: Historial de revisiones - Plan de gestión de configuración

5.2.2 Introducción

La Gestión de Configuración establece un conjunto de tareas necesarias a implementar en la organización para garantizar la calidad del software. En la misma, se llevará a cabo un estricto control de los cambios realizados sobre el sistema y también se controlará la disponibilidad de una versión estable de cada elemento de configuración para todas las personas que se encuentren involucradas en el desarrollo del sistema.

5.2.3 Ejecutables y código fuente

El versionado de código fuente será llevado a cabo mediante el uso del sistema de control de versiones Git, el cual es un sistema gratuito y de código abierto de control de versiones distribuido y diseñado para manejar desde pequeños a grandes proyectos con rapidez y eficiencia.



Git garantiza la identificación y el control de cada elemento de configuración. En Repositorios Git se encuentra el código fuente de todos los proyectos almacenados de forma centralizada. Los repositorios contienen los registros de cada cambio aplicado a cada proyecto.

Ilustración 12: Logo Git

Las principales características que presenta Git son:

- Sistema distribuido: Git se presenta como un sistema distribuido, en el que todos los nodos manejan la información en su totalidad y por lo tanto pueden actuar de cliente o servidor en cualquier momento, es decir, se elimina el concepto de “centralizado”. Los sistemas de control de versiones más populares almacenan sus datos como un conjunto de diferencias respecto a la versión original de un archivo, en otras palabras, van guardando solamente una lista de cambios a lo largo del tiempo sobre la versión inicial.
- Fotografías (snapshot): Git replantea esta metodología y se acerca más a lo que sería el funcionamiento de un sistema de archivos, guardando a lo largo del tiempo una fotografía nueva que encierra el estado actual del archivo con todos sus cambios.
- No remueve información: otro de los principios fundamentales de Git es el de no remover información. Cuando introduces un cambio en tu proyecto simplemente añade más información al repositorio, lo que permite que sea muy difícil estropear algo por error o que no puedas deshacer esas modificaciones.

En cuanto al versionado de ejecutables se seguirá el formato x.x.x en el cual cada número se aumenta de acuerdo a la dimensión del cambio con respecto a versiones anteriores.

- Mayor x.x.x: el software sufre grandes cambios y mejoras. Muy probablemente significa incompatibilidad hacia atrás. Se recomienda mantener la versión anterior para quienes la continúan usando en sus proyectos.
- Menor x.x.x: el software sufre pequeños cambios y/o correcciones de errores. Hay nuevas features (características), pero la compatibilidad hacia atrás continúa.
- Micro x.x.x: se aplica una corrección al software y a su vez sufre pocos cambios. Al hacerse el bug fixing (corrección de bugs), la migración debería ser obligatoria. Se deja de mantener la versión anterior.

5.2.4 Documentación

5.2.4.1 Documentos entregables

Se definen como documentos entregables a todos aquellos que se entregarán formalmente a los docentes de la cátedra de Proyecto Final a través de la carpeta compartida de Google Drive correspondiente al grupo de trabajo número 3.



Ilustración 13: Logo Google Drive

Estos documentos serán entregados en formato requerido por los docentes y subido al Google Drive para su corrección. Inmediatamente, luego de ser subido el documento, se enviará un mail correspondiente al titular de la cátedra informando que el archivo se encuentra listo para su corrección.

Para el versionado se utilizará el siguiente formato x.x en el cual se aumenta el número cuando:

- Mayor x.x: el documento sufre grandes modificaciones, como por ejemplo el cambio total de una versión, agregado de secciones, etc. La primera versión de cada documento se entregará con la versión 1.0.
- Menor x.x: el documento sufre pequeños cambios, tales como corrección de errores ortográficos, corrección de información previa, etc.

Cabe aclarar que solamente el grupo de trabajo generará una nueva versión de un documento. Los comentarios, correcciones o consideraciones por parte de la cátedra se

adjuntarán como revisiones en los documentos originales sin ser considerados como una nueva versión de los mismos.

5.2.4.2 Documentos de producción

Se definen como documentos de producción o no entregables a todos aquellos que son de uso propio del equipo pero que no son entregables como tales a los interesados.



Ilustración 14: Logo Google Docs

Para ello se utilizará el versionado automático y control de cambios que proporciona Google Docs.

En la siguiente imagen se puede apreciar cómo Google Docs realiza de manera automática un historial de versiones que permite saber quién realizó cada modificación del documento, qué ha sido modificado por cada integrante del equipo y cuándo se realizó dicha modificación.

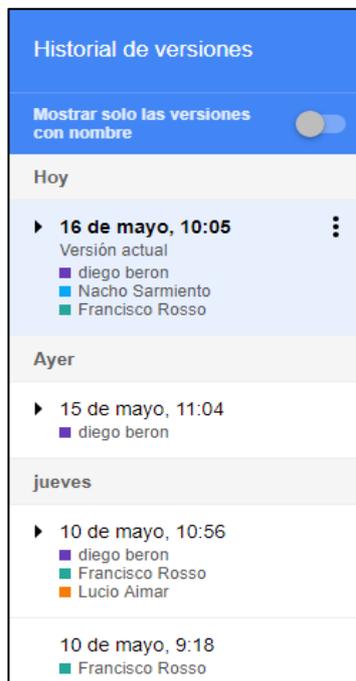


Ilustración 15: Ejemplo historial de versiones Google Docs

5.3 Plan de gestión de comunicaciones

5.3.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Jun 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
Jun 2018	1.0	Christian Villafañe	Revisión del documento.

Tabla 8: Historial de revisiones - Plan de gestión de comunicaciones

5.3.2 Introducción

La Gestión de las Comunicaciones incluye los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan. A continuación, se plantean las distintas estrategias de comunicación que se adoptarán a lo largo del proyecto para los distintos grupos de interesados, con el fin de disminuir los malentendidos y la mala comunicación a través de métodos, mensajeros y mensajes bien planificados

5.3.3 Comunicación interna del equipo

- Requisitos de comunicación: dentro del equipo, los miembros requieren comunicarse con mucha frecuencia para mantener las actividades de trabajo coordinadas y, además, para resolver problemas que surjan tanto en el área de trabajo como fuera de ella.
- Canales de comunicación: la comunicación será de forma presencial o a través de un medio de comunicación a distancia.
- Personas responsables de comunicar: todos los miembros asumirán la responsabilidad de comunicar aquello sobre lo que se encuentran trabajando o aquello que acontezca y afecte al resto del equipo.
- Tecnología de las comunicaciones a utilizar: Whatsapp.
- Frecuencia de la comunicación: reuniones personales 3 veces por semana con una duración de 3 horas cada una más la comunicación móvil que puede realizarse a través de un grupo de Whatsapp en cualquier momento del día.

5.3.4 Comunicación con el equipo de docentes

- Requisitos de comunicación de los interesados: el grupo de docentes a cargo de la cátedra Proyecto Final requiere establecer una comunicación bidireccional con el equipo tanto para recibir entregas y dudas como también notificar acerca de eventos y comunicar correcciones.
- Canales de comunicación: la comunicación será de forma presencial o a través de un medio de compartición a distancia.
- Personas responsables de comunicar: desde el equipo de docentes de la cátedra, la responsabilidad de comunicar al equipo de desarrollo SABRA será asumida por el jefe de cátedra Christian Villafañe. Mientras que, desde el equipo de desarrollo, si bien cualquier miembro del equipo puede comunicar dudas, es responsabilidad del líder comunicar acerca de nuevas entregas.
- Tecnología de las comunicaciones a utilizar: Google drive, E-mail.

- Frecuencia de la comunicación: de forma presencial 1 vez por semana, a través de un correo cada vez que surja la necesidad y a través de la compartición de archivos cuando se tengan entregables para enviar.

5.3.5 Comunicación con el resto de los interesados

La comunicación con el resto de los interesados será planificada y realizada cuando el equipo o alguno de los interesados manifiesten la necesidad, siendo los medios a utilizar Whatsapp, E-mail o reunión informal. Se anticipa reuniones no muy frecuentes generalmente con fines orientativos para el equipo en materia de asuntos relacionados a la inteligencia artificial, tecnología de redes de comunicación y demás áreas de interés para el equipo.

5.4 Plan de gestión del cronograma

5.4.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Jun 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
Jun 2018	1.0	Christian Villafañe	Revisión del documento.
Jun 2018	1.1	Equipo	Correcciones correspondientes a la revisión.

Tabla 9: Historial de revisiones - Plan de gestión del cronograma

5.4.2 Introducción

La Gestión del Cronograma establece las directivas que se han de utilizar para la calendarización del proyecto, como así también las herramientas que se han de utilizar, los diagramas y vistas a fabricar, entre otras cosas.

La planificación correspondiente se dividirá en tres grandes etapas, donde cada una se llevará a cabo tras haber finalizada la anterior. La primera etapa se relaciona con el primer cuatrimestre del ciclo lectivo 2018, la segunda etapa con el segundo cuatrimestre del mismo ciclo y la última etapa incluye el periodo siguiente a la finalización del año lectivo hasta la conclusión del proyecto.

5.4.3 Reuniones

El equipo SABRA establece la política de reuniones laborales de la siguiente manera:

- El equipo se reunirá 3 días a la semana: martes, miércoles y jueves.
- Si alguno de los días de la semana laboral es feriado, dicho día el equipo de trabajo no se reunirá y se replanificará la semana tomando un día lunes o viernes para recuperar el día perdido.
- La “**semana**” o “**semana laboral**” se define por los 3 días a la semana que el equipo utiliza para trabajar. De aquí en adelante, estas palabras se utilizan para referenciar dichos días de trabajo.
- El equipo de trabajo no se reunirá durante el período de vacaciones de Julio y período de examen (9 de Julio – 13 de Agosto).
- Las reuniones de trabajo tendrán una duración de 3 horas reloj.
- Un miembro del equipo de trabajo será el encargado de documentar las asistencias de todos los miembros del equipo, incluyendo el tiempo trabajado por día laboral.
- Las reuniones con los titulares de cátedra de Proyecto Final se realizarán, por defecto, los días lunes (o cuando lo establezca el titular de clases) de cada semana de clases del ciclo lectivo.
- Las reuniones con los docentes de la cátedra se documentarán en un documento minuta que debe ser firmado por el titular de cátedra de Proyecto Final para que contenga validez, donde se detallan los temas tratados en la reunión, los miembros presentes, los objetivos para la próxima reunión, entre otras cosas.

5.4.4 Herramientas de calendarización

La herramienta que se utilizará para la gestión de la calendarización del proyecto es Microsoft Project 2016. El mismo es un software de administración de proyectos diseñado, desarrollado y comercializado por Microsoft para asistir a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo.



Ilustración 16: Logo Microsoft Project

El software Microsoft Office Project en todas sus versiones, es útil para la gestión de proyectos, aplicando procedimientos descritos en el PMBoK del Project Management Institute.

5.4.5 Listado de actividades

Por cada paquete de trabajo establecido en la Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT) se definirán y secuenciarán las actividades a realizar para desarrollar cada entregable. Las actividades se documentarán en una tabla con el siguiente formato (las actividades de resumen especificarán a su vez la duración estimada en días):

ID Actividad	
Nombre	
Descripción	
Actividades predecesoras	
Actividades sucesoras	

Tabla 10: Formato listado de actividades de cronograma

El listado de actividades y los paquetes de trabajo de la EDT son una entrada importante para desarrollar la vista de Calendario, Diagrama de Gantt y Diagrama de Red en Microsoft Project, además de que facilita a los miembros del grupo la comprensión de las tareas a realizar.

5.4.6 Vistas de Cronograma

Tomando como entrada el listado de actividades secuenciadas y los paquetes de trabajo de la EDT, se desarrollará la vista de Calendario, Diagrama de Gantt y Diagrama de Red para facilitar la comprensión de las actividades, establecer los tiempos estimados de duración y visualizar las actividades predecesoras y sucesoras.

Cabe aclarar que en la primera etapa, para lograr una mejor comprensión de las vistas del cronograma, se realizará la secuenciación y estimación de actividades a nivel de paquete de trabajo completo, las cuales incluyen, a modo de resumen, las actividades detalladas para llevar a cabo dicho paquete de trabajo. Los nombres tomados para estas actividades de resumen serán solamente el nombre del paquete. Como ejemplo de esto se encuentran los paquetes de Plan de Gestión del Alcance, Plan de Gestión de Configuración o ERS.

5.4.6.1 Calendario

Los calendarios de proyectos en Microsoft Project, usan un calendario base como plantilla y, después, se modifican para reflejar los días y horas laborables específicos de proyectos, recursos o tareas individuales. Estos calendarios específicos son especialmente útiles para realizar un seguimiento de excedencias, turnos de trabajo o tareas que se completan.

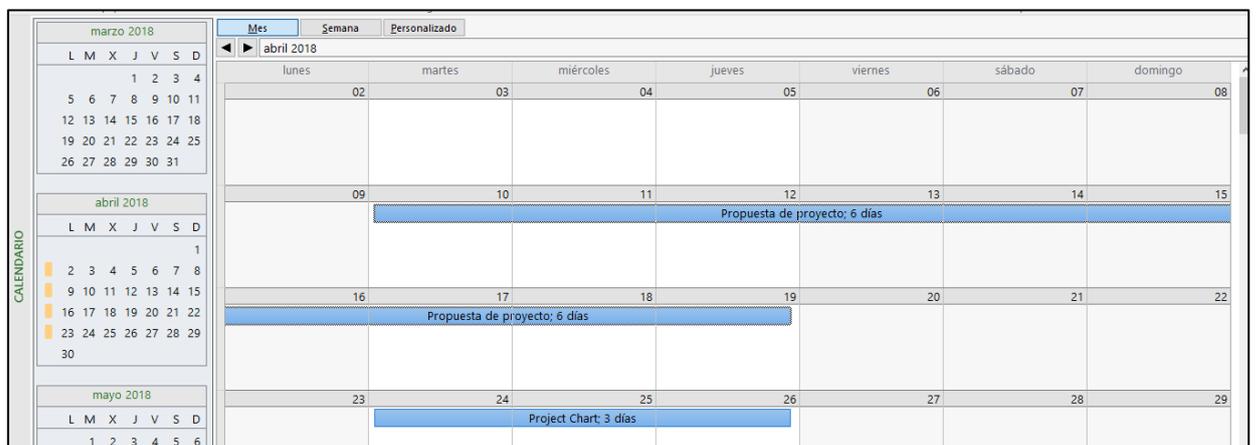
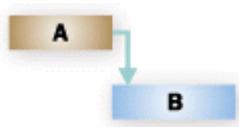


Ilustración 17: Vista de Calendario - Microsoft Project

5.4.6.2 Diagrama de Gantt

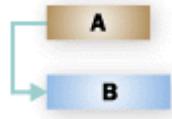
El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. En el diagrama de Gantt también se pueden identificar las relaciones existentes entre las actividades:

- **Relación Fin a Comienzo (CF):**



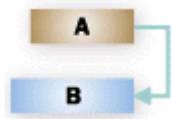
La tarea B no puede empezar hasta que se haya acabado la tarea A. Este es el tipo de vínculo predeterminado de Project y el que más se usa

- **Relación Comienzo a Comienzo (CC):**



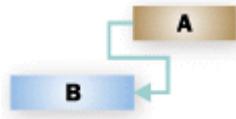
La tarea B no puede empezar hasta que empiece la tarea A. No es necesario que empiecen al mismo tiempo: la tarea B puede empezar en cualquier momento después de que empiece la tarea A.

- **Relación Fin a Fin (FF):**



La tarea B no puede acabar hasta que haya acabado la tarea A. No es necesario que acaben al mismo tiempo: la tarea B puede acabar en cualquier momento después de que acabe la tarea A.

- **Relación Comienzo a Fin (CF):**



La tarea B no puede terminar hasta empiece la tarea A. La tarea B puede terminar en cualquier momento después de que empiece la tarea A. Este tipo de vínculo se usa poco.

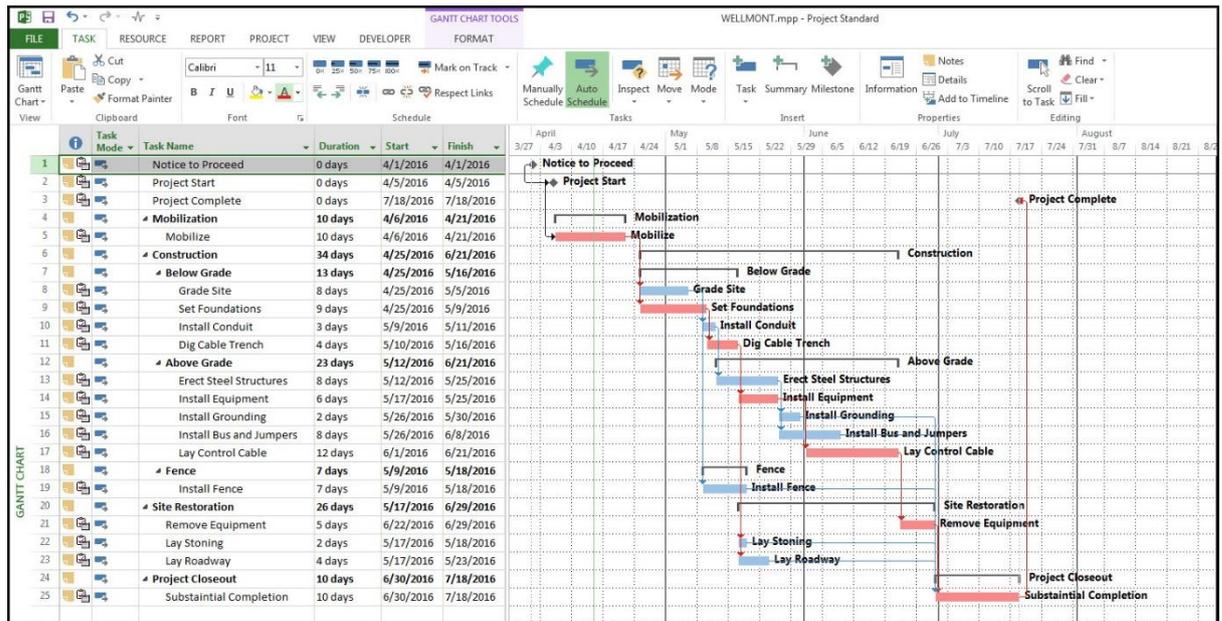


Ilustración 18: Diagrama de Gantt - Microsoft Project

5.4.6.3 Diagrama de Red

Un diagrama de red es una forma gráfica para ver la ruta crítica del proyecto, las dependencias y las tareas. Se pueden visualizar todas las actividades del proyecto y su secuencia desde inicio a fin.

Las actividades que tienen múltiples actividades predecesoras indican una convergencia de rutas. Las actividades que tienen múltiples actividades sucesoras indican una divergencia de rutas. Las actividades con divergencia y convergencia corren mayor riesgo, ya que son afectadas por múltiples actividades o pueden afectar a múltiples actividades.

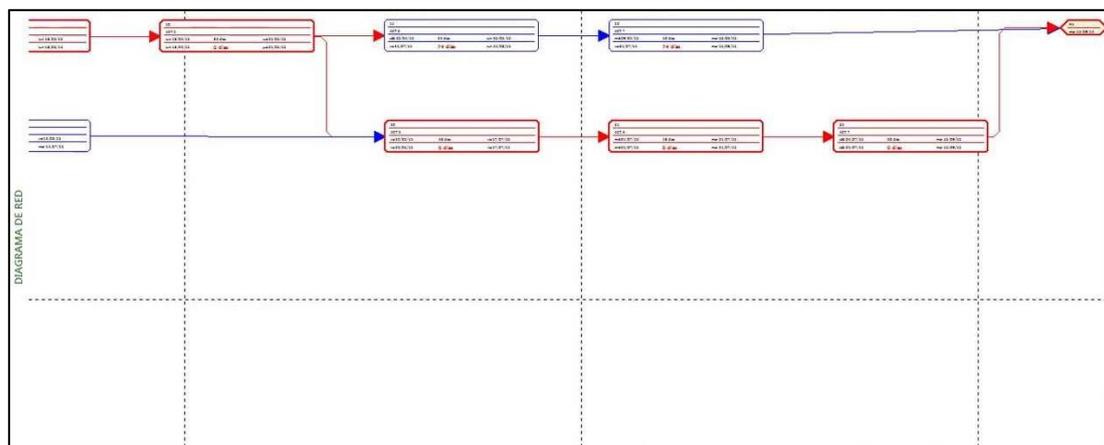


Ilustración 19: Diagrama de Red - Microsoft Project

5.4.7 Estimación de duración de actividades

Es importante estimar la duración de las actividades y de cada paquete de trabajo ya que es un requisito previo para desarrollar las vistas de Calendario, Diagrama de Gantt y Diagrama de Red. Además, estimar la duración nos permite obtener la ruta crítica del proyecto.

El equipo de trabajo utilizará la técnica de “**Estimación Análoga**” para predecir la duración de cada actividad listada y secuenciada:

Esta herramienta utiliza parámetros de proyectos similares anteriores para hacer la estimación actual. Como por ejemplo duraciones, presupuesto, complejidad, etc. que suele utilizarse cuando existe una cantidad limitada de información. Utiliza información histórica y el juicio de expertos. Generalmente es menos costosa y emplea menos tiempo que otros métodos de estimación. Aunque por el contrario es menos exacta. En base a la experiencia adquirida durante el trayecto de la cátedra Proyecto Final y durante el trabajo de cada semana, se realizará la estimación consensuada con todos los miembros del equipo.

5.5 Plan de gestión de riesgos

5.5.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Jun 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
Jun 2018	1.0	Christian Villafañe	Revisión del documento.
Jun 2018	1.1	Equipo	Correcciones correspondientes a la revisión.

Tabla 11: Historial de revisiones - Plan de gestión de riesgos

5.5.2 Introducción

La Gestión de Riesgos define el modo en que se identificarán los riesgos del proyecto, como así también los criterios a seguir para el análisis, la clasificación y el tratamiento de los mismos. El objetivo es de aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos para optimizar las posibilidades de éxito del proyecto.

5.5.3 Identificación de riesgos

El proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto será realizado en cada reunión del equipo de trabajo, siendo participe de la identificación todos los miembros. Los riesgos a considerar serán sólo aquellos que generen un impacto negativo en el desenlace del proyecto.

Aquellos riesgos identificados serán registrados en un documento de Microsoft Excel con un número de identificación, una descripción que aclare por qué es un riesgo para el proyecto, la fecha en que fueron descubiertos y la categoría a la que corresponde el riesgo.

Se reserva un campo de versionado dado que los riesgos serán monitoreados y alguna información podría cambiar a lo largo del proyecto.

Las categorías a utilizar serán:

- Equipo de Desarrollo
- Producto
- Impacto en el Negocio
- Cliente
- Mercado
- Proceso de Desarrollo
- Entorno de Desarrollo
- Tecnología
- Adquisición

A modo de ejemplo, la estructura a seguir para la identificación será la siguiente:

<u>ID Riesgo</u>	<u>Fecha de Ingreso</u>	<u>Versión</u>	<u>Descripción</u>	<u>Categoría</u>

Ilustración 20: Estructura de identificación de riesgos

5.5.4 Análisis cualitativo de riesgos

Los riesgos serán analizados por orden de descubrimiento según los siguientes parámetros:

- **Impacto:** peso asignado al efecto negativo que provocaría el riesgo en el proyecto en caso de ocurrir. El rango a utilizar se muestra en la siguiente tabla, el cual relaciona el peso del impacto con el objetivo del proyecto al cual afecta el riesgo.

Objetivo del Proyecto	Muy bajo 0.05	Bajo 0.10	Moderado 0.20	Alto 0.40	Muy Alto 0.80
Costo	Impacto de Costo insignificante (<3 hs de trabajo)	< 10% impacto en Costo (<15 hs de trabajo)	10-20% impacto en Costo (15 - 45 hs de trabajo)	20-40% impacto en Costo (45 - 60 hs de trabajo)	> 40% impacto en Costo (>60 hs de trabajo)
Calendario	Impacto en calendario insignificante (1 día de retraso)	< 5% Impacto en el Calendario (2 o 3 días de retraso)	5-10% Impacto en el Calendario (1 semana de retraso)	10-20% Impacto en el Calendario (2 semanas de retraso)	> 20% Impacto en el Calendario (> 2 semanas de retraso)
Alcance	Apenas perceptible	Áreas menores impactadas	Áreas importantes impactadas	Cambios inaceptables para el Sponsor	El producto no sirve
Calidad	Apenas perceptible	Solo se ven impactadas aplicaciones demandantes	Sponsor debe aprobar reducción de calidad	Reducción de calidad inaceptable para Sponsor	El producto no sirve

Tabla 12: Valores de impacto de riesgos

- **Probabilidad de ocurrencia:** probabilidad de que el riesgo ocurra y se presente el problema. El rango corresponde a la tabla que se muestra a continuación.

Categoría de Probabilidad	Probabilidad	Descripción
Muy Alta	0.90	Se espera que el riesgo ocurra.
Alta	0.70	Existen ciertas posibilidades de que el riesgo ocurra
Probable	0.50	El riesgo puede ocurrir o no.
Baja	0.30	El riesgo tiene pocas posibilidades de ocurrir
Muy baja	0.10	La posibilidad que el riesgo se presente es muy baja.

Tabla 13: Valores de probabilidad de ocurrencia de riesgos

- **Exposición:** es el resultado del producto de los valores del impacto y la probabilidad de ocurrencia. Sirve como un criterio para ordenar los riesgos.
- **Criterio de estimación:** asunciones que se han tenido en cuenta al momento de realizar las estimaciones asociadas al riesgo.
- **Evento disparador:** evento que da origen a la ocurrencia del riesgo.

A modo de ejemplo, la estructura a seguir será la siguiente:

<u>Impacto</u>	<u>Probabilidad de Ocurrencia</u>	<u>Exposición</u>	<u>Criterios de Estimación</u>	<u>Evento disparador</u>

Ilustración 21: Estructura de análisis de riesgos

5.5.5 Planificación de la respuesta a riesgos

La planificación de la respuesta a los riesgos establece las opciones, estrategias y acciones para afrontar la exposición al riesgo del proyecto en general, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto.

Para aquellos riesgos que presenten una probabilidad de ocurrencia *probable* (0.50) o mayor, o un impacto *alto* (0.40) o mayor se definirán:

- **Estrategia de mitigación:** acciones o planes destinados a disminuir la probabilidad o el impacto del riesgo. Dichos planes no son ejecutables una vez que el riesgo se materializa.

- **Estrategia de contingencia:** acciones o planes para corregir los efectos producidos por el riesgo. Estas acciones son ejecutables una vez que el riesgo se materializa.

A modo de ejemplo, la estructura a seguir será la siguiente:

<u>Estrategia de Mitigación</u>	<u>Estrategia de Contingencia</u>

Ilustración 22: Estructura de planificación de respuesta a riesgos

5.5.6 Monitoreo de riesgos

El monitoreo de los riesgos será realizado en todas las reuniones del equipo con el fin de llevar a cabo un seguimiento de los riesgos identificados, para lograr mitigarlos correctamente a lo largo del proyecto, detectar su ocurrencia, implementar oportunamente los planes de contingencia y actualizar los riesgos en caso de ser necesario.

6. Alcance del proyecto

6.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
May 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
Jun 2018	1.0	Christian Villafañe	Revisión del documento.
Ago 2018	2.0	Equipo	Especificación etapa de ejecución del trabajo. Cambio de formato de diccionario de la EDT.

Tabla 14: Historial de revisiones - Alcance del proyecto

6.2 Introducción

La presente sección define el alcance del proyecto a través del Enunciado del Alcance del Proyecto (Scope Statement), en donde se incluye la descripción del alcance mediante la especificación de cada entregable del proyecto, junto con su criterio de aceptación. El criterio de aceptación define la finalización de dicho entregable, si un entregable no es aceptado, se debe trabajar en el mismo hasta que sea aprobado.

Por otro lado se presenta la correspondiente Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT), la cual se encuentra organizada según las fases del ciclo de vida del proyecto determinando, para cada una de ellas, los distintos paquetes de trabajo correspondientes. Los mismos son descritos mediante el diccionario asociado a la EDT, el cual identifica unívocamente a ellos.

6.3 Scope statement

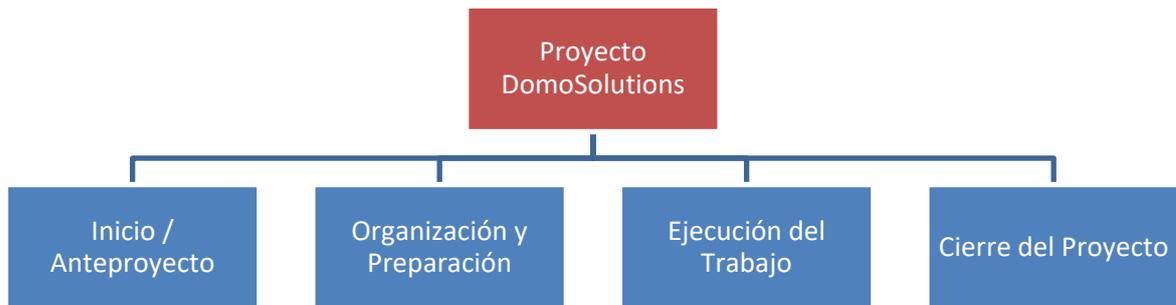
Entregable	Criterio de Aceptación
Project Charter	Firma del titular de la cátedra Proyecto Final que autoriza el lanzamiento del proyecto.
Análisis de dominio	Aceptado por los docentes de la cátedra Proyecto Final.
Documento con metodología de desarrollo del proyecto.	El equipo revisa y acepta la metodología de trabajo propuesta.
Especificación de requerimientos de software	El documento será aceptado cuando al menos incluya el 80% de la funcionalidad deseada, y cuando sea revisada y validada por los interesados.
Documento con el alcance de proyecto	Será aceptado cuando el titular de la cátedra de Proyecto Final revise y apruebe la EDT y el Scope Statement.
Plan de gestión del proyecto	Será aceptado cuando contenga todos los planes de gestión del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión del alcance. • Plan de gestión del cronograma. • Plan de gestión de la comunicación. • Plan de gestión de riesgos. • Plan de gestión de configuración.
Plan de riesgos	El plan de gestión de riesgos será aceptado siempre que incluya, al menos: <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de riesgos del proyecto. • Análisis de probabilidad e impacto. • Plan de respuesta para los riesgos con mayor probabilidad e impacto.
Documento con el cronograma y calendarización	Será aceptado cuando incluya: <ul style="list-style-type: none"> • Cronograma del proyecto • Calendario de hitos.
Documentación del producto	La documentación del producto será aceptada cuando incluya: <ul style="list-style-type: none"> • Documentación del Diseño

Entregable	Criterio de Aceptación
	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación de Implementación • Documentación de Prueba
Manual de usuario	El manual será aceptado cuando incluya la explicación de las funcionalidades fundamentales del producto y su instalación.
Documento de cierre de proyecto	Será aceptado cuando incluya la documentación generada en el seguimiento de las reuniones, lecciones aprendidas, métricas del proyecto. Será aceptado por el representante de la UTN que autorizó el lanzamiento del proyecto.

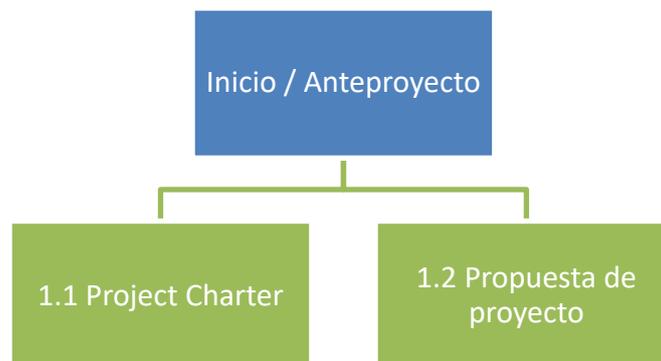
Tabla 15: Scope statement

6.4 Estructura de desglose de trabajo

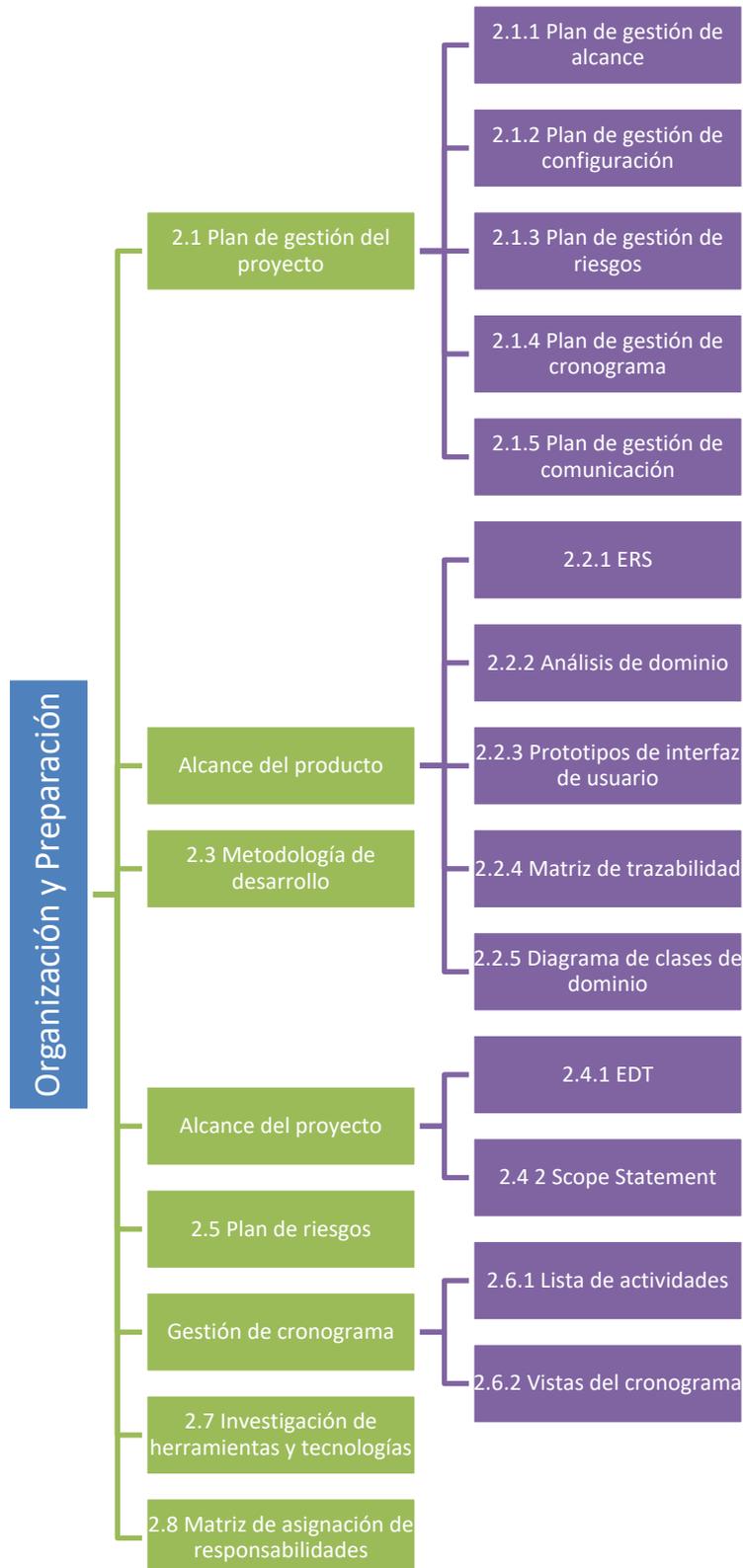
Se presenta la estructura a nivel de fases del ciclo de vida del proyecto, describiendo cada una de ellas por separado para lograr un mayor entendimiento del diagrama.



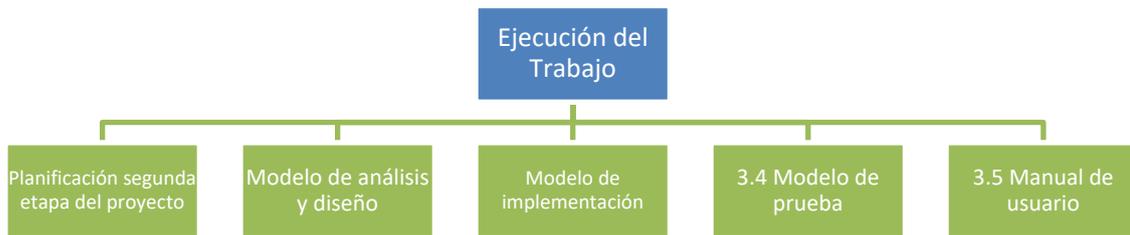
6.4.1 Etapa de inicio



6.4.2 Etapa de organización y preparación



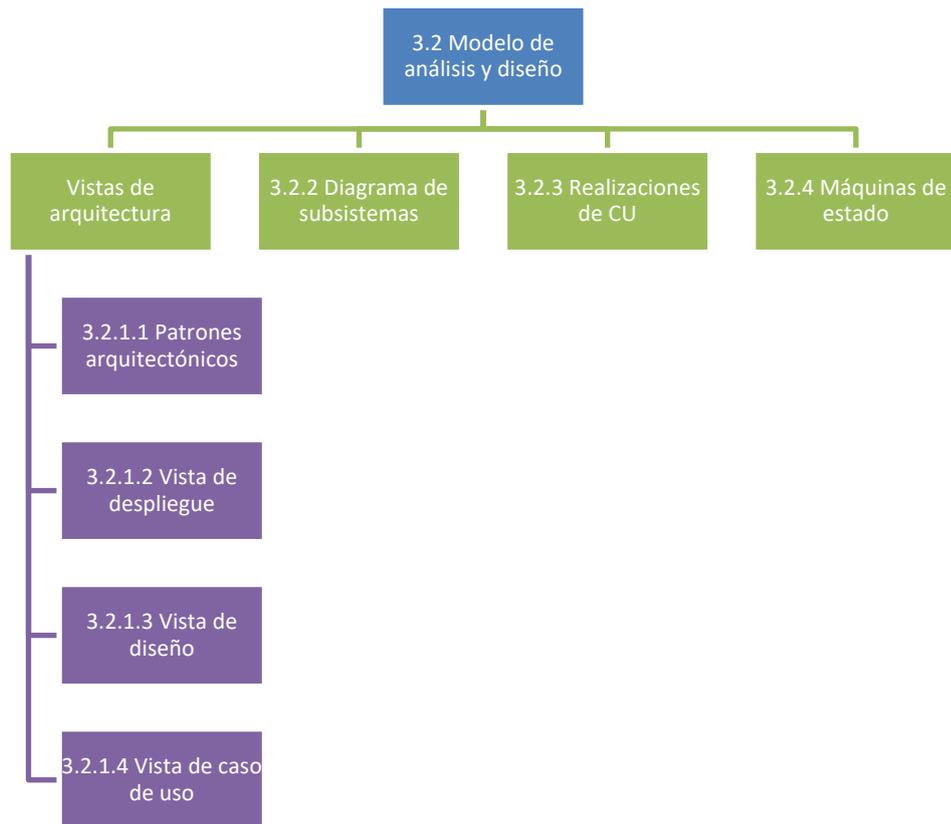
6.4.3 Etapa de ejecución del trabajo



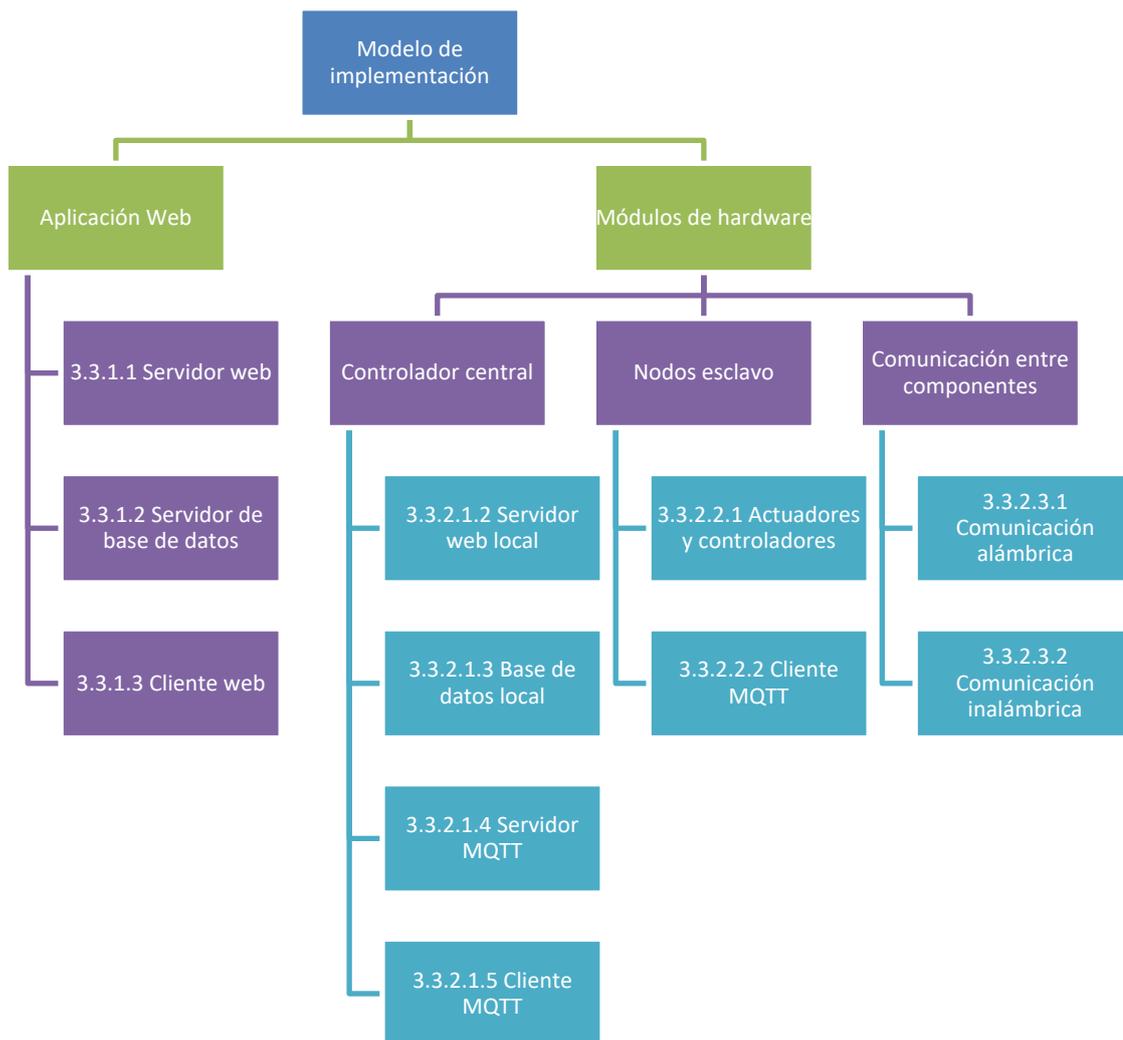
6.4.3.1 Planificación segunda etapa del proyecto.



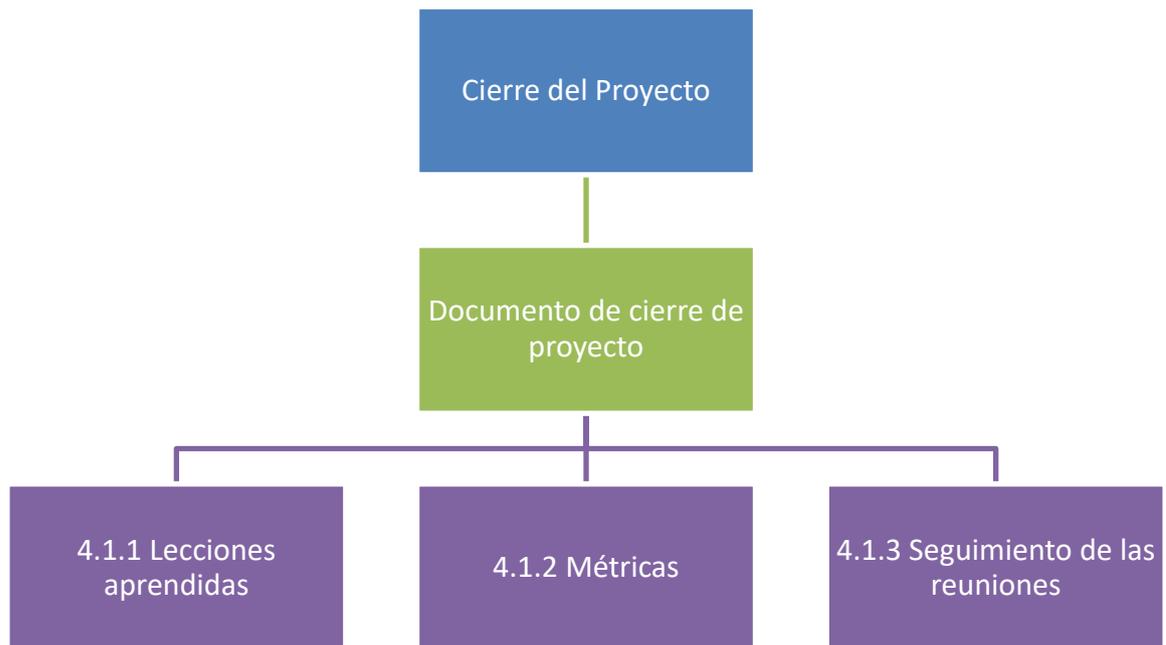
6.4.3.2 Modelo de análisis y diseño



6.4.3.3 Modelo de implementación



6.4.4 Etapa de cierre



6.5 Diccionario de la EDT

ID	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación
1.1	Project Charter	Documento que autoriza formalmente la existencia del proyecto y da el puntapié inicial para el mismo. Incluye, entre otras cosas, la justificación del proyecto, sus objetivos y criterios de éxito.	Firma del titular de la cátedra Proyecto Final que autoriza el lanzamiento del proyecto.
1.2	Propuesta de proyecto	Documento que formaliza la propuesta del proyecto conteniendo una descripción básica del mismo.	Los docentes de la cátedra Proyecto Final aprueban la propuesta de proyecto según los requerimientos establecidos por la misma.
2.1	Plan de Gestión de Proyecto	Documento que contiene los siguientes planes: <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión del alcance. • Plan de gestión del cronograma. • Plan de gestión de la comunicación. • Plan de gestión de riesgos. • Plan de gestión de configuración. 	Será aceptado cuando contenga todos los planes de gestión del proyecto y el director de la cátedra lo apruebe.
2.1.1	Plan de Gestión de Alcance	Documento perteneciente al Plan de Gestión de Proyecto que incluye cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto y del producto.	No aplica.
2.1.2	Plan de Gestión de la Configuración	Documento perteneciente al Plan de Gestión de Proyecto que incluye cómo se realizará el versionado del código fuente y la documentación y cómo se realizará la entrega de los documentos a los titulares de la cátedra Proyecto Final.	No aplica.
2.1.3	Plan de Gestión de los Riesgos	Documento perteneciente al Plan de Gestión de Proyecto que incluye cómo se realizará la identificación de los riesgos, cómo se documentarán dichos riesgos y qué herramientas se utilizarán para gestionarlos.	No aplica.

ID	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación
2.1.4	Plan de Gestión de Cronograma	Documento perteneciente al Plan de Gestión de Proyecto que incluye cómo se realizará la programación del proyecto en general, qué herramientas se utilizarán para ello y cómo se planificarán las actividades del proyecto.	No aplica.
2.1.5	Plan de Gestión de la Comunicación	Documento perteneciente al Plan de Gestión de Proyecto que incluye cómo se planificará la comunicación entre el grupo y los titulares de cátedra, cómo se gestionará la información a comunicar y cómo se monitorearán las comunicaciones.	No aplica.
2.2.1	ERS	Documento que describe de forma completa el comportamiento del sistema que se va a desarrollar. Incluye tanto requerimientos funcionales como no funcionales el sistema, junto con una descripción de los mismos.	El documento será aceptado cuando al menos incluya el 80% de la funcionalidad deseada, y cuando sea revisada y validada por los interesados.
2.2.2	Análisis de dominio	Documento que contiene el análisis del dominio de la domótica, junto con un estudio de mercado relacionado.	Aceptado por los docentes de la cátedra Proyecto Final.
2.2.3	Prototipos de interfaz de usuario	Interfaces de usuario de las opciones más significativas del sistema presentadas al usuario en formato de imagen para validar los requerimientos.	No aplica.
2.2.4	Matriz de trazabilidad	Tabla que vincula cada requisito con el objetivo que le dio origen, para que se pueda realizar un monitoreo y control a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	No aplica.
2.2.5	Diagrama de clases de dominio	Diagrama que describe la estructura estática del sistema, con las principales clases de dominio identificadas, sus atributos y métodos.	No aplica.

ID	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación
2.3	Metodología de Desarrollo	Documento perteneciente al Plan de Gestión de Proyecto que incluye la metodología de gestión del proyecto y la metodología para el desarrollo del producto que se utilizarán.	El documento será aceptado cuando se incluyan ambas metodologías y el titular de cátedra lo apruebe.
2.4.1	EDT	Estructura donde se visualiza la descomposición completa del trabajo a llevar a cabo en el proyecto.	No aplica.
2.4.2	Scope Statement	Documento donde se definen los entregables, sus criterios de aceptación y las tareas necesarias para realizar esos entregables.	No aplica.
2.5	Plan de Riesgo	Documento que contiene los riesgos identificados, sus impactos en el proyecto, sus probabilidades de ocurrencia, sus criterios de estimación y estrategias de mitigación y contingencia para los riesgos priorizados.	El plan de gestión de riesgos será aceptado siempre que incluya, al menos: <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de riesgos del proyecto. • Análisis de probabilidad e impacto. • Plan de respuesta para los riesgos con mayor probabilidad e impacto.
2.6.1	Lista de actividades	Documento que describe las distintas actividades a llevar a cabo para cada paquete de trabajo indicado en la EDT.	No aplica.
2.6.2	Vistas de cronograma	Documento que contiene las vistas de diagrama de Gantt, calendario y diagrama de red correspondientes a la gestión del cronograma del proyecto	No aplica.
2.7	Investigación de herramientas y tecnologías	Documento que contiene una wiki sobre las distintas herramientas y tecnologías a utilizar durante el desarrollo del producto y la gestión del proyecto.	No aplica.
2.8	Matriz de	Documento que indica aquellos integrantes	No aplica.

ID	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación
	asignación de responsabilidades	del equipo responsables de producir los distintos entregables del proyecto, especificados en la EDT.	
3.1	Planificación segunda etapa del proyecto	Actualización de los documentos de planificación correspondientes a la segunda etapa de proyecto, correspondiente a la segunda etapa de cursado.	No especificado.
3.1.1	Actualización Metodología de Desarrollo del Proyecto.	Actualización del documento con la descripción de la metodología adoptada para el desarrollo del producto en la etapa de ejecución del proyecto.	No aplica.
3.1.2	Actualización del Alcance del Proyecto	Actualización del documento con la descripción de la etapa de ejecución de proyecto, añadiendo paquetes de trabajo a la EDT junto con su descripción en el diccionario.	No aplica.
3.1.3	Actualización de Gestión de Cronograma	Actualización del documento con la planificación de la segunda etapa del proyecto correspondiente al segundo cuatrimestre de cursado.	No aplica.
3.1.4	Actualización de Matriz de Asignación de Responsabilidades	Actualización del documento con la asignación de responsabilidades para aquellos paquetes de trabajo añadidos en la etapa de ejecución del proyecto.	No aplica.
3.2	Modelo de análisis / diseño	Documento que contiene los distintos artefactos del workflow de análisis y diseño correspondientes al desarrollo del producto.	No especificado.
3.2.1.1	Patrones arquitectónicos	Documento que contiene la descripción de los patrones arquitectónicos que se implementarán para la construcción del sistema domótico.	No aplica.
3.2.1.2	Vista de despliegue	Vista que contiene el diagrama de nodo de UML de despliegue del sistema domótico.	No aplica.

ID	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación
3.2.1.3	Vista de diseño	Vista que contiene el diagrama de componentes asociado al sistema.	No aplica.
3.2.1.4	Vista de casos de uso	Vista que contiene los casos de uso más significativos para la arquitectura del sistema.	No aplica.
3.2.2	Diagrama de subsistemas	Diagrama que contiene la vista de paquetes del sistema domótico.	No aplica.
3.2.3	Realización de Casos de Uso	Documento que explica cómo se llevan a cabo y se ejecutan los Casos de Uso del sistema en términos de clases de análisis y objetos de interacción.	No aplica.
3.2.4	Máquinas de estado	Modelo que describe los estados correspondientes a una ejecución de un Caso de Uso en particular.	No aplica.
3.3.1.1	Servidor web	Desarrollo e implementación del backend correspondiente al servidor web que dará soporte al producto final.	No aplica.
3.3.1.2	Servidor de base de datos	Desarrollo e implementación de una base de datos para dar soporte al funcionamiento del producto.	No aplica.
3.3.1.3	Cliente web	Desarrollo e implementación de la aplicación web (Frontend) para dar funcionamiento al sistema.	No aplica.
3.3.2.1.2	Servidor web local	Desarrollo e implementación del backend correspondiente al servidor web que dará soporte a las funciones básicas del sistema e instalará en el módulo central.	No aplica.
3.3.2.1.3	Base de datos local	Desarrollo e implementación de una base de datos que dé al servidor local.	No aplica.
3.3.2.1.4	Servidor MQTT	Instalación y configuración de un servidor que de soporte al protocolo MQTT en el módulo central.	No aplica.
3.3.2.1.5	Cliente MQTT	Instalación y configuración de un cliente que de soporte al protocolo MQTT en el	No aplica.

ID	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación
		módulo central.	
3.3.2.2.1	Actuadores y controladores	Implementación del circuito electrónico para dar funcionamiento a los actuadores y controladores del hogar, encargados de las funciones básicas del sistema domótico.	No aplica.
3.3.2.2.2	Ciente MQTT	Instalación y configuración de un cliente que da soporte al protocolo MQTT en los nodos esclavo.	No aplica.
3.3.2.3.1	Comunicación alámbrica	Desarrollo e implementación de la infraestructura de red necesaria para dar soporte a la comunicación alámbrica entre los componentes del sistema domótico.	No aplica.
3.3.2.3.2	Comunicación inalámbrica	Desarrollo e implementación de la infraestructura de red necesaria para dar soporte a la comunicación inalámbrica entre los componentes del sistema domótico.	No aplica.
3.2	Modelo de implementación	Documento que contiene los distintos artefactos del workflow de implementación correspondientes al desarrollo del producto	No especificado.
3.4	Modelo de prueba	Documento que contiene los distintos artefactos del workflow de prueba correspondientes al desarrollo del producto.	No especificado.
3.5	Manual de Usuario	Documento entregable al usuario que contiene todas las instrucciones para utilizar correctamente el sistema DomoSolutions.	Será aceptado cuando contenga las instrucciones para todas las funcionalidades del sistema DomoSolutions y lo apruebe el titular de cátedra de Proyecto Final.
4.1.1	Lecciones aprendidas	Documento que contiene toda la información correspondiente a los distintos conocimientos adquiridos por el equipo de	No especificado.

ID	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación
		trabajo a lo largo del proyecto.	
4.1.2	Métricas	Documento que contiene las distintas mediciones realizadas a lo largo del proyecto que servirán para proyectos futuros.	No especificado.
4.1.3	Seguimientos de reuniones	Documento que contiene todas las reuniones llevadas a cabo entre el equipo de trabajo y los docentes de la cátedra. Se especifican las actividades realizadas por el equipo previo a la reunión, la documentación presentada por el equipo, los temas tratados en la reunión, comentarios de docentes y planificación para la próxima reunión.	El documento será aceptado cuando contenga todas las minutas de reuniones firmadas por el responsable de la cátedra.

Tabla 16: Diccionario de la EDT

7. Restricciones y supuestos

7.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
May 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.

Tabla 17: Historial de revisiones - Restricciones y supuestos

7.2 Introducción

En el siguiente documento se establecen las restricciones y supuestos para el desarrollo del proyecto DomoSolutions.

Definiciones:

- **Restricciones:** son aquellos elementos que restringen, limitan o regulan el proyecto y, al igual que los supuestos, no están en control del equipo del proyecto.
- **Supuestos:** son circunstancias y eventos que deben ocurrir para que el proyecto sea exitoso, pero que no están dentro del control del equipo del proyecto. Los supuestos son siempre aceptados como verdaderos a pesar de no ser demostrados.

7.3 Listado de restricciones y supuestos

Tipo	Nombre	Descripción
Supuesto	Utilización de hardware	Se asume que el hardware utilizado en el proyecto y necesario para el correcto desarrollo del mismo, no sufrirá modificaciones de soporte en su plataforma y su funcionamiento será el esperado según su especificación técnica.
Supuesto	Equipo estable	Se asume que todos los miembros del equipo permanecerán en el mismo a lo largo del tiempo de duración del proyecto.
Restricción	Requisitos extra	Cualquier modificación o petición de un nuevo módulo de software quedará excluido del proyecto actual.
Supuesto	Software estable	Se asume que las distintas herramientas y tecnologías de software utilizados durante el proyecto permanecerán estables y permitirán el funcionamiento del sistema a desarrollar.
Supuesto	Arquitectura del sistema	Una vez definida la arquitectura del

Tipo	Nombre	Descripción
		sistema, ésta se mantendrá sin cambios mayores durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 18: Restricciones y supuestos del proyecto

8. Identificación de riesgos

8.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Jun 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
Oct 2018	1.1	Equipo	Revisión de riesgos. Se agrega riesgo número 13
Nov 2018	1.2	Equipo	Revisión de riesgos.
Mar 2019	1.3	Equipo	Revisión de riesgos.
Abr 2019	1.4	Equipo	Revisión de riesgos.
Jun 2019	1.5	Equipo	Revisión de riesgos.

Tabla 19: Historial de revisiones – Plan de riesgos



8.2 Análisis de riesgos

ID Riesgo	Fecha de Ingreso	Versión	Descripción	Categoría	Impacto	Probabilidad de Ocurrencia	Exposición	Criterios de Estimación	Evento disparador	Estrategia de Mitigación	Estrategia de Contingencia
1	18/04/2018	1.5	Si la capacitación en las tecnologías a utilizar es muy compleja, entonces generará atraso en la calendarización	Equipo de Desarrollo	0,05	0,1	0,005	Dado que el equipo no tiene experiencia previa en las tecnologías a capacitarse, el impacto puede ser alto	Inicio de fase de ejecución	Llevar un control frecuente del estado de las capacitaciones de cada integrante del equipo	Replanificar.
2	18/04/2018	1.5	Si un miembro del equipo se ausenta durante el proyecto, entonces generará atraso en la calendarización	Equipo de Desarrollo	0,2	0,3	0,06	Al conformarse el equipo de 5 miembros, en caso de ausencia de un miembro, los restantes pueden absorber el impacto.	Enfermedad , licencia, viaje, renuncia de algún miembro del equipo	Establecer una norma de aviso anticipado para que se posibilite la reasignación temprana de tareas entre los miembros restantes	Replanificar la asignación de tareas para los restantes miembros.
3	18/04/2018	1.5	Si el equipo se disuelve, entonces se cancelará el proyecto	Equipo de Desarrollo	0,8	0,1	0,08	Si bien el impacto es alto dado que conlleva a la cancelación del proyecto, todos los miembros están fuertemente motivados a llevarlo a cabo, por lo que la probabilidad de ocurrencia es muy baja.	Disputas en el equipo	Crear y mantener un buen clima laboral en donde los problemas se resuelvan rápidamente	No aplica.
4	18/04/2018	1.5	Si se sobreasigna tareas a un miembro del equipo, entonces podría generarse conflictos y demoras	Equipo de Desarrollo	0,2	0,1	0,02	Se asume que el impacto es significativo dado que las tareas asignadas podrían ser críticas, y la ocurrencia es probable ya que el equipo no tiene experiencia previa en asignar tareas para el tamaño de proyecto propuesto.	Asignación de tareas no equitativa	Consensuar las tareas asignadas a los miembros del equipo y controlar en periodos cortos la evolución de las mismas.	Redistribuir las tareas entre los miembros del equipo.
5	18/04/2018	1.5	Si se establece una fecha de entrega no alcanzable, entonces se generará un atraso en la calendarización.	Proceso de Desarrollo	0,2	0,1	0,02	De darse el caso, el impacto en el calendario sería significativamente alto y hay que asumir que es probable dado que el equipo no tiene experiencia previa estimando fechas de entrega.	Entrega no alcanzable	Establecer fechas de entrega que permitan manejar una holgura en caso de atraso.	Notificar a los afectados y replanificar.
6	18/04/2018	1.5	Si el hardware es muy costoso, entonces podría no ser posible adquirirlo.	Producto	0,05	0,1	0,005	El impacto en el alcance del producto sería significativamente alto haciéndolo inclusive inutilizable, pero la probabilidad de ocurrencia es baja dado que los componentes de hardware a utilizar ya han sido analizados y los precios son manejables.	Compra de hardware y es costoso	Analizar diferentes proveedores y hardware alternativos para comparar precios.	Buscar financiación para adquirir el hardware.
7	30/05/2018	1.5	Si la actualización del S.O Raspbian es incompatible con las librerías a utilizar, entonces las mismas quedarán obsoletas para el proyecto.	Tecnología	0,4	0,1	0,04	El impacto es alto porque no permite el progreso del desarrollo del producto.	Actualización del S.O. sin retrocompatibilidad.	Analizar el registro de cambios (changelog) del S.O. e interrumpir las actualizaciones en caso de ser necesario.	Volver a la versión anterior o buscar librerías compatibles con la nueva versión del S.O.

ID Riesgo	Fecha de Ingreso	Versión	Descripción	Categoría	Impacto	Probabilidad de Ocurrencia	Exposición	Criterios de Estimación	Evento disparador	Estrategia de Mitigación	Estrategia de Contingencia
8	05/06/2018	1.5	Si la recepción de los componentes adquiridos por Mercado Libre falla, entonces el proyecto sufrirá un atraso de desarrollo.	Adquisición	0,05	0,1	0,005	Se asume que la probabilidad es baja porque Mercado Libre es una empresa con imagen confiable y brinda políticas de protección al consumidor en caso de que el envío no llegue como es esperado.	Compra de hardware y no llega	Comprar con anticipación y a usuarios de Mercado Libre que posean una reputación alta.	Pedir reembolso y ordenar nuevamente.
9	06/06/2018	1.5	Si la manipulación de los componentes de hardware alimentados por electricidad es realizada de forma negligente, entonces algún miembro del equipo podría sufrir lesiones y quedar inhabilitado para trabajar temporalmente o indefinidamente.	Equipo de Desarrollo	0,4	0,1	0,04	La probabilidad se considera baja porque el miembro designado a la manipulación de los componentes de hardware tiene experiencia suficiente.	Manipulación incorrecta de hardware	Usar los elementos de seguridad de riesgo de choque eléctrico.	Brindar primeros auxilios y, en caso de gravedad llamar un organismo de emergencias para que el miembro del equipo sea atendido.
10	06/06/2018	1.5	Si se actualiza la plataforma de desarrollo Home Assistant, entonces el código desarrollado hasta el momento podría dejar de ser compatible.	Tecnología	0	0	0	Se considera que el impacto es muy alto porque impide la continuación del desarrollo y la probabilidad se asume que es baja dado que los desarrolladores de la plataforma liberan actualizaciones no muy frecuentemente.	Actualización de Home Assistant sin retrocompatibilidad.	Realizar un seguimiento de la página oficial de cambios de Home Assistant a fines de anticipar la actualización y analizar el registro de cambios.	Volver a la versión anterior o recodificar.
11	07/06/2018	1.5	Si al finalizar el cursado algún miembro del equipo comienza a trabajar, entonces podría afectar la frecuencia de reuniones y como consecuencia atrasar el desarrollo del proyecto.	Equipo de Desarrollo	0,4	0,5	0,2	Se considera que el impacto sería muy significativo dado que cuando un miembro del equipo se ausenta las tareas deben redistribuirse, además que su ausencia puede fomentar a la ausencia de otros miembros.	Ausencia por actividad laboral	Realizar un seguimiento de los miembros del equipo y motivar a que los mismos no adquieran responsabilidades que afecten de forma directa el desarrollo del proyecto.	Redistribuir tareas, replanificar y mantener el restante del equipo motivado.
12	07/06/2018	1.5	Si hay problemas de compatibilidad con alguna herramienta a utilizar, entonces podrían retrasarse algunas entregas del proyecto.	Tecnología	0,05	0,1	0,005	Se considera que el impacto es significativo dado que todo lo producido en el proyecto es a través de alguna herramienta. De todos modos, la probabilidad es baja dado que no es frecuente.	Herramienta no compatible	Analizar las herramientas a utilizar y su frecuencia de cambios antes de seleccionarla para el desarrollo.	Buscar herramientas alternativas que sean compatibles.
13	02/10/2018	1.5	Si se utilizan diversos dispositivos que trabajen en la misma frecuencia, entonces podrían perderse mensajes en la comunicación inalámbrica del sistema domótico.	Tecnología	0,05	0,1	0,005	Se considera que el impacto es significativo dado que muchos componentes trabajan con comunicaciones inalámbricas, por lo tanto la interferencia de frecuencias puede generar defectos en el producto.	Pérdida de mensajes por interferencia en la comunicación inalámbrica	Investigar los protocolos que se van a utilizar para no tener conflictos	Cambiar la configuración del protocolo para que no existan interferencias por frecuencias en la comunicación inalámbrica.

Tabla 20: Análisis de riesgos

9. Métricas

9.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Nov 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
Jun 2019	1.1	Equipo	Actualización del documento.

Tabla 21: Historial de revisiones - Métricas

9.2 Introducción

En la presente sección se especifican y describen las métricas relacionadas al proyecto, las cuales ayudan a comprender mejor el funcionamiento del equipo y mejorar la toma de decisiones en las actividades diarias realizadas. A su vez, estas métricas servirán a los miembros del equipo para contar con experiencias y datos que podrán ser utilizados en futuros proyectos.

9.3 Métricas de proyecto

Las métricas seleccionadas para evaluar el desarrollo del proyecto son las siguientes:

- ✓ Tiempo estimado del proyecto.
- ✓ Horas trabajadas por cada miembro del equipo.
- ✓ Horas trabajadas en total por el equipo.
- ✓ Cantidad de modelos creados.
- ✓ Casos de Prueba / Casos de Uso

Todas las métricas del proyecto se actualizan en cada iteración.

9.3.1 Tiempo estimado del proyecto vs duración real del proyecto

La primera aplicación de las métricas de proyecto sobre la mayoría de los proyectos de software ocurre durante la estimación, es por eso que, el equipo SABRA, ha decidido que la primera métrica a analizar sea la que se relaciona con la estimación del tiempo del proyecto.

La estimación realizada a comienzos del proyecto (Mayo de 2018) ha sido la siguiente:

Tiempo estimado del proyecto = 14 meses

La estimación se mantuvo constante tras el desarrollo de las 5 primeras iteraciones del proyecto, por lo cual el equipo consideró que el mismo finalizaría en Julio de 2019.

Encontrándose en la etapa final del proyecto, se define el siguiente tiempo de proyecto:

Tiempo real del proyecto = 13 meses

Por lo que se puede concluir que el equipo ha realizado una estimación muy aproximada al tiempo real del proyecto.

9.3.2 Horas trabajadas por cada miembro del equipo

Para el cálculo de esta métrica, SABRA decidió dividir el cálculo de horas trabajadas por iteración para cada miembro de equipo.

Esta métrica es muy útil para realizar un seguimiento a cada miembro de SABRA, permitiendo realizar llamados de atención a algún integrante en caso de que no asistiera a las reuniones de trabajo reiteradamente.

Cada iteración se compone de una cierta cantidad de días laborales (los cuales se especifican en la Planificación de Iteraciones y la Gestión del Cronograma) con una carga horaria cada uno de 3 horas reloj.

9.3.2.1 Iteración 1

- **Fecha de inicio estimada:** 15 de Mayo de 2018.
- **Fecha de finalización estimada:** 26 de Junio de 2018.
- **Días laborales totales:** 18 días.
- **Horas totales de trabajo de iteración:** 54 horas.

Integrante	Horas trabajadas
Aimar, Lucio	54 horas.
Aramayo, Facundo Luciano	54 horas.
Berón, Diego Fernando	54 horas.
Rosso, Francisco José	54 horas.
Sarmiento, Ignacio Tomás	54 horas.

9.3.2.2 Iteración 2

- **Fecha de inicio estimada:** 28 de Agosto de 2018.
- **Fecha de finalización estimada:** 13 de Septiembre de 2018.
- **Días laborales totales:** 9 días.
- **Horas totales de trabajo de iteración:** 27 horas.

Integrante	Horas trabajadas
Aimar, Lucio	27 horas.
Aramayo, Facundo Luciano	27 horas.
Berón, Diego Fernando	27 horas.
Rosso, Francisco José	27 horas.
Sarmiento, Ignacio Tomás	27 horas.

9.3.2.3 Iteración 3

- **Fecha de inicio estimada:** 18 de Septiembre de 2018.
- **Fecha de finalización estimada:** 11 de Octubre de 2018.
- **Días laborales totales:** 12 días.
- **Horas totales de trabajo de iteración:** 36 horas.

Integrante	Horas trabajadas
Aimar, Lucio	36 horas.
Aramayo, Facundo Luciano	36 horas.
Berón, Diego Fernando	36 horas.
Rosso, Francisco José	36 horas.
Sarmiento, Ignacio Tomás	36 horas.

9.3.2.4 Iteración 4

- Fecha de inicio estimada: 16 de Octubre de 2018.
- Fecha de finalización estimada: 1 de Noviembre de 2018.
- Días laborales totales: 9 días.
- Horas totales de trabajo de iteración: 27 horas.

Integrante	Horas trabajadas
Aimar, Lucio	27 horas.
Aramayo, Facundo Luciano	24 horas.
Berón, Diego Fernando	24 horas.
Rosso, Francisco José	27 horas.
Sarmiento, Ignacio Tomás	27 horas.

9.3.2.5 Iteración 5

- Fecha de inicio estimada: 6 de Noviembre de 2018.
- Fecha de finalización estimada: 22 de Noviembre de 2018.
- Días laborales totales: 9 días.
- Horas totales de trabajo de iteración: 27 horas.

Integrante	Horas trabajadas
Aimar, Lucio	24 horas.
Aramayo, Facundo Luciano	27 horas.
Berón, Diego Fernando	24 horas.
Rosso, Francisco José	27 horas.
Sarmiento, Ignacio Tomás	27 horas.

9.3.2.6 Iteración 6

- Fecha de inicio estimada: 5 de Marzo de 2019.
- Fecha de finalización estimada: 28 de Marzo de 2019.
- Días laborales totales: 12 días.
- Horas totales de trabajo de iteración: 36 horas.

Integrante	Horas trabajadas
------------	------------------

Aimar, Lucio	33 horas.
Aramayo, Facundo Luciano	27 horas.
Berón, Diego Fernando	33 horas.
Rosso, Francisco José	36 horas.
Sarmiento, Ignacio Tomás	36 horas.

9.3.2.7 Iteración 7

- Fecha de inicio estimada: 2 de Abril de 2019.
- Fecha de finalización estimada: 30 de Abril de 2019.
- Días laborales totales: 13 días.
- Horas totales de trabajo de iteración: 39 horas.

Integrante	Horas trabajadas
Aimar, Lucio	39 horas.
Aramayo, Facundo Luciano	39 horas.
Berón, Diego Fernando	36 horas.
Rosso, Francisco José	36 horas.
Sarmiento, Ignacio Tomás	36 horas.

9.3.2.8 Iteración 8

- Fecha de inicio estimada: 1 de Mayo de 2019.
- Fecha de finalización estimada: 10 de Junio de 2019.
- Días laborales totales: 18 días.
- Horas totales de trabajo de iteración: 54 horas.

Integrante	Horas trabajadas
Aimar, Lucio	54 horas.
Aramayo, Facundo Luciano	48 horas.
Berón, Diego Fernando	54 horas.
Rosso, Francisco José	51 horas.
Sarmiento, Ignacio Tomás	51 horas.

9.3.2.9 Cierre de proyecto

- Fecha de inicio estimada: 11 de Junio de 2019.
- Fecha de finalización estimada: 20 de Junio de 2019.
- Días laborales totales: 6 días.
- Horas totales de trabajo de iteración: 18 horas.

Integrante	Horas trabajadas
Aimar, Lucio	18 horas.
Aramayo, Facundo Luciano	18 horas.

Berón, Diego Fernando	18 horas.
Rosso, Francisco José	18 horas.
Sarmiento, Ignacio Tomás	18 horas.

9.3.2.10 Total trabajado por miembro

En la siguiente tabla se documentan las horas trabajadas por cada miembro del proyecto hasta el momento.

Integrante	Horas trabajadas
Aimar, Lucio	312 horas.
Aramayo, Facundo Luciano	300 horas.
Berón, Diego Fernando	306 horas.
Rosso, Francisco José	312 horas.
Sarmiento, Ignacio Tomás	312 horas.

9.3.3 Horas trabajadas en total por el equipo

En base a la información obtenida con el cálculo de la métrica anterior, el equipo procede a calcular el tiempo total trabajado por el equipo.

Para la obtención de esta métrica, se suman las horas trabajadas por cada integrante del equipo SABRA en cada iteración:

$$\textit{T tiempo total trabajado por el equipo} = 1542 \textit{ horas}$$

9.3.4 Cantidad de modelos creados

Para el cálculo de esta métrica, se contabilizan los modelos creados para el desarrollo del proyecto y del producto.

A continuación se detallan los modelos creados a lo largo del desarrollo del proyecto:

- **Modelo de Casos de Uso**
 - ✓ 1 Modelo de Paquetes de Casos de Uso.
 - ✓ 1 Diagrama de Casos de Uso (dividido en 6 módulos del sistema).
- **Modelo de dominio**
 - ✓ 1 Diagrama de Clases.
 - ✓ 1 Diagrama de Paquetes.
- **Vista de Diseño**
 - ✓ **Realización de CU ABM Hogar.**
 - 2 Diagramas de Secuencia.

- 2 Diagramas de Clases de Diseño.
- ✓ **Realización de CU Iniciar Servidor Local.**
 - 1 Diagrama de secuencia.
 - 1 Diagrama de Clase de Diseño.
- ✓ **Realización de CU Controlar Luminosidad del Hogar.**
 - 1 Diagrama de Secuencia.
 - 1 Diagrama de Clases de Diseño.
- ✓ **Realización de CU Registrar Medición de Componentes.**
 - 1 Diagrama de Secuencia.
 - 1 Diagrama de Clases de Diseño
- ✓ **Modelo de sincronización de datos entre servidores.**
- **Vistas Arquitectónicas**
 - ✓ 1 Diagrama de Casos de Uso.
 - ✓ 2 Diagramas de Componentes.
 - ✓ 1 Diagrama de Despliegue.
- **Arquitectura de Hardware**
 - ✓ 1 Diagrama de Máquina de Estado.

Para obtener la métrica de modelos creados, se suman todos los diagramas realizados para el modelo general.

Total de modelos creados = 20 Modelos

9.3.5 Casos de Prueba / Casos de uso

Esta métrica permite conocer la relación existente entre los casos de prueba y los casos de uso, de tal manera que el equipo podría establecer un límite superior e inferior en el proceso de testeo. Al establecer los límites, le permite al equipo SABRA saber si el testing está siendo acorde a la cantidad de casos de uso o por otra parte es insuficiente o excesivo. Considerando que el equipo se ha decantado por la utilización de testing exploratorio para algunos casos de uso de soporte que son pocos importantes el límite inferior es menor a 1.

Límite inferior CP/CU = 0,50

$$CP/CU \text{ actual} = \frac{46}{64} = 0,71$$

Límite superior CP/CU = 2

10. Lecciones aprendidas

10.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Jun 2019	1.0	Equipo	Creación del documento.

Tabla 22: Historial de revisiones - Lecciones aprendidas

10.2 Lecciones aprendidas

A lo largo del desarrollo del proyecto y el producto el equipo fue adquiriendo incontables conocimientos y aprendió a sobrellevar distintas adversidades que fueron surgiendo. Por lo tanto, se considera de mucha importancia dejar constancia de las lecciones más importantes para los miembros del equipo a fin de servir de ayuda para ellos mismos y para quienes a futuro les toque afrontar con situaciones de la misma índole. Dichas lecciones se describen a continuación:

- Como equipo, hemos logrado desarrollar nuestro primer gran proyecto de inicio a fin sobrellevando las complicaciones y los retos presentados a lo largo de este camino, valiéndonos de las herramientas aprendidas en nuestra formación académica.
- En cuanto a hábitos de trabajo, supimos adaptarnos a horarios fijos y a un lugar físico constante, lo que, sin lugar a dudas, será muy importante para afrontar nuestra inminente vida profesional.
- Queremos destacar que la comunicación ha sido un factor clave para el desarrollo del proyecto, haciendo posible un ambiente de trabajo propicio para llevar a cabo las tareas programadas por el equipo exitosamente cumpliendo con los tiempos establecidos.
- Aprendimos a discutir ideas y converger a un pensamiento colectivo que nos ayudó a continuar con el desarrollo del proyecto y lograr el gran objetivo en común que nos planteamos desde el inicio: finalizar nuestros estudios de grado y recibirnos como Ingenieros en Sistemas de Información.
- Durante el desarrollo del proyecto hemos incorporado habilidades que nos permiten analizar los riesgos de un proyecto, tabularlos y monitorearlos frecuentemente. Entendemos que la gestión de riesgos es fundamental a la hora de llevar a cabo un proyecto, ya que el impacto de los mismos puede ser crítico en caso de no gestionarlos apropiadamente.
- Los conocimientos técnicos adquiridos en esta etapa, tales como lenguajes de programación, sistemas de bases de datos, componentes de hardware, seguridad en redes, gestión de proyectos, suites ofimáticas, entre otros, serán muy útiles para la inserción profesional proveyéndonos de experiencia y habilidades competitivas en el mercado del desarrollo de software.
- En futuros proyectos de características similares, hemos concluido que sería más adecuado aplicar metodologías ágiles tales como Scrum, Kanban, XP, entre otras.

- Hemos aprendido a gestionar el tiempo de manera prudente al afrontar obligaciones ajenas al proyecto, tales como compromisos académicos y laborales.

11. Tablas e ilustraciones

Tabla 1: Historial de revisiones.....	6
Tabla 2: Historial de revisiones - Project charter.....	7
Tabla 3: Historial de revisiones - Análisis del dominio de la domótica.....	11
Tabla 4: Historial de revisiones - Metodología de desarrollo del proyecto.....	33
Tabla 5: Historial de revisiones - Plan de gestión del alcance.....	46
Tabla 6: Ejemplo listado de funcionalidades del sistema.....	49
Tabla 7: Historial de revisiones - Plan de gestión de configuración.....	50
Tabla 8: Historial de revisiones - Plan de gestión de comunicaciones.....	54
Tabla 9: Historial de revisiones - Plan de gestión del cronograma.....	57
Tabla 10: Formato listado de actividades de cronograma.....	59
Tabla 11: Historial de revisiones - Plan de gestión de riesgos.....	64
Tabla 12: Valores de impacto de riesgos.....	66
Tabla 13: Valores de probabilidad de ocurrencia de riesgos.....	67
Tabla 14: Historial de revisiones - Alcance del proyecto.....	69
Tabla 15: Scope statement.....	72
Tabla 16: Diccionario de la EDT.....	85
Tabla 17: Historial de revisiones - Restricciones y supuestos.....	86
Tabla 18: Restricciones y supuestos del proyecto.....	88
Tabla 19: Historial de revisiones – Plan de riesgos.....	89
Tabla 20: Análisis de riesgos.....	91
Tabla 21: Historial de revisiones - Métricas.....	92
Tabla 22: Historial de revisiones - Lecciones aprendidas.....	99
Ilustración 1: Cadena de valor de la domótica.....	17
Ilustración 2: Página web Life2Better - www.life2better.com	20
Ilustración 3: Página web WeHaus - www.wehaus.com	20
Ilustración 4: Página web Trikom - www.trikom.com.ar	21
Ilustración 5: Sitio web Loxodomotica - www.loxodomotica.com.ar	22
Ilustración 6: Sitio web RETRYS – www.retrys.com	23
Ilustración 7: Encuesta de estudio de mercado.....	25
Ilustración 8: Ciclo de vida genérico de un proyecto.....	35
Ilustración 9: Interacción entre los grupos de procesos del proyecto.....	36
Ilustración 10: Relación entre las fases y los flujos de trabajo.....	39

Ilustración 11: Ejemplo de una EDT organizada por fases.....	47
Ilustración 12: Logo Git.....	51
Ilustración 13: Logo Google Drive.....	52
Ilustración 14: Logo Google Docs	53
Ilustración 15: Ejemplo historial de versiones Google Docs	53
Ilustración 16: Logo Microsoft Project	59
Ilustración 17: Vista de Calendario - Microsoft Project	60
Ilustración 18: Diagrama de Gantt - Microsoft Project.....	62
Ilustración 19: Diagrama de Red - Microsoft Project.....	62
Ilustración 20: Estructura de identificación de riesgos.....	66
Ilustración 21: Estructura de análisis de riesgos.....	67
Ilustración 22: Estructura de planificación de respuesta a riesgos.....	68

12. Bibliografía

Cedom. (s.f.). Obtenido de <http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-domotica>

CIEC. (s.f.). *Guía de Contenidos Mínimos para la elaboración de un Proyecto de Domótica.*

Obtenido de <http://www.ciec.com.ar/images/archivos/Domotica-CIEC.pdf>

Home Automation Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast 2014 - 2020. (2013). *Transparency Market Research.*

IEEE-SA. (s.f.). *IEEE 830-1998.*

JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.* Pearson Addison-Wesley.

MarketsAndMarkets. (2017). *Mercados de Automatización del Hogar y Sistemas de Control por Protocolo y Tecnología, Producto, Software y Algoritmo y Geografía.*

Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Sexta Edición.* Pennsylvania, Estados Unidos: Project Management Institute, Inc.

Wikipedia. (s.f.). *Domótica.* Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Dom%C3%B3tica#cite_ref-6

13. Anexo

13.1 Propuestas iniciales de proyecto

A continuación se muestran las tres propuestas de proyecto analizadas por el equipo en la etapa inicial antes de dar comienzo al proyecto DomoSolutions.

13.1.1 Propuesta de proyecto N° 1 - Sistema para alquiler de canchas

El objetivo del proyecto es desarrollar un sistema web mediante el cual se englobe las distintas organizaciones (**Cientes**) que proveen el servicio de alquiler de canchas deportivas (como fútbol, padel o básquet) y, mediante el cual, los **Usuarios** puedan realizar reservas online de las mismas, consultando los distintos horarios disponibles y precios.

El sistema contará con una interfaz web administrativa (“back office”) para el cliente y también una interfaz web y una aplicación móvil para los usuarios.

Las funcionalidades esperadas del sistema abarcan la gestión de canchas y complejos deportivos por parte de los clientes y por parte de los usuarios: la administración de cuentas personales, la reserva de canchas, el envío de e-mails y notificaciones, y además la gestión de un sistema de reputaciones tanto para proveedores de servicio como clientes.

Consideramos que la implementación de este sistema beneficiará a los clientes en el proceso de registrar, controlar y confirmar la reserva/alquiler de una o varias canchas deportivas y, además, el mismo sistema permite reconocer cuáles son los usuarios con mayor eficacia para poder luego confirmar la transacción. Los usuarios pueden conocer canchas, horarios, precios y direcciones, además de poder comparar entre las distintas canchas.

Como equipo de trabajo, deberemos investigar sobre las necesidades particulares de cada empresa de alquiler de canchas deportivas y también de los consumidores de tecnología y deportistas, que precisan de estos servicios.

Dado el mercado de usuarios, las tecnologías deberán ser en aplicaciones móviles para Android y iOS, y también en tecnologías web, en las cuáles debemos capacitarnos en las tres.

13.1.2 Propuesta de proyecto N° 2 - Sistema de recetas médicas digitales

La finalidad es la de crear un sistema que permita la creación de recetas médicas de forma digital, brindando una solución a los problemas de falsificación y pérdida de recetarios físicos, además de agilizar el proceso de generación, control, compra y pago de los medicamentos tanto para las mutuales y farmacias como para los pacientes.

El sistema tendrá las funcionalidades de administración de médicos y pacientes, la creación de una receta mediante una aplicación móvil, asignándole a un paciente la misma. Luego la farmacia puede corroborar en una interfaz web, mediante doble verificación, el paciente y el medicamento asignado. Al completar la transacción, la mutual tendrá todo el informe de las transacciones realizadas y un control completo de la misma, desde el médico, pasando por el paciente y terminando con la compra en la farmacia.

Para desarrollar este producto, debemos investigar el funcionamiento de una o más mutuales, los convenios que realizan con las farmacias y las políticas de asociación con los médicos. También es muy importante interpretar correctamente la ley de protección de datos personales.

Debemos además, capacitarnos en desarrollo Android, web, seguridad y bases de datos para manipular los datos de manera correcta y segura.

13.1.3 Propuesta de proyecto N° 3 - Sistema de monitoreo vehicular

El sistema propuesto está orientado al rubro automotriz, con el objetivo de brindar a las empresas aseguradoras información que se considere relevante para revisiones técnicas y toma de decisiones ante un siniestro.

El proyecto se basa en implementar conceptos de IoT (Internet of Things) para diseñar una caja negra que sea capaz de conectarse a internet y brindar un historial acerca de la ubicación geográfica del vehículo, velocidad, peso transportado, cantidad de tripulantes, entre otros. Se propone que la presentación de la información sea por medios web y mobile y el módulo de control será un sistema embebido. Tendremos que capacitarnos en electrónica digital, sensores y actuadores. Principalmente debemos analizar a fondo el funcionamiento de las empresas de seguros. Además debemos conocer las normas vehiculares y las leyes vigentes que regulan el sector.

13.2 Plantilla de caso de uso / trazo fino

Paquete:	
Nombre del Caso de uso:	Nro. de Orden:
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal:	Actor Secundario:
Tipo de Caso de uso: <input type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo:	
Precondiciones:	
•	
Post-Condiciones	Éxito:
	•
Post-Condiciones	Fracaso:
	•
Curso Normal	Alternativas
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
Observaciones:	

13.3 Plantilla de caso de uso / trazo grueso

Paquete:	
Nombre del Caso de uso:	Nro. de Orden:
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal:	Actor Secundario:
Tipo de Caso de uso: <input type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo:	
Precondiciones:	
•	
Post-Condiciones	Éxito:
	•
	Fracaso:
	•
Descripción:	
Observaciones:	



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Villa María
Ingeniería en Sistemas de Información

Proyecto Final

Villa María, _____ de _____ de _____.

a) DENOMINACIÓN DEL PROYECTO

DOMOSOLUTIONS

b) OBJETIVOS DEL PROYECTO

Sistema web para el control y automatización del hogar brindando seguridad, confort y accesibilidad.

Web system for controlling and automation of the home, providing security, comfort and accessibility.

c) GRUPO DE TRABAJO:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| • Aimar, Lucio | Legajo N°: 11184 |
| • Aramayo, Facundo Luciano. | Legajo N°: 11356 |
| • Berón, Diego Fernando. | Legajo N°: 11185 |
| • Rosso, Francisco José. | Legajo N°: 11231 |
| • Sarmiento, Ignacio. | Legajo N°: 11344 |

Contenido

1.	Historial de revisiones.....	6
2.	Introducción.....	7
3.	Desarrollo de iteraciones	7
3.1	Año 2018.....	8
3.1.1	Iteración 1	8
3.1.2	Iteración 2	23
3.1.3	Iteración 3	31
3.1.4	Iteración 4	56
3.1.5	Iteración 5	71
3.2	Año 2019.....	91
3.2.1	Iteración 6	91
3.2.2	Iteración 7	101
3.2.3	Iteración 8	120
4.	Documentación de producto	138
4.1	Especificación de requerimientos de software	138
4.1.1	Historial de revisiones	138
4.1.2	Introducción	141
4.1.3	Presentación del producto	142
4.1.4	Descripción general.....	143
4.2.1	Descripción detallada de los requerimientos.....	158
4.2.2	Anexo	190
4.3	Especificación de arquitectura del sistema	196
4.3.1	Historial de revisiones	196
4.3.2	Introducción	197
4.3.3	Consideraciones iniciales.....	197
4.3.4	Descripción de la arquitectura	197

4.3.5	Patrones arquitectónicos	199
4.3.6	Vistas arquitectónicas	202
4.4	Especificación de tecnologías de desarrollo.....	209
4.4.1	Historial de revisiones	209
4.4.2	Introducción	210
4.4.3	Frontend.....	210
4.4.4	Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).....	210
4.4.5	Backend.....	211
4.4.6	Protocolo MQTT	213
4.4.7	Gestión de la configuración.....	217
4.5	Modelo de diseño	219
4.5.1	Historial de revisiones	219
4.5.2	Introducción	220
4.5.3	Diagrama de subsistemas de dominio.....	221
4.5.4	Diagrama de clases de dominio.....	222
4.5.5	Realizaciones de caso de uso de diseño	223
4.5.6	Sincronización entre servidores	233
4.6	Plan de testing.....	237
4.6.1	Historial de revisiones	237
4.6.2	Introducción.....	238
4.6.3	Definiciones y abreviaciones	238
4.6.4	Objetivo.....	239
4.6.5	Test ítem(s) u objeto(s) de test.	239
4.6.6	Alcance	240
4.6.7	Enfoque	243
4.6.8	Criterios de aprobación/reprobación del testing	249
4.6.9	Entregables	249
4.6.10	Actividades del testing	249

4.6.11	Responsabilidades.....	249
4.6.12	Calendario	249
4.7	Especificación de seguridad del sistema	250
4.7.1	Historial de revisiones	250
4.7.2	Introducción	251
4.7.3	Seguridad en backend	251
4.7.4	Seguridad en frontend	256
4.7.5	Seguridad MQTT.....	265
4.8	Especificación de hardware.....	267
4.8.1	Historial de revisiones	267
4.8.2	Introducción	268
4.8.3	Servidores y módulos	268
4.8.4	Computadoras.....	269
4.8.5	Microcontroladores.....	270
4.8.6	Módulos de conectividad	273
4.8.7	Sensores	274
4.8.8	Actuadores	277
4.8.9	Periféricos de entrada	279
4.8.10	Fase de prototipado	280
4.8.11	Fase de construcción.....	281
4.8.12	Anexo	291
4.9	Plan de despliegue	292
4.9.1	Historial de revisiones	292
4.9.2	Introducción	293
4.9.3	Selección de tecnologías y herramientas	293
4.9.4	Plataforma elegida	298
4.10	Especificación de despliegue del sistema.....	299
4.10.1	Historial de revisiones	299

4.10.2	Despliegue de servidor externo	300
4.10.3	Despliegue de servidor local.....	303
4.11	Manual de usuario	304
4.11.1	Historial de revisiones	304
4.11.2	Administrador del Sistema	305
4.11.3	Usuario del Hogar.....	316
5.	Tablas e ilustraciones	330
6.	Bibliografía	338

1. Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Jun 2019	1.0	Equipo	Creación del documento.
Ago 2019	1.1	Equipo	Correcciones mínimas.

Tabla 1: Historial de revisiones

2. Introducción

En el actual documento se describen de forma detallada los distintos artefactos relacionados con el desarrollo del producto resultante del proyecto DomoSolutions, los cuales se llevaron a cabo de acuerdo a los lineamientos planteados según la metodología de desarrollo de producto adoptado por el equipo y fueron guiados por el plan de gestión de proyecto correspondiente.

En primera instancia se muestra el desarrollo del producto a través de las diferentes iteraciones que fueron ejecutadas por el equipo de trabajo, describiendo para cada una de ellas la planificación de actividades realizada, junto con su correspondiente gestión de cronograma recursos y riesgos, finalizando con la documentación generada en el cierre de la misma, cuya concepción da paso al inicio de la siguiente iteración. A su vez se presentan los distintos casos de prueba que se realizaron para testear los test ítems listados en el Plan de Testing, indicando para cada uno de ellos los resaltadores obtenidos.

Luego de la descripción de las iteraciones se procede a adjuntar toda la documentación, en su versión final, generada como producto de dichas iteraciones, siendo necesaria para comprender los distintos aspectos del producto de software DomoSolutions.

3. Desarrollo de iteraciones

El Plan de Iteración descrito para cada una de mismas tiene como objetivo establecer las actividades que se desarrollarán por todo el equipo de trabajo en el periodo contemplado por dicha iteración, la cual se lleva a cabo en la fase de ejecución del proyecto para lograr el producto final. En el mismo se define fecha de inicio y finalización estimadas, actividades a desarrollar y artefactos entregables.

A su vez, la Gestión de Cronograma detalla las distintas actividades que se realizarán durante el proyecto en función del tiempo mediante diferentes vistas de cronograma. Las vistas definidas toman como entrada las actividades de resumen de cada paquete de trabajo, las cuales incluyen a todas las demás actividades correspondientes que se detallan en la lista. A la hora de indicar las actividades predecesoras y sucesoras, en caso de no indicarse nada, la relación es de tipo Fin a Comienzo.

La Matriz de Asignación de Responsabilidades indica aquellos integrantes del equipo responsables de controlar y ejecutar las distintas actividades asignadas para cada iteración.

El monitoreo de los riesgos enumera cada riesgo y analiza si se produjo o no durante la iteración. En el primer caso, se describen las acciones tomadas para mitigar el riesgo o reducir su impacto; mientras que en el segundo caso se deja documentado que el riesgo no surgió durante la iteración. Además de realizar el control de los riesgos ya identificados y especificados en el Plan de Riesgos, se deja constancia de nuevos riesgos identificados durante el desarrollo de la iteración, como así también se actualizan valores de impacto y probabilidad para aquellos riesgos que el equipo considere necesario modificar.

Para indicar el cierre de iteración se deja constancia de las distintas actividades ejecutadas, los entregables presentados y las observaciones realizadas a lo largo de la misma.

3.1 Año 2018

Basándose en las estimaciones de tiempo realizadas, se establecen, a conformidad del equipo SABRA, las siguientes iteraciones correspondientes al segundo cuatrimestre del año 2018:

Iteración	Fecha de inicio estimada	Fecha de finalización estimada	Duración estimada
Número 1	15 de Mayo de 2018	26 de Junio de 2018	18 días laborales
RECESO DE INVIERNO 2018			
Número 2	28 de Agosto de 2018	13 de Septiembre de 2018	9 días laborales
Número 3	18 de Septiembre de 2018	11 de Octubre de 2018	12 días laborales
Número 4	16 de Octubre de 2018	1 de Noviembre de 2018	9 días laborales
Número 5	6 de Noviembre de 2018	22 de Noviembre de 2018	9 días laborales
RECESO DE VERANO 2018/19			

Tabla 2: Iteraciones año 2018

3.1.1 Iteración 1

La primera iteración fue llevada a cabo durante la fase de Organización y Preparación del proyecto, en la cual se trabajó en el workflow de requisitos del Proceso Unificado de Desarrollo.

3.1.1.1 Gestión de cronograma

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
1.1	Project Charter	3	No aplica	1.2	2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 2.3
1.1.1	Identificar riesgos tempranos	No aplica.	Se listan los primeros riesgos a tener en cuenta en el proyecto.	1.1.6	No aplica
1.1.2	Identificar	No aplica.	Se listan los interesados	1.1.6	No aplica

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
	interesados		principales del proyecto con los que será necesario contar durante el desarrollo del mismo.		
1.1.3	Identificar hitos principales	No aplica.	Se listan los principales hitos a tener en cuenta en el proyecto.	1.1.6	No aplica
1.1.4	Fundamentar el proyecto	No aplica.	Se realiza una descripción del proyecto fundamentando la creación del mismo.	No aplica	1.1.5
1.1.5	Definir objetivos principales del proyecto	No aplica.	Se definen los objetivos estratégicos del proyecto que justifiquen su creación.	1.1.4	1.1.6
1.1.6	Definir criterios de éxito y cierre	No aplica.	Se definen aquellos criterios a tener en cuenta para que el proyecto se cierre y a su vez sea considerado exitoso.	1.1.5	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3
1.2	Propuesta de proyecto	6	No aplica	No aplica	1.1
1.2.1	Establecer los miembros del equipo y sus roles	No aplica	Se identifican a los miembros que trabajarán en el equipo de desarrollo de SABRA. Los miembros deben cumplir con los requisitos establecidos en la cátedra Proyecto Final. El equipo debe ser entre 3 y 5 miembros. Se establecen los roles de cada miembro del equipo.	No aplica	1.2.2
1.2.2	Desarrollar la idea del proyecto	No aplica	Se identifica una idea de proyecto que sea adecuada a los requisitos establecidos en la cátedra de Proyecto Final y aprobada por los titulares de dicha cátedra.	1.2.1	1.2.3, 1.2.4
1.2.3	Analizar la factibilidad del proyecto	No aplica	Se lleva a cabo un análisis de factibilidad técnica, operativa y económica para el proyecto DomoSolutions.	1.2.1	No aplica
1.2.4	Analizar la viabilidad del proyecto	No aplica	Se lleva a cabo un análisis de viabilidad para saber si el proyecto se enmarca dentro de la ley para garantizar su desarrollo.	1.2.1	No aplica
2.1.1	Plan de gestión de alcance	2	No aplica	2.2.2, 2.3	2.1.2 (Comienzo a Comienzo),

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
					2.2.1, 2.2.4, 2.4.1, 2.4.2, 2.1.4
2.1.1.1	Definir el plan del alcance del proyecto.	No aplica	Se define un plan consistente del alcance del proyecto, que incluya cómo verificar, validar y controlar dicho alcance.	No aplica	2.1.1.2
2.1.1.2	Definir el plan del alcance del producto.	No aplica	Se define un plan consistente del alcance del producto, que incluya cómo verificar, validar y controlar dicho alcance.	2.1.1.1	No aplica
2.1.2	Plan de gestión de configuración	2	No aplica	1.2, 2.1.1 (Comienzo a Comienzo)	No aplica
2.1.2.1	Definir las herramientas de repositorio para código fuente y documentación.	No aplica	Se define el software a utilizar como repositorio para el código fuente de todo el sistema, para la documentación a entregar a los titulares del proyecto y para la documentación a utilizar entre los miembros del equipo.	No aplica	2.1.2.2, 2.1.2.3
2.1.2.2	Definir la estrategia de versionado del código fuente.	No aplica	Se define la política a utilizar para el versionado del código fuente.	2.1.2.1	No aplica
2.1.2.3	Definir la estrategia de versionado de la documentación.	No aplica	Se define la política a utilizar para el versionado de la documentación.	2.1.2.1	No aplica
2.1.3	Plan de gestión de riesgos	1	No aplica	1.2	2.5
2.1.3.1	Elaborar estrategia de gestión de riesgos	No aplica	Se define cómo se realizará la identificación de los riesgos y cómo se documentarán dichos riesgos.	No aplica	2.1.3.2
2.1.3.2	Definir herramienta para la gestión de riesgos	No aplica	Se definen las herramientas que se utilizarán para llevar a cabo la gestión de riesgos.	2.1.3.1	No aplica
2.1.4	Plan de gestión de cronograma	2	No aplica	2.1.1	2.8
2.1.4.1	Definir herramientas para la gestión de cronograma	No aplica	Se definen las herramientas que se utilizarán para llevar a cabo la gestión de cronograma.	No aplica	No aplica
2.1.4.2	Definir técnicas para la gestión del	No aplica	Se definen las técnicas que serán seguidas y/o utilizadas	No aplica	No aplica

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
	cronograma.		para llevar adelante la gestión del cronograma.		
2.1.5	Plan de gestión de comunicación	1	No aplica	1.2	No aplica
2.1.5.1	Definir herramientas para comunicación entre los miembros del equipo	No aplica	Se definen las herramientas que se utilizarán para llevar a cabo la gestión de comunicación entre los miembros del equipo	2.1.5.2	No aplica
2.1.5.2	Definir plan de comunicación con los interesados	No aplica	Se define como será llevada a cabo la comunicación entre el equipo y los interesados.	No aplica	2.1.5.1
2.2.1	ERS	6	No aplica	2.1.1, 2.2.4 (Comienzo a Fin)	2.2.3
2.2.1.1	Listar funcionalidades del sistema	No aplica	Se listan los requerimientos funcionales del sistema, identificando ID, Nombre, Descripción y Complejidad.	No aplica	2.2.1.2, 2.2.1.3
2.2.1.2	Listar actores del sistema	No aplica	Se listan los actores que interactúan con las funcionalidades del sistema.	2.2.1.1	2.2.1.4
2.2.1.3	Listar requerimientos no funcionales del sistema	No aplica	Se listan los RNF del sistema, incluyendo ID, Nombre, Descripción, Categoría, y su significado para la arquitectura.	2.2.1.1	No aplica
2.2.1.4	Elaborar diagramas de Casos de Uso	No aplica	Se elaboran los diagramas de Casos de Uso relacionando las funcionalidades listadas y los actores identificados.	2.2.1.2	2.2.1.5
2.2.1.5	Agrupar funcionalidades por paquetes.	No aplica	Se agrupan todos los Casos de Uso identificados en Paquetes de Casos de Uso para mejorar la legibilidad del modelo de Casos de Uso.	2.2.1.4	2.2.1.6
2.2.1.6	Priorizar casos de uso	No aplica	A cada CU se le asigna su prioridad de acuerdo a la importancia para el sistema.	2.2.1.5	2.2.1.7
2.2.1.7	Describir Casos de Uso	No aplica	Todos los Casos de Uso identificados se describen utilizando Plantillas de Caso de Uso de trazo fino, medio y grueso, de acuerdo a la complejidad establecida en el listado de funcionalidades del sistema. A cada CU se le asigna prioridad.	2.2.1.6	No aplica
2.2.2	Análisis de dominio	4	No aplica	1.2	2.1.1

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
2.2.2.1	Realizar estudio de mercado de la domótica.	No aplica	Se realiza un estudio de mercado internacional, nacional y regional de la domótica, se identifica el nicho de mercado y se analiza a grandes rasgos la rentabilidad de un proyecto domótico.	No aplica	2.2.2.2
2.2.2.2	Identificar competencia en el mercado.	No aplica	Se identifican las empresas que desarrollan sistemas domóticos en la ciudad de Villa María, la provincia de Córdoba, y en todo el país.	2.2.2.1	2.2.2.3
2.2.2.3	Realizar estudio del ámbito de la domótica	No aplica	Se realiza un estudio minucioso del ámbito de la domótica, identificando la cadena de valor, las herramientas hardware y software existentes en el mercado para desarrollar un producto domótico y las ventajas y desventajas de utilizar la domótica, entre otras cosas.	2.2.2.2	No aplica
2.2.3	Prototipos de interfaz de usuario	3	No aplica	2.2.1	No aplica
2.2.3.1	Identificar y seleccionar herramientas para el modelado de los prototipos de interfaz de usuario.	No aplica	Se identifica y se selecciona software gratuito para diseñar las interfaces gráficas de los CU más significativos para el sistema.	No aplica	2.2.3.2
2.2.3.2	Identificar y seleccionar herramientas para el modelado de los prototipos de interfaz de usuario.	No aplica	Se identifica y se selecciona software gratuito para diseñar las interfaces gráficas de los CU más significativos para el sistema.	No aplica	2.2.3.2
2.2.3.2	Elegir CU significativos para prototipar.	No aplica	Se identifican los CU más significativos para diseñar un prototipo de interfaz gráfica.	2.2.3.1	2.2.3.3
2.2.3.3	Diseñar la interfaz gráfica de los CU significativos para el sistema.	No aplica	Se diseña el prototipo utilizando el software seleccionado y los CU significativos.	2.2.3.2	No aplica
2.2.4	Matriz de trazabilidad	3	No aplica	2.1.1	2.2.1 (Comienzo a Fin)
2.2.4.1	Identificar	No aplica	Se identifican y describen los	No aplica	2.2.4.2

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
	requerimientos		distintos requerimientos que imponen los interesados del proyecto.		
2.2.4.2	Identificar entregables	No aplica	Se identifican los entregables que son necesarios para poder cumplir con cada uno de los requerimientos definidos.	2.2.4.1	2.2.4.3
2.2.4.3	Definir primera versión de la matriz de trazabilidad	No aplica	Se crea una primera versión de la matriz de trazabilidad asociando cada requerimiento con los objetivos de la organización e identificando su valor agregado a ésta.	2.2.4.2	No aplica
2.2.5	Diagrama de clases de dominio	4	No aplica	2.2.1	No aplica
2.2.5.1	Identificar clases de dominio	No aplica	Se identifican las principales clases de dominio que servirán de base para definir la estructura estática del sistema.	No aplica	2.2.5.2
2.2.5.2	Describir clases de dominio	No aplica	Para cada clase de dominio se identifican y definen atributos, métodos y relaciones.	2.2.4.2	No aplica
2.3	Metodología de desarrollo	3	No aplica	1.2	2.1.1
2.3.1	Definir metodología de gestión de proyecto	No aplica	Se identifica y define la metodología de gestión de proyecto, planificando e instanciando la misma para el actual proyecto.	No aplica	2.3.2
2.3.2	Definir ciclo de vida de proyecto	No aplica	Se define la estructura del ciclo de vida del proyecto y las fases en las que se divide, realizando una descripción de cada una de ellas.	2.3.1	2.3.3
2.3.3	Definir procesos de gestión de proyecto	No aplica	Se identifican y describen los distintos procesos de gestión que serán llevados a cabo durante el proyecto.	2.3.2	2.3.4
2.3.4	Definir metodología de desarrollo de producto	No aplica	Se identifica y define la metodología que se utilizará para llevar a cabo el desarrollo del producto, planificando e instanciando la misma para el actual proyecto.	2.3.3	2.3.5

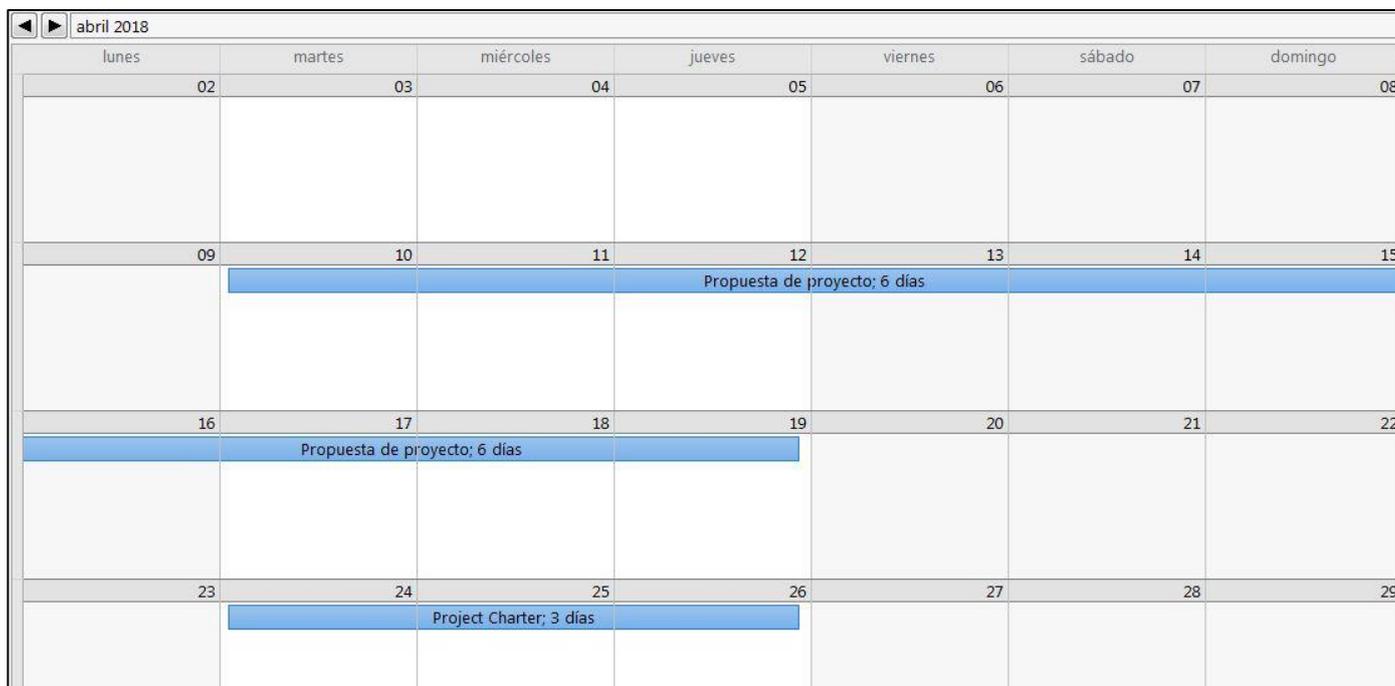
ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
2.3.5	Definir fases de desarrollo de producto	No aplica	Se define la estructura del ciclo de vida mediante la cual se desarrollará el producto y las fases en las que se divide, realizando una descripción de cada una de ellas.	2.3.4	2.3.6
2.3.6	Definir procesos de desarrollo de producto	No aplica	Se identifican y describen los distintos procesos de ejecución que serán llevados a cabo durante el desarrollo del producto	2.3.5	No aplica
2.4.1	EDT	6	No aplica	2.1.1	2.8
2.4.1.1	Definir la estrategia de descomposición de trabajo	No aplica	Se define como se descompone el trabajo en la EDT (por fases del proyecto, por área de conocimiento, etc.)	No aplica	2.4.1.2
2.4.1.2	Definir los paquetes de trabajo	No aplica	Se define como se descompone el trabajo en la EDT (por fases del proyecto, por área de conocimiento, etc.)	2.4.1.1	2.4.1.3
2.4.1.3	Elaborar diccionario de la EDT	No aplica	Se describe cada paquete de trabajo identificado a través de una entrada en el diccionario asociado a la EDT, asignando un ID, nombre y criterio de aceptación a los mismos.	2.4.1.2	No aplica
2.4.2	Scope Statement	3	No aplica	2.1.1	No aplica
2.4.2.1	Listar los entregables	No aplica	Se identifican y listan los entregables más significativos del proyecto.	No aplica	2.4.2.2
2.4.2.2	Definir criterio de aceptación de los entregables	No aplica	Se definen los distintos criterios de aceptación para los entregables identificados.	2.4.2.1	No aplica
2.5	Plan de riesgos	5	No aplica	2.1.3	No aplica
2.5.1	Listar riesgos de proyecto	No aplica	Se identifican los distintos riesgos a tener en cuenta durante el proyecto, asignando la categoría correspondiente a los mismos.	No aplica	2.5.2
2.5.2	Analizar riesgos	No aplica	Para cada riesgo se calcula su probabilidad de ocurrencia y el impacto de su ocurrencia. A su vez se establece el criterio con el	2.5.1	2.5.3

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
			cual se estimó el mismo.		
2.5.3	Definir plan de riesgos	No aplica	Se definen los planes de contingencia y estrategias de mitigación para los distintos riesgos.	2.5.2	No aplica
2.6	Cronograma	5	No aplica	2.1.4, 2.4.1	No aplica
2.6.1	Definir días laborales	No aplica	Se definen los días en los que el equipo desarrollará actividades del proyecto.	No aplica	2.6.2
2.6.2	Definir las actividades	No aplica	Se definen las actividades a realizar para llevar a cabo el proyecto DomoSolutions y producir los entregables establecidos.	2.6.1	2.6.3
2.6.3	Secuenciar las actividades	No aplica	Tomando como entrada las actividades definidas, se secuencian estableciendo un orden basado en Actividades Predecesoras y Actividades Sucesoras.	2.6.2	2.6.4
2.6.4	Estimar la duración de actividades.	No aplica	Se define la fecha de inicio, fecha de fin y la duración de cada actividad.	2.6.3	2.6.5, 2.6.6, 2.6.7
2.6.5	Generar vista de Diagrama de Gantt	No aplica	Tomando las actividades, sus fechas de inicio, fechas de fin y actividades predecesoras y sucesoras se modela la vista de Diagrama de Gantt.	2.6.4	No aplica
2.6.6	Generar vista de Diagrama de Red	No aplica.	Tomando las actividades, sus fechas de inicio, fechas de fin y actividades predecesoras y sucesoras se modela la vista de Diagrama de Red.	2.6.4	No aplica
2.6.7	Generar vista del Calendario	No aplica.	Utilizando la definición de las actividades, sus fechas de inicio, duración, además de las actividades predecesoras y sucesoras de cada una, se instanciará la vista de Calendario.	2.6.4	No aplica
2.7	Investigar sobre el desarrollo del producto	Actividad cíclica.	Se investiga y documentar las distintas herramientas y tecnologías potenciales para el uso en el desarrollo del producto. Esta actividad es cíclica.	No aplica	No aplica
2.8	Matriz de asignación de responsabilidades	2	No aplica	2.4.1, 2.6	No aplica
2.8.1	Asignar	No aplica	Para cada entregable	No aplica	No aplica

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
	responsabilidades de producción		identificado en la EDT se asignan los integrantes del equipo que tendrán la responsabilidad de producir el mismo.		
3.0	Planificación de segunda etapa del proyecto	6	Se actualizan los documentos de planificación correspondientes a la segunda etapa del proyecto.	No aplica	Actividades de Iteración 2

Tabla 3: Gestión de cronograma – Iteración 1

3.1.1.1.1 Vista de calendario



abril 2018						
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15
Propuesta de proyecto; 6 días						
16	17	18	19	20	21	22
Propuesta de proyecto; 6 días						
23	24	25	26	27	28	29
Project Charter; 3 días						

Ilustración 1: Vista de calendario - Iteración 1 - Abril 2018

mayo 2018						
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
30	01 may	02	03	04	05	06
07	08	09	10	11	12	13
		Plan de Gestión del Alcance; 2 días				
		Plan de Gestión de la Configuración; 2 días				
14	15	16	17	18	19	20
	ERS; 5 días					
	Matriz de Trazabilidad; 3 días					
	EDT; 6 días					
	Scope Statement; 3 días					
21	22	23	24	25	26	27
	ERS; 6 días					
	EDT; 6 días					
28	29	30	31	01 jun	02	03
	Prototipos de Interfaz Usuario; 3 días					

Ilustración 2: Vista de calendario - Iteración 1 - Mayo 2018

junio 2018						
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
04	05	06	07	08	09	10
	Plan de Gestión del Cronograma; 2 días		Cronograma; 4 días			
11	12	13	14	15	16	17
	Cronograma; 4 días					
18	19	20	21	22	23	24
	Plan de Riesgos; 5 días					
	Plan de Gestión de Ries					
25	26	27	28	29	30	01 jul
	Plan de Riesgos; 5 días					
02	03	04	05	06	07	08
Primera Presentación de						

Ilustración 3: Vista de calendario - Iteración 1 - Junio 2018

3.1.1.1.2 Diagrama de Gantt

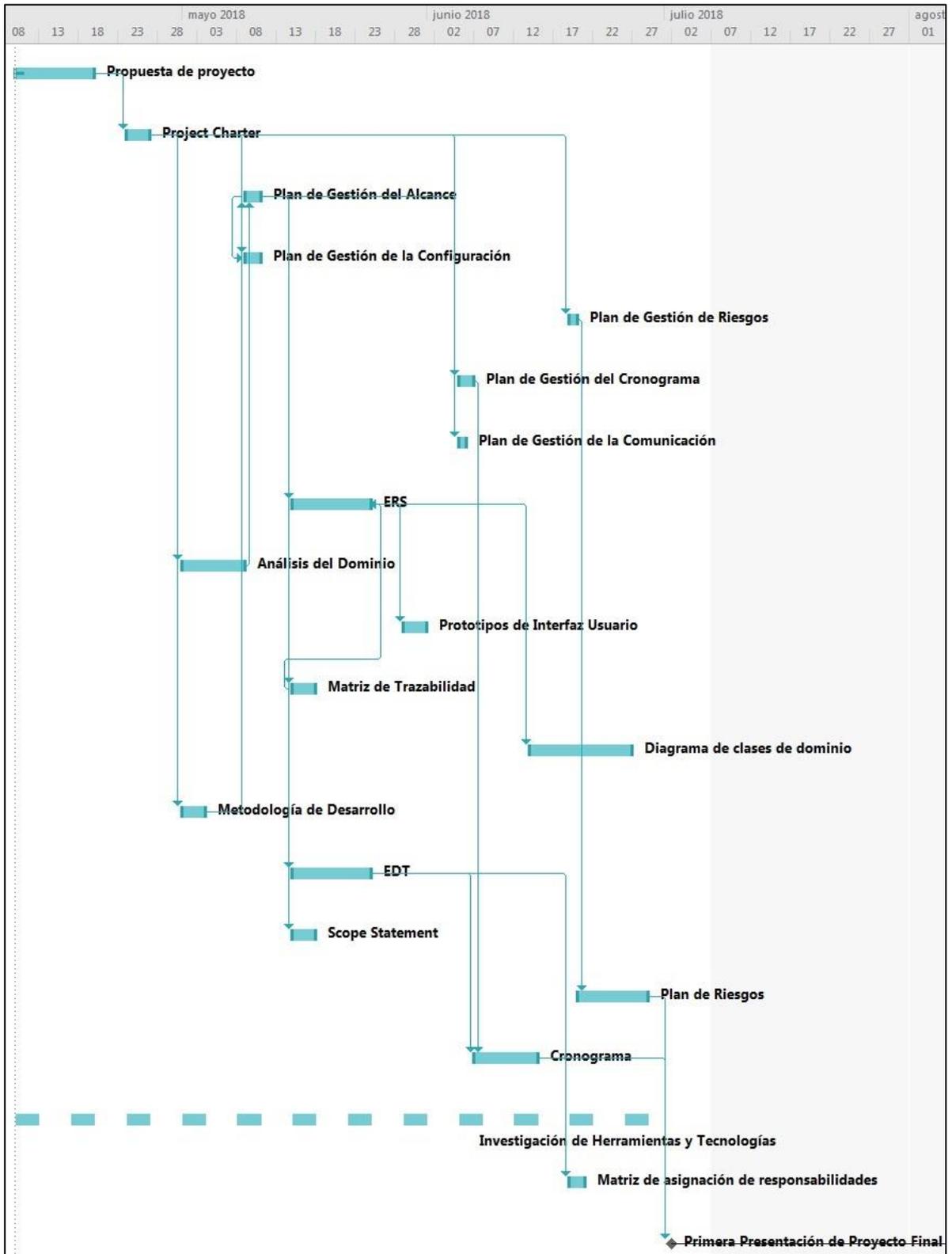


Ilustración 4: Diagrama de Gantt - Iteración 1

3.1.1.1.3 Diagrama de red

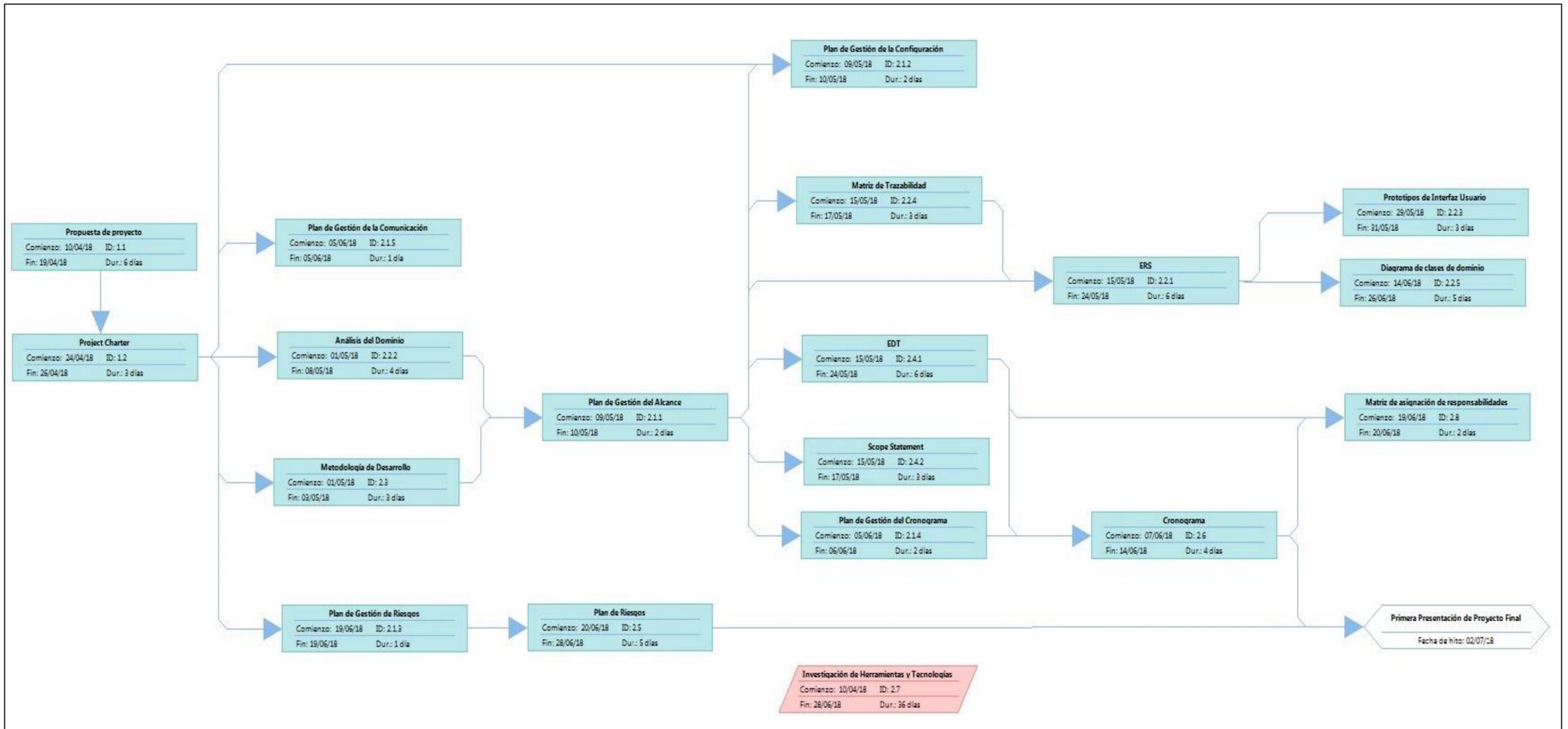


Ilustración 5: Diagrama de red - Iteración 1

3.1.1.2 Matriz de asignación de responsabilidades

	Aimar Lucio	Aramayo Facundo	Berón Diego	Rosso Francisco	Sarmiento Ignacio
Propuesta de proyecto	X	X	X	X	X
Project charter	X	X	X	X	X
Plan de gestión de alcance					X
Plan de gestión de configuración				X	
Plan de gestión de riesgos			X		
Plan de gestión de cronograma				X	
Plan de gestión de comunicación			X		
ERS	X	X	X	X	X
Análisis de dominio	X		X		X
Prototipos de interfaz de usuario	X				
Matriz de trazabilidad		X			
Metodología de desarrollo	X		X		X
EDT				X	X
Scope statement				X	X
Plan de riesgo	X		X		
Gestión de cronograma				X	X
Investigación de herramientas y tecnologías		X			X
Matriz de asignación de responsabilidades			X	X	
Planificación de segunda etapa del proyecto	X	X	X	X	X

Tabla 4: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 1

3.1.1.3 Monitoreo de Riesgos

Durante esta primera iteración se identificaron los riesgos y se documentaron en el documento Plan de Riesgos. Para su especificación y análisis cualitativo se siguieron las políticas definidas en el Plan de Gestión de Riesgos.

3.1.1.4 Cierre de iteración

3.1.1.4.1 Cronograma

Para esta iteración, las fechas de inicio y fin fueron las siguientes:

- **Fecha de inicio:** 15 de Mayo de 2018.
- **Fecha de finalización:** 26 de Junio de 2018.
- **Duración total:** 18 días laborales.

Se ha cumplido con las fechas establecidas en el Cronograma desarrollado al comienzo de esta iteración.

3.1.1.4.2 Actividades realizadas

- **Desarrollo de la Especificación de Requerimientos de Software (ERS):**
 - ✓ Listar funcionalidades del sistema.
 - ✓ Listar actores del sistema.
 - ✓ Listar requerimientos no funcionales del sistema.
 - ✓ Elaborar diagramas de Casos de Uso.
 - ✓ Agrupar funcionalidades por paquetes.
 - ✓ Priorizar Casos de Uso.
 - ✓ Describir Casos de Uso.
- **Desarrollo de la Matriz de Trazabilidad:**
 - ✓ Identificar requerimientos.
 - ✓ Identificar entregables.
 - ✓ Definir primera versión de la matriz de trazabilidad.
- **Elaboración del Diagrama de Clases de Dominio:**
 - ✓ Identificar clases de dominio.
 - ✓ Describir clases de dominio.
- **Análisis del Dominio de la domótica:**
 - ✓ Realizar estudio de mercado de la domótica.
 - ✓ Identificar competencia en el mercado.
 - ✓ Realizar estudio del ámbito de la domótica.
- **Prototipos de interfaz de usuario.**
 - ✓ Identificar y seleccionar herramientas para el modelado de los prototipos de interfaz de usuario.
 - ✓ Elegir CU significativos para prototipar.

- ✓ Diseñar la interfaz gráfica de los CU significativos para el sistema.

3.1.1.4.3 Entregables presentados

Los entregables que se presentaron y fueron aprobados el día 26 de Junio de 2018 (primer hito de proyecto) son los siguientes:

- **Especificación de Requerimientos de Software (ERS).**
- **Diagrama de Clases de Dominio.**
- **Documento del Análisis de Dominio.**
- **Prototipos de interfaz de usuario.**

3.1.1.4.4 Observaciones

- En esta iteración no se realizaron estimaciones de tiempo, sino que se planificó hasta la presentación del Hito Nro. 1 (26 de Junio de 2018)
- Durante esta iteración se realizaron actividades de soporte de investigación de herramientas y tecnologías que se utilizarán en las futuras iteraciones del proyecto enfocadas al desarrollo e implementación del producto.
- Se trabajaron 18 días laborales, lo que hace un total de 54 hs. trabajadas por cada miembro del equipo.
- La carga de trabajo se centró únicamente en la fase de Organización y Preparación del Proyecto y en el Workflow de Requisitos del Proceso Unificado de Desarrollo.

3.1.2 Iteración 2

3.1.2.1 Plan de iteración

- ✓ **Fecha de inicio estimada:** 28 de Agosto de 2018
- ✓ **Fecha de finalización estimada:** 13 de Septiembre de 2018

Para la segunda iteración, se han establecido las siguientes actividades a realizar por todo el equipo de trabajo:

- **Diseño de arquitectura del sistema.**
- **Modelo de clases de diseño.**
- **Realización de Caso de Uso ABM Hogar.**
- **Realización de Caso de Uso ABM Componente.**
- **Configuración inicial del backend.**
- **Configuración inicial del Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).**
- **Configuración de repositorio para la Gestión de la Configuración.**
- **Configuración preliminar de Hardware.**
- **Documentación de investigaciones de tecnologías a utilizar.**
- **Implementación de los endpoints en el backend para los Casos de Uso:**
 - ✓ ABM Componentes.
 - ✓ ABM Hogar.
 - ✓ ABM Habitación.
 - ✓ ABM Usuario.
 - ✓ ABM Permisos.

Al finalizar esta iteración, se han establecido los siguientes artefactos como entregables:

- **Modelo de clases de diseño.**
- **Realizaciones de Casos de Uso.**
- **Vistas de arquitectura:**
 - ✓ Vista de Componentes.
 - ✓ Vista de Casos de Uso.
 - ✓ Modelo de Despliegue.
 - ✓ Vista de Patrones Arquitectónicos.
- **Implementación de endpoints en el servidor correspondiente a los Casos de Uso:**
 - ✓ ABM Componentes.
 - ✓ ABM Hogar.

- ✓ ABM Habitación.
- ✓ ABM Usuario.
- ✓ ABM Permisos.

3.1.2.2 Gestión de cronograma

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
4.1	Diseño de arquitectura de sistema	6	Se realizan los diferentes diagramas, incluyendo diagramas de componentes y diagrama de despliegue, que permitan visualizar los componentes importantes para la arquitectura.	No aplica	No aplica
4.2	Realización de CU: ABM Componentes – ABM Hogar	3	Se realizan las actividades de realización de CU, incluyendo diagramas de clase de diseño y diagramas de secuencia, para los casos de uso de Alta, baja y modificación de Hogar.	No aplica	4.5
4.3	Configuración inicial del backend	2	Se prepara el entorno de desarrollo para poder comenzar con la programación del servidor de backend.	No aplica	4.5
4.4	Configuración inicial del SGBD	2	Se prepara el sistema gestor de base de datos de manera que funcione correctamente.	No aplica	4.5
4.5	Implementación en el backend de los CU: -ABM Componentes -ABM Hogar -ABM Habitación -ABM Usuario -ABM Permisos	6	Para cada uno de los casos de uso se realizará la implementación y codificación en el servidor de backend.	4.2, 4.3, 4.4, 4.6	No aplica
4.6	Configuración del repositorio para la Gestión de la Configuración	2	Se configuran las herramientas necesarias para que todos los miembros del equipo puedan acceder al repositorio de control de versiones.	No aplica	4.5
4.7	Configuración preliminar de Hardware	9	Se realiza la configuración inicial de los microcontroladores a utilizar y sus diferentes periféricos de manera que todos estos puedan comunicarse entre sí.	No aplica	No aplica
4.8	Documentación de investigaciones de tecnologías a utilizar	9	Se crea la documentación que incluye la investigación preliminar y los problemas detectados de las tecnologías que se van a utilizar.	No aplica	No aplica

Tabla 5: Gestión de cronograma – Iteración 2

3.1.2.2.1 Vista de calendario

septiembre 2018						
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
27	28	29	30	31	01 sep	02
Diseño de arquitectura del sistema; 6 días						
Realización de CU: ABM Componentes - ABM Hogar; 3 días						
Configuración de repositorio para la Gestión de la						
Configuración preliminar de Hardware; 9 días						
Documentación de Investigaciones de Tecnologías a utilizar; 9 días						
03	04	05	06	07	08	09
Diseño de arquitectura del sistema; 6 días						
Configuración inicial del backend; 2 días						
Configuración inicial del SGBD; 2 días						
Implementación en el backend de CU elegidos; 4 días						
Configuración preliminar de Hardware; 9 días						
Documentación de Investigaciones de Tecnologías a utilizar; 9 días						
10	11	12	13	14	15	16
Implementación en el backend de CU elegidos; 4 días						
Configuración preliminar de Hardware; 9 días						
Documentación de Investigaciones de Tecnologías a utilizar; 9 días						

Ilustración 6: Vista de calendario - Iteración 2

3.1.2.2.2 Diagrama de Gantt

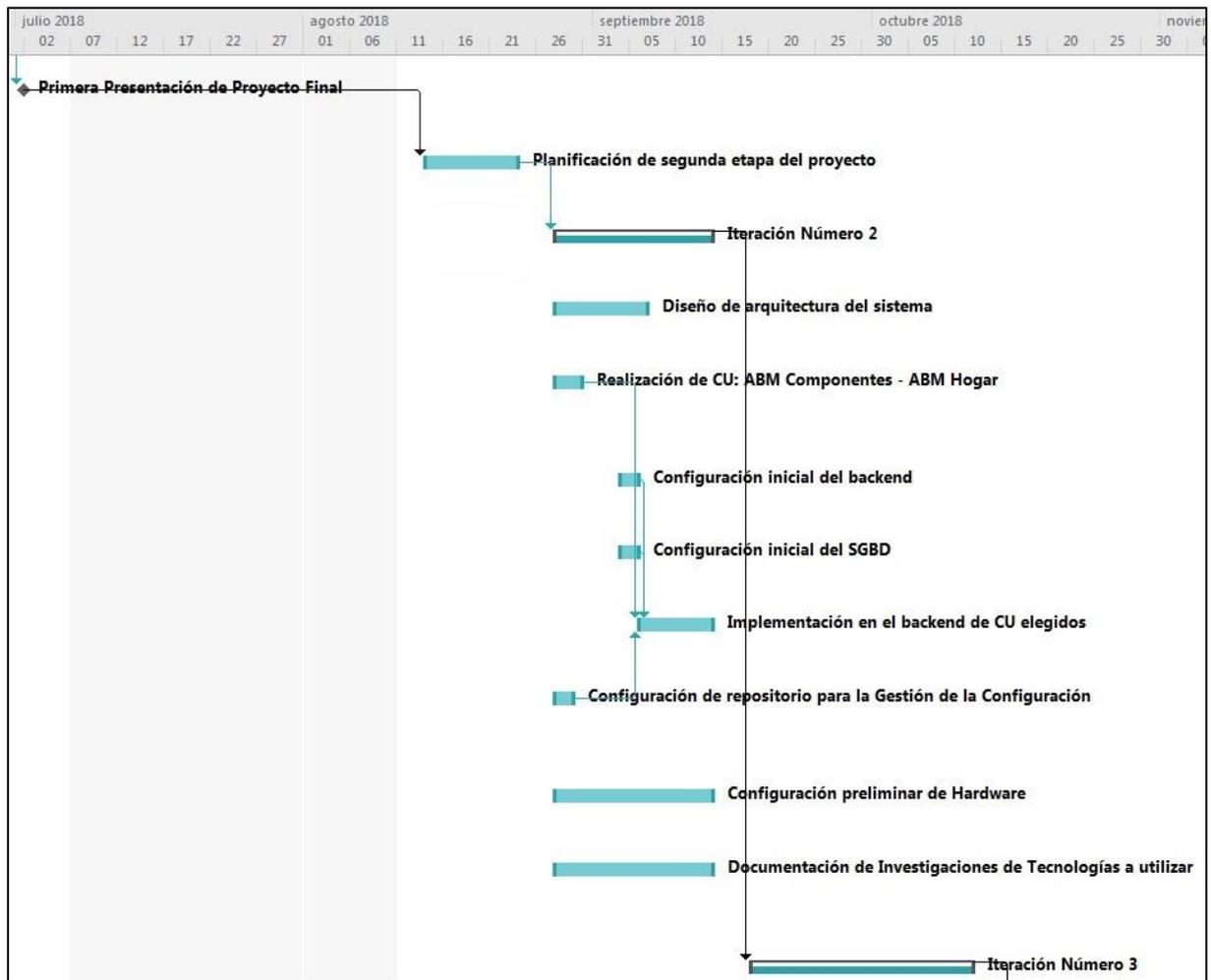


Ilustración 7: Diagrama de Gantt - Iteración 2

3.1.2.2.3 Diagrama de red

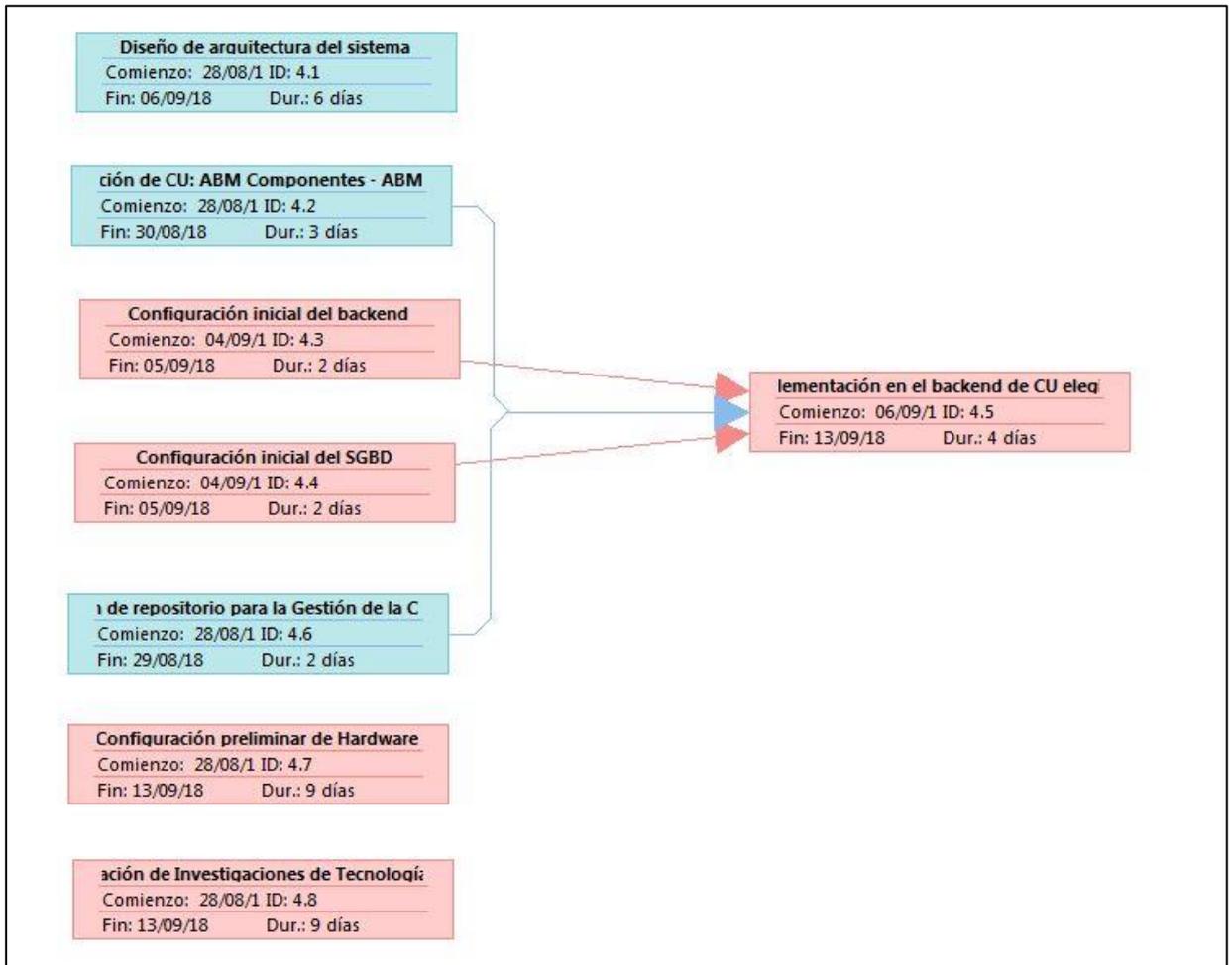


Ilustración 8: Diagrama de red - Iteración 2

3.1.2.3 Matriz de asignación de responsabilidades

	Aimar Lucio	Aramayo Facundo	Berón Diego	Rosso Francisco	Sarmiento Ignacio
Diseño de la Arquitectura del Sistema (Vista de Componentes, Vista de CU, Modelo de Despliegue, Vista de Patrones Arquitectónicos)	X	X	X	X	X
Realización de Caso de Uso ABM Hogar y ABM Componente	X				
Configuración inicial del backend.					X
Configuración inicial del SGBD					X
Implementaciones de endpoints para ABM Componentes.	X			X	
Implementaciones de endpoints para ABM Hogar.	X			X	
Implementaciones de endpoints para ABM Habitación.	X			X	
Implementaciones de endpoints para ABM Usuario.	X			X	
Implementaciones de endpoints para ABM Permisos.	X			X	
Configuración de repositorio para la Gestión de la Configuración.					X
Configuración preliminar de Hardware.		X			
Documentación de investigaciones de tecnologías a utilizar.		X			X

Tabla 6: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 2

3.1.2.4 Monitoreo de Riesgos

Durante la iteración no se realizó la documentación del monitoreo de riesgos debido a que los mismos han sido controlados diariamente en las reuniones de trabajo. El equipo SABRA ha decidido que el monitoreo y revisión de riesgos se documente a partir de la iteración número 3.

3.1.2.5 Cierre de iteración

3.1.2.5.1 Cronograma

Para esta iteración, las fechas de inicio y fin fueron las siguientes:

- **Fecha de inicio:** 28 de Agosto de 2018.
- **Fecha de finalización:** 13 de Septiembre de 2018.
- **Duración total:** 9 días laborales.

Se ha cumplido con las fechas establecidas en el Cronograma desarrollado al comienzo de esta iteración.

3.1.2.5.2 Actividades realizadas

- **Diseño de la arquitectura del sistema:**
 - ✓ Identificación de Patrones Arquitectónicos.
 - ✓ Vista de Componentes de la Arquitectura.
 - ✓ Vista de Despliegue de la Arquitectura.
 - ✓ Vista Funcional de Casos de Uso más significativos para la Arquitectura.
 - ✓ Documento de Especificación de la Arquitectura del Sistema.
- **Modelo de Clases de Diseño:**
 - ✓ Desarrollo del Diagrama de Clases de Diseño.
- **Realización de CU:**
 - ✓ Realización de Casos de Uso correspondiente al ABM Hogar.
 - ✓ Realización de Casos de Uso correspondiente al ABM Componente.
- **Configuración inicial del backend:**
 - ✓ Instalación y configuración inicial del servidor Spring.
- **Configuración inicial del Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD):**
 - ✓ Instalación y configuración del SGBD PostgreSQL.
- **Configuración de repositorio para la Gestión de la Configuración:**
 - ✓ Instalación y configuración de Bitbucket y SourceTree.
 - ✓ Creación de repositorios para el backend.
- **Configuración preliminar de Hardware:**
 - ✓ Configuración inicial de placas Node MCU.
 - ✓ Configuración inicial de placa Raspberry PI 2.
 - ✓ Configuración y test de sensores y actuadores.
- **Documentación de investigaciones de tecnologías a utilizar:**

- ✓ Documentación de tecnologías de frontend: AngularJS.
- ✓ Documentación de tecnologías de Base de Datos: PostgreSQL.
- ✓ Documentación de tecnologías de backend: Spring Framework, Spring Boot, Spring Tool Suite.
- ✓ Documentación de protocolo MQTT para la comunicación.
- ✓ Documentación de herramientas para la Gestión de la Configuración: Bitbucket y SourceTree.
- **Implementación de los endpoints en el backend para los CU:**
 - ✓ ABM Componentes.
 - ✓ ABM Hogar.
 - ✓ ABM Habitación.
 - ✓ ABM Usuario.
 - ✓ ABM Permisos.

3.1.2.5.3 Entregables presentados

Los entregables presentados en la Iteración Nro. 2 son los siguientes:

- **Especificación de Arquitectura del Sistema v1.0.**
- **Especificación de Tecnologías de Desarrollo v1.0.**

3.1.2.5.4 Observaciones

- Se cumplieron con las estimaciones de tiempo establecidas en el Cronograma.
- Durante esta iteración se realizaron actividades de soporte de investigación de herramientas y tecnologías que se utilizarán en las futuras iteraciones del proyecto enfocadas al desarrollo e implementación del producto.
- Se trabajaron 9 días laborales, lo que hace un total de 27 hs. trabajadas por cada miembro del equipo.
- La carga de trabajo se centró únicamente en la fase de Ejecución del Proyecto y en el Workflow de Análisis y Diseño del Proceso Unificado de Desarrollo.
- Se decidió replanificar la fecha de finalización de la iteración nro. 3, extendiendo la misma a 12 días laborales debido a que el equipo considera que los entregables llevarán más tiempo para su desarrollo (cabe aclarar que en la iteración nro. 3 se tiene que presentar el hito nro 2. correspondiente con la presentación del poster).

3.1.3 Iteración 3

3.1.3.1 Plan de iteración

- ✓ **Fecha de inicio estimada:** 18 de Septiembre de 2018
- ✓ **Fecha de finalización estimada:** 11 de Octubre de 2018

Para la tercera iteración, se han establecido las siguientes actividades a realizar por todo el equipo de trabajo:

- **Revisión de Riesgos.**
- **Configuración inicial del frontend.**
- **Implementación de comunicación entre el Servidor Local y Servidor Externo mediante websockets.**
- **Implementación en el frontend del CU ABM Hogar y ABM Habitación.**
- **Realización de CU “Controlar Luminosidad del Hogar”.**
- **Implementación en Servidor Local y Servidor Externo del CU “Controlar Luminosidad del Hogar”.**
- **Documentación de Hardware.**
- **Preparación de presentación de Hito Nro. 2.**
- **Diseño de Poster para presentación del Proyecto Final.**
- **Elaboración de Plan Inicial de Testing.**
- **Ejecución de Plan de Testing.**

Al finalizar esta iteración, se han establecido los siguientes artefactos como entregables:

- **Poster de Presentación del Proyecto Final.**
- **Documentación de Hardware.**
- **Plan de Testing v1.0.**
- **Casos de Prueba y Resultados de Ejecución v1.0.**
- **Monitoreo de Riesgos v1.0.**

3.1.3.2 Gestión de cronograma

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
5.1	Configuración inicial del frontend	3	Se prepara el entorno de desarrollo para poder comenzar con la programación del cliente web.	No aplica	5.2
5.2	Implementación en el frontend del CU ABM Hogar y ABM Habitación	6	Se realiza la implementación en el cliente web de los CU correspondientes al ABM Hogar y ABM Habitación.	5.1	No aplica
5.3	Implementación de websockets entre Servidor Local y Servidor Externo	5	Se realiza la implementación de la conexión entre servidores local y externo.	No aplica	5.5
5.4	Realización del CU "Controlar Luminosidad del Hogar"	3	Se realiza el modelo de diseño para el CU que permite controlar la luminosidad del hogar.	No aplica	5.5
5.5	Implementación en Servidor Local y Servidor Externo del CU "Controlar Luminosidad del Hogar"	6	Se implementa el CU que permite controlar la luminosidad del hogar en el Servidor Local y en el Servidor Externo.	5.3, 5.4	No aplica
5.6	Documentación de Hardware	3	Se elabora el documento que contiene la información relacionada al Hardware utilizado para el sistema domótico.	No aplica	No aplica
5.7	Elaboración del Plan Inicial de Testing	3	Se realiza el Plan de Testing donde se describen todos los aspectos que dan soporte al proceso de testing para el sistema DomoSolutions.	No aplica	5.8
5.8	Ejecución del Plan de Testing	2	Se desarrollan los primeros Casos de Prueba y se realizan las primeras pruebas del sistema domótico.	5.7	No aplica
5.9	Preparación de presentación de Hito Nro.2	4	Se realizan los documentos necesarios para la presentación del Hito Nro. 2.	No aplica	No aplica
5.10	Diseño de Poster para Presentación del Proyecto Final	4	Se realiza el diseño gráfico del poster entregable como parte del Hito Nro. 2.	No aplica	No aplica
5.11	Revisión de Riesgos	12	Monitoreo y Control de Riesgos.	No aplica	No aplica

Tabla 7: Gestión de cronograma – Iteración 3

3.1.3.2.1 Vista de calendario

septiembre 2018						
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
17	18	19	20	21	22	23
	Configuración inicial del frontend; 3 días					
		Implementación de Websockets entre Servidor Local y Externo; 5 días				
		Documentación de Hardware; 12 días				
	Elaboración del Plan Inicial de Testing; 3 días					
			Preparación de Presentación de Hito Nro. 2; 4 días			
			Diseño de Poster para Presentación del Proyecto Final; 4 días			
		Revisión de Riesgos; 12 días				
24	25	26	27	28	29	30
	Implementación en el frontend del CU ABM Hogar y ABM Habitación; 6 días					
	Implementación de Websockets entre Servidor Local y Externo; 5 días					
	Realización de CU "Controlar Luminosidad del Hogar"; 3 días					
	Documentación de Hardware; 12 días					
	Preparación de Presentación de Hito Nro. 2; 4 días					
	Diseño de Poster para Presentación del Proyecto Final; 4 días					
	Revisión de Riesgos; 12 días					
01 oct	02	03	04	05	06	07
	Implementación en el frontend del CU ABM Hogar y ABM Habitación; 6 días					
	Implementación en Servidor Local y Servidor Externo del CU "Controlar Luminosidad del Hogar"; 6 días					
	Documentación de Hardware; 12 días					
	Revisión de Riesgos; 12 días					
Segunda Presentación c						
08	09	10	11	12	13	14
	Implementación en Servidor Local y Servidor Externo del CU "Controlar Luminosidad del Hogar"; 6 días					
	Documentación de Hardware; 12 días					
		Ejecución del Plan de Testing; 2 días				
	Revisión de Riesgos; 12 días					

Ilustración 9: Vista de calendario - Iteración 3

3.1.3.2.2 Diagrama de Gantt

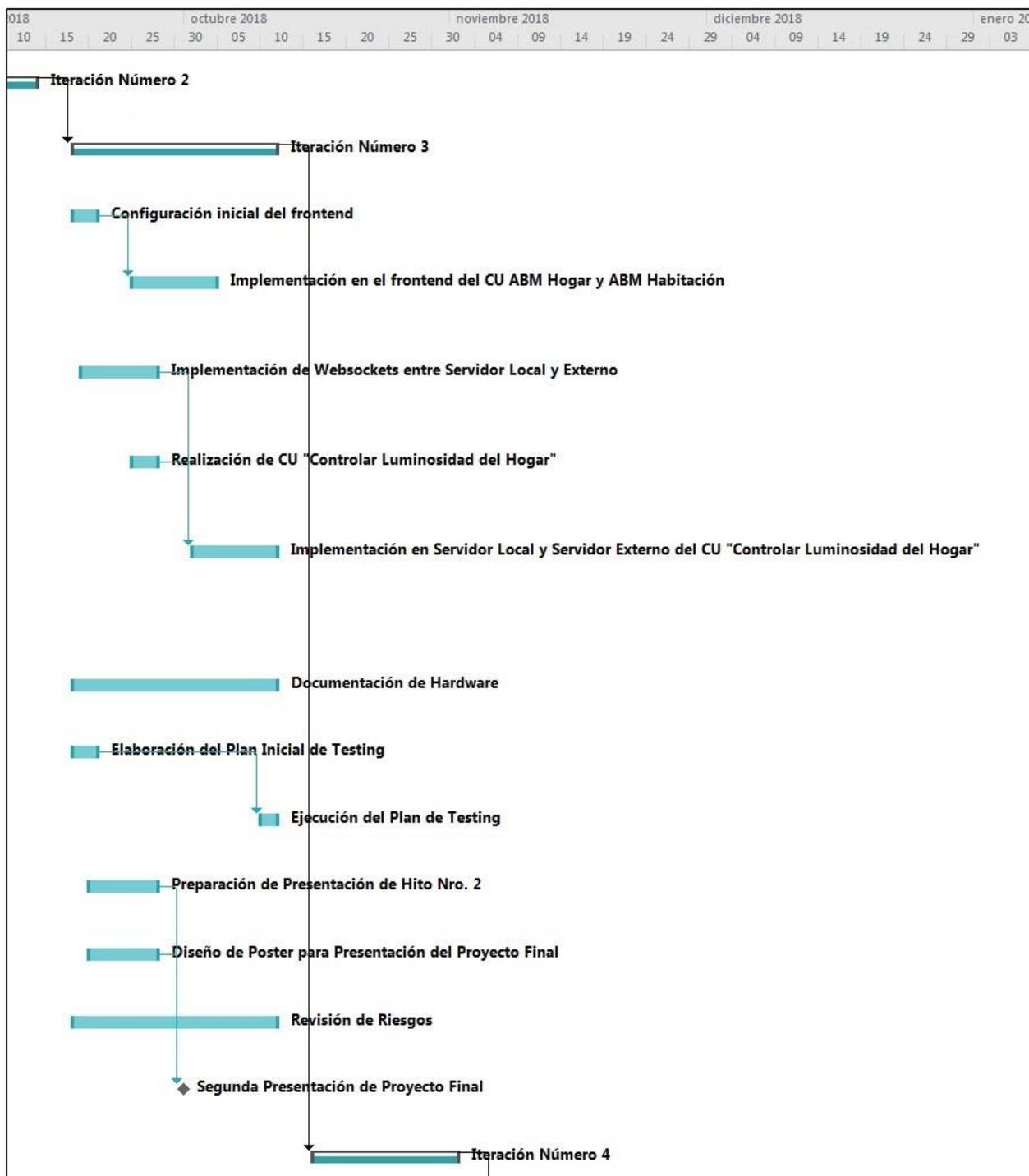


Ilustración 10: Diagrama de Gantt - Iteración 3

3.1.3.2.3 Diagrama de red

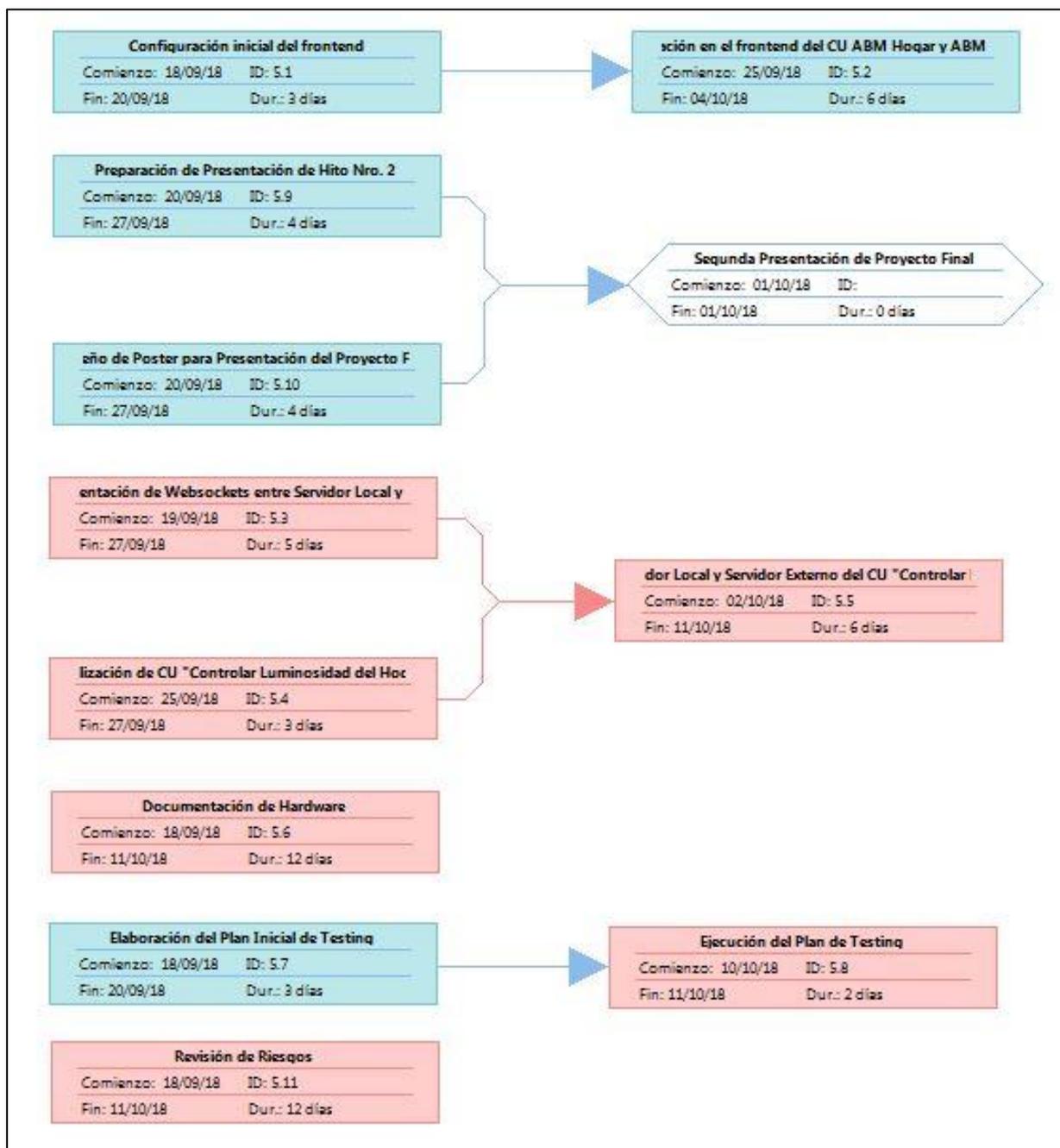


Ilustración 11: Diagrama de red - Iteración 3

3.1.3.3 Matriz de asignación de responsabilidades

	Aimar Lucio	Aramayo Facundo	Berón Diego	Rosso Francisco	Sarmiento Ignacio
Configuración inicial del Frontend					X
Implementación de websockets entre Servidor Local y Servidor Externo					X
Implementación en el Frontend del CU ABM Hogar y ABM Habitación.	X		X		
Realización del CU "Controlar Luminosidad del Hogar"	X		X		
Implementación en Servidor Local y Servidor Externo del CU "Controlar Luminosidad del Hogar"		X	X		X
Documentación Hardware		X	X		
Preparación de presentación de Hito Nro. 2.	X	X	X	X	X
Diseño de Poster para Presentación del Proyecto Final				X	
Revisión de Riesgos	X	X	X	X	X
Elaboración de Plan Inicial de Testing	X			X	
Ejecución de Plan de Testing	X			X	
Revisión de riesgos	X	X	X	X	X

Tabla 8: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 3

3.1.3.4 Monitoreo de Riesgos

3.1.3.4.1 Revisión de riesgos

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
1	Si la capacitación en las tecnologías a utilizar es muy compleja, entonces generará atraso en la	El riesgo no se ha producido durante el desarrollo de la correspondiente iteración,

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
	calendarización	ya que el equipo se ha capacitado lo necesario para las nuevas tecnologías y también ha adoptado herramientas aprendidas durante el cursado de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Los tiempos para las actividades definidas en el Calendario han sido cumplidos sin atrasos.
2	Si un miembro del equipo se ausenta durante el proyecto, entonces generará atraso en la calendarización.	El riesgo no se ha producido ya que los miembros del equipo han cumplido con los horarios de trabajo establecidos. También hay que destacar que las actividades planificadas en la calendarización del proyecto han sido cumplidas en tiempo y forma para esta iteración.
3	Si el equipo se disuelve, entonces se cancelará el proyecto.	El riesgo no se ha producido y el equipo SABRA aún continúa trabajando en el proyecto DomoSolutions.
4	Si se sobreasigna tareas a un miembro del equipo, entonces podría generarse un conflicto y demoras.	El riesgo no se ha producido ya que el equipo ha dividido las tareas de una manera coherente entre sus miembros, acorde a sus capacidades y a los tiempos de trabajo.
5	Si se establece una fecha de entrega no alcanzable, entonces se generará un atraso en la calendarización.	El riesgo no se ha producido ya que el equipo SABRA ha realizado estimaciones coherentes de tiempo, ayudado por los docentes de la cátedra Proyecto Final y una buena calendarización de las actividades.
6	Si el hardware es muy costoso, entonces podría no ser posible adquirirlo.	El riesgo no se ha producido ya que los elementos electrónicos que se están utilizando en esta iteración ya se encontraban adquiridos con anticipación.
7	Si la actualización del SO Raspbian es	El riesgo no se ha producido ya que no se

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
	incompatible con las librerías a utilizar, entonces dichas librerías quedarán obsoletas para el proyecto.	ha actualizado el SO.
8	Si la recepción de los componentes adquiridos a través de MercadoLibre falla, entonces el proyecto sufrirá un atraso en el desarrollo.	El riesgo no se ha producido ya que no se han adquirido nuevos componentes.
9	Si la manipulación de los componentes de Hardware alimentados por electricidad es realizada de forma negligente, entonces algún miembro del equipo podría sufrir lesiones y quedar inhabilitado para trabajar temporalmente o indefinidamente.	El riesgo no se ha producido ya que se ha trabajado correctamente con los dispositivos electrónicos.
10	Si se actualiza la plataforma de desarrollo Home Assistant, entonces el código desarrollado hasta el momento podría dejar de ser compatible.	El riesgo se produjo parcialmente, ya que se actualizaron algunos módulos del sistema Home Assistant, pero afortunadamente dichos módulos no son utilizados en el sistema DomoSolutions.
11	Si al finalizar el cursado algún miembro del equipo comienza a trabajar, entonces podría afectar la frecuencia de reuniones y como consecuencia atrasar el desarrollo del proyecto.	El riesgo no se ha producido.
12	Si hay problemas de compatibilidad con alguna herramienta a utilizar, entonces podrían retrasarse algunas entregas del proyecto.	El riesgo no se ha producido ya que por el momento no han surgido problemas de compatibilidad con las herramientas.

Tabla 9: Revisión de riesgos - Iteración 3

3.1.3.4.2 Nuevos riesgos identificados

Se ha identificado y anexado a la planilla de Plan de Riesgos el siguiente riesgo. Para más detalle del mismo, visualizar el Plan de Riesgos.

ID Riesgo	Descripción de Riesgo
13	Si se utilizan diversos dispositivos que trabajen en la misma frecuencia, entonces podrían perderse mensajes en la comunicación inalámbrica del sistema domótico.

Tabla 10: Nuevos riesgos - Iteraciones 3

3.1.3.4.3 Actualización de riesgos

El equipo SABRA ha decidido actualizar los valores de impacto y probabilidad de los siguientes riesgos. El ID Riesgo hace referencia a un riesgo identificado y documentado en el Plan de Riesgos.

El riesgo 1 se actualiza debido a que el equipo SABRA considera que la probabilidad del riesgo disminuye debido a que el equipo se encuentra capacitado en las tecnologías que se están utilizando en esta iteración para el desarrollo del producto.

El riesgo 4 se actualiza debido a que el equipo considera que los miembros se encuentran mejor preparados para administrar las tareas que se les asignan, por lo tanto, se decide reducir el impacto y la probabilidad de este riesgo.

El riesgo 5 se actualiza debido a que el equipo considera que las fechas planteadas de entrega del producto y cierre del proyecto son acordes a lo desarrollado hasta el momento y a lo planificado, por lo tanto, se decide reducir la probabilidad de ocurrencia del riesgo desde 0.5 a 0.3.

ID Riesgo	Impacto anterior	Impacto actualizado	Probabilidad de ocurrencia anterior	Probabilidad de ocurrencia actualizada
1	No aplica.	No aplica.	0.5	0.3
4	0.4	0.3	0.5	0.3
5	No aplica.	No aplica.	0.5	0.3

Tabla 11: Actualización de riesgos - Iteración 3

3.1.3.5 Testing

3.1.3.5.1 Casos de Prueba

3.1.3.5.1.1 CP Endpoint Home/GET

CP ID	001	
Nombre de Caso de Prueba	CP Endpoint Home/GET	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Integración	
Caso de Uso: Consultar Hogar	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del endpoint /home/GET que devuelve todos los hogares.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el software Postman para probar endpoints.	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 9/10/18	Fecha de Ejecución: 9/10/18
Datos de Prueba:		
'URL HOME' = '192.168.0.9:8088/home' 'HTTP METHOD' = 'GET'		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe contener al menos un hogar para verificar el funcionamiento del endpoint. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se setea la URL HOME y el HTTP METHOD en Postman.	El seteo se realiza correctamente.	El seteo se realizó correctamente.
2. Se envía la petición GET al servidor.	La petición se envía correctamente.	La petición se envió correctamente.
3. Se recibe respuesta del Postman	Postman recibe una respuesta en formato JSON.	Se recibió una respuesta en formato JSON.
4. Se corrobora la respuesta recibida con los datos de la base de datos	El/los dato/s recibidos en la respuesta coinciden con los datos almacenados en la base de datos.	Los datos del hogar recibidos en la respuesta de Postman coinciden con los datos almacenados en la base de datos.
5. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
No aplica.		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 12: Caso de prueba - 001

3.1.3.5.1.2 CP Endpoint Home/GET/id

CP ID	002	
Nombre de Caso de Prueba	CP Endpoint Home/GET/id	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Integración	
Caso de Uso: Consultar Hogar	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del endpoint /home/GET/id que devuelve un hogar por su ID.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el software Postman para probar endpoints.	
Escenario 2: Prueba del endpoint /home/GET/id utilizando un ID erróneo de hogar.	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 9/10/18	Fecha de Ejecución: 9/10/18
Datos de Prueba:		
<p>'URL HOME' = '192.168.0.9:8088/home/id'</p> <p>'HTTP METHOD' = 'GET'</p> <p><u>Escenario 1:</u></p> <p>'id' = '1'</p> <p><u>Escenario 2:</u></p> <p>'id' = '-1'</p>		
Pre-condiciones para ejecución:		
<p>-El servidor debe encontrarse en ejecución.</p> <p>-La base de datos debe encontrarse en ejecución.</p> <p>-La base de datos debe contener un home con 'id' = '1'. (Escenario 1)</p> <p>-El 'id' = '-1' debe corresponder a un home que no exista en la base de datos. (Escenario 2)</p>		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se setea la URL HOME y el HTTP METHOD en Postman.	El seteo se realiza correctamente.	El seteo se realizó correctamente.
2. Se setea el id en el valor '1' del hogar que se quiere consultar.	El seteo se realiza correctamente.	El seteo se realizó correctamente.
3. Se envía la petición GET al servidor.	La petición se envía correctamente.	La petición se envió correctamente.
4. Se recibe respuesta del Postman	Postman recibe una respuesta en formato JSON que contiene un hogar con el 'id' = '1'.	Se recibió una respuesta en formato JSON que contiene un hogar con el 'id' = '1'.
5. Se corrobora la respuesta recibida con los datos de la base de datos	El dato recibido en la respuesta coincide con el dato almacenado en la base de datos.	Los datos del hogar con 'id' = '1' recibidos en la respuesta de Postman coinciden con los datos almacenados en la base de datos.
6. FIN ESCENARIO 1		

7. EJECUCIÓN ESCENARIO 2		
8. Se setea la URL HOME y el HTTP METHOD en Postman.	El seteo se realiza correctamente.	El seteo se realizó correctamente.
9. Se setea el 'id' en el valor '-1' que corresponde a un hogar no existente.	El seteo se realiza correctamente.	El seteo se realizó correctamente.
10. Se envía la petición GET al servidor.	La petición se envía correctamente.	La petición se envió correctamente.
11. Se recibe respuesta del Postman	Postman recibe una respuesta vacía debido a que el hogar que se quiere consultar no existe en la base de datos.	Postman recibió una respuesta vacía.
12. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
No aplica.		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 13: Caso de prueba - 002

3.1.3.5.1.3 CP Endpoint Home/POST

CP ID	003	
Nombre de Caso de Prueba	CP Endpoint Home/POST	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Integración	
Caso de Uso: Registrar Hogar	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del endpoint /home/POST/ que agrega un home a la base de datos.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el software Postman para probar endpoints.	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 9/10/18	Fecha de Ejecución: 9/10/18
Datos de Prueba:		
<pre>'URL HOME' = '192.168.0.9:8088/home'</pre> <pre>'HTTP METHOD' = 'POST'</pre> <pre>'OBJETO HOGAR' = '</pre> <pre>{</pre> <pre> "name": "Casa 2",</pre> <pre> "address": {</pre> <pre> "street": "Bs As",</pre> <pre> "number": 2000,</pre> <pre> "apartment": "Depto",</pre> <pre> "floor": 1</pre> <pre> },</pre> <pre> "rooms": []</pre> <pre>}</pre>		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se setea la URL HOME y el HTTP METHOD en Postman.	El seteo se realiza correctamente.	El seteo se realizó correctamente.
2. Se escribe el JSON correspondiente al OBJETO HOGAR en el Body de Postman.	El objeto JSON se setea correctamente en Postman.	El seteo se realizó correctamente.
3. Se envía la petición POST al servidor.	La petición se envía correctamente.	La petición se envió correctamente.
4. Se recibe respuesta del Postman	Postman recibe una respuesta en formato JSON que contiene los datos del nuevo hogar.	Se recibió una respuesta en formato JSON que contiene los datos del nuevo hogar.
5. Se corrobora la respuesta recibida con los datos de la base	Los datos recibidos en la respuesta correspondientes al	Los datos obtenidos del nuevo hogar coinciden con los datos

de datos	nuevo hogar coinciden con los datos almacenados en la base de datos.	almacenados en la base de datos.
6. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
-OBJETO HOGAR es un objeto JSON que contiene la información de un hogar que se desea agregar en la base de datos.		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 14: Caso de prueba - 003

3.1.3.5.1.4 CP Endpoint Home/PUT/id

CP ID	004	
Nombre de Caso de Prueba	CP Endpoint Home/PUT/id	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Integración	
Caso de Uso: Actualizar Hogar	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del endpoint /home/PUT/id que permite actualizar un home de la base de datos.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el software Postman para probar endpoints.	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 9/10/18	Fecha de Ejecución: 9/10/18
Datos de Prueba:		
<pre> 'URL HOME' = '192.168.0.9:8088/home/id' 'HTTP METHOD' = 'PUT' 'id' = '1' 'OBJETO HOGAR' = ' { "id": 1, "name": "Casa PUT", "address": { "id": 1, "street": "Bs As PUT", "number": 2000, "apartment": "Depto", "floor": 1, "latitude": null, "longitude": null }, "rooms": [] } </pre>		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -Debe existir un hogar con 'id' = '1' para que pueda actualizarse. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se setea la URL HOME y el HTTP METHOD en Postman.	El seteo se realiza correctamente.	El seteo se realizó correctamente.
2. Se setea el id en el valor '1' del hogar que se quiere actualizar.	El seteo se realiza correctamente.	El seteo se realizó correctamente.
3. Se escribe el JSON correspondiente al OBJETO	El objeto JSON se setea correctamente en Postman.	El seteo se realizó correctamente.

HOGAR que se desea actualizar en el Body de Postman.		
4. Se envía la petición PUT al servidor.	La petición se envía correctamente.	La petición se envió correctamente.
5. Se recibe respuesta del Postman	Postman recibe una respuesta en formato JSON que contiene los datos del hogar actualizado.	Se recibió una respuesta en formato JSON que contiene los datos del hogar actualizado.
6. Se corrobora la respuesta recibida con los datos de la base de datos	Los datos recibidos en la respuesta correspondientes al hogar actualizado coinciden con los datos almacenados en la base de datos.	Los datos obtenidos del hogar actualizado coinciden con los datos almacenados en la base de datos.
7. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica		
Nota aclaratoria:		
-OBJETO HOGAR es un objeto JSON que contiene la información actualizada del hogar que se desea modificar en la base de datos.		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 15: Caso de prueba - 004

3.1.3.5.1.5 CP Endpoint Home/DELETE/id

CP ID	005	
Nombre de Caso de Prueba	CP Endpoint Home/DELETE/id	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Integración	
Caso de Uso: Eliminar Hogar	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del endpoint /home/DELETE/id que permite borrar un home de la base de datos.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el software Postman para probar endpoints.	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 9/10/18	Fecha de Ejecución: 9/10/18
Datos de Prueba:		
'URL HOME' = '192.168.0.9:8088/home/id' 'HTTP METHOD' = 'DELETE' 'id' = '1'		
Pre-condiciones para ejecución:		
-El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -Debe existir un hogar con 'id' = '1' para que pueda eliminarse.		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se setea la URL HOME y el HTTP METHOD en Postman.	El seteo se realiza correctamente.	El seteo se realizó correctamente.
2. Se setea el id en el valor '1' del hogar que se quiere eliminar de la base de datos.	El seteo se realiza correctamente.	El seteo se realizó correctamente.
3. Se escribe el JSON correspondiente al OBJETO HOGAR que se desea eliminar en el Body de Postman.	El objeto JSON se setea correctamente en Postman.	El seteo se realizó correctamente.
4. Se envía la petición DELETE al servidor.	La petición se envía correctamente.	La petición se envió correctamente.
5. Se recibe respuesta del Postman	Postman recibe una respuesta vacía que indica que el objeto se ha eliminado correctamente.	Se recibió una respuesta vacía que indica que el objeto se ha eliminado.
6. Se verifica manualmente en la base de datos que el objeto ha sido eliminado.	Se visualiza en la base de datos que el objeto ha sido eliminado.	El objeto que se intentó eliminar efectivamente ha sido eliminado.
7. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica		

Nota aclaratoria:
-OBJETO HOGAR es un objeto JSON que contiene la información del hogar que se desea eliminar en la base de datos.
Resultado de Ejecución:
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.

Tabla 16: Caso de prueba - 005

3.1.3.5.1.6 CP Endpoint Permissions/GET

CP ID	006	
Nombre de Caso de Prueba	CP Endpoint Permissions/GET	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Integración	
Caso de Uso: Consultar permisos de usuario.	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del endpoint /permissions/GET que permite consultar los permisos de usuarios en base de datos.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el software Postman para probar endpoints.	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 10/10/18	Fecha de Ejecución: 10/10/18
Datos de Prueba:		
'URL PERMISSION' = '192.168.0.9:8088/permissions'		
'HTTP METHOD' = 'GET'		
Pre-condiciones para ejecución:		
-El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe contener al menos un permiso para verificar el funcionamiento del endpoint.		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se setea la URL PERMISSION y el HTTP METHOD en Postman.	El seteo se realiza correctamente.	El seteo se realizó correctamente.
2. Se envía la petición GET al servidor.	La petición se envía correctamente.	La petición se envió correctamente.
3. Se recibe respuesta del Postman	Postman recibe una respuesta en formato JSON con los permisos que se encuentran registrados en la base de datos.	Se recibió una respuesta JSON que contiene un permiso.
4. Se corrobora la respuesta recibida con los datos de la base de datos	El/los dato/s recibidos en la respuesta coinciden con los datos almacenados en la base de datos.	Los datos del permiso recibido en la respuesta de Postman coinciden con los datos almacenados en la base de datos.
5. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
No aplica.		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 17: Caso de prueba - 006

3.1.3.5.1.7 CP Endpoint Users/create-sysadmin/POST

CP ID	007	
Nombre de Caso de Prueba	CP Endpoint Users/create-sysadmin/POST	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Integración	
Caso de Uso: Registrar usuario	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del endpoint /users/create-homeadmin/POST. Este endpoint permite la creación de un usuario Administrador del Sistema.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el software Postman para probar endpoints.	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 17/10/18	Fecha de Ejecución: 17/10/18
Datos de Prueba:		
<pre>'URL HOME' = '192.168.0.9:8088/home'</pre> <pre>'HTTP METHOD' = 'POST'</pre> <pre>'OBJETO SYSADMIN = '</pre> <pre>{</pre> <pre> "nick": "Francisco",</pre> <pre> "password": "Fran1234"</pre> <pre>}</pre>		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -La contraseña tiene como mínimo 6 caracteres. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se setea la URL HOME y el HTTP METHOD en Postman.	El seteo se realiza correctamente.	El seteo se realizó correctamente.
2. Se escribe el JSON correspondiente al OBJETO SYSADMIN en el Body de Postman.	El objeto JSON se setea correctamente en Postman.	El seteo se realizó correctamente.
3. Se envía la petición POST al servidor.	La petición se envía correctamente.	La petición se envió correctamente.
4. Se recibe respuesta del Postman.	Postman recibe una respuesta en formato JSON con los datos del nuevo usuario registrado.	Se recibió una respuesta JSON que contiene un usuario.
5. Se corrobora la respuesta recibida con los datos de la base de datos.	Los datos recibidos en la respuesta correspondiente al nuevo Administrador del Sistema coinciden con los datos almacenados en la base de datos. La contraseña se encuentra cifrada en base de datos en MD5.	Los datos obtenidos del nuevo Administrador del Sistema coinciden con los datos almacenados en la base de datos. Se verifica también que la contraseña en base de datos se encuentre cifrada en MD5.

6. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
Luego de ejecutar el CP, la contraseña debe almacenarse con cifrado MD5 en la base de datos.		
Nota aclaratoria:		
No aplica.		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 18: Caso de prueba - 007

3.1.3.5.2 Funcionalidades probadas

Funcionalidad probada	Caso de Uso correspondiente	Resultado de testing	Observaciones
Endpoint Home/GET	Consultar Hogar	Sin errores	-
Endpoint Home/GET/id	Consultar Hogar	Sin errores	-
Endpoint Home/POST	Registrar Hogar	Sin errores	-
Endpoint Home/PUT/id	Modificar Hogar	Sin errores	-
Endpoint Home/DELETE/id	Eliminar Hogar	Sin errores	-
Endpoint Room/GET	Consultar Habitación	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba del endpoint correspondiente a Home/GET
Endpoint Room/GET/id	Consultar Habitación	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba del endpoint correspondiente a Home/GET/id
Endpoint Home/POST	Registrar Habitación	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba del endpoint correspondiente a Home/POST
Endpoint Home/PUT/id	Modificar Habitación	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba del endpoint correspondiente a Home/PUT/id
Endpoint Home/DELETE/id	Eliminar Habitación	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba del endpoint correspondiente a Home/DELETE/id
Endpoint Permissions/GET	Consultar Permisos de Usuario	Sin errores	-
Endpoint Permissions/GET/id	Consultar Permisos de Usuario	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba del endpoint correspondiente a Home/GET/id
Endpoint Permissions/POST	Registrar Permisos de Usuario	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba del endpoint correspondiente a Home/POST
Endpoint Permissions/PUT/id	Modificar Permisos de Usuario	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba del endpoint correspondiente a

			Home/PUT/id
Endpoint Permissions/DELETE/id	Eliminar Permisos de Usuario	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba del endpoint correspondiente a Home/DELETE/id
Endpoint Users/create-sysadmin/POST	Registrar Usuario	Sin errores	-
Endpoint Users/create-homeadmin/POST	Registrar Usuario	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba del endpoint correspondiente a Users/create-sysadmin/POST
Endpoint Users/create-homeuser/POST	Registrar Usuario	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba del endpoint correspondiente a Users/create-sysadmin/POST

Tabla 19: Funcionalidades probadas - Iteración 3

3.1.3.6 Cierre de iteración

3.1.3.6.1 Cronograma

Para esta iteración, las fechas de inicio y fin fueron las siguientes:

- **Fecha de inicio:** 18 de Septiembre de 2018.
- **Fecha de finalización:** 11 de Octubre de 2018.
- **Duración total:** 12 días laborales.

Se ha cumplido con las fechas establecidas en el Cronograma desarrollado al comienzo de esta iteración.

3.1.3.6.2 Actividades realizadas

- **Revisión de Riesgos:**
 - ✓ Identificación de nuevos riesgos.
 - ✓ Monitoreo de riesgos.
 - ✓ Actualización de riesgos.
- **Configuración inicial del frontend:**
 - ✓ Configuración del framework AngularJS.
 - ✓ Instalación de NodeJS.
 - ✓ Instalación y configuración de herramientas de soporte (Gulp y Bower).
- **Implementación de comunicación entre el Servidor Local y Servidor Externo mediante websockets.**
- **Implementación en el frontend del CU ABM Hogar y ABM Habitación.**
- **Realización de CU “Controlar Luminosidad del Hogar”.**
- **Implementación en Servidor Local y Servidor Externo del CU “Controlar Luminosidad del Hogar”.**
- **Documentación de Hardware:**
 - ✓ Documentación de microcontroladores (NodeMCU, Raspberry PI 2 y Arduino Nano)
 - ✓ Documentación de sensores RF.
- **Preparación de presentación del Hito Nro. 2:**
 - ✓ Elaboración de presentación con los avances del proyecto.
 - ✓ Presentación grupal de los avances.
- **Diseño de Poster para presentación del Proyecto Final:**
 - ✓ Elaboración y presentación de Poster del proyecto DomoSolutions.

- **Elaboración de Plan Inicial de Testing:**
 - ✓ Armado del Plan de Testing.
 - ✓ Diseño de Casos de Prueba para endpoints correspondientes a los CU ABM Hogar y Registro de Usuarios.
- **Ejecución del Plan de Testing:**
 - ✓ Ejecución de las pruebas correspondientes a los CU ABM Hogar, ABM Habitación, ABM Permiso y Registro de Usuarios.

3.1.3.6.3 Entregables presentados

Los entregables presentados en la Iteración Nro. 3 son los siguientes:

- **Poster de presentación del Proyecto Final.**
- **Documentación de Hardware v1.0.**
- **Plan de Testing v1.0.**
- **Casos de Prueba y Resultados de Ejecución v1.0.**
- **Monitoreo de Riesgos v1.0.**

3.1.3.6.4 Observaciones

- Se cumplieron con las estimaciones de tiempo establecidas en el Cronograma.
- Durante esta iteración se realizaron actividades de soporte de investigación de herramientas y tecnologías que se utilizarán en las futuras iteraciones del proyecto enfocadas al desarrollo e implementación del producto.
- Se trabajaron 12 días laborales, lo que hace un total de 36 hs. trabajadas por cada miembro del equipo.
- La carga de trabajo se centró únicamente en la fase de Ejecución del Proyecto y en el Workflow de Diseño, Implementación y Testing del Proceso Unificado de Desarrollo.
- El equipo SABRA ha decidido agregar un ABM de Clientes a la ERS ya que no se contemplaba que un mismo cliente pudiese contratar el servicio DomoSolutions para múltiples hogares, no dando lugar a que un mismo usuario controle más de un hogar.

3.1.4 Iteración 4

3.1.4.1 Plan de iteración

- ✓ **Fecha de inicio estimada:** 16 de Octubre de 2018
- ✓ **Fecha de finalización estimada:** 1 de Noviembre de 2018

Para la cuarta iteración, se han establecido las siguientes actividades a realizar por todo el equipo de trabajo:

- **Revisión de Riesgos.**
- **Implementación de Requerimientos de Seguridad:**
 - ✓ Implementación de Spring Security en backend.
 - ✓ Implementación de permisos para usuarios.
 - ✓ Seguridad mediante login en frontend.
 - ✓ Conexión segura de WebSocket entre Servidor Local y Servidor Externo.
 - ✓ Cifrado de contraseña.
- **Implementación del CU Iniciar Sesión en backend y frontend.**
- **Implementación del CU Cerrar Sesión en frontend.**
- **Implementación del CU “Controlar Luminosidad del Hogar” en frontend.**
- **Implementación de comunicación simplex y semi-duplex entre microcontrolador NodeMCU y Arduino Nano.**
- **Diseño de switch inteligente doblemente conmutado.**
- **Configuración de transmisores NRF24.**
- **Configuración de sensores analógicos y digitales.**
- **Configuración de actuadores electrónicos.**
- **Realización del CU “Registrar Medición de Componente”.**
- **Implementación del CU “Registrar Medición de Componente” en el backend.**
- **Modificaciones en ERS:**
 - ✓ Modelo de dominio del módulo Administración de Usuarios.
 - ✓ Caso de Uso ABM Cliente.
 - ✓ Caso de Uso Consultar Medición de Componente.
- **Desarrollo, Ejecución y Documentación de Casos de Prueba.**

Al finalizar esta iteración, se han establecido los siguientes artefactos como entregables:

- **Casos de Prueba y Resultados de Ejecución v2.0.**
- **Especificación de Requerimientos de Software – ERS v2.2.**
- **Modelo de Diseño v1.0.**
- **Monitoreo de Riesgos v2.0.**

3.1.4.2 Gestión de cronograma

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
6.1	Implementación de Requerimientos de Seguridad	6	Se implementan requerimientos de seguridad en el servidor local y externo, base de datos y frontend.	No aplica	No aplica
6.2	Implementación del CU Iniciar Sesión en backend y frontend	2	Se realiza la implementación del CU Iniciar Sesión en tanto en el cliente web como en el servidor local y externo.	No aplica	6.3, 6.12 (Comienzo a Comienzo)
6.3	Implementación del CU Cerrar Sesión en backend	2	Se realiza la implementación del CU Cerrar Sesión en Servidor Local y Externo.	6.2	6.4, 6.12 (Comienzo a Comienzo)
6.4	Implementación del CU “Controlar Luminosidad del Hogar” en frontend	2	Se implementa el CU que permite controlar la luminosidad del hogar en el cliente web.	6.3	6.5, 6.12 (Comienzo a Comienzo)
6.5	Implementación del CU “Registrar Medición de Componente” en backend.	2	Se implementa el CU que permite registrar las lecturas de los sensores en el Servidor Local y Externo.	6.4, 6.11	6.12 (Comienzo a Comienzo)
6.6	Implementación de comunicación simplex y semi-duplex.	2	Se implementa la comunicación simplex y semi-duplex entre los microcontroladores NodeMCU y Arduino Nano.	No aplica	No aplica
6.7	Diseño de switch inteligente doblemente conmutado	4	Se desarrolla un switch electrónico que enciende o apaga un dispositivo y puede ser accionado desde una llave física tradicional y desde el sistema domótico.	No aplica	6.8, 6.9, 6.10
6.8	Configuración de transmisores NRF24	3	Se configuran los transmisores NRF24 que se utilizan para comunicaciones de baja tasa de datos en el sistema domótico.	6.7	No aplica
6.9	Configuración de sensores analógicos y digitales	3	Se configuran los sensores analógicos y digitales que dan soporte al sistema domótico.	6.7	No aplica

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
6.10	Configuración de actuadores electrónicos	3	Se configuran los actuadores que dan soporte al sistema domótico.	6.7	No aplica
6.11	Realización de CU "Registrar Medición de Componente"	2	Se realiza el modelo de diseño para el CU que permite el registro de las mediciones de los sensores electrónicos.	No aplica	6.5
6.12	Desarrollo, ejecución y documentación de Casos de Prueba	3	Se desarrollan Casos de Prueba y se ejecutan las pruebas del sistema para la correspondiente iteración.	6.2 (Comienzo a Comienzo), 6.3 (Comienzo a Comienzo), 6.4 (Comienzo a Comienzo), 6.5 (Comienzo a Comienzo)	No aplica
6.13	Revisión de Riesgos	9	Monitoreo y Control de Riesgos.	No aplica	No aplica
6.14	Modificaciones de ERS	2	Se realizan modificaciones del modelo de dominio del módulo Administración de Usuarios y de los Casos de Uso correspondientes al ABM Cliente en la ERS.	No aplica	No aplica

Tabla 20: Gestión de cronograma – Iteración 4

3.1.4.2.1 Vista de calendario

octubre 2018						
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
15	16	17	18	19	20	21
	Implementación de Requerimientos de Seguridad; 6 días					
	Implementación del CU Iniciar Sesión en backend y		Implementación del CU Cerrar Sesión en backend; 2 días			
			Implementación de comunicación simplex y semi-duplex; 2 días			
			Diseño de switch inteligente (doblemente conmutado); 4 días			
			Realización de CU "Registrar Medición de Componentes"; 2 días			
	Revisión de Riesgos; 9 días					
22	23	24	25	26	27	28
Implementación de Requerimientos de Seguridad; 6 días:						
Implementación del CU Cerrar Sesión en backend; 2		Implementación del CU "Controlar Luminosidad de				
Implementación de comunicación simplex y semi-d						
Diseño de switch inteligente (doblemente conmutado); 4 días						
Realización de CU "Registrar Medición de Componi						
Revisión de Riesgos; 9 días						
29	30	31	01 nov	02	03	04
	Implementación del CU "Registrar Medición de Co					
	Configuración de transmisores NRF24; 3 días					
	Configuración de sensores analógicos y digitales; 3 días					
	Configuración de actuadores electrónicos; 3 días					
	Desarrollo, ejecución y documentación de Casos de Prueba; 3 días					
	Revisión de Riesgos; 9 días					
	Modificaciones de ERS; 3 días					

Ilustración 12: Vista de calendario - Iteración 4

3.1.4.2.2 Diagrama de Gantt

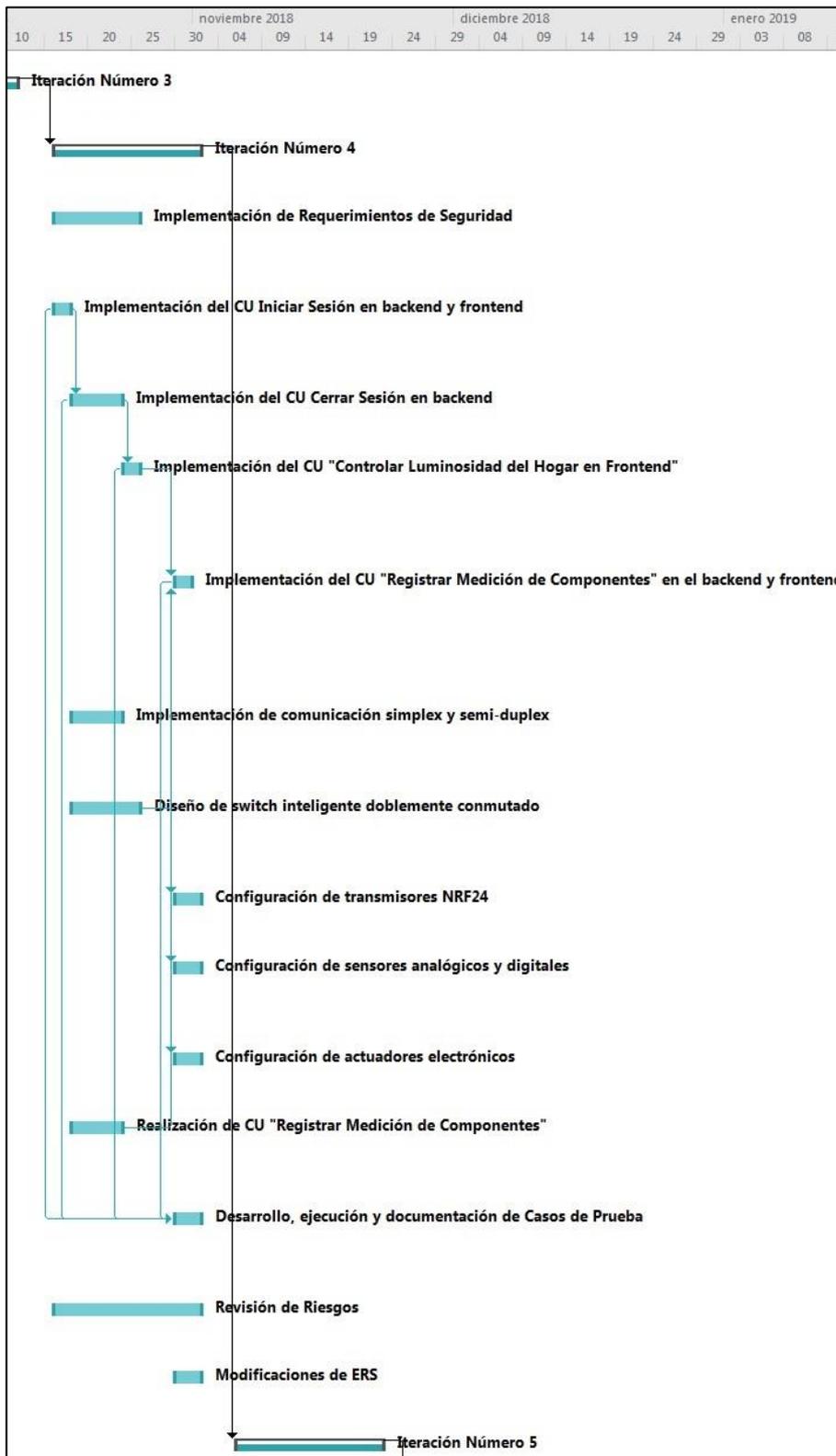


Ilustración 13: Diagrama de Gantt - Iteración 4

3.1.4.2.3 Diagrama de red

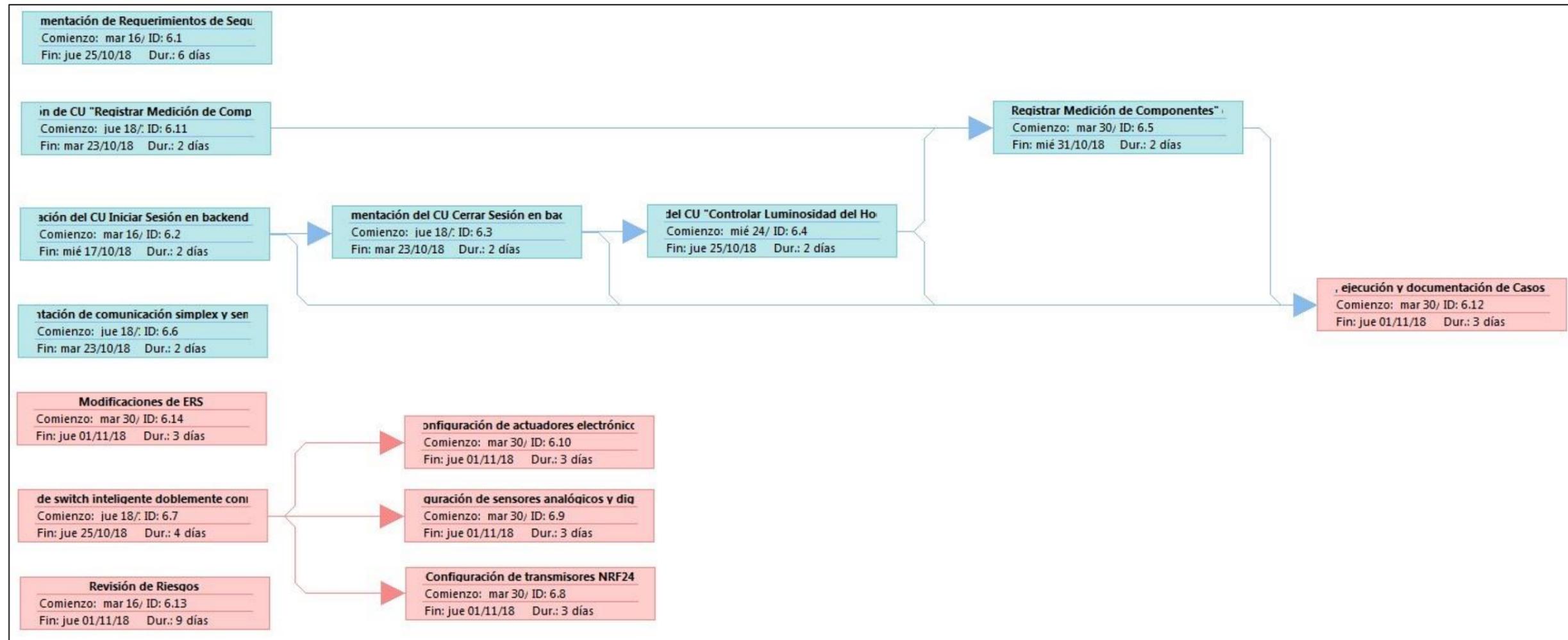


Ilustración 14: Diagrama de red - Iteración 4

3.1.4.3 Matriz de asignación de responsabilidades

	Aimar Lucio	Aramayo Facundo	Berón Diego	Rosso Francisco	Sarmiento Ignacio
Implementación de Requerimientos de Seguridad					X
Implementación del CU Iniciar Sesión en backend y frontend	X				X
Implementación del CU Cerrar Sesión en backend					X
Implementación del CU “Controlar Luminosidad del Hogar” en frontend	X				
Implementación de comunicación simplex y semi-duplex entre microcontrolador NodeMCU y Arduino Nano		X	X		
Diseño de switch inteligente doblemente conmutado		X			
Configuración de transmisores NRF24		X			
Configuración de sensores analógicos y digitales		X	X		
Configuración de actuadores electrónicos		X			
Realización del CU “Registrar Medición de Componente”			X	X	
Implementación del CU “Registrar Medición de Componente” en el backend	X				X
Modificaciones de ERS				X	
Desarrollo, ejecución y documentación de Casos de Prueba				X	
Revisión de Riesgos				X	

Tabla 21: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 4

3.1.4.4 Monitoreo de Riesgos

3.1.4.4.1 Revisión de Riesgos

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
1	Si la capacitación en las tecnologías a utilizar es muy compleja, entonces generará atraso en la calendarización	El riesgo no se ha producido.
2	Si un miembro del equipo se ausenta durante el proyecto, entonces generará atraso en la calendarización.	El riesgo no se ha producido.
3	Si el equipo se disuelve, entonces se cancelará el proyecto.	El riesgo no se ha producido.
4	Si se sobreasigna tareas a un miembro del equipo, entonces podría generarse un conflicto y demoras.	El riesgo no se ha producido.
5	Si se establece una fecha de entrega no alcanzable, entonces se generará un atraso en la calendarización.	El riesgo no se ha producido.
6	Si el hardware es muy costoso, entonces podría no ser posible adquirirlo.	El riesgo no se ha producido.
7	Si la actualización del SO Raspbian es incompatible con las librerías a utilizar, entonces dichas librerías quedarán obsoletas para el proyecto.	El riesgo no se ha producido.
8	Si la recepción de los componentes adquiridos a través de MercadoLibre falla, entonces el proyecto sufrirá un atraso en el desarrollo.	El riesgo no se ha producido.
9	Si la manipulación de los componentes de Hardware alimentados por electricidad es realizada de forma negligente, entonces algún miembro del equipo podría sufrir lesiones y quedar inhabilitado para trabajar temporalmente o indefinidamente.	El riesgo no se ha producido.
10	Si se actualiza la plataforma de desarrollo Home Assistant, entonces el código desarrollado hasta	El riesgo no se ha producido.

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
	el momento podría dejar de ser compatible.	
11	Si al finalizar el cursado algún miembro del equipo comienza a trabajar, entonces podría afectar la frecuencia de reuniones y como consecuencia atrasar el desarrollo del proyecto.	El riesgo no se ha producido.
12	Si hay problemas de compatibilidad con alguna herramienta a utilizar, entonces podrían retrasarse algunas entregas del proyecto.	El riesgo no se ha producido.
13	Si se utilizan diversos dispositivos que trabajen en la misma frecuencia, entonces podrían perderse mensajes en la comunicación inalámbrica del sistema domótico.	El riesgo no se ha producido.

Tabla 22: Revisión de riesgos - Iteración 4

3.1.4.4.2 Nuevos riesgos identificados

El equipo SABRA no ha identificado nuevos riesgos tras el desarrollo de la iteración número 4.

3.1.4.4.3 Actualización de riesgos

El equipo SABRA ha decidido actualizar los valores de impacto y probabilidad de los siguientes riesgos. El ID Riesgo hace referencia a un riesgo identificado y documentado en el Plan de Riesgos. El riesgo 12 se actualiza debido a que el equipo SABRA considera muy baja la probabilidad de que surja algún problema de compatibilidad en las herramientas que se están utilizando para el desarrollo del producto DomoSolutions.

ID Riesgo	Impacto anterior	Impacto actualizado	Probabilidad de ocurrencia anterior	Probabilidad de ocurrencia actualizada
12	No aplica.	No aplica.	0.3	0.1

Tabla 23: Actualización de riesgos - Iteración 4

Testing

3.1.4.4.4 Casos de Prueba

3.1.4.4.4.1 CP Iniciar Sesión

CP ID	008	
Nombre de Caso de Prueba	CP Iniciar Sesión	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Iniciar Sesión	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Iniciar Sesión exitosamente.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
Escenario 2: Prueba del CU Iniciar Sesión erróneamente.	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 31/10/18	Fecha de Ejecución: 31/10/18
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://192.168.0.17:3000' 'USUARIO' = 'DOMOSOLUTIONS' 'CONTRASEÑA' = 'NINGUNA' 'USUARIO_ERRONEO' = 'USER123' 'PASSWORD_ERRONEA' = 'PW123'		
Pre-condiciones para ejecución:		
-El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe existir en base de datos (para ejecución de Escenario 1 – Login exitoso). -El usuario/contraseña no debe existir en base de datos (para ejecución de Escenario 2 – Login erróneo)		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al cliente web.	El sitio se muestra correctamente.	Se ingresó al sitio correctamente.
2. Se ingresa USUARIO y CONTRASEÑA en el formulario de logeo.	El sistema no indica ningún error. La contraseña se visualiza en campo oculto.	El sistema no indicó ningún error. La contraseña se visualizó en campo oculto.
3. Se clickea el botón "Iniciar Sesión".	Se ingresa al sistema y se muestra el dashboard.	Se ingresó al sistema correctamente y se visualizó el dashboard.
4. FIN ESCENARIO 1		
1. INICIO ESCENARIO 2		
2. Se ingresa al cliente web.	El sitio se muestra correctamente.	Se ingresó al sitio correctamente.

3. Se ingresa USUARIO_ERRONEO y CONTRASEÑA_ERRONEA en el formulario de logeo.	El sistema no indica ningún error. La contraseña se visualiza en campo oculto.	El sistema no indicó ningún error. La contraseña se visualizó en campo oculto.
4. Se clickea el botón “Iniciar Sesión”	El sistema muestra un diálogo indicando que las credenciales ingresadas son incorrectas.	El sistema mostró el diálogo indicando que las credenciales son incorrectas y, por lo tanto, impide el ingreso del usuario al sistema.
5. FIN ESCENARIO 2		
6. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
Se ejecutan ambos escenarios para este caso de prueba: <ul style="list-style-type: none"> • Escenario 1: Login exitoso. • Escenario 2: Login erróneo. 		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 24: Caso de prueba - 008

3.1.4.4.2 CP Cerrar Sesión

CP ID	009	
Nombre de Caso de Prueba	CP Cerrar Sesión	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Cerrar Sesión	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Cerrar Sesión.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 31/10/18	Fecha de Ejecución: 31/10/18
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://192.168.0.17:3000'		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe encontrarse logueado en el sistema. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al cliente web del sistema (estando previamente logueado)	El sitio se muestra correctamente.	Se ingresó al sitio correctamente.
2. Se clickea en el ícono del usuario que se encuentra en la esquina superior derecha.	Se despliega un menú con opciones de sesión.	El sistema desplegó un menú dando opciones de sesión.
3. Se clickea el botón "Cerrar Sesión".	El sistema cierra la sesión y redirecciona hacia la pantalla de inicio de sesión.	El sistema cerró la sesión correctamente y redireccionó hacia la pantalla de inicio de sesión.
4. Se verifica en herramientas de desarrollador de Google Chrome que los datos de sesión han sido eliminados.	Los datos de sesión son eliminados correctamente tras el cierre de sesión.	Efectivamente, los datos de sesión han sido borrados correctamente tras el cierre de sesión.
5. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
No aplica.		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 25: Caso de prueba - 009

3.1.4.4.5 Funcionalidades probadas

Funcionalidad probada	Caso de Uso correspondiente	Resultado de testing	Observaciones
Iniciar Sesión	Iniciar Sesión	Sin errores	Ejecución de Escenario 1 y Escenario 2.
Cerrar Sesión	Cerrar Sesión	Sin errores	-

Tabla 26: Funcionalidades probadas - Iteración 4

3.1.4.5 Cierre de iteración

3.1.4.5.1 Cronograma

Para esta iteración, las fechas de inicio y fin fueron las siguientes:

- **Fecha de inicio:** 16 de Octubre de 2018.
- **Fecha de finalización:** 1 de Noviembre de 2018.
- **Duración total:** 9 días laborales.

Se ha cumplido con las fechas establecidas en el Cronograma desarrollado al comienzo de esta iteración.

3.1.4.5.2 Actividades realizadas

- **Revisión de Riesgos:**
 - ✓ Identificación de nuevos riesgos.
 - ✓ Monitoreo de riesgos.
 - ✓ Actualización de riesgos.
- **Implementación de Requerimientos de Seguridad:**
 - ✓ Implementación de Spring Security en backend.
 - ✓ Implementación de permisos para usuarios.
 - ✓ Seguridad mediante login en frontend.
 - ✓ Conexión segura de Websocket entre Servidor Local y Servidor Externo.
 - ✓ Cifrado de contraseña.
- **Implementación del CU Iniciar Sesión en backend y frontend.**
- **Implementación del CU Cerrar Sesión en frontend.**
- **Implementación del CU “Controlar Luminosidad del Hogar” en frontend.**
- **Implementación de comunicación simplex y semi-duplex entre microcontrolador NodeMCU y Arduino Nano.**
- **Diseño de switch inteligente doblemente conmutado.**
- **Configuración de transmisores NRF24.**

- **Configuración de sensores analógicos y digitales.**
- **Configuración de actuadores electrónicos.**
- **Realización del CU “Registrar Medición de Componente”.**
- **Implementación del CU “Registrar Medición de Componente” en el backend.**
- **Modificaciones en ERS:**
 - ✓ Modificaciones en modelo de dominio del módulo Administración de Usuarios.
 - ✓ Caso de Uso ABM Cliente.
 - ✓ Caso de Uso Consultar Medición de Componente.
- **Desarrollo, Ejecución y Documentación de Casos de Prueba.**
 - ✓ Diseño de Casos de Prueba para CU Iniciar Sesión y Cerrar Sesión.
 - ✓ Ejecución de los Casos de Prueba y documentación de resultados.

3.1.4.5.3 Entregables presentados

Los entregables presentados en la Iteración Nro. 4 son los siguientes:

- **Casos de Prueba y Resultados de Ejecución v2.0.**
- **Especificación de Requerimientos de Software – ERS v2.2.**
- **Modelo de Diseño v1.0.**
- **Monitoreo de Riesgos v2.0.**

3.1.4.5.4 Observaciones

- Se cumplieron con las estimaciones de tiempo establecidas en el Cronograma.
- Durante esta iteración se realizaron actividades de soporte de investigación de herramientas y tecnologías que se utilizarán en las futuras iteraciones del proyecto enfocadas al desarrollo e implementación del producto.
- Se trabajaron 9 días laborales en total, habiendo inasistencias por diversos motivos de algunos integrantes del equipo SABRA. Las horas trabajadas por cada miembro son las siguientes:
 - **Aimar, Lucio:** 27 horas.
 - **Aramayo, Facundo Luciano:** 24 horas. – 1 día laboral de inasistencia.
 - **Berón, Diego Fernando:** 24 horas. – 1 día laboral de inasistencia.
 - **Rosso, Francisco José:** 27 horas.
 - **Sarmiento, Ignacio Tomás:** 27 horas.

- La carga de trabajo se centró únicamente en la fase de Ejecución del Proyecto y en el Workflow de Diseño, Implementación y Testing del Proceso Unificado de Desarrollo.
- Dadas las mejoras que se realizaron en la ERS se debieron modificar detalles menores de algunas implementaciones llevadas a cabo en iteraciones anteriores, reduciendo el tiempo de trabajo en las actividades planificadas para esta iteración. En la siguiente iteración se deberá trabajar sobre los nuevos CU agregados en la nueva versión de la ERS.
- Se excluye del modelo de diseño la realización del ABM Componente debido a que se detectaron inconsistencias en la ERS, las cuales serán enmendadas en la siguiente iteración.

3.1.5 Iteración 5

3.1.5.1 Plan de iteración

- ✓ **Fecha de inicio estimada:** 6 de Noviembre de 2018
- ✓ **Fecha de finalización estimada:** 22 de Noviembre de 2018

Para la quinta iteración, se han establecido las siguientes actividades a realizar por todo el equipo de trabajo:

- **Revisión de Riesgos.**
- **Implementación de CU “Consultar Medición de Componente” en backend y frontend.**
- **Implementación de CU “Consultar Historial de Mediciones” en backend y frontend.**
- **Implementación de ABM Cliente en backend y frontend.**
- **Modificaciones en ERS:**
 - ✓ Validación de CU ABM Componente.
- **Despliegue de Servidor Local en placa Raspberry PI 2.**
- **Creación de prototipo DomoSolutions con CU implementados (a nivel Hardware).**
- **Desarrollo, Ejecución y Documentación de Casos de Prueba.**
- **Preparación de presentación de Hito Nro. 3.**
- **Planificación de tercera etapa del proyecto (Año 2019).**
- **Release DomoSolutions v1.0.**
- **Documentación de Requerimientos de Seguridad.**

Al finalizar esta iteración, se han establecido los siguientes artefactos como entregables:

- **Casos de Prueba y Resultados de Ejecución v3.0.**
- **Monitoreo de Riesgos v3.0.**
- **Prototipo a nivel Hardware del sistema DomoSolutions con CU implementados.**
- **Release DomoSolutions v1.0:**
 - ✓ ABM Componentes.
 - ✓ ABM Hogar.
 - ✓ ABM Habitación.
 - ✓ ABM Usuarios.
 - ✓ ABM Permisos.
 - ✓ ABM Cliente.
 - ✓ Inicio y Cierre de Sesión.

- ✓ Controlar Luminosidad del Hogar.
 - ✓ Registrar Medición de Componente.
 - ✓ Consultar Medición de Componente.
 - ✓ Consultar Historial de Mediciones.
 - ✓ Requerimientos de Seguridad implementados.
 - Implementación de Spring Security en backend.
 - Implementación de permisos para usuarios.
 - Seguridad mediante login en frontend.
 - Conexión segura de WebSocket entre Servidor Local y Servidor Externo.
 - Cifrado de contraseña.
 - ✓ Prototipo a nivel de Hardware.
 - ✓ Servidor Local desplegado en Raspberry PI 2.
- **Documento de Especificación de Seguridad del Sistema.**

3.1.5.2 Gestión de cronograma

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
7.1	Implementación de ABM Cliente en backend y frontend.	3	Se implementan los CU correspondientes al ABM Cliente en el backend y frontend.	No aplica	7.4
7.2	Implementación de CU "Consultar Medición de Componente" en backend y frontend.	3	Se implementa el CU que permite la consulta del estado actual de un sensor electrónico del sistema DomoSolutions en los servidores y el cliente web.	No aplica	7.4
7.3	Despliegue de servidor local en Raspberry PI 2.	2	Instalación y puesta en funcionamiento del servidor local en placa Raspberry PI 2.	No aplica	7.4, 7.7
7.4	Desarrollo, ejecución y documentación de Casos de Prueba.	2	Se desarrollan Casos de Prueba y se ejecutan las pruebas del sistema para la correspondiente iteración.	7.1, 7.2, 7.3	No aplica
7.5	Creación de prototipo DomoSolutions (a nivel Hardware).	4	Creación de prototipo del sistema a nivel de Hardware, utilizando sensores, actuadores y placas.	No aplica	7.7
7.6	Documentación de Requerimientos de Seguridad.	2	Se crea la documentación necesaria donde se especifican los requerimientos de seguridad implementados en el	No aplica	7.7

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
			sistema DomoSolutions.		
7.7	Release DomoSolutions v1.0.	2	Se libera la primera versión funcional del sistema DomoSolutions	7.3, 7.5, 7.6	No aplica
7.8	Preparación de Presentación de Hito Nro. 3.	3	Se realizan los documentos necesarios para la presentación del Hito Nro. 3.	No aplica	No aplica
7.9	Revisión de Riesgos.	9	Monitoreo y Control de Riesgos.	No aplica	No aplica
7.10	Planificación de tercera etapa del proyecto (2019).	1	Actualización de los documentos de planificación correspondientes a la tercera etapa del proyecto (a desarrollarse en el año 2019).	No aplica	No aplica
7.11	Modificaciones de ERS.	2	Se realizan modificaciones a la ERS relacionadas con el CU ABM Componente.	No aplica	No aplica
7.12	Implementación de CU "Consultar Historial de Mediciones" en backend y frontend.	2	Se implementa el CU que permite consultar el historial de las mediciones producidas por los sensores electrónicos del sistema DomoSolutions.	No aplica	7.4

Tabla 27: Gestión de cronograma – Iteración 5

3.1.5.2.1 Vista de calendario

noviembre 2018						
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
05	06	07	08	09	10	11
	Implementación de ABM Cliente en backend y frontend; 3 días					
	Implementación de CU "Consultar Medición de Componente" en backend y fr					
	Implementación de CU "Consultar Historial de Mediciones" en backend y fron					
			Revisión de Riesgos; 9 días			
12	13	14	15	16	17	18
	Despliegue de servidor local en Raspberry PI 2; 2		Desarrollo, ejecución y documentación de Casos de Prueba; 2 días			
			Creación de prototipo DomoSolutions (a nivel de Hardware); 4 días			
			Documentación de Requerimientos de Seguridad;			
			Revisión de Riesgos; 9 días			
	Modificaciones de ERS; 2 días					
19	20	21	22	23	24	25
	Desarrollo, ejecución y documentación de Casos de		Release DomoSolutions v1.0; 2 días			
	Creación de prototipo DomoSolutions (a nivel de H					
	Preparación de Presentación de Hito Nro. 3; 3 días					
	Revisión de Riesgos; 9 días					
26	27	28	29	30	01 dic	02
	Tercera Presentación de					
	Planificación de tercera					

Ilustración 15: Vista de calendario - Iteración 5

3.1.5.2.2 Diagrama de Gantt

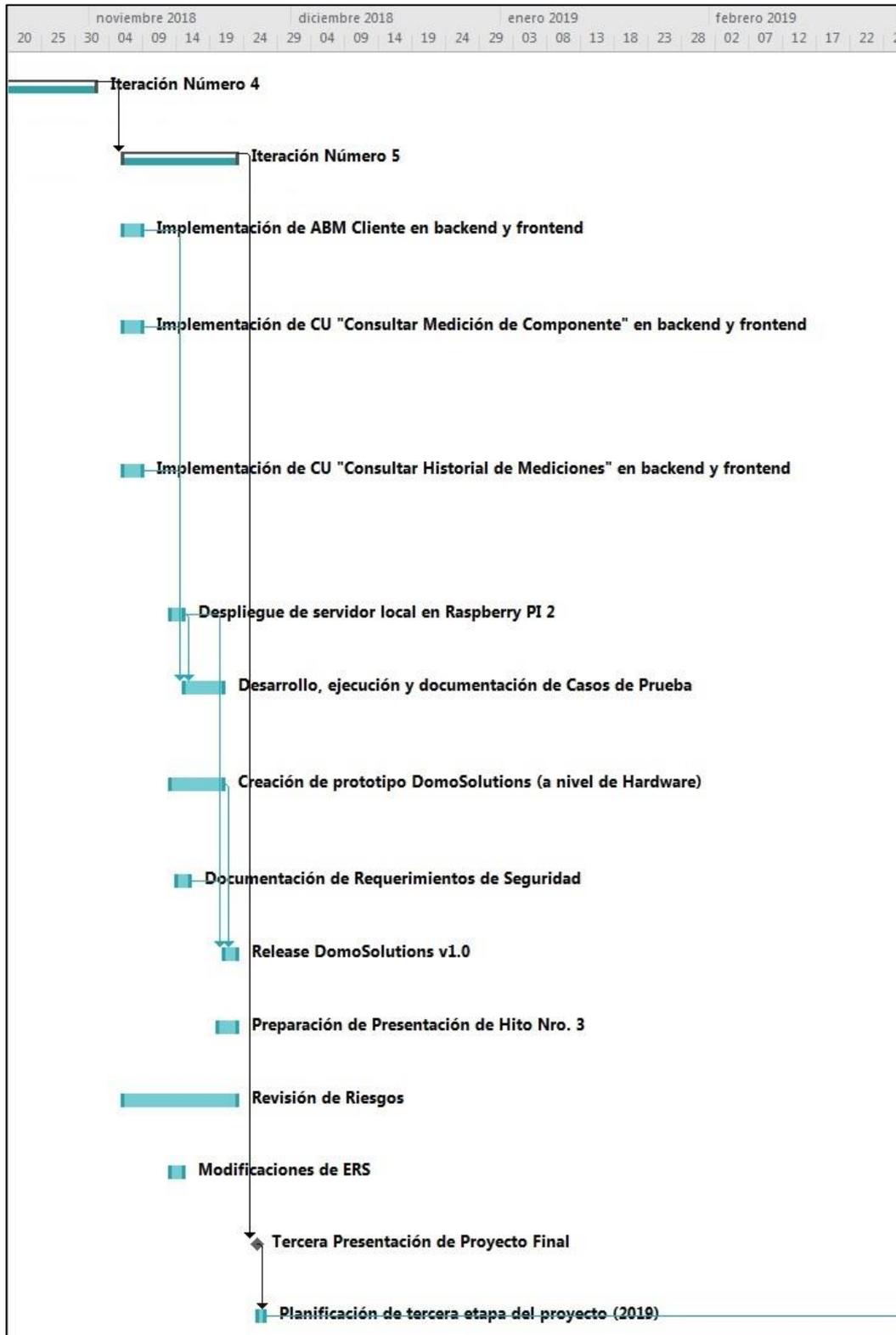


Ilustración 16: Diagrama de Gantt - Iteración 5

3.1.5.2.3 Diagrama de red

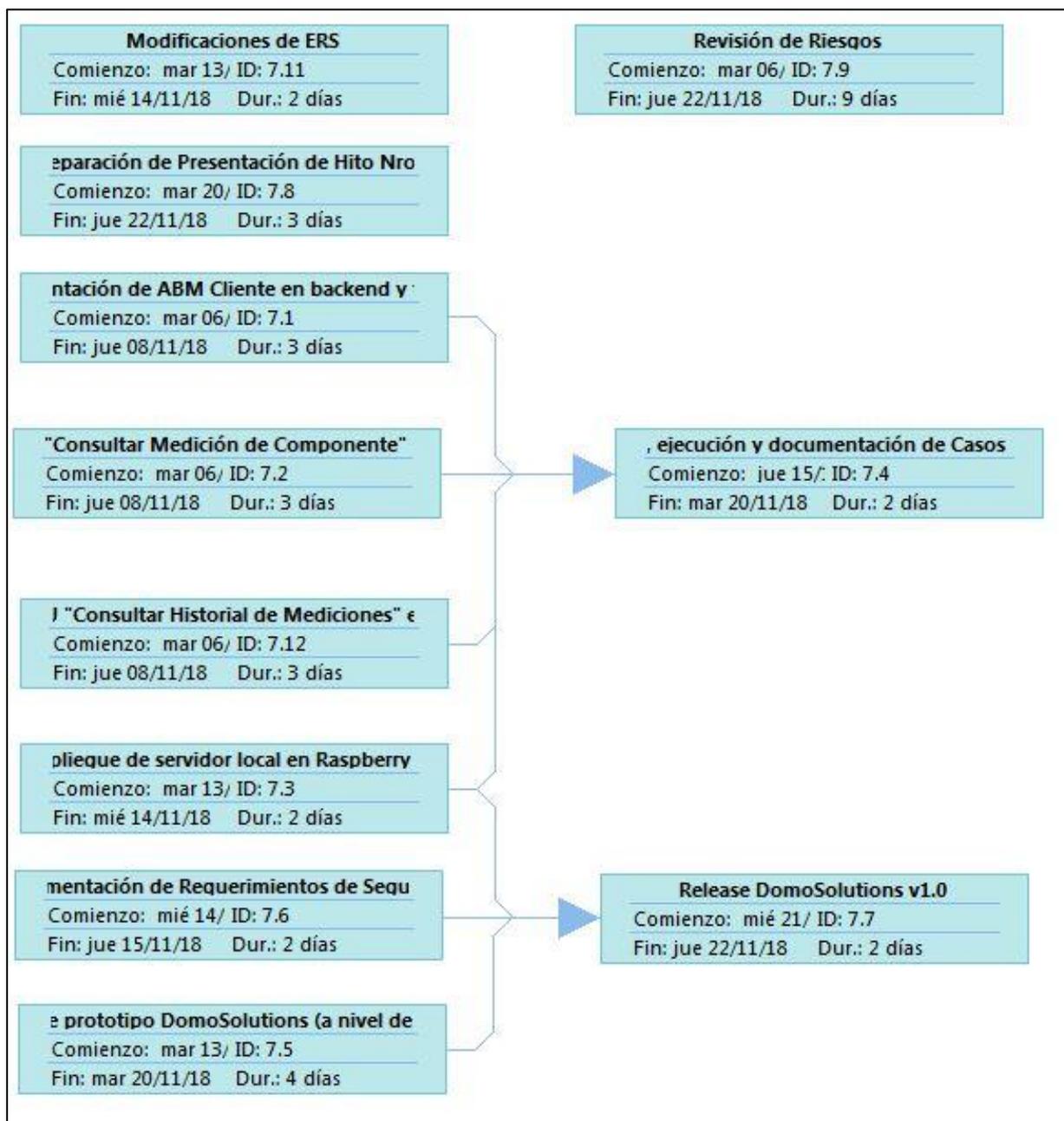


Ilustración 17: Diagrama de red - Iteración 5

3.1.5.3 Matriz de asignación de responsabilidades

	Aimar Lucio	Aramayo Facundo	Berón Diego	Rosso Francisco	Sarmiento Ignacio
Implementación de ABM Cliente en backend y frontend	X				X
Implementación de CU “Consultar Medición de Componente” en backend y frontend	X				X
Implementación de CU “Consultar Historial de Mediciones” en backend y frontend	X				X
Despliegue de servidor local en Raspberry PI 2					X
Desarrollo, ejecución y documentación de Casos de Prueba				X	
Creación de prototipo DomoSolutions (a nivel Hardware)		X	X		
Documentación de Requerimientos de Seguridad				X	
Release DomoSolutions v1.0	X	X	X	X	X
Preparación de Presentación de Hito Nro. 3	X	X	X	X	X
Revisión de Riesgos				X	
Planificación de tercera etapa del proyecto (2019)	X	X	X	X	X
Modificaciones de ERS				X	X

Tabla 28: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 5

3.1.5.4 Monitoreo de Riesgos

3.1.5.4.1 Revisión de Riesgos

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
1	Si la capacitación en las tecnologías a utilizar es muy compleja, entonces generará atraso en la calendarización	El riesgo no se ha producido.
2	Si un miembro del equipo se ausenta durante el proyecto, entonces generará atraso en la calendarización.	El riesgo no se ha producido.
3	Si el equipo se disuelve, entonces se cancelará el proyecto.	El riesgo no se ha producido.
4	Si se sobreasigna tareas a un miembro del equipo, entonces podría generarse un conflicto y demoras.	El riesgo no se ha producido.
5	Si se establece una fecha de entrega no alcanzable, entonces se generará un atraso en la calendarización.	El riesgo no se ha producido.
6	Si el hardware es muy costoso, entonces podría no ser posible adquirirlo.	El riesgo no se ha producido.
7	Si la actualización del SO Raspbian es incompatible con las librerías a utilizar, entonces dichas librerías quedarán obsoletas para el proyecto.	El riesgo no se ha producido.
8	Si la recepción de los componentes adquiridos a través de MercadoLibre falla, entonces el proyecto sufrirá un atraso en el desarrollo.	El riesgo no se ha producido.
9	Si la manipulación de los componentes de Hardware alimentados por electricidad es realizada de forma negligente, entonces algún miembro del equipo podría sufrir lesiones y quedar inhabilitado para trabajar temporalmente o indefinidamente.	El riesgo no se ha producido.
10	Si se actualiza la plataforma de desarrollo Home Assistant, entonces el código desarrollado hasta	El riesgo no se ha producido.

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
	el momento podría dejar de ser compatible.	
11	Si al finalizar el cursado algún miembro del equipo comienza a trabajar, entonces podría afectar la frecuencia de reuniones y como consecuencia atrasar el desarrollo del proyecto.	El riesgo no se ha producido.
12	Si hay problemas de compatibilidad con alguna herramienta a utilizar, entonces podrían retrasarse algunas entregas del proyecto.	El riesgo no se ha producido.
13	Si se utilizan diversos dispositivos que trabajen en la misma frecuencia, entonces podrían perderse mensajes en la comunicación inalámbrica del sistema domótico.	El riesgo no se ha producido.

Tabla 29: Revisión de riesgos - Iteración 5

3.1.5.4.2 Nuevos riesgos identificados

El equipo SABRA no ha identificado nuevos riesgos tras el desarrollo de la iteración número 5.

3.1.5.4.3 Actualización de riesgos

En esta iteración no se producen cambios en los impactos y/o probabilidades de los riesgos identificados.

3.1.5.5 Testing

3.1.5.5.1 Casos de Prueba

3.1.5.5.1.1 CP Registrar Cliente

CP ID	010	
Nombre de Caso de Prueba	CP Registrar Cliente	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Registrar Cliente	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Registrar Cliente.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 12/11/18	Fecha de Ejecución: 12/11/18
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://192.168.0.9:3000' 'NOMBRE' = 'Fernando' 'APELLIDO' = 'Berón' 'DOCUMENTO' = '38284959' 'TELÉFONO' = '03534248301' 'EMAIL' = 'berondb1992@yahoo.com.ar' 'NICK' = 'dberon' 'CONTRASEÑA' = 'dberon123' 'CONFIRMAR CONTRASEÑA' = 'dberon123' 'NOMBRE HOGAR' = 'dberon home' 'CALLE' = 'BUENOS AIRES' 'NÚMERO' = '123' 'DEPARTAMENTO' = '1' 'PISO' = '5'		
Pre-condiciones para ejecución:		
-El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe encontrarse logueado en el sistema. -El usuario debe ser de tipo Sysadmin.		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al dashboard del cliente web DomoSolutions.	Se muestra el dashboard correctamente.	Se mostró el dashboard correctamente.
2. Se selecciona la opción "Clientes".	Se despliegan opciones para la administración de Clientes.	Se desplegaron las opciones correctamente.
3. Se selecciona la opción "Nuevo Cliente".	Se muestra el formulario "Información Personal" para	Se visualizó el formulario correctamente.

	cargar un nuevo cliente en el sistema.	
4. Se cargan los datos obligatorios requeridos por el formulario (Nombre, Apellido y Documento).	El formulario muestra en color verde y con una tilde los campos ingresados, indicando que los datos se cargaron correctamente. (Ver nota aclaratoria 1)	El sistema mostró que los datos se ingresaron correctamente.
5. Se ingresa el teléfono y el email.	El sistema muestra, para el caso del email, que ha sido ingresado correctamente. (Ver nota aclaratoria 2)	El sistema muestra que el correo electrónico fue ingresado correctamente.
6. Se clickea Siguiente.	El sistema muestra el formulario "Registrar Usuario"	Se visualizó el formulario correctamente.
7. Se ingresan los datos obligatorios requeridos por el formulario (Nick, Contraseña y Confirmar Contraseña).	El formulario muestra en color verde y con una tilde los campos ingresados, indicando que los datos se cargaron correctamente. (Ver nota aclaratoria 3)	El sistema mostró que los datos se ingresaron correctamente.
8. Se clickea Siguiente.	El sistema muestra el formulario "Agregar Hogar"	Se visualizó el formulario correctamente.
9. Se ingresan los datos obligatorios requeridos por el formulario (Nombre Hogar, Calle y Número).	El formulario muestra en color verde y con una tilde los campos ingresados, indicando que los datos se cargaron correctamente.	El sistema mostró que los datos se ingresaron correctamente.
10. Se ingresan el Departamento y Piso.	El sistema no informa de ningún error en la carga de los datos. (Ver nota aclaratoria 4)	El sistema no indicó ningún error.
11. Se clickea en Confirmar.	El sistema muestra un mensaje indicando que el cliente ha sido agregado exitosamente y consulta si se desean agregar habitaciones al nuevo hogar registrado.	El sistema indicó que el cliente ha sido registrado correctamente y consultó si se desean agregar habitaciones.
12. Se clickea en Cancelar indicando que no se desea agregar una habitación.	Se muestra el listado de clientes.	Se mostró el listado de clientes.
13. Se verifica en base de datos que tanto el nuevo cliente como el nuevo hogar se encuentran registrados correctamente.	Los datos del nuevo cliente y del nuevo hogar se encuentran en base de datos.	Se visualizaron los datos nuevos en la base de datos correctamente.
14. FIN CASO DE PRUEBA		

Post-Condiciones de ejecución:

No aplica.

Nota aclaratoria:

1. Se verifica que el Documento contenga 8 caracteres.
2. El sistema verifica que el email contenga el carácter @ y caracteres hacia la izquierda y hacia la derecha del mismo. Para el caso del teléfono, el sistema no verifica que se ingrese correctamente, ya que es un dato optativo.
3. Se verifica que los datos ingresados en los campos Contraseña y Confirmar Contraseña sean idénticos (caso contrario muestra un mensaje en rojo indicando que las contraseñas deben coincidir).

- | |
|--|
| 4. El sistema no realiza verificación de los campos Departamento y Piso.
5. Todos los campos de texto se encuentran limitados a 255 caracteres. |
|--|

Resultado de Ejecución:

No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.

Tabla 30: Caso de prueba - 010

3.1.5.5.1.2 CP Consultar Cliente

CP ID	011	
Nombre de Caso de Prueba	CP Consultar Cliente	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Consultar Cliente	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Consultar Cliente.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 13/11/18	Fecha de Ejecución: 13/11/18
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://192.168.0.17:3000'		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe encontrarse logueado en el sistema. -El usuario debe ser de tipo Sysadmin. -Al menos un cliente debe encontrarse registrado en el sistema. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al dashboard del cliente web DomoSolutions.	Se muestra el dashboard correctamente.	Se mostró el dashboard correctamente.
2. Se selecciona la opción "Clientes".	Se despliegan opciones para la administración de Clientes.	Se desplegaron las opciones correctamente.
3. Se selecciona la opción "Listado de Clientes"	Se muestra el listado de clientes registrados en el sistema.	Se visualizó el listado de clientes efectivamente.
4. Se verifica que los clientes mostrados en el listado existan en la base de datos.	Los clientes existen en la base de datos.	Efectivamente, los clientes se encuentran registrados en la base de datos.
5. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
No aplica.		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 31: Caso de prueba - 011

3.1.5.5.1.3 CP Modificar Cliente

CP ID	012	
Nombre de Caso de Prueba	CP Modificar Cliente	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Modificar Cliente	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Modificar Cliente.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 15/11/18	Fecha de Ejecución: 15/11/18
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://192.168.0.4:3000' 'NOMBRE_NUEVO' = 'Facundo' 'APELLIDO_NUEVO' = 'Aramayo' 'DOCUMENTO_NUEVO' = '38884822' 'TELÉFONO_NUEVO' = '0351429140' 'EMAIL_NUEVO' = 'faramayo18@gmail.com'		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe encontrarse logueado en el sistema. -El usuario debe ser de tipo Sysadmin. -Al menos un cliente debe encontrarse registrado en el sistema. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al dashboard del cliente web DomoSolutions.	Se muestra el dashboard correctamente.	Se mostró el dashboard correctamente.
2. Se selecciona la opción "Clientes".	Se despliegan opciones para la administración de Clientes.	Se desplegaron las opciones correctamente.
3. Se selecciona la opción "Listado de Clientes".	Se muestra el listado de clientes registrados en el sistema.	Se visualizó el listado de clientes efectivamente.
4. Se selecciona un cliente y se clickea en la opción "Ver" (ícono de lupa).	Se muestra un formulario con los datos del cliente, permitiendo editar los mismos.	Se visualizó el formulario correspondiente con los datos del cliente.
5. Se modifican los datos del cliente por los nuevos datos.	El sistema no arroja ningún error cuando se ingresan los datos.	El sistema no indicó ningún error al ingresar los datos.
6. Se clickea en "Guardar".	El sistema indica que el cliente se ha actualizado correctamente.	El sistema indicó que el cliente se ha actualizado correctamente.
7. Se corrobora en base de datos externa y local que el cliente ha sido actualizado.	Los nuevos datos del cliente fueron actualizados correctamente.	Efectivamente, se visualizó en base de datos que los datos del cliente han sido actualizados.
8. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condicionde de ejecución:		

No aplica.
Nota aclaratoria:
No aplica.
Resultado de Ejecución:
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.

Tabla 32: Caso de prueba - 012

3.1.5.5.1.4 CP Eliminar Cliente

CP ID	013	
Nombre de Caso de Prueba	CP Eliminar Cliente	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Eliminar Cliente	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Eliminar Cliente.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 15/11/18	Fecha de Ejecución: 15/11/18
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://192.168.0.4:3000'		
'NOMBRE_CLIENTE' = 'Facundo'		
'APELLIDO_CLIENTE' = 'Aramayo'		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe encontrarse logueado en el sistema. -El usuario debe ser de tipo Sysadmin. -Al menos un cliente debe encontrarse registrado en el sistema. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al dashboard del cliente web DomoSolutions.	Se muestra el dashboard correctamente.	Se mostró el dashboard correctamente.
2. Se selecciona la opción "Clientes".	Se despliegan opciones para la administración de Clientes.	Se desplegaron las opciones correctamente.
3. Se selecciona la opción "Listado de Clientes"	Se muestra el listado de clientes registrados en el sistema.	Se visualizó el listado de clientes efectivamente.
4. Se selecciona un cliente y se clickea en la opción "Dar de Baja".	El sistema muestra un dialogo indicando si se desea dar de baja el cliente.	El dialogo se visualizó correctamente.
5. Se clickea en "Aceptar".	El sistema indica que el cliente ha sido de baja correctamente.	El sistema indicó que el cliente ha sido dado de baja.
6. Se verifica en base de datos que el estado del cliente haya sido modificado a "BAJA".	El estado del cliente es "BAJA".	Efectivamente, el estado del cliente ha sido modificado a "BAJA".
7. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
No aplica.		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 33: Caso de prueba - 013

3.1.5.5.1.5 CP Registrar Hogar – Registrar Habitación

CP ID	014	
Nombre de Caso de Prueba	CP Registrar Hogar – Registrar Habitación	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Registrar Hogar – Registrar Habitación	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Registrar Hogar y Registrar Habitación.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 15/11/18	Fecha de Ejecución: 15/11/18
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://192.168.0.4:3000' 'NOMBRE_HOGAR' = 'Hogar Test' 'CALLE' = 'Buenos Aires' 'NÚMERO' = '1949' 'DEPARTAMENTO' = 'A' 'PISO' = '5' 'NOMBRE_HABITACION_1' = 'Cocina' 'NOMBRE_HABITACION_2' = 'Living' 'COMPONENTE_NOMBRE_1' = 'Sensor de Humo' 'TIPO_COMPONENTE_1' = 'Sensor de Humo MQTT' 'COMPONENTE_NOMBRE_2' = 'Sensor de Temperatura' 'TIPO_COMPONENTE_2' = 'Sensor de Temperatura MQTT'		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe encontrarse logueado en el sistema. -El usuario debe ser de tipo Sysadmin. -Al menos un cliente debe encontrarse registrado en el sistema. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al dashboard del cliente web DomoSolutions.	Se muestra el dashboard correctamente.	Se mostró el dashboard correctamente.
2. Se selecciona la opción "Clientes".	Se despliegan opciones para la administración de Clientes.	Se desplegaron las opciones correctamente.
3. Se selecciona la opción "Listado de Clientes"	Se muestra el listado de clientes registrados en el sistema.	Se visualizó el listado de clientes efectivamente.
4. Se selecciona un cliente y se clickea en la opción "Agregar Hogar" (ícono de hogar)	El sistema muestra un formulario permitiendo agregar un nuevo hogar y habitaciones.	El formulario se visualizó correctamente.
5. Se cargan los datos del nuevo hogar, incluyendo la ubicación en	El sistema no arroja ningún error a la hora de cargar los datos.	Efectivamente, el sistema no arrojó ningún error cuando se

Google Maps.		cargaron los datos.
6. Se clickea “Siguiete”	Se muestra el formulario para cargar habitaciones.	Se visualizó el formulario para cargar nuevas habitaciones al hogar.
7. Se carga la primera habitación al sistema, ingresando su nombre.	El sistema no arroja ningún error cuando se carga el nombre de la habitación	El sistema no arrojó ningún error cuando se cargó el dato.
8. Se agrega el primer componente de la primera habitación y se clickea “Guardar”.	El sistema no arroja ningún error cuando se carga el componente, permitiendo agregar un segundo componente o borrar el ingresado.	El sistema no arrojó ningún error cuando se realizó la carga del primer componente.
9. Se agrega el segundo componente de la primera habitación y se clickea “Guardar”.	El sistema no arroja ningún error cuando se carga el componente, permitiendo agregar un tercer componente o borrar el ingresado.	El sistema no arrojó ningún error cuando se realizó la carga del segundo componente.
10. Se clickea en el botón “Habitaciones” para agregar una nueva habitación.	El sistema agrega una nueva habitación vacía al formulario disponible para cargar.	El sistema agregó una nueva habitación vacía al formulario disponible para cargar.
11. Se agrega el primer componente de la segunda habitación y se clickea “Guardar”.	El sistema no arroja ningún error cuando se carga el componente, permitiendo agregar un segundo componente o borrar el ingresado.	El sistema no arrojó ningún error cuando se realizó la carga del primer componente.
12. Se agrega el segundo componente de la segunda habitación y se clickea “Guardar”.	El sistema no arroja ningún error cuando se carga el componente, permitiendo agregar un tercer componente o borrar el ingresado.	El sistema no arrojó ningún error cuando se realizó la carga del segundo componente.
13. Se clickea “Confirmar” y se guarda el nuevo hogar y las nuevas habitaciones con sus componentes asignados.	El sistema indica que el nuevo hogar ha sido registrado exitosamente.	El sistema indicó que el nuevo hogar ha sido registrado exitosamente.
14. Se clickea “Aceptar”	Se muestra el listado de casas.	El sistema mostró el listado de casas.
15. Se verifica en base de datos que tanto el hogar, las habitaciones y los componentes fueron registrados correctamente.	Se visualiza en base de datos el nuevo hogar, las nuevas habitaciones y los componentes asignados.	Se verificó en la base de datos que tanto el nuevo hogar, las nuevas habitaciones y los componentes asignados se registraron correctamente.
16. FIN DE CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
No aplica.		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 34: Caso de prueba - 014

3.1.5.5.2 Funcionalidades probadas

Funcionalidad probada	Caso de Uso correspondiente	Resultado de testing	Observaciones
Registrar Cliente	Registrar Cliente	Sin errores	-
Consultar Cliente	Consultar Cliente	Sin errores	-
Modificar Cliente	Modificar Cliente	Sin errores	-
Eliminar Cliente	Eliminar Cliente	Sin errores	-
Registrar Hogar	Registrar Hogar	Sin errores	-
Consultar Hogar	Consultar Hogar	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba Consultar Cliente
Modificar Hogar	Modificar Hogar	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba Modificar Cliente
Eliminar Hogar	Modificar Hogar	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba Eliminar Cliente
Registrar Habitación	Registrar Habitación	Sin errores	-
Consultar Habitación	Consultar Habitación	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba Consultar Cliente
Modificar Habitación	Modificar Habitación	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba Modificar Cliente
Eliminar Habitación	Eliminar Habitación	Sin errores	Se toma como referencia el Caso de Prueba Eliminar Habitación

Tabla 35: Funcionalidades probadas - Iteración 5

3.1.5.6 Cierre de iteración

3.1.5.6.1 Cronograma

Para esta iteración, las fechas de inicio y fin fueron las siguientes:

- **Fecha de inicio:** 6 de Noviembre de 2018.
- **Fecha de finalización:** 22 de Noviembre de 2018.
- **Duración total:** 9 días laborales.

Se ha cumplido con las fechas establecidas en el Cronograma desarrollado al comienzo de esta iteración.

3.1.5.6.2 Actividades realizadas

- **Revisión de Riesgos:**
 - ✓ Identificación de nuevos riesgos.
 - ✓ Monitoreo de riesgos.
 - ✓ Actualización de riesgos.
- **Implementación de CU “Consultar Medición de Componente” en backend y frontend.**
- **Implementación de CU “Consultar Historial de Mediciones” en backend y frontend.**
- **Implementación de ABM Cliente en backend y frontend.**
- **Modificaciones en ERS:**
 - ✓ Validación de CU ABM Componente.
- **Despliegue de servidor local en placa Raspberry PI 2.**
- **Creación de prototipo DomoSolutions con CU implementados (a nivel Hardware)**
- **Preparación de presentación de Hito Nro. 3.**
- **Planificación de tercera etapa del proyecto (Año 2019).**
- **Release DomoSolutions v1.0**
- **Documentación de Requerimientos de Seguridad.**

3.1.5.6.3 Entregables presentados

Los entregables presentados en la Iteración Nro. 5 son los siguientes:

- **Casos de Prueba y Resultados de Ejecución v3.0.**
- **Monitoreo de Riesgos v3.0.**
- **Prototipo a nivel Hardware del sistema DomoSolutions con CU implementados.**
- **Release DomoSolutions v1.0.**
- **Documentación de Especificación de Seguridad del Sistema.**
- **Documentación de Hardware v2.0.**

3.1.5.6.4 Observaciones

- Se cumplieron con las estimaciones de tiempo establecidas en el Cronograma.
- Durante esta iteración se realizaron actividades de soporte de investigación de herramientas y tecnologías que se utilizarán en las futuras iteraciones del proyecto enfocadas al desarrollo e implementación del producto.

- Se trabajaron 9 días laborales en total, habiendo inasistencias por diversos motivos de algunos integrantes del equipo SABRA. Las horas trabajadas por cada miembro son las siguientes:
 - **Aimar, Lucio:** 24 horas. – 1 día laboral de inasistencia.
 - **Aramayo, Facundo Luciano:** 27 horas.
 - **Berón, Diego Fernando:** 24 horas. – 1 día laboral de inasistencia.
 - **Rosso, Francisco José:** 27 horas.
 - **Sarmiento, Ignacio Tomás:** 27 horas.
- La carga de trabajo se centró únicamente en la fase de Ejecución del Proyecto y en el Workflow de Diseño, Implementación, Despliegue y Testing del Proceso Unificado de Desarrollo.
- El equipo SABRA decidió documentar el prototipo del diseño de hardware, creando la versión 2.0 del documento de Hardware. Se agrega, por lo tanto, dicho documento como un entregable presentado.

3.2 Año 2019

Basándose en las estimaciones de tiempo realizadas, se establecen las siguientes iteraciones correspondientes al primer cuatrimestre del año 2019.

Iteración	Fecha de inicio estimada	Fecha de finalización estimada	Duración estimada
Número 6	5 de Marzo de 2019	28 de Marzo de 2019	12 días laborales
Número 7	2 de Abril de 2019	30 de Abril de 2019	13 días laborales
Número 8	1 de Mayo de 2019	30 de Mayo de 2019	14 días laborales
Número 9	4 de Junio de 2019	27 de Junio de 2019	12 días laborales
CIERRE PROYECTO FINAL			

3.2.1 Iteración 6

3.2.1.1 Plan de iteración

- ✓ **Fecha de inicio estimada:** 5 de Marzo de 2019
- ✓ **Fecha de finalización estimada:** 28 de Marzo de 2019

Para la sexta iteración, se han establecido las siguientes actividades a realizar por todo el equipo de trabajo:

- **Diseño de arquitectura de tópicos MQTT.**
- **Refactory de funcionalidades realizadas en Servidor Local y Externo.**
 - ✓ Conexión segura por websocket entre servidores.
 - ✓ Reconexión automática a MQTT y websocket del Servidor Local.
 - ✓ Creación de clase Servidor Local y generación automática de datos.
 - ✓ Reestructuración de paquetes de interfaces entre servidores.
 - ✓ Resolución de inconsistencias entre servidores.
- **Actualización de Modelo de Diseño.**
- **Refactory de Front-End.**
 - ✓ Reestructuración de código.
- **Revisión de Riesgos.**
- **Planificación y ejecución de testing automático.**
 - ✓ Selección y capacitación de herramienta para testing automático.
 - ✓ Ejecución de casos de prueba automáticos: Login exitoso y login erróneo.
- **Investigación de despliegue en nube.**
 - ✓ Investigación de herramientas de cloud services.

Al finalizar esta iteración, se han establecido los siguientes artefactos como entregables:

- **Monitoreo de Riesgos v4.0.**
- **Modelo de Diseño v2.0.**
- **Plan de Despliegue v1.0.**
- **Casos de Prueba y Resultados de Ejecución v4.0.**

3.2.1.2 Gestión de cronograma

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
8.1	Refactory de funcionalidades realizadas en servidor local y externo.	12	Se realiza optimización y mejoras en las funcionalidades realizadas hasta el momento en el servidor local y externo.	No aplica	8.5, 8.6
8.2	Refactory de Front-End.	12	Se realiza optimización y mejoras en el cliente Front-End.	No aplica	8.5, 8.6
8.3	Diseño de arquitectura de tópicos MQTT.	6	Se realiza el diseño de la arquitectura de tópicos MQTT para la comunicación con los sensores.	No aplica	8.6
8.4	Revisión de riesgos.	2	Monitoreo y Control de Riesgos.	No aplica	No aplica
8.5	Planificación de testing automático.	2	Se selecciona/n e investiga/n la/s herramienta/s para realizar testing automático y se ejecutan los casos de pruebas Login exitoso y Login erróneo.	8.1, 8.2	No aplica
8.6	Actualización de Modelo de Diseño.	2	Se actualiza el modelo de diseño reflejando los cambios realizados tras el refactory de los servidores.	8.1, 8.2, 8.3	No aplica
8.7	Investigación de despliegue en la nube.	12	Se realiza una investigación de herramientas para realizar despliegue en la nube y se realiza un plan inicial de despliegue.	No aplica	No aplica

Tabla 36: Gestión de cronograma – Iteración 6

3.2.1.2.1 Vista de calendario

marzo 2019						
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
04	05	06	07	08	09	10
Refactory de funcionalidades realizadas en servidor local y externo; 9 días						
Refactory de Front-End; 9 días						
Revisión de Riesgos; 12 días						
Investigación de despliegue en la nube; 12 días						
11	12	13	14	15	16	17
Refactory de funcionalidades realizadas en servidor local y externo; 9 días						
Refactory de Front-End; 9 días						
Diseño de arquitectura de tópicos MQTT; 6 días						
Revisión de Riesgos; 12 días						
Investigación de despliegue en la nube; 12 días						
18	19	20	21	22	23	24
Refactory de funcionalidades realizadas en servidor local y externo; 9 días						
Refactory de Front-End; 9 días						
Diseño de arquitectura de tópicos MQTT; 6 días						
Revisión de Riesgos; 12 días						
Investigación de despliegue en la nube; 12 días						
25	26	27	28	29	30	31
Revisión de Riesgos; 12 días						
Planificación de testing automático; 2 días						
Actualización de Modelo de Diseño; 2 días						
Investigación de despliegue en la nube; 12 días						

Ilustración 18: Vista de calendario - Iteración 6

3.2.1.2.2 Diagrama de Gantt

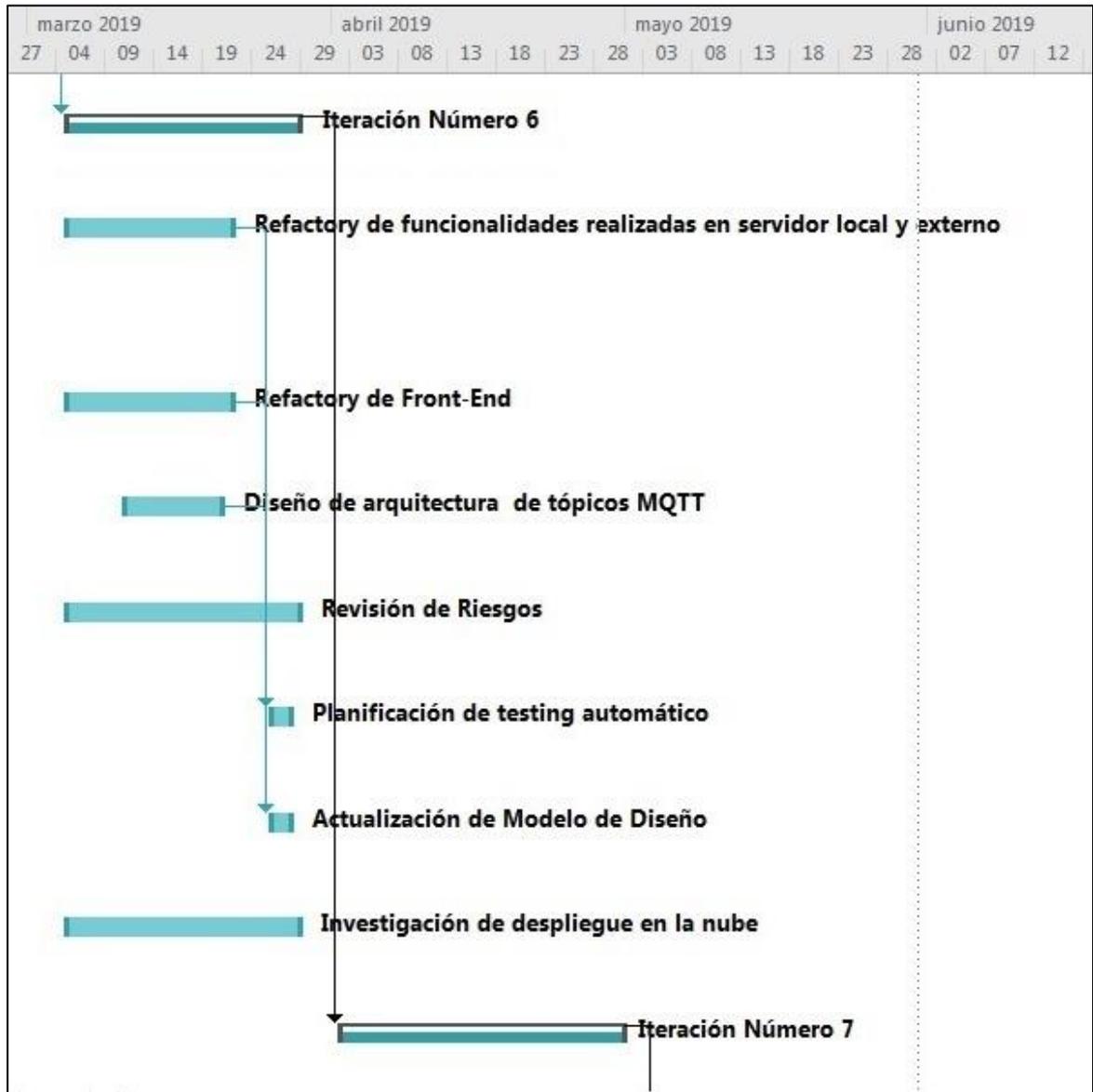


Ilustración 19: Diagrama de Gantt - Iteración 6

3.2.1.2.3 Diagrama de red

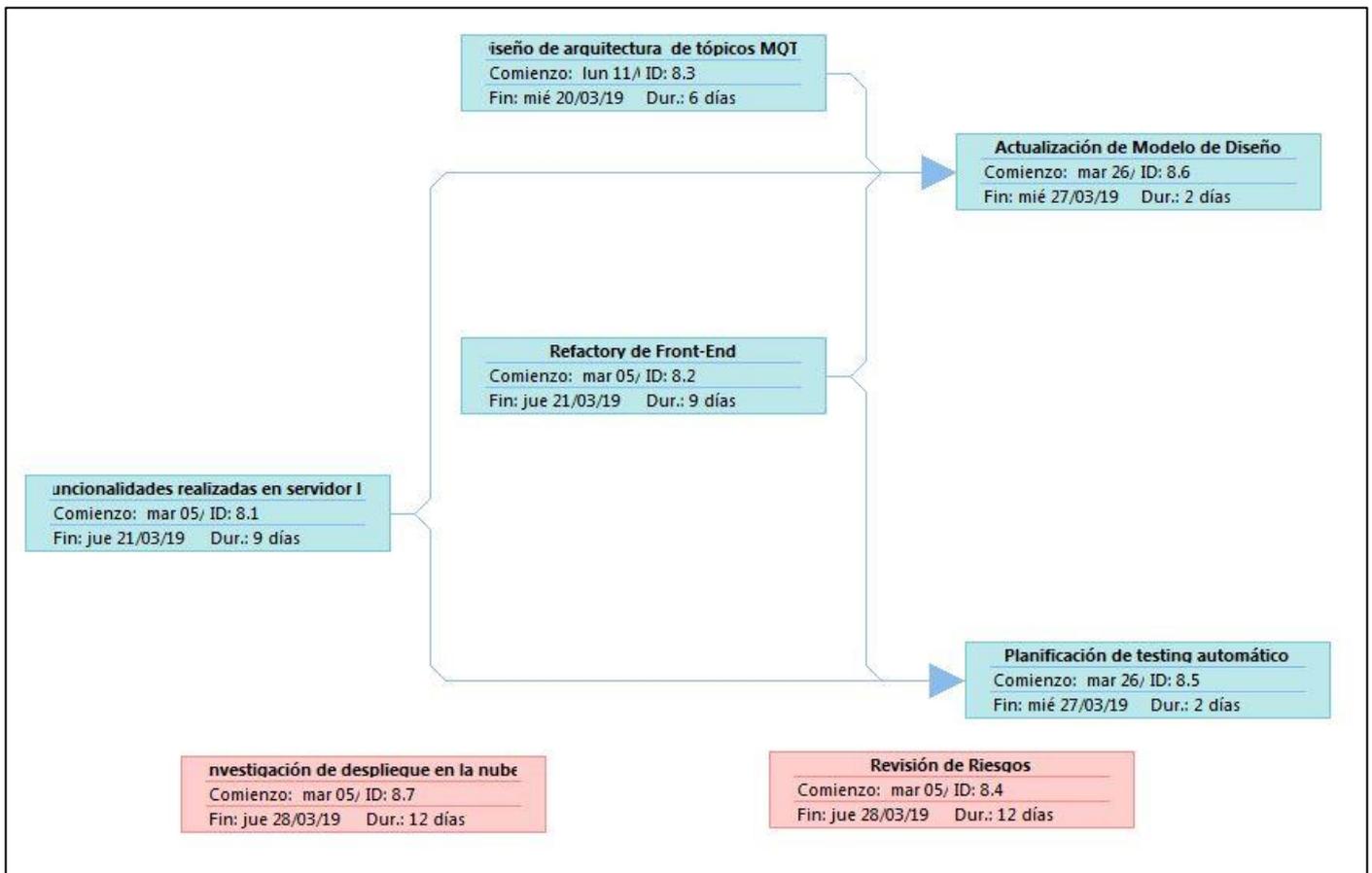


Ilustración 20: Diagrama de red - Iteración 6

3.2.1.3 Matriz de asignación de responsabilidades

	Aimar Lucio	Aramayo Facundo	Berón Diego	Rosso Francisco	Sarmiento Ignacio
Refactory de funcionalidades realizadas en servidor local y externo			X	X	X
Refactory de Front-End	X				X
Diseño de arquitectura de tópicos MQTT		X			
Revisión de riesgos				X	
Planificación de testing automático				X	
Actualización de Modelo de Diseño			X		X
Investigación de despliegue en la nube		X		X	

Tabla 37: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 6

3.2.1.4 Monitoreo de Riesgos

3.2.1.4.1 Revisión de Riesgos

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
1	Si la capacitación en las tecnologías a utilizar es muy compleja, entonces generará atraso en la calendarización	El riesgo no se ha producido.
2	Si un miembro del equipo se ausenta durante el proyecto, entonces generará atraso en la calendarización.	El riesgo no se ha producido.
3	Si el equipo se disuelve, entonces se cancelará el proyecto.	El riesgo no se ha producido.
4	Si se sobreasigna tareas a un miembro del equipo, entonces podría generarse un conflicto y demoras.	El riesgo no se ha producido.
5	Si se establece una fecha de entrega no alcanzable, entonces se generará un atraso en la calendarización.	El riesgo no se ha producido.

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
6	Si el hardware es muy costoso, entonces podría no ser posible adquirirlo.	El riesgo no se ha producido.
7	Si la actualización del SO Raspbian es incompatible con las librerías a utilizar, entonces dichas librerías quedarán obsoletas para el proyecto.	El riesgo no se ha producido.
8	Si la recepción de los componentes adquiridos a través de MercadoLibre falla, entonces el proyecto sufrirá un atraso en el desarrollo.	El riesgo no se ha producido.
9	Si la manipulación de los componentes de Hardware alimentados por electricidad es realizada de forma negligente, entonces algún miembro del equipo podría sufrir lesiones y quedar inhabilitado para trabajar temporalmente o indefinidamente.	El riesgo no se ha producido.
10	Si se actualiza la plataforma de desarrollo Home Assistant, entonces el código desarrollado hasta el momento podría dejar de ser compatible.	El riesgo no se ha producido.
11	Si al finalizar el cursado algún miembro del equipo comienza a trabajar, entonces podría afectar la frecuencia de reuniones y como consecuencia atrasar el desarrollo del proyecto.	El riesgo no se ha producido.
12	Si hay problemas de compatibilidad con alguna herramienta a utilizar, entonces podrían retrasarse algunas entregas del proyecto.	El riesgo no se ha producido.
13	Si se utilizan diversos dispositivos que trabajen en la misma frecuencia, entonces podrían perderse mensajes en la comunicación inalámbrica del sistema domótico.	El riesgo no se ha producido.

Tabla 38: Revisión de riesgos - Iteración 6

3.2.1.4.2 Nuevos riesgos identificados

El equipo SABRA no ha identificado nuevos riesgos tras el desarrollo de la iteración número 6.

3.2.1.4.3 Actualización de riesgos

El equipo SABRA ha decidido actualizar los valores de impacto y probabilidad de los siguientes riesgos. El riesgo 2 se actualiza debido a que algunos miembros del equipo se encuentran trabajando por medio día en relación de dependencia, lo cual puede retrasar el proyecto generando un atraso en la calendarización. El ID Riesgo hace referencia a un riesgo identificado y documentado en el Plan de Riesgos.

ID Riesgo	Impacto anterior	Impacto actualizado	Probabilidad de ocurrencia anterior	Probabilidad de ocurrencia actualizada
2	0.1	0.2	0.5	0.7

Tabla 39: Actualización de riesgos - Iteración 6

3.2.1.5 Testing

3.2.1.5.1 Casos de Prueba

3.2.1.5.1.1 CP Login Exitoso (Test Automático)

El caso de prueba se realizó mediante el uso del software Cypress con el objetivo de automatizar la prueba. Se toma como modelo la plantilla **CP ID 008 – Escenario 1** y se ejecutan los pasos de manera automática.

El testing no arrojó errores tras su ejecución.

3.2.1.5.1.2 CP Login Erróneo (Test Automático)

El caso de prueba se realizó mediante el uso del software Cypress con el objetivo de automatizar la prueba. Se toma como modelo la plantilla **CP ID 008 – Escenario 2** y se ejecutan los pasos de manera automática.

El testing no arrojó errores tras su ejecución.

3.2.1.5.2 Funcionalidades probadas

Funcionalidad probada	Caso de Uso correspondiente	Resultado de testing	Observaciones
Login Exitoso (Escenario 1)	Iniciar Sesión	Sin errores	Ejecución automática
Login Erróneo (Escenario 2)	Iniciar Sesión	Sin errores	Ejecución automática.

Tabla 40: Funcionalidades probadas

3.2.1.6 Cierre de iteración

3.2.1.6.1 Cronograma

Para esta iteración, las fechas de inicio y fin fueron las siguientes:

- **Fecha de inicio:** 5 de Marzo de 2019.
- **Fecha de finalización:** 28 de Marzo de 2019.
- **Duración total:** 12 días laborales.

Se ha cumplido con las fechas establecidas en el Cronograma desarrollado al comienzo de esta iteración.

3.2.1.6.2 Actividades realizadas

- **Revisión de Riesgos:**
 - ✓ Identificación de nuevos riesgos.
 - ✓ Monitoreo de riesgos.
 - ✓ Actualización de riesgos.
- **Diseño de arquitectura de tópicos MQTT.**
- **Refactory de funcionalidades realizadas en servidor local y externo.**
 - ✓ Conexión segura por websocket entre servidores.
 - ✓ Reconexión automática a MQTT y websocket del servidor local.
 - ✓ Creación de clase servidor local y generación automática de datos.
 - ✓ Reestructuración de paquetes de interfaces entre servidores.
 - ✓ Resolución de inconsistencias entre servidores.
- **Actualización de Modelo de Diseño.**
 - ✓ Realización de CU Registrar Hogar.
 - ✓ Realización de CU Iniciar de Servidor Local.
 - ✓ Actualización de diagrama de clases de modelo de dominio.
- **Actualización de ERS.**
 - ✓ Agregado de CU ABM LocalServer.
 - ✓ Agregado de CU Asignar Servidor Local.
 - ✓ Eliminación de CU Registrar Permiso, Modificar Permiso y Eliminar Permiso.
- **Refactory de Front-End.**
 - ✓ Reestructuración de código.
- **Planificación de testing automático.**
 - ✓ Selección y capacitación de herramienta para testing automático.
 - ✓ Ejecución de casos de prueba automáticos: Login exitoso y login erróneo.
- **Investigación de despliegue en nube.**
 - ✓ Investigación de herramientas de cloud services.
 - ✓ Elección de tecnología para el despliegue en la nube.

3.2.1.6.3 Entregables presentados

Los entregables presentados en la Iteración Nro. 6 son los siguientes:

- **Monitoreo de Riesgos v4.0.**
- **Modelo de Diseño v2.0.**
- **Plan de Despliegue v1.0.**
- **Casos de Prueba y Resultados de Ejecución v4.0.**
- **Especificación de Requerimientos de Software - ERS v2.4.**

3.2.1.6.4 Observaciones

- Se cumplieron con las estimaciones de tiempo establecidas en el Cronograma.
- Durante esta iteración se realizaron actividades de soporte de investigación de herramientas y tecnologías que se utilizarán en las futuras iteraciones del proyecto enfocadas al desarrollo e implementación del producto. En este caso se investigó acerca de Cloud Services y se optó por elegir MS Azure como tecnología para el despliegue.
- Se trabajaron 12 días laborales en total, habiendo inasistencias por diversos motivos de algunos integrantes del equipo SABRA. Las horas trabajadas por cada miembro son las siguientes:
 - **Aimar, Lucio:** 33 horas. – 1 día laboral de inasistencia.
 - **Aramayo, Facundo Luciano:** 27 horas. – 3 días laborales de inasistencia.
 - **Berón, Diego Fernando:** 33 horas. – 1 día laboral de inasistencia.
 - **Rosso, Francisco José:** 36 horas.
 - **Sarmiento, Ignacio Tomás:** 36 horas.
- La carga de trabajo se centró únicamente en la fase de Ejecución del Proyecto y en el Workflow de Diseño, Implementación, Despliegue y Testing del Proceso Unificado de Desarrollo.
- Se incluye la actualización del documento de ERS debido a la detección de nuevos requerimientos y la necesidad de eliminar algunos de ellos, producto del refactory realizado en la iteración.

3.2.2 Iteración 7

3.2.2.1 Plan de iteración

- ✓ **Fecha de inicio estimada:** 2 de Abril de 2019
- ✓ **Fecha de finalización estimada:** 30 de Abril de 2019

Para la séptima iteración, se han establecido las siguientes actividades a realizar por todo el equipo de trabajo:

- **Diseño e implementación de mecanismos de sincronización entre Servidor Local y Externo.**
- **Rediseño en frontend de panel de usuario.**
- **Modificación de la ERS:**
 - ✓ Agregado de CU ABM Escenario.
- **Implementación de CU ABM Escenario en Servidor Local y Externo.**
- **Implementación de CU Activar Escenario a nivel hardware.**
- **Implementación de CU Activar Escenario en Servidor Local y Externo.**
- **Implementación de CU ABM Servidor Local e Iniciar Servidor Local en frontend y backend.**
- **Planificación y ejecución de testing automático.**
- **Revisión de Riesgos.**

Al finalizar esta iteración, se han establecido los siguientes artefactos como entregables:

- **Monitoreo de Riesgos v5.0.**
- **Especificación de Requerimientos de Software – ERS v2.5.**
- **Casos de Prueba y Resultados de Ejecución v5.0.**

3.2.2.2 Gestión de cronograma

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
9.1	Diseño e implementación de mecanismos de sincronización entre Servidor Local y Externo.	3	Se realiza el diseño e implementación de mecanismos para mantener la sincronización entre los servidores del sistema doméstico, de tal manera que los datos sean consistentes.	No aplica	No aplica
9.2	Rediseño en frontend de panel de usuario.	3	Se realiza un rediseño de la UI en el frontend del panel de usuario	No aplica	No aplica

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
9.3	Modificación de la ERS – Agregado CU ABM Escenario.	1	Se agrega el CU ABM Escenario en el documento ERS.	No aplica	No aplica
9.4	Implementación de CU ABM Escenario en Servidor Local y Externo.	3	Se realiza la implementación en ambos servidores del ABM correspondiente a Escenario.	No aplica	9.6
9.5	Implementación del CU Activar Escenario a nivel hardware.	3	Se realiza la implementación en el hardware del CU Activar Escenario.	No aplica	9.6
9.6	Implementación del CU Activar Escenario en Servidor Local y Externo.	3	Se implementa el CU Activar Escenario en ambos servidores del sistema domótico.	9.4, 9.5	No aplica
9.7	Implementación del CU ABM Servidor Local e Iniciar Servidor Local en frontend y backend.	3	Se realiza la implementación de CU ABM Servidor Local e Iniciar Servidor Local en frontend y backend.	No aplica	No aplica
9.8	Planificación y ejecución de testing automático.	13	Se planifican los Casos de Prueba que se automatizarán y luego se los ejecuta de manera automática.	No aplica	No aplica
9.9	Revisión de riesgos.	2	Monitoreo y Control de Riesgos.	No aplica	No aplica

Tabla 41: Gestión de cronograma – Iteración 7

3.2.2.2.1 Vista de calendario

abril 2019						
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
01 abr	02	03	04	05	06	07
	Diseño e implementación de mecanismos de sincronización entre servidores;					
	Rediseño en frontend de panel de usuario; 3 días					
			Modificación de la ERS			
			Implementación de CU ABM Escenario en Servidor Local y Externo; 3 días			
			Implementación de CU Activar Escenario a nivel hardware; 3 días			
	Planificación y ejecución de testing automático; 13 días					
	Planificación y ejecución de testing automático; 3 días					
08	09	10	11	12	13	14
			Implementación de CU Activar Escenario en Servidor Local y Externo; 3 días			
Implementación de CU ABM Escenario en Servidor Local y Externo; 3 días						
Implementación de CU Activar Escenario a nivel hardware; 3 días						
Planificación y ejecución de testing automático; 13 días						
15	16	17	18	19	20	21
Implementación de CU Activar Escenario en Servidor Local y Externo; 3 días			Implementación de CU ABM Servidor Local e Iniciar Servidor Local en frontend y backend; 3 días			
Planificación y ejecución de testing automático; 13 días						
22	23	24	25	26	27	28
Implementación de CU ABM Servidor Local e Iniciar Servidor Local en frontend						
Planificación y ejecución de testing automático; 13 días						
				Revisión de riesgos; 2 días		
29	30	01 may	02	03	04	05
Planificación y ejecución de testing automático; 13 días						

Ilustración 21: Vista de calendario - Iteración 7

3.2.2.2.2 Diagrama de Gantt

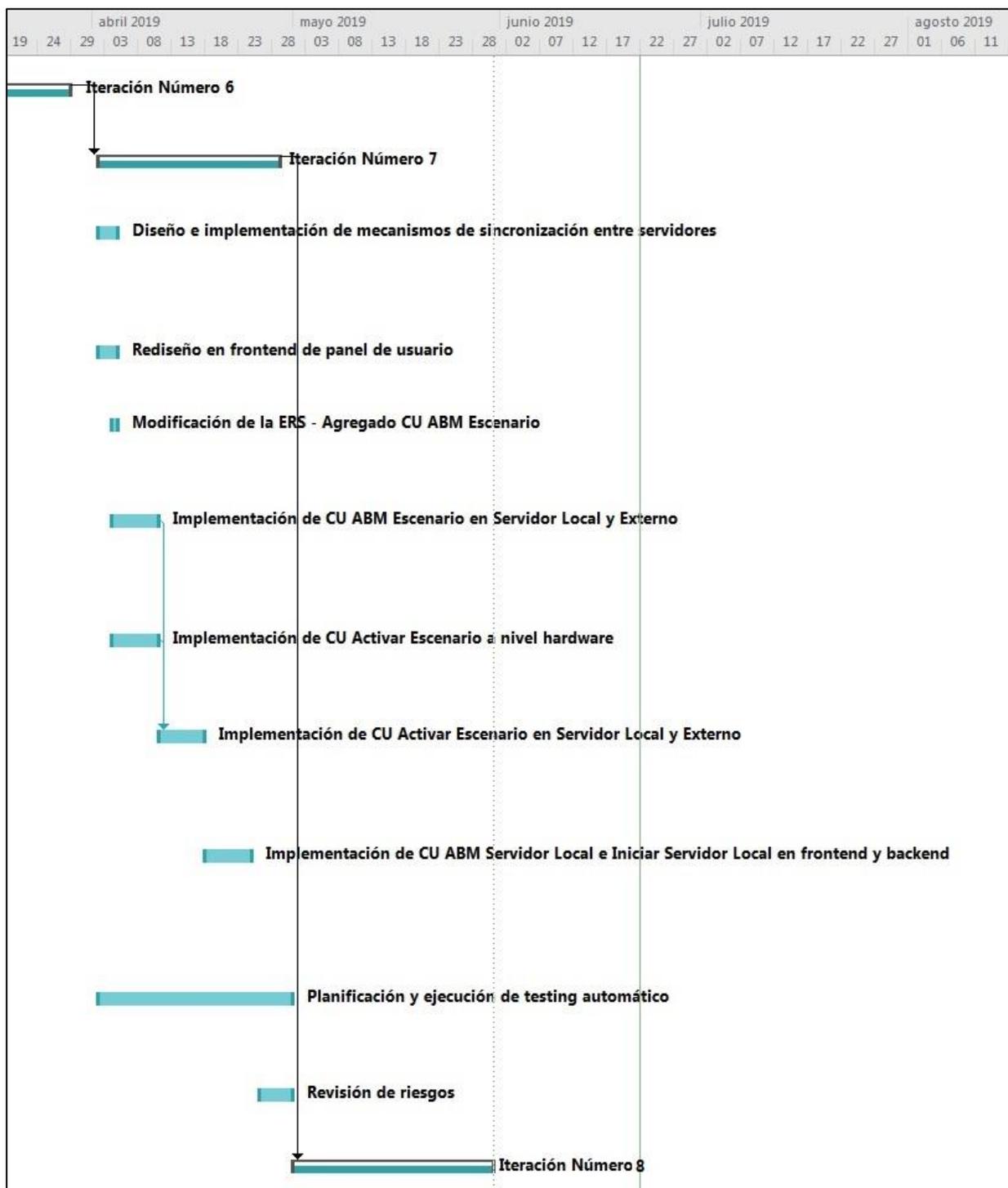


Ilustración 22: Diagrama de Gantt - Iteración 7

3.2.2.2.3 Diagrama de red

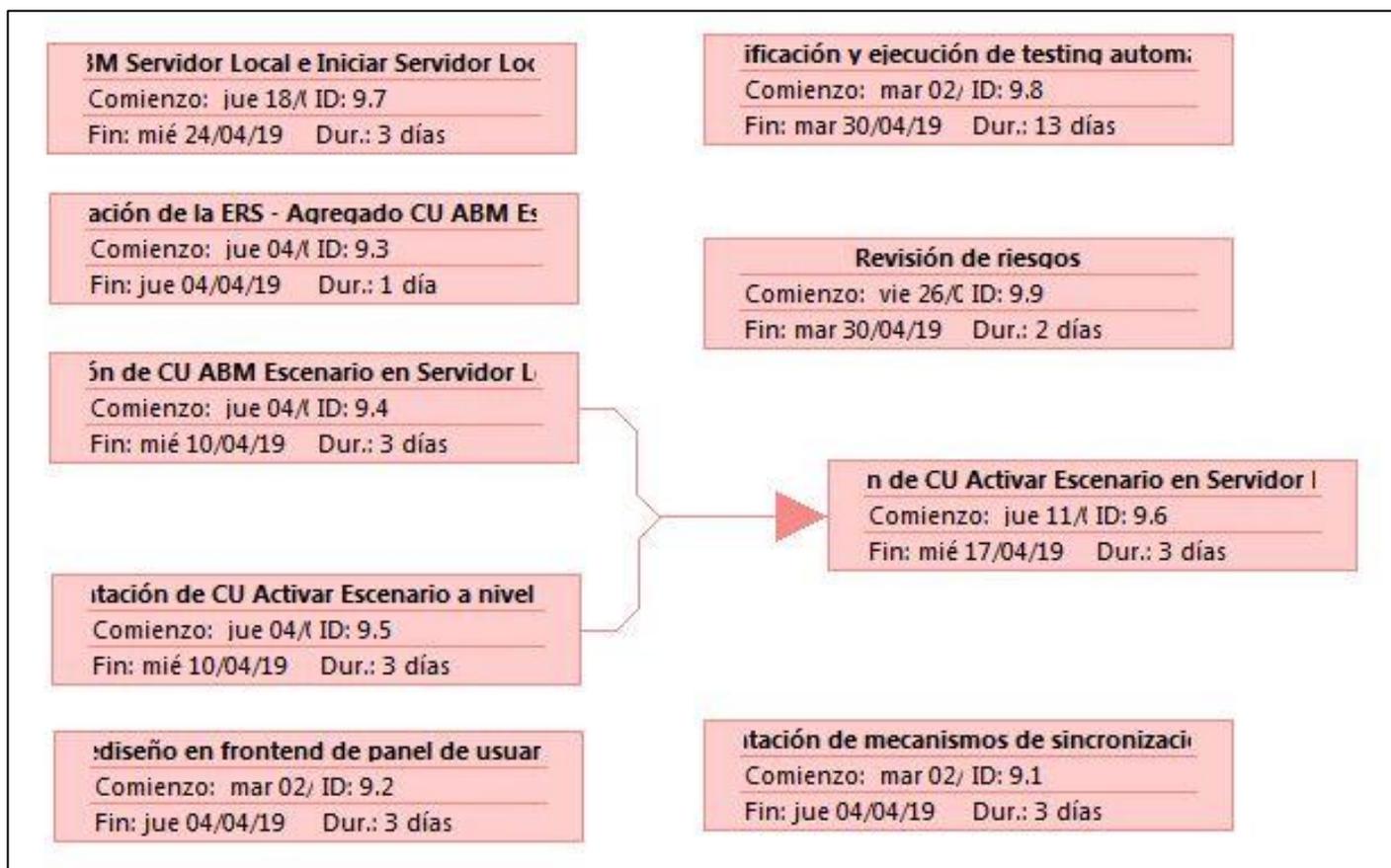


Ilustración 23: Diagrama de red - Iteración 7

3.2.2.3 Matriz de asignación de responsabilidades

	Aimar Lucio	Aramayo Facundo	Berón Diego	Rosso Francisco	Sarmiento Ignacio
Diseño e implementación de mecanismos de sincronización entre Servidor Local y Externo			X		X
Rediseño de frontend en panel de usuario	X				
Modificación de la ERS				X	
Implementación de CU ABM Escenario en Servidor Local y Externo			X		X
Implementación de CU Activar Escenario a nivel hardware		X			
Implementación de CU Activar Escenario en Servidor Local y Externo			X		X
Implementación de CU ABM Servidor Local e Iniciar Servidor Local en frontend y backend	X		X		X
Planificación y ejecución de testing automático				X	
Revisión de riesgos				X	

Tabla 42: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 7

3.2.2.4 Monitoreo de Riesgos

3.2.2.4.1 Revisión de Riesgos

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
1	Si la capacitación en las tecnologías a utilizar es muy compleja, entonces generará atraso en la calendarización	El riesgo no se ha producido.
2	Si un miembro del equipo se ausenta durante el proyecto, entonces generará atraso en la calendarización.	El riesgo no se ha producido.
3	Si el equipo se disuelve, entonces se cancelará el proyecto.	El riesgo no se ha producido.

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
4	Si se sobreasigna tareas a un miembro del equipo, entonces podría generarse un conflicto y demoras.	El riesgo no se ha producido.
5	Si se establece una fecha de entrega no alcanzable, entonces se generará un atraso en la calendarización.	El riesgo no se ha producido.
6	Si el hardware es muy costoso, entonces podría no ser posible adquirirlo.	El riesgo no se ha producido.
7	Si la actualización del SO Raspbian es incompatible con las librerías a utilizar, entonces dichas librerías quedarán obsoletas para el proyecto.	El riesgo no se ha producido.
8	Si la recepción de los componentes adquiridos a través de MercadoLibre falla, entonces el proyecto sufrirá un atraso en el desarrollo.	El riesgo no se ha producido.
9	Si la manipulación de los componentes de Hardware alimentados por electricidad es realizada de forma negligente, entonces algún miembro del equipo podría sufrir lesiones y quedar inhabilitado para trabajar temporalmente o indefinidamente.	El riesgo no se ha producido.
10	Si se actualiza la plataforma de desarrollo Home Assistant, entonces el código desarrollado hasta el momento podría dejar de ser compatible.	El riesgo no se ha producido.
11	Si al finalizar el cursado algún miembro del equipo comienza a trabajar, entonces podría afectar la frecuencia de reuniones y como consecuencia atrasar el desarrollo del proyecto.	El riesgo no se ha producido.
12	Si hay problemas de compatibilidad con alguna herramienta a utilizar, entonces podrían retrasarse algunas entregas del proyecto.	El riesgo no se ha producido.
13	Si se utilizan diversos dispositivos que trabajen en la misma frecuencia, entonces podrían	El riesgo no se ha producido.

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
	perderse mensajes en la comunicación inalámbrica del sistema domótico.	

Tabla 43: Revisión de riesgos - Iteración 7

3.2.2.4.2 Nuevos riesgos identificados

El equipo SABRA no ha identificado nuevos riesgos tras el desarrollo de la iteración número 7.

3.2.2.4.3 Actualización de riesgos

El equipo SABRA ha decidido actualizar los valores de impacto y probabilidad de los siguientes riesgos. El riesgo 4 se actualiza debido a que algunos miembros del equipo se encuentran trabajando por medio día en relación de dependencia. El ID Riesgo hace referencia a un riesgo identificado y documentado en el Plan de Riesgos.

ID Riesgo	Impacto anterior	Impacto actualizado	Probabilidad de ocurrencia anterior	Probabilidad de ocurrencia actualizada
4	0.4	0.8	0.3	0.5

Tabla 44: Actualización de riesgos - Iteración 7

3.2.2.5 Testing

3.2.2.5.1 Casos de Prueba

3.2.2.5.1.1 CP Iniciar Servidor Local

CP ID	015	
Nombre de Caso de Prueba	CP Iniciar Servidor Local	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Iniciar Servidor Local	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Iniciar Servidor Local	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el servidor externo y el servidor local.	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 02/04/19	Fecha de Ejecución: 02/04/19
Datos de Prueba:		
'SERVIDOR_LOCAL' = 'sv-usuario123'		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor externo debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El servidor local debe encontrarse asignado a un hogar registrado. -El hogar debe encontrarse asignado a un cliente con su respectivo usuario. -El código de servidor local asignado al hogar debe ser el mismo que el que se encuentra asignado a la placa Raspberry PI 2 donde se ejecuta el servidor local. -El servidor local debe ejecutarse por primera vez. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se inicia el servidor local.	La conexión con el servidor externo se realiza exitosamente.	La conexión se realizó exitosamente.
2. Se verifica que los datos de cliente, usuarios (HomeAdmin y SystemAdmin), hogar, habitaciones, componentes y servidor local se encuentren sincronizados tanto en el servidor local como en el externo.	Los datos del servidor externo y local se encuentran sincronizados.	Efectivamente, se comprobó que los datos del servidor externo y local se encuentran sincronizados.
3. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condicion de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
A continuación, se especifica un ejemplo de entrada y salida de datos:		
<u>DATOS DE ENTRADA (REGISTRO DE CLIENTE, USUARIO Y HOGAR) EN SERVIDOR EXTERNO:</u>		

Información Personal:

Nombre	Apellido	Documento	Teléfono	Email
Francisco	Rosso	38884822	0353154248630	francr@gmail.com

Información de Usuario:

Nick	Contraseña	Confirmar Contraseña
francisorosso	Pwrosso123	Pwrosso123

Información de Hogar:

Nombre	Calle	Número	Departamento	Piso	Servidor Local
Rosso-Dpto	San Luis	1331	5	A	sv-local-rosso

DATOS DE ENTRADA EN SERVIDOR LOCAL:

Servidor Local
sv-local-rosso

DATOS DE SALIDA EN BD CORRESPONDIENTE A SERVIDOR LOCAL (POS-INICIALIZACIÓN Y SINCRONIZACIÓN)

Usuarios

ID USER	SYNCED	NICK	USER ROLE
User – UUID 1	TRUE	francisorosso	2

Hogar

ID HOME	SYNCED	NAME	STATE
Home – UUID	TRUE	Rosso-Dpto	ACTIVO

Cliente

ID CUSTOMER	SYNCED	FIRST NAME	LAST NAME	DOCUMENT
Customer – UUID	TRUE	Francisco	Rosso	38884822

Tras haber realizado la inicialización de ambos servidores, se corrobora que los datos se han sincronizado en ambas bases de datos.

En primer lugar, se agrega un cliente, un usuario y una casa desde el frontend asociada a un servidor local (entiéndase por servidor local a un sistema DomoSolutions que se encontrará instalado en la casa de un cliente).

Posteriormente, cuando se realiza la inicialización se deben sincronizar automáticamente los datos del cliente, almacenando localmente (es decir, en el servidor que se encuentra en la casa del cliente) su usuario, su hogar y sus datos personales previamente registrados en el servidor externo.

Una vez realizada esta sincronización, el cliente se encuentra en condiciones de utilizar su usuario de tipo Administrador del Hogar para interactuar con su hogar.

Resultado de Ejecución:

No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.

Tabla 45: Caso de prueba - 015

La siguiente tabla muestra un defecto encontrado en el actual caso de prueba, el cual fue corregido posteriormente a la ejecución del test por el equipo de desarrollo.

ID Defecto	001
ID Caso de Prueba	015
Nombre Caso de Prueba	Iniciar Servidor Local
Paso del CP donde se encontró el defecto	-
Responsable del defecto	Francisco Rosso
Descripción del defecto:	
El usuario administrador de hogar no se sincroniza de manera correcta en servidor externo, si bien las bases de datos se encuentran sincronizadas, la bandera "synced" del usuario administrador de hogar en el servidor externo se encuentra en "false" cuando debería ser "true" .	
Nota adicional:	
Sin observaciones.	

Tabla 46: Defecto encontrado - Caso de prueba - 015

3.2.2.5.1.2 CP Registrar Servidor Local

CP ID	016	
Nombre de Caso de Prueba	CP Registrar Servidor Local	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Registrar Servidor Local	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Registrar Servidor Local exitosamente.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
Escenario 2: Prueba del CU Registrar Servidor Local erróneamente ingresando datos iguales a un servidor local previamente registrado en el sistema.	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 11/04/19	Fecha de Ejecución: 11/04/19
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://192.168.0.4:3000' 'CODIGO_SV_LOCAL_ESCENARIO_1' = 'SV-CODE-TEST' 'CODIGO_SV_LOCAL_ESCENARIO_2' = 'SV-CODE-TEST'		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor externo debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe encontrarse logueado en el sistema. -El usuario debe ser de tipo Sysadmin. -El Hardware Code no debe encontrarse registrado previamente 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al cliente web DomoSolutions.	Se muestra el cliente correctamente.	Se mostró el cliente correctamente.
2. Se selecciona la opción "Servidores".	Se despliegan opciones para la administración de Servidores.	Se desplegaron las opciones correctamente.
3. Se selecciona la opción "Nuevo Servidor".	Se muestra la pantalla para agregar un nuevo servidor.	La pantalla para agregar un nuevo servidor se visualizó correctamente.
4. Se ingresa el código de servidor local para escenario 1 en el campo de texto indicado.	El sistema indica que el formato del código de servidor local ingresado es válido mediante un check status verde.	El sistema indicó que el código de servidor local ingresado es válido para ser guardado en el sistema.
5. Se clickea en "Aceptar".	El sistema indica que el servidor local ha sido registrado correctamente.	El sistema indicó que el servidor local ha sido registrado correctamente.
6. Se verifica en el listado de servidores que el nuevo servidor local se ha registrado	El listado muestra el servidor local registrado.	Efectivamente, el listado mostró el servidor local registrado.

correctamente.		
7. FIN ESCENARIO 1		
1. EJECUCIÓN ESCENARIO 2		
2. Se ingresa al cliente web DomoSolutions.	Se muestra el cliente correctamente.	Se mostró el cliente correctamente.
3. Se selecciona la opción "Servidores".	Se despliegan opciones para la administración de Servidores.	Se desplegaron las opciones correctamente.
4. Se selecciona la opción "Nuevo Servidor".	Se muestra la pantalla para agregar un nuevo servidor.	La pantalla para agregar un nuevo servidor se visualizó correctamente.
5. Se ingresa el código de servidor local para escenario 2 en el campo de texto indicado.	El sistema indica que el formato del código de servidor local ingresado es válido mediante un check status verde.	El sistema indicó que código de servidor local ingresado es válido para ser guardado en el sistema.
6. Se clickea en "Aceptar".	El sistema indica que el servidor local no puede ser registrado debido a que existe un servidor local previamente almacenado en el sistema con ese código de servidor local.	11/04/19: El sistema indicó que el servidor local ha sido registrado correctamente. 25/04/19: El sistema indicó que el servidor local no puede ser registrado debido a que ya existe un servidor con el mismo código almacenado en el sistema.
7. Se verifica en el listado de servidores que no exista más de un servidor local con el mismo código.	El listado de servidores muestra que no existe más de un servidor local con el mismo código.	11/04/19: El listado de servidores locales mostró que el servidor local se ha registrado, y se corroboró que existen dos servidores locales con el mismo código. 25/04/19: El listado mostró que no existen dos o más servidores locales con el mismo código.
8. FIN ESCENARIO 2		
9. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
No aplica.		
Resultado de Ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> • 11/04/19: Se ha detectado un error tras la ejecución del escenario 2. El error ha sido documentado con ID 002 para que sea resuelto. • 25/04/19: El error detectado el día 11/04/19 ha sido corregido y la plantilla ha sido actualizada indicando el nuevo resultado obtenido tras la ejecución del CP. 		

Tabla 47: Caso de prueba - 016

La siguiente tabla muestra un defecto encontrado en el actual caso de prueba, el cual fue corregido posteriormente a la ejecución del test por el equipo de desarrollo.

ID Defecto	002
ID Caso de Prueba	016
Nombre Caso de Prueba	Registrar Servidor Local
Paso del CP donde se encontró el defecto	Paso 6 – Escenario 2 Paso 7 – Escenario 2
Responsable del defecto	Francisco Rosso
Descripción del defecto:	
El sistema permitió que se registre un servidor local con el mismo código de servidor local que otro que se encuentra previamente registrado. De acuerdo a las reglas de negocio establecidas, no pueden existir dos o más servidores locales con el mismo código.	
Nota adicional:	
El error ha sido corregido el día 11/04/19 y la plantilla de CP ha sido actualizada indicando el nuevo resultado obtenido tras la ejecución del CP.	

Tabla 48: Defecto encontrado - Caso de prueba - 016

3.2.2.5.1.3 CP Registrar Nuevo Componente

CP ID	017	
Nombre de Caso de Prueba	CP Registrar Nuevo Componente	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Registrar Nuevo Componente	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Registrar Nuevo Componente exitosamente.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
Escenario 2: Prueba del CU Registrar Nuevo Componente erróneamente ingresando datos iguales a un componente previamente registrado.	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 23/04/19	Fecha de Ejecución: 23/04/19
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://192.168.0.4:3000' 'NOMBRE_COMPONENTE_ESCENARIO_1' = 'Sensor Temperatura' 'CLASE_COMPONENTE_ESCENARIO_1' = 'mqttSensor' 'NOMBRE_COMPONENTE_ESCENARIO_2' = 'Sensor Temperatura' 'CLASE_COMPONENTE_ESCENARIO_2' = 'mqttSensor'		
Pre-condiciones para ejecución:		
-El servidor externo debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe encontrarse logueado en el sistema. -El usuario debe ser de tipo Sysadmin.		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al cliente web DomoSolutions.	Se muestra el cliente correctamente.	Se mostró el cliente correctamente.
2. Se selecciona la opción "Componentes".	Se despliegan opciones para la administración de Componentes.	Se desplegaron las opciones correctamente.
3. Se selecciona la opción "Nuevo Componente".	Se muestra la pantalla para agregar un nuevo componente.	La pantalla para agregar un nuevo componente se mostró correctamente.
4. Se ingresa el nombre del componente para escenario 1.	El campo de texto de nombre indica que el nombre ingresado es válido para ser almacenado.	El campo de texto informó mediante un check status de color verde que el nombre ingresado es correcto.
5. Se selecciona la clase del componente para escenario 1.	Se muestra la clase seleccionada correctamente.	Se mostró la clase seleccionada correctamente.

6. Se clickea en Aceptar.	El sistema muestra un mensaje indicando que el nuevo componente ha sido registrado con éxito.	Efectivamente, el sistema indicó que el nuevo componente ha sido almacenado con éxito.
7. Se verifica en el listado de componentes que el nuevo componente se ha registrado exitosamente.	El componente registrado se muestra en el listado de componentes.	Efectivamente, el componente registrado se mostró en el listado de componentes.
8. FIN ESCENARIO 1		
1. EJECUCIÓN ESCENARIO 2		
2. Se ingresa al cliente web DomoSolutions.	Se muestra el cliente correctamente.	Se mostró el cliente correctamente.
3. Se selecciona la opción "Componentes".	Se despliegan opciones para la administración de Componentes.	Se desplegaron las opciones correctamente.
4. Se selecciona la opción "Nuevo Componente".	Se muestra la pantalla para agregar un nuevo componente.	La pantalla para agregar un nuevo componente se mostró correctamente.
5. Se ingresa el nombre del componente para escenario 2.	El campo de texto de nombre indica que el nombre ingresado es válido para ser almacenado.	El campo de texto informó mediante un check status de color verde que el nombre ingresado es correcto.
6. Se selecciona la clase del componente para escenario 2.	Se muestra la clase seleccionada correctamente.	Se mostró la clase seleccionada correctamente.
7. Se clickea en Aceptar.	El sistema muestra un mensaje indicando que el nuevo componente no ha podido ser registrado debido a que existe uno previamente almacenado con los mismos datos.	23/04/19: El sistema indicó que el componente ha sido registrado exitosamente.
8. Se verifica en el listado de componentes que no exista más de un componente con el mismo nombre y clase.	El listado muestra que no existe más de un componente con los mismos datos (nombre y clase de componente)	23/04/19: El listado mostró que se ha registrado un componente con los mismos datos (nombre y clase de componente) que otro componente que ya se encontraba previamente registrado, y, por lo tanto, se apreció en el listado la existencia de dos componentes iguales.
9. FIN ESCENARIO 2		
10. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		

Nota aclaratoria:
No aplica.
Resultado de Ejecución:
<ul style="list-style-type: none"> • 23/04/19: Se ha detectado un error tras la ejecución del escenario 2. El error ha sido documentado con ID 003 en el Documento 028 – Defectos Encontrados – Testing para que sea resuelto.

Tabla 49: Caso de prueba – 017

La siguiente tabla muestra un defecto encontrado en el actual caso de prueba, el cual fue corregido posteriormente a la ejecución del test por el equipo de desarrollo.

ID Defecto	003
ID Caso de Prueba	017
Nombre Caso de Prueba	Registrar Nuevo Componente
Paso del CP donde se encontró el defecto	Paso 7 – Escenario 2 Paso 8 – Escenario 2
Responsable del defecto	Francisco Rosso
Descripción del defecto:	
El sistema permitió que se registre un nuevo componente con el mismo nombre y clase de componente que otro componente que se encuentra registrado previamente en el sistema. De acuerdo a lo establecido, no debe existir un componente con el mismo nombre y clase que otro componente que se encuentre registrado en el sistema.	
Nota adicional:	
Sin observaciones.	

Tabla 50: Defecto encontrado - Caso de prueba - 017

3.2.2.5.2 Funcionalidades probadas

Funcionalidad probada	Caso de Uso correspondiente	Resultado de testing	Observaciones
Iniciar Servidor Local	Iniciar Servidor Local	Sin errores	Ejecución automática
Registrar Servidor Local exitosamente (Escenario 1)	Registrar Servidor Local	Sin errores	Ejecución automática.
Registrar Servidor Local erróneamente (Escenario 2)	Registrar Servidor Local	11/04/19: CON ERRORES. 25/04/19: Sin errores.	Ejecución automática.
Registrar Nuevo Componente exitosamente (Escenario 1)	Registrar Nuevo Componente	Sin errores	Ejecución automática.
Registrar Nuevo Componente erróneamente (Escenario 2)	Registrar Nuevo Componente	23/04/19: CON ERRORES.	Ejecución automática.

Tabla 51: Funcionalidades probadas - Iteración 7

3.2.2.6 Cierre de iteración

3.2.2.6.1 Cronograma

Para esta iteración, las fechas de inicio y fin fueron las siguientes:

- **Fecha de inicio:** 2 de Abril de 2019.
- **Fecha de finalización:** 30 de Abril de 2019.
- **Duración total:** 13 días laborales.

Se ha cumplido con las fechas establecidas en el Cronograma desarrollado al comienzo de esta iteración.

3.2.2.6.2 Actividades realizadas

- **Revisión de Riesgos:**
 - ✓ Monitoreo de riesgos.
 - ✓ Actualización de riesgos.
- **Diseño e implementación de mecanismos de sincronización entre Servidor Local y Externo.**
- **Rediseño en frontend de panel de usuario.**
 - ✓ Cambio de librerías y diseño del frontend.
- **Modificación de la ERS:**
 - ✓ Agregado de CU ABM Escenario.
- **Implementación de CU ABM Escenario en Servidor Local y Externo.**
- **Implementación de CU Activar Escenario a nivel hardware.**
- **Implementación de CU Activar Escenario en Servidor Local y Externo.**

- **Implementación de CU ABM Servidor Local e Iniciar Servidor Local en frontend y backend.**
- **Planificación y ejecución de testing automático.**

3.2.2.6.3 Entregables presentados

Los entregables presentados en la Iteración Nro. 7 son los siguientes:

- **Monitoreo de Riesgos v5.0.**
- **Especificación de Requerimientos de Software – ERS v2.5.**
- **Casos de Prueba y Resultados de Ejecución v5.0.**
- **Modelo de Diseño v2.1.**

3.2.2.6.4 Observaciones

- Se cumplieron con las estimaciones de tiempo establecidas en el Cronograma.
- Se trabajaron 12 días laborales en total, habiendo inasistencias por diversos motivos de algunos integrantes del equipo SABRA. Las horas trabajadas por cada miembro son las siguientes:
 - **Aimar, Lucio:** 39 horas.
 - **Aramayo, Facundo Luciano:** 39 horas.
 - **Berón, Diego Fernando:** 36 horas. – 1 día laboral de inasistencia.
 - **Rosso, Francisco José:** 36 horas. – 1 día laboral de inasistencia.
 - **Sarmiento, Ignacio Tomás:** 36 horas. – 1 día laboral de inasistencia.
- La carga de trabajo se centró únicamente en la fase de Ejecución del Proyecto y en el Workflow de Diseño, Implementación, Despliegue y Testing del Proceso Unificado de Desarrollo.
- Se detectaron e implementaron los CU ABM Módulo y ABM Clase de Módulo.
- Se completó el ABM Hogar mediante la implementación de servicios de localización por Google Maps.
- Se implementó el CU Simular Conexión de Nuevo Componente.
- Se actualizó el modelo de diseño debido a la detección de nuevos Casos de Uso (ABM Módulo y ABM Clase de Módulo) y la modificación de realizaciones de CU.

3.2.3 Iteración 8

3.2.3.1 Plan de iteración

- ✓ **Fecha de inicio estimada:** 1 de Mayo de 2019
- ✓ **Fecha de finalización estimada:** 30 de Mayo de 2019

Para la octava iteración, se han establecido las siguientes actividades a realizar por todo el equipo de trabajo:

- **Implementación de CU Detectar Intrusión.**
- **Implementación de CU Detectar Principio de Incendio.**
- **Implementación de CU Enviar Notificación al Usuario.**
- **Implementación de CU ABM Comando de Voz en backend y frontend.**
- **Implementación de CU Accionar Comando de Voz en backend y frontend.**
- **Planificación y ejecución de testing automático.**
- **Revisión de Riesgos.**

Al finalizar esta iteración, se han establecido los siguientes artefactos como entregables:

- **Monitoreo de Riesgos v6.0.**
- **Casos de Prueba y Resultados de Ejecución v6.0.**

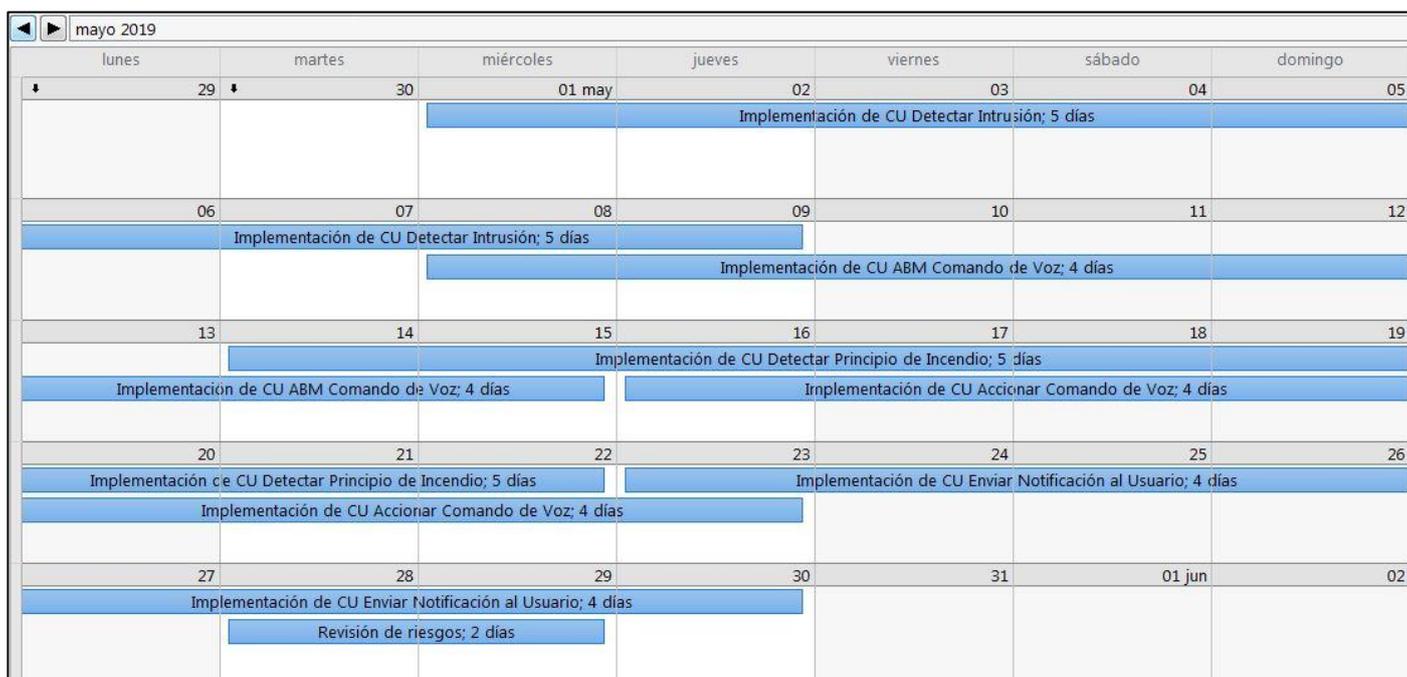
3.2.3.2 Gestión de cronograma

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
10.1	Implementación de CU Detectar Intrusión.	5	Se realiza la implementación del CU en el sistema domótico que permite la detección de intrusos en el hogar.	No aplica.	10.2
10.2	Implementación de CU Detectar Principio de Incendio.	5	Se realiza la implementación del CU en el sistema domótico que permite la detección de principios de incendio.	10.1	10.3
10.3	Implementación de CU Enviar Notificación al Usuario.	4	Se realiza la implementación del CU en el sistema domótico que permite el envío de notificaciones al usuario.	10.2	No aplica
10.4	Implementación de CU ABM Comando de Voz en	4	Se realiza la implementación del CU ABM Comando de	No aplica	10.5

ID	Nombre	Duración (días)	Descripción	Actividades predecesoras	Actividades sucesoras
	backend y frontend.		Voz en los servidores externo y local, y en frontend.		
10.5	Implementación de CU Accionar Comando de Voz en backend y frontend	4	Se realiza la implementación del CU Accionar Comando de Voz en los servidores externo y local, y en frontend.	10.4	No aplica
10.6	Planificación y ejecución de testing automático.	13	Se planifican los Casos de Prueba que se automatizarán y luego se los ejecuta de manera automática.	No aplica	No aplica
10.7	Revisión de riesgos.	2	Monitoreo y Control de Riesgos.	No aplica	No aplica

Tabla 52: Gestión de cronograma – Iteración 8

3.2.3.2.1 Vista de calendario



mayo 2019						
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
29	30	01 may	02	03	04	05
		Implementación de CU Detectar Intrusión; 5 días				
06	07	08	09	10	11	12
Implementación de CU Detectar Intrusión; 5 días						
		Implementación de CU ABM Comando de Voz; 4 días				
13	14	15	16	17	18	19
Implementación de CU Detectar Principio de Incendio; 5 días						
Implementación de CU ABM Comando de Voz; 4 días			Implementación de CU Accionar Comando de Voz; 4 días			
20	21	22	23	24	25	26
Implementación de CU Detectar Principio de Incendio; 5 días			Implementación de CU Enviar Notificación al Usuario; 4 días			
Implementación de CU Accionar Comando de Voz; 4 días						
27	28	29	30	31	01 jun	02
Implementación de CU Enviar Notificación al Usuario; 4 días						
	Revisión de riesgos; 2 días					

Ilustración 24: Vista de calendario - Iteración 8

3.2.3.2.2 Diagrama de Gantt

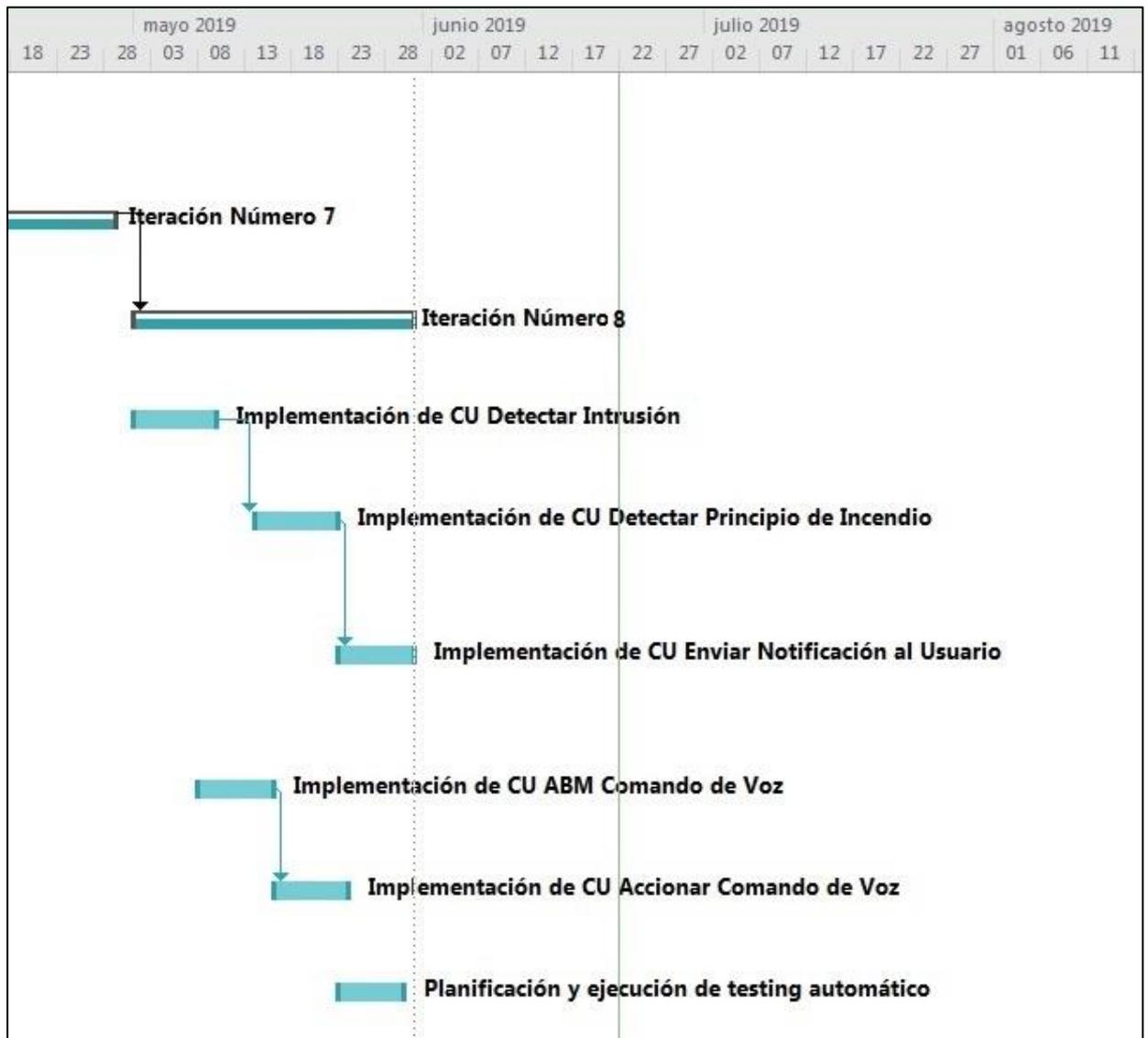


Ilustración 25: Diagrama de Gantt - Iteración 8

3.2.3.2.3 Diagrama de red

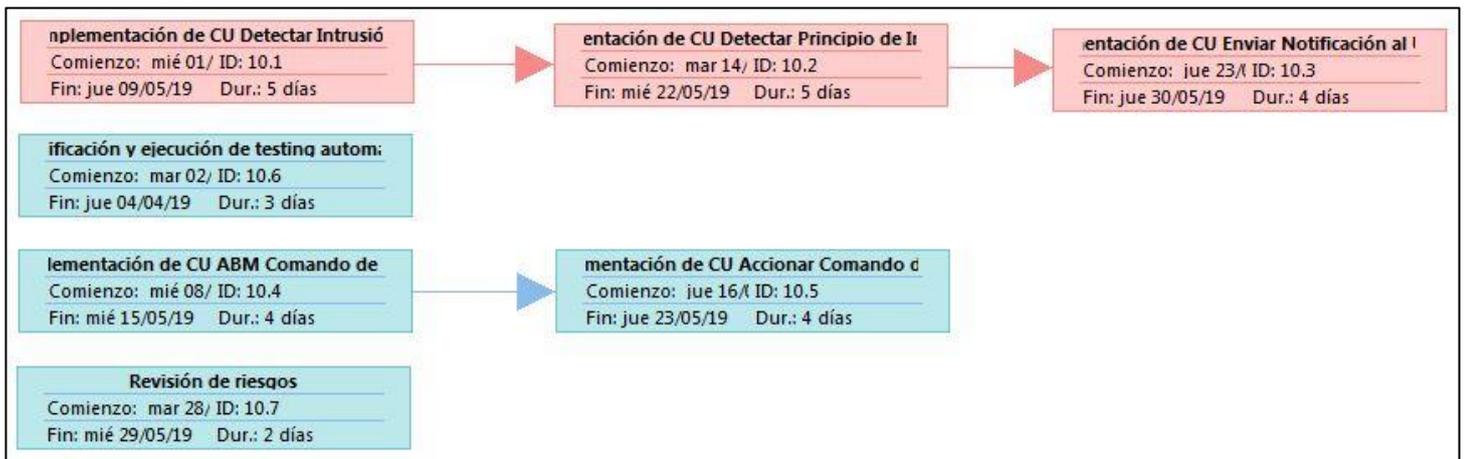


Ilustración 26: Diagrama de red - Iteración 8

3.2.3.3 Matriz de asignación de responsabilidades

	Aimar Lucio	Aramayo Facundo	Berón Diego	Rosso Francisco	Sarmiento Ignacio
Implementación de CU Detectar Intrusión	X	X	X		X
Implementación de CU Detectar Principio de Incendio	X	X	X		X
Implementación de CU Enviar Notificación al Usuario			X	X	X
Implementación de CU ABM Comando de Voz en backend y frontend					
Implementación de CU Accionar Comando de Voz en backend y frontend			X	X	X
Planificación y ejecución de testing automático				X	
Revisión de riesgos				X	

Tabla 53: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 8

3.2.3.4 Monitoreo de Riesgos

3.2.3.4.1 Revisión de Riesgos

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
1	Si la capacitación en las tecnologías a utilizar es	El riesgo no se ha producido.

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
	muy compleja, entonces generará atraso en la calendarización	
2	Si un miembro del equipo se ausenta durante el proyecto, entonces generará atraso en la calendarización.	El riesgo no se ha producido.
3	Si el equipo se disuelve, entonces se cancelará el proyecto.	El riesgo no se ha producido.
4	Si se sobreasigna tareas a un miembro del equipo, entonces podría generarse un conflicto y demoras.	El riesgo no se ha producido.
5	Si se establece una fecha de entrega no alcanzable, entonces se generará un atraso en la calendarización.	El riesgo no se ha producido.
6	Si el hardware es muy costoso, entonces podría no ser posible adquirirlo.	El riesgo no se ha producido.
7	Si la actualización del SO Raspbian es incompatible con las librerías a utilizar, entonces dichas librerías quedarán obsoletas para el proyecto.	El riesgo no se ha producido.
8	Si la recepción de los componentes adquiridos a través de MercadoLibre falla, entonces el proyecto sufrirá un atraso en el desarrollo.	El riesgo no se ha producido.
9	Si la manipulación de los componentes de Hardware alimentados por electricidad es realizada de forma negligente, entonces algún miembro del equipo podría sufrir lesiones y quedar inhabilitado para trabajar temporalmente o indefinidamente.	El riesgo no se ha producido.
10	Si se actualiza la plataforma de desarrollo Home Assistant, entonces el código desarrollado hasta el momento podría dejar de ser compatible.	El riesgo no se ha producido y se ha decidido eliminar el riesgo debido a que se deja de utilizar la plataforma Home Assistant.
11	Si al finalizar el cursado algún miembro del	El riesgo no se ha producido.

ID Riesgo	Descripción de Riesgo	Impacto producido/Observaciones
	equipo comienza a trabajar, entonces podría afectar la frecuencia de reuniones y como consecuencia atrasar el desarrollo del proyecto.	
12	Si hay problemas de compatibilidad con alguna herramienta a utilizar, entonces podrían retrasarse algunas entregas del proyecto.	El riesgo no se ha producido.
13	Si se utilizan diversos dispositivos que trabajen en la misma frecuencia, entonces podrían perderse mensajes en la comunicación inalámbrica del sistema domótico.	El riesgo no se ha producido.

Tabla 54: Revisión de riesgos - Iteración 8

3.2.3.4.2 Nuevos riesgos identificados

El equipo SABRA no ha identificado nuevos riesgos tras el desarrollo de la iteración número 8.

3.2.3.4.3 Actualización de riesgos

Debido a que la iteración 8 es la última, el equipo SABRA decide actualizar la totalidad de los riesgos, disminuyendo el impacto y la probabilidad de los mismos. El ID Riesgo hace referencia a un riesgo identificado y documentado en el Plan de Riesgos.

ID Riesgo	Impacto anterior	Impacto actualizado	Probabilidad de ocurrencia anterior	Probabilidad de ocurrencia actualizada
1	0.4	0.3	0.05	0.1
2	0.2	0.7	0.2	0.3
3	0.8	0.1	0.8	0.1
4	0.8	0.5	0.2	0.1
5	0.8	0.3	0.2	0.1
6	0.8	0.3	0.05	0.1
7	0.4	0.5	0.4	0.1
8	0.4	0.3	0.05	0.1
9	0.4	0.3	0.4	0.1
10*	0.8	0.3	0	0
11	0.8	0.5	0.4	0.5
12	0.4	0.1	0.05	0.1
13	0.4	0.3	0.05	0.1

Tabla 55: Actualización de riesgos - Iteración 8

* Se ha decidido eliminar el riesgo debido a que se deja de utilizar la plataforma Home Assistant.

3.2.3.5 Testing

3.2.3.5.1 Casos de Prueba

3.2.3.5.1.1 CP Controlar Luminosidad del Hogar

CP ID	018	
Nombre de Caso de Prueba	CP Controlar Luminosidad del Hogar	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Controlar Luminosidad del Hogar	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Controlar Luminosidad del Hogar exitosamente.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 25/05/19	Fecha de Ejecución: 25/05/19
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://www.domosolutions.tech'		
'SWITCH' = 'LUZ HABITACIÓN'		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor externo debe encontrarse en ejecución. -El servidor local debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe encontrarse logueado en el sistema. -El usuario debe ser de tipo Homeadmin. -Se debe encontrar un componente switch asignado en el hogar del usuario. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al cliente web DomoSolutions.	Se muestra el cliente correctamente.	Se mostró el cliente correctamente.
2. Se clikea el botón para prender la luz del switch "Luz Habitación".	Se cambia el estado del botón a encendido y se enciende la luz.	Se cambió el estado del botón a encendido y se encendió la luz.
3. Se apaga la luz desde el interruptor manual.	Se apaga la luz y el sistema muestra que el switch se encuentra apagado.	Efectivamente se apagó la luz y el sistema indicó que el switch se ha apagado.
4. FIN CASO DE PRUEBA		

Post-Condiciones de ejecución:
No aplica.
Nota aclaratoria:
No aplica.
Resultado de Ejecución:
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.

Tabla 56: Caso de prueba – 018

3.2.3.5.1.2 CP Controlar Reproductor Multimedia del Hogar

CP ID	019	
Nombre de Caso de Prueba	CP Controlar Reproductor Multimedia del Hogar	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Controlar Reproductor Multimedia del Hogar	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Controlar Reproductor Multimedia del Hogar exitosamente.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 28/05/19	Fecha de Ejecución: 28/05/19
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://www.domosolutions.tech'		
'NOMBRE_TV' = 'TV Living'		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor externo debe encontrarse en ejecución. -El servidor local debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe encontrarse logueado en el sistema. -El usuario debe ser de tipo Homeadmin. -Se debe encontrar el TV registrado previamente en el sistema. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al cliente web DomoSolutions.	Se muestra el cliente correctamente.	Se mostró el cliente correctamente.
2. Se selecciona el TV "TV Living" en el dashboard del usuario.	El TV se selecciona correspondiente.	El TV se seleccionó correctamente.
3. Se clickea cualquier tecla del control para verificar su funcionamiento.	La acción realizada se refleja en el TV.	Se corroboró que la acción realizada efectivamente accionó un comando del TV.
4. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
No aplica.		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 57: Caso de prueba – 019

3.2.3.5.1.3 CP Accionar Comando de Voz

CP ID	020	
Nombre de Caso de Prueba	CP Accionar Comando de Voz	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Accionar Comando de Voz	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Accionar Comando de Voz exitosamente.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 29/05/19	Fecha de Ejecución: 29/05/19
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://www.domosolutions.tech'		
'COMANDO_DE_VOZ' = 'Apagar Luz'		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor externo debe encontrarse en ejecución. -El servidor local debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe encontrarse logueado en el sistema. -El usuario debe ser de tipo Homeadmin. -Se debe encontrar el comando de voz registrado previamente en el servidor y asignado a la casa del usuario. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al cliente web DomoSolutions.	Se muestra el cliente correctamente.	Se mostró el cliente correctamente.
2. Se clikea el botón para activar Comando de Voz en el dashboard del usuario (ícono de micrófono)	Se emite un sonido que indica que el sistema se encuentra grabando el comando de voz.	El sistema emitió el sonido correspondiente y se inició la grabación del comando de voz.
3. Se menciona el comando de voz.	El sistema indica que se ha finalizado la grabación del comando de voz emitiendo otro sonido. Posteriormente se activa el comando y se muestra un mensaje que indica que el comando ha sido activado exitosamente.	El sistema activó correctamente el comando de voz.
4. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		

No aplica.
Resultado de Ejecución:
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.

Tabla 58: Caso de prueba – 020

3.2.3.5.1.4 CP Activar Escenario

CP ID	021	
Nombre de Caso de Prueba	CP Activar Escenario	
Versión	1.0	
Sistema: DomoSolutions	Nivel de Prueba: Prueba de Sistema	
Caso de Uso: Activar Escenario	Tipo de Prueba: Prueba de Funcionalidad	
Escenario 1: Prueba del CU Activar Escenario exitosamente.	Ambiente de Prueba: La prueba se realiza utilizando el cliente web (frontend).	
	Autor: Francisco Rosso	
	Responsable Ejecución: Francisco Rosso	
	Fecha de Creación: 29/05/19	Fecha de Ejecución: 29/05/19
Datos de Prueba:		
'URL_WEB' = 'http://www.domosolutions.tech'		
'ESCENARIO' = 'ENCENDER TODAS LAS LUCES DEL HOGAR'		
Pre-condiciones para ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> -El servidor externo debe encontrarse en ejecución. -El servidor local debe encontrarse en ejecución. -La base de datos debe encontrarse en ejecución. -El frontend debe encontrarse en ejecución. -El usuario debe encontrarse logueado en el sistema. -El usuario debe ser de tipo Homeadmin. -Se debe encontrar el escenario registrado previamente en el servidor y asignado a la casa del usuario. 		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1. Se ingresa al cliente web DomoSolutions.	Se muestra el cliente correctamente.	Se mostró el cliente correctamente.
2. Se clikea el botón para activar el escenario en el dashboard del usuario (en la carta de Escenario).	Se muestra un mensaje que indica que el escenario ha sido activado y se cambia el estado de los componentes relacionados a dicho escenario.	El sistema cambió el estado de los componentes y mostró el mensaje indicando que el escenario ha sido activado correctamente.
3. FIN CASO DE PRUEBA		
Post-Condiciones de ejecución:		
No aplica.		
Nota aclaratoria:		
No aplica.		
Resultado de Ejecución:		
No se han detectado errores tras la ejecución del Caso de Prueba.		

Tabla 59: Caso de prueba – 021

3.2.3.5.1.5 CP RNF Conectividad MQTT

Para testear el RNF “Conectividad MQTT” se realiza testing exploratorio: Se enciende y se apaga continuamente un switch de luz y se verifica en la consola del broker MQTT que se envían los mensajes sobre los tópicos correspondientes. El equipo declara que el test es **VÁLIDO Y NO ENCUENTRA DEFECTOS**.

3.2.3.5.1.6 CP RNF Datos en Tiempo Real

Para testear el RNF “Datos en Tiempo Real” se realiza testing exploratorio: Se enciende y se apaga continuamente un switch de luz tanto desde el interruptor manual como desde el sistema DomoSolutions. El equipo observa que en el dashboard del sistema se refleja en tiempo real el estado del actuador que se está encendiendo y apagando, por lo tanto se declara que el test es **VÁLIDO Y NO ENCUENTRA DEFECTOS**.

3.2.3.5.1.7 CP RNF Sistema Responsive

Para testear el RNF “Sistema Responsive” se realiza testing exploratorio, achicando y agrandando la pantalla del navegador web para verificar si el sistema es efectivamente responsive. Como podemos visualizar en las imágenes, el sistema se adapta a distintos tamaños y resoluciones. Debido a los resultados obtenidos, el equipo SABRA declara que el testing exploratorio para el RNF Sistema Responsive es **VÁLIDO Y NO ENCUENTRA DEFECTOS**.

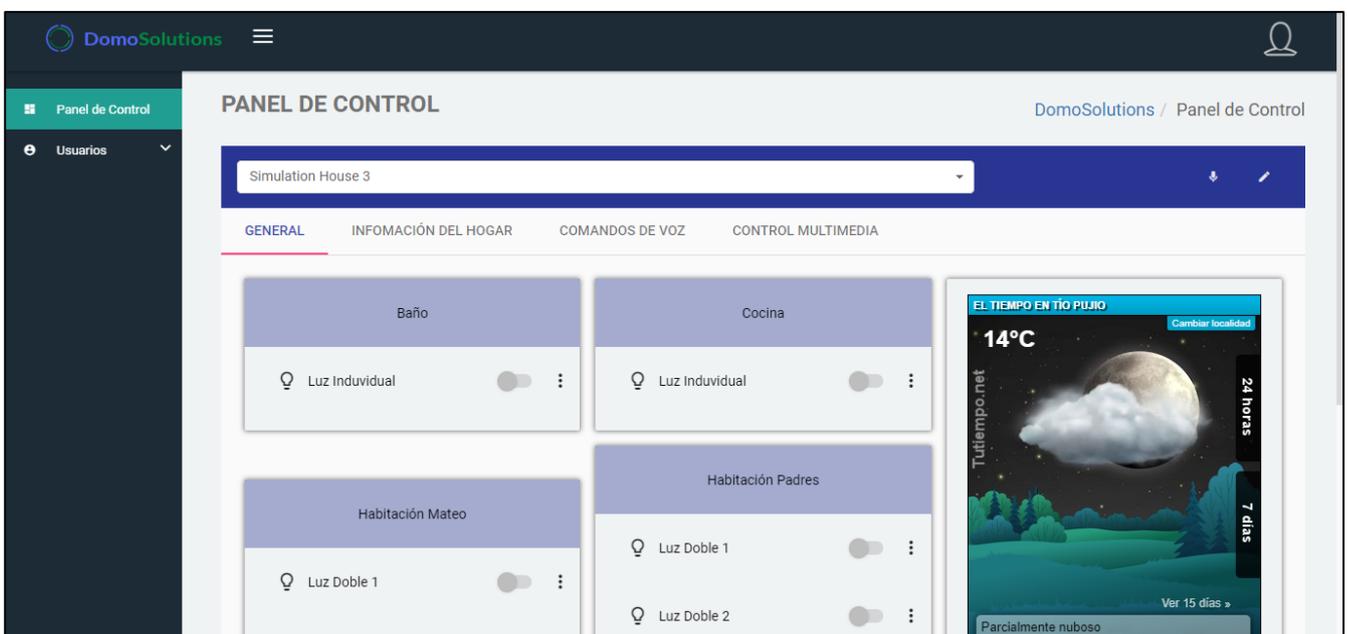


Ilustración 27: Caso de prueba RNF Sistema Responsive - Imagen 1

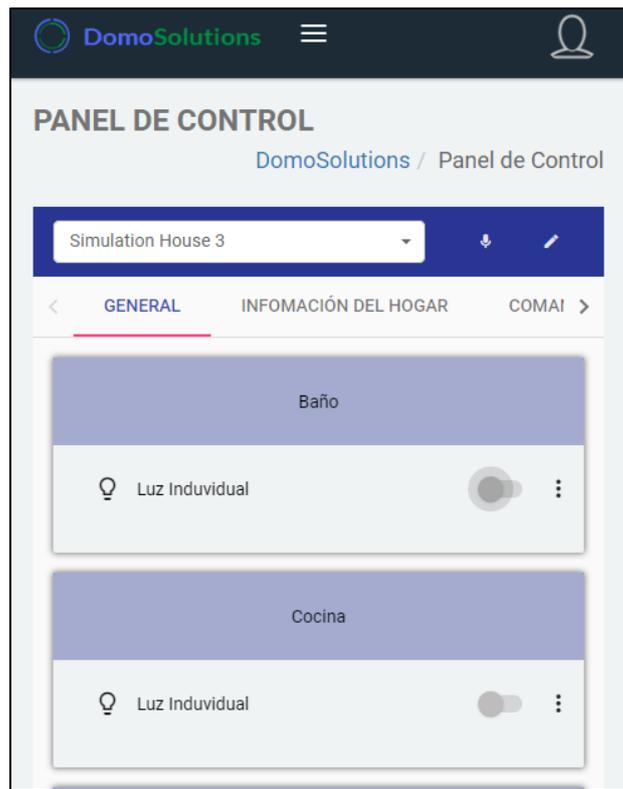


Ilustración 28: Caso de prueba RNF Sistema Responsive - Imagen 2

3.2.3.5.1.8 CP Componentes electrónicos

Para testear los componentes electrónicos se realiza testing exploratorio sobre los siguientes dispositivos hardware:

- Sensores de Temperatura y Humedad.
- Sensor PIR.
- Sensor MQ-7 Monóxido de Carbono.
- Relé.
- Switch de luz.
- Switch inteligente doblemente conmutado.
- Buzzer de alarma.
- ESP8266.
- Dongle USB WI-FI.
- Placas Node MCU.
- Placa Raspberry PI 2

Durante el transcurso de la iteración final **no se han descubierto errores** en los componentes electrónicos.

3.2.3.5.2 Funcionalidades probadas

Funcionalidad probada	Caso de Uso correspondiente	Resultado de testing	Observaciones
Controlar Luminosidad del Hogar exitosamente	Controlar Luminosidad del Hogar	Sin errores	Ejecución manual.
Controlar Reproductor Multimedia del Hogar exitosamente.	Controlar Reproductor Multimedia del Hogar	Sin errores	Ejecución manual.
Accionar Comando de Voz exitosamente.	Accionar Comando de Voz	Sin errores	Ejecución manual.
Activar Escenario exitosamente.	Activar Escenario	Sin errores	Ejecución manual.

Tabla 60: Funcionalidades probadas - Iteración 8

3.2.3.5.3 RNF probados

RNF Probado	Resultado de testing	Observaciones
Conectividad MQTT.	Sin errores	Testing exploratorio.
Datos en Tiempo Real.	Sin errores	Testing exploratorio.
Sistema Responsive.	Sin errores	Testing exploratorio.

Tabla 61: Requerimiento no funcionales probados - Iteración 8

3.2.3.5.4 Observaciones

Acorde al Plan de Testing, el equipo SABRA se comprometió a probar todas las funcionalidades del sistema DomoSolutions. Las funcionalidades que no se encuentran descriptas en los distintos Casos de Prueba fueron testeadas bajo la modalidad "Testing Exploratorio" donde no se han encontrado defectos. El listado completo de funcionalidades a testear se encuentra detallado en la ERS y en el Plan de Testing.

3.2.3.6 Cierre de iteración

3.2.3.6.1 Cronograma

Para esta iteración, las fechas de inicio y fin fueron las siguientes:

- **Fecha de inicio:** 1 de Mayo de 2019.
- **Fecha de finalización:** 10 de Junio de 2019.
- **Duración total:** 18 días laborales.

Se ha cumplido con las fechas establecidas en el Cronograma desarrollado al comienzo de esta iteración.

3.2.3.6.2 Actividades realizadas

- **Revisión de Riesgos:**
 - ✓ Monitoreo de riesgos.
 - ✓ Actualización de riesgos.
- **Implementación de CU Detectar Intrusión.**
- **Implementación de CU Detectar Principio de Incendio.**
- **Implementación de CU Enviar Notificación al Usuario.**
- **Implementación de CU ABM Comando de Voz en backend y frontend.**
- **Implementación de CU Accionar Comando de Voz en backend y frontend.**
- **Planificación y ejecución de testing automático.**

3.2.3.6.3 Entregables presentados

Los entregables presentados en la Iteración Nro. 6 son los siguientes:

- **Monitoreo de Riesgos v6.0.**
- **Plan de Testing v1.2**
- **Casos de Prueba y Resultados de Ejecución v6.0.**

3.2.3.6.4 Observaciones

- La fecha de finalización de la iteración 8 se extendió 4 días laborales sobre la fecha estimada de finalización establecida en el Cronograma ya que el equipo SABRA consideró innecesario planificar una nueva iteración debido a que la funcionalidad restante se podía realizar en la iteración actual.
- Se trabajaron 18 días laborales en total, habiendo inasistencias por diversos motivos de algunos integrantes del equipo SABRA. Las horas trabajadas por cada miembro son las siguientes:
 - **Aimar, Lucio:** 54 horas.

- **Aramayo, Facundo Luciano:** 48 horas. – 2 días laborales de inasistencia.
- **Berón, Diego Fernando:** 54 horas.
- **Rosso, Francisco José:** 51 horas. – 1 día laboral de inasistencia.
- **Sarmiento, Ignacio Tomás:** 51 horas. – 1 día laboral de inasistencia.
- La carga de trabajo se centró únicamente en la fase de Ejecución del Proyecto y en el Workflow de Diseño, Implementación, Despliegue y Testing del Proceso Unificado de Desarrollo.
- Se realizó la implementación del CU **Controlar Reproductor Multimedia del Hogar y Emitir Informe de Componentes**.
- Se determinó que los CU relacionados con la administración de Habitaciones del Hogar son ejecutados por el Actor Usuario del Hogar y el Actor Administrador del Hogar, ergo se actualiza la ERS a la versión 2.6.
- Se define la iteración 8 como la última iteración del desarrollo de producto DomoSolutions debido a que se cumplió con el alcance establecido en la ERS, considerando que:
 - Los CU **Enviar Pedido de Auxilio** y **Enviar Pedido de Auxilio Automático** requieren de una aplicación móvil que se conecte con instituciones públicas tales como cuartel de bomberos, dependencias policiales y hospitales, el equipo SABRA resuelve excluir dichas funcionalidades del alcance del proyecto.
 - Se da por finalizada la fase de ejecución del trabajo correspondiente al ciclo de vida del proyecto, dando comienzo a la fase de cierre del proyecto acorde a lo establecido en el Documento de Metodología de Desarrollo del Proyecto.
- Se decidió descartar el uso de la plataforma Home Assistant para la interacción del sistema DomoSolutions con los componentes hardware dado que el equipo desarrolló las funcionalidades necesarias independientemente de la plataforma. Estos cambios se ven reflejados en la actualización final de la Especificación de Arquitectura del Sistema, en la ERS (Requerimientos no funcionales) y en la Especificación de Tecnologías de Desarrollo.
- Se decidió que el requerimiento no funcional nro. 9 “Aplicación Mobile” no se contemplará dentro del alcance del proyecto debido a que se llegó a un consenso entre el equipo SABRA y los docentes de la cátedra.
- Se realizó una revisión del Plan de Testing dando lugar a una actualización de versión.

- Se entregan los siguientes documentos, los cuales reflejan el estado final del producto:
 - **Documentación de Hardware v3.0.**
 - **Modelo de Diseño v2.2.**
 - **Especificación de Arquitectura del Sistema v1.1.**
 - **Especificación de Seguridad del Sistema v2.0.**
 - **Plan de Despliegue v1.1.**
 - **Documentación de Despliegue del Sistema v1.0.**
 - **Manual de Usuario v1.0.**

4. Documentación de producto

4.1 Especificación de requerimientos de software

4.1.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
May 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
May 2018	1.0	Christian Villafañe	Revisión del documento.
Jun 2018	2.0	Equipo	<p>Correcciones realizadas de acuerdo a la revisión de la versión anterior.</p> <p>Se completa el listado de funcionalidades, agregando la columna de paquetes y prioridad.</p> <p>Se completa la sección de diagramas de caso de uso, listado de actores, descripción de requerimientos funcionales y no funcionales.</p> <p>Se anexan prototipos de interfaz de usuario.</p>
Jun 2018	2.0	Christian Villafañe	Revisión del documento.
Ago 2018	2.1	Equipo	<p>Correcciones realizadas de acuerdo a la revisión de la versión anterior.</p> <p>Se agregan casos de uso</p>

			relacionados con el ABM Hogar.
Oct 2018	2.2	Equipo	Se agregan y modifican casos de uso relacionados al módulo Administración de Usuario y Administración de Componentes.
Nov 2018	2.3	Equipo	Se agrega plantilla de caso de uso Registrar Hogar. Se contempla el uso de mapas para asignar ubicación exacta del hogar.
Mar 2019	2.4	Equipo	Modificación diagrama de paquetes de CU, diagrama CU Módulo Adm. de componentes, Módulo Adm. de usuarios. Agregados CU desde 48 a 55. Agregada descripción de CU 55. Agregado anexo de procesos de negocio.
Abr 2019	2.5	Equipo	Modificación diagrama de paquetes de CU, diagrama CU Módulo Adm. de componentes, Módulo de confort. Agregado diagrama CU Módulo Adm. de hogar. Agregados CU desde 56 a 67.
May 2019	2.6	Equipo	Modificación diagrama CU Módulo Adm. de hogar. Modificación anexo diagrama de procesos de negocio: registro de

			hogar e instalación de servidor local. Eliminados RNF 3 y 8
--	--	--	--

Tabla 62: Historial de revisiones - ERS

4.1.2 Introducción

La siguiente sección correspondiente a la Especificación de Requerimientos de Software se encuentra estructurada bajo el estándar IEEE 830-1998.

4.1.2.1 Propósito

El objetivo de la Especificación de Requerimientos de Software es especificar los requerimientos para el sistema domótico “DomoSolutions”, en el marco de la cátedra Proyecto Final de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información.

4.1.2.2 Audiencia

A continuación, se enumeran los involucrados y destinatarios de la ERS:

- **Responsable de Confección:** Rosso Francisco José, Berón Diego, Aimar Lucio.
- **Responsable de Revisión:** Sarmiento Ignacio.
- **Responsable de Aprobación:** Ing. Villafañe Christian.
- **Destinatarios:** Ing. Villafañe Christian, Ing. Cassani Matías, Ing. Abdala Valeria - Docentes de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Villa María.

4.1.2.3 Alcance

A partir de esta ERS el equipo de gestión del proyecto DomoSolutions se compromete a desarrollar el sistema domótico de acuerdo a los requerimientos que se plantean, cumpliendo con los lineamientos establecidos por los docentes de la cátedra Proyecto Final de la UTN.

4.1.2.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- **ERS:** Especificación de Requerimientos de Software.
- **UTN:** Universidad Tecnológica Nacional
- **Componente/s:** Dispositivo electrónico que se encarga de realizar una acción dentro del hogar (éste puede ser un sensor, bus, controlador o actuador).
- **Escenario:** un escenario es una combinación de estados de los elementos que controla el sistema, por ejemplo, escenario 1: luces externas prendidas, luces internas apagadas, cámaras encendidas.
- **ABM:** Hace referencia a las palabras Alta, Baja y Modificación.

4.1.3 Presentación del producto

4.1.3.1 Propósito del sistema

4.1.3.1.1 Objetivo

El sistema DomoSolutions tiene como objetivo dotar a los hogares de un control automatizado. El producto deberá desarrollarse utilizando los estándares de automatización en el hogar y las buenas prácticas para el desarrollo de productos domóticos.

Mediante un desarrollo modular, se incluirán los módulos de control y automatización de dispositivos, de seguridad en el hogar y de disponibilidad del sistema mediante conexiones alámbricas e inalámbricas. De esta manera se busca alcanzar el mayor nivel posible de innovación y desarrollo en soluciones domóticas, para optimizar tres de las cinco ramas fundamentales de la domótica: el confort, la seguridad y la conectividad.

4.1.3.1.2 Alcance

El sistema DomoSolutions deberá contemplar los siguientes alcances:

Cabe destacar que se entiende como administración a todos los procesos que sirvan al alta, modificación, baja y disposición de los objetos. Mientras que la gestión refiere a procedimientos y actividades que utilizan estos objetos para cumplir objetivos generales del sistema.

- Administrar componentes del sistema.
- Gestionar sesión de usuario.
- Administrar usuarios.
- Administrar permisos.
- Administrar comandos de voz.
- Administrar clientes.
- Administrar hogares.
- Administrar habitaciones.
- Gestionar notificaciones.
- Administrar escenarios.
- Gestionar luminosidad.
- Administrar mediciones.
- Gestionar reproductores multimedia del hogar.
- Detectar principio de incendio.

- Emitir pedido de auxilio.
- Gestionar conexión de componentes.
- Administrar módulos de componentes.
- Administrar clases de módulo de componentes.

4.1.3.1.3 No contempla

No especificado.

4.1.3.2 Restricciones y supuestos

Se asume que los requisitos descritos son estables una vez aprobados por los docentes de la cátedra Proyecto Final. Cualquier petición de cambio en la especificación debe ser aprobada por todas las partes y gestionada de acuerdo al proceso de Gestión de Cambio.

Se llegará a un acuerdo entre el equipo de trabajo y la cátedra Proyecto Final sobre los requisitos que se contemplarán para la regularización y posterior aprobación del proyecto.

4.1.4 Descripción general

4.1.4.1 Listado de la funcionalidad del sistema

A continuación se detalla de manera general la funcionalidad del sistema.

Nº	Paquete	Nombre	Objetivo	Complejidad	Prioridad
1	Módulo de accesibilidad	Registrar comando de voz	Registrar comandos de voz y asociarlos a una funcionalidad del sistema para que el usuario pueda usarlos posteriormente.	ALTA	BAJA
2	Módulo de accesibilidad	Consultar comando de voz	Mostrar los datos asociados a un comando de voz.	BAJA	BAJA
3	Módulo de accesibilidad	Modificar comando de voz	Modificar los datos asociados a un comando de voz.	MEDIA	BAJA
4	Módulo de accesibilidad	Eliminar comando de voz	Dar de baja los datos asociados a un comando de voz.	BAJA	BAJA
5	Módulo de administración de componentes	Consultar historial de mediciones	Visualizar una lista ordenada cronológicamente que contenga los resultados de las mediciones de los componentes del sistema.	MEDIA	ALTA

Nº	Paquete	Nombre	Objetivo	Complejidad	Prioridad
6	Módulo de administración de componentes	Emitir informe de componentes	Producir un reporte que brinde información acerca del estado de los componentes del sistema para que el usuario tome conocimiento de la misma.	MEDIA	BAJA
7	Módulo de administración de componentes	Registrar medición de componente	Recopilar la información proveniente de un componente para almacenarla.	ALTA	ALTA
8	Módulo de administración de componentes	Registrar componente	Permitir al Administrador de Sistema agregar un nuevo componente al sistema.	ALTA	ALTA
9	Módulo de administración de componentes	Modificar componente	Modificar los datos asociados a un componente existente en el sistema.	MEDIA	ALTA
10	Módulo de administración de componentes	Consultar componente	Consultar los datos asociados a un componente existente en el sistema.	MEDIA	ALTA
11	Módulo de administración de componentes	Eliminar componente	Dar de baja un componente del sistema.	BAJA	ALTA
12	Módulo de administración de componentes	Simular conexión de nuevos componentes	Imitar a nivel de software la conexión de un nuevo componente para poder analizar cómo se comportaría el sistema en caso de conectarlo físicamente.	ALTA	BAJA
13	Módulo de administración de hogar	Registrar habitación	Registrar en el sistema los datos correspondientes a una nueva habitación del hogar.	MEDIA	ALTA
14	Módulo de administración de hogar	Modificar habitación	Modificar los datos asociados a una habitación existente en el sistema.	MEDIA	ALTA
15	Módulo de	Consultar habitación	Mostrar los datos asociados a una	MEDIA	ALTA

Nº	Paquete	Nombre	Objetivo	Complejidad	Prioridad
	administración de hogar		habitación		
16	Módulo de administración de hogar	Eliminar habitación	Dar de baja una habitación existente en el sistema.	BAJA	ALTA
17	Módulo de administración de usuario	Iniciar Sesión	Iniciar una sesión en el sistema ingresando un nombre de usuario y una contraseña para que el mismo pueda hacer uso el sistema.	BAJA	MEDIA
18	Módulo de administración de usuario	Cerrar sesión	Cerrar una sesión en el sistema cuando el usuario así lo requiera.	BAJA	MEDIA
19	Módulo de administración de usuario	Registrar usuario	Registrar un usuario en el sistema, asociando los permisos correspondientes.	MEDIA	ALTA
20	Módulo de administración de usuario	Consultar usuario	Visualizar los datos de un usuario del sistema.	BAJA	ALTA
21	Módulo de administración de usuario	Modificar usuario	Actualizar los datos de un usuario del sistema.	BAJA	ALTA
22	Módulo de administración de usuario	Eliminar usuario	Dar de baja un usuario del sistema.	BAJA	ALTA
23	Módulo de administración de usuario	Registrar permisos de usuario	Registrar un nuevo permiso de usuario asignando los privilegios correspondientes.	MEDIA	MEDIA
24	Módulo de administración de usuario	Consultar permisos de usuario	Mostrar los permisos de usuario existentes en el sistema.	BAJA	MEDIA

Nº	Paquete	Nombre	Objetivo	Complejidad	Prioridad
25	Módulo de administración de usuario	Eliminar permiso de usuario	Dar de baja un permiso de usuario.	BAJA	MEDIA
26	Módulo de administración de usuario	Modificar permiso de usuario	Modificar los datos asociados a un permiso de usuario existente en el sistema.	BAJA	MEDIA
27	Módulo de confort	Controlar luminosidad del hogar	Permitir a un usuario manipular y monitorear el estado de las luces para que después pueda prenderlas y apagarlas.	MEDIA	ALTA
28	Módulo de confort	Registrar escenario	Registrar una configuración predeterminada de escenario para que después sea activado.	BAJA	MEDIA
29	Módulo de confort	Controlar reproductor multimedia del hogar	Permitir al usuario la selección y reproducción de una pista multimedia.	MEDIA	BAJA
30	Módulo de seguridad	Enviar pedido de auxilio	Emitir una alerta predeterminada de auxilio a un organismo de seguridad para proteger la integridad física de las personas y del hogar.	BAJA	BAJA
31	Módulo de seguridad	Detectar intrusión	Identificar el ingreso de un individuo a un ambiente monitoreado.	ALTA	BAJA
32	Módulo de seguridad	Enviar pedido de auxilio automático	Emitir de forma automática a partir de los datos recopilados por el sistema, una alerta a un organismo de seguridad.	MEDIA	BAJA
33	Módulo de seguridad	Enviar notificación al usuario	Notificar al usuario de los cambios en el estado del sistema cuando sea requerido.	ALTA	MEDIA
34	Módulo de seguridad	Detectar principio de incendio	Detectar posibles incendios a partir de los datos recibidos por los sensores de humo.	ALTA	MEDIA
35	Módulo de confort	Activar escenario	Activar un escenario de estados	MEDIA	MEDIA

Nº	Paquete	Nombre	Objetivo	Complejidad	Prioridad
			previamente registrado en el sistema.		
36	Módulo de accesibilidad	Accionar comando por voz	Ejecutar una funcionalidad a través de un comando por voz previamente registrado en el sistema.	MEDIA	BAJA
37	Módulo de administración de hogar	Registrar Hogar	Registrar un nuevo hogar en el sistema.	BAJA	MEDIA
38	Módulo de administración de hogar	Consultar Hogar	Mostrar la información asociada a un hogar registrado en el sistema.	BAJA	MEDIA
39	Módulo de administración de hogar	Modificar Hogar	Modificar los datos asociados a un hogar existente en el sistema.	BAJA	MEDIA
40	Módulo de administración de hogar	Dar de baja Hogar	Dar de baja un hogar.	BAJA	MEDIA
41	Módulo de administración de componentes	Consultar medición de componente	Mostrar la información obtenida de los sensores en tiempo real.	MEDIA	MEDIA
42	Módulo de administración de usuarios	Asignar permisos a usuario	Asigna permisos existentes a un usuario.	BAJA	BAJA
43	Módulo de administración de usuarios	Consultar permisos asignados	Permitir a un usuario consultar sus permisos asignados.	BAJA	BAJA
44	Módulo de administración de usuario	Registrar Cliente	Registra un nuevo cliente en el sistema.	BAJA	MEDIA
45	Módulo de	Consultar Cliente	Muestra información asociada a un cliente	BAJA	MEDIA

Nº	Paquete	Nombre	Objetivo	Complejidad	Prioridad
	administración de usuario		registrado en el sistema.		
46	Módulo de administración de usuario	Modificar Cliente	Permite actualizar los datos de un cliente del sistema.	BAJA	MEDIA
47	Módulo de administración de usuario	Dar de baja Cliente	Permite dar de baja a un cliente del sistema.	BAJA	MEDIA
48	Módulo de administración de usuario	Dar de alta Cliente	Permite dar de alta a un cliente del sistema.	BAJA	MEDIA
49	Módulo de administración de Hogar	Dar de alta Hogar	Permite dar de alta un hogar en el sistema	BAJA	MEDIA
50	Módulo de administración de Hogar	Asignar Servidor Local	Permite asignar un Servidor Local a un Hogar previamente registrado y dado de alta.	MEDIA	MEDIA
51	Módulo de administración de componentes	Registrar Servidor Local	Registra un nuevo servidor local en el sistema.	BAJA	MEDIA
52	Módulo de administración de componentes	Consultar Servidor Local	Muestra información asociada a un servidor local registrado en el sistema.	BAJA	BAJA
53	Módulo de administración de componentes	Modificar Servidor Local	Permite actualizar los datos de un servidor local registrado en el sistema.	BAJA	BAJA
54	Módulo de administración de componentes	Eliminar Servidor Local	Da de baja un servidor local registrado en el sistema.	BAJA	BAJA

Nº	Paquete	Nombre	Objetivo	Complejidad	Prioridad
55	Módulo de administración de componentes	Iniciar Servidor Local	Permite al servidor local obtener sus datos de inicio almacenados en el servidor externo.	ALTA	MEDIA
56	Módulo de confort	Registrar Escenario	Registrar un nuevo escenario en el sistema.	MEDIA	MEDIA
57	Módulo de confort	Consultar Escenario	Muestra la información asociada a un escenario registrado en el sistema.	BAJA	BAJA
58	Módulo de confort	Modificar Escenario	Permite actualizar los datos de un escenario registrado en el sistema	BAJA	BAJA
59	Módulo de confort	Eliminar Escenario	Da de baja un escenario existente en el sistema.	BAJA	BAJA
60	Módulo de administración de componentes	Registrar Módulo	Registrar un nuevo módulo de componentes en el sistema.	BAJA	MEDIA
61	Módulo de administración de componentes	Consulta Módulo	Muestra la información asociada a un módulo de componentes registrado en el sistema.	BAJA	BAJA
62	Módulo de administración de componentes	Modificar Módulo	Permite actualizar los datos de un módulo de componentes registrado en el sistema	BAJA	BAJA
63	Módulo de administración de componentes	Eliminar Módulo	Da de baja un módulo de componentes existente en el sistema.	BAJA	BAJA
64	Módulo de administración de componentes	Registrar Clase de Módulo	Registra una nueva clase de módulo de componentes en el sistema.	BAJA	MEDIA
65	Módulo de administración de componentes	Consultar Clase de Módulo	Muestra la información asociada a una clase de módulo de componentes registrada en el sistema.	BAJA	BAJA

Nº	Paquete	Nombre	Objetivo	Complejidad	Prioridad
66	Módulo de administración de componentes	Modificar Clase de Módulo	Permite actualizar los datos de una clase de módulo de componentes registrada en el sistema.	BAJA	BAJA
67	Módulo de administración de componentes	Eliminar Clase de Módulo	Da de baja una clase de módulo de componentes existente en el sistema.	BAJA	BAJA

Tabla 63: Listado de la funcionalidad del sistema

Nota: Las funcionalidades que aparecen tachadas en la tabla anterior fueron eliminadas a lo largo del desarrollo de las iteraciones llevadas a cabo en el proyecto.

4.1.4.2 Diagrama/s de casos de uso

4.1.4.2.1 Diagrama de paquetes

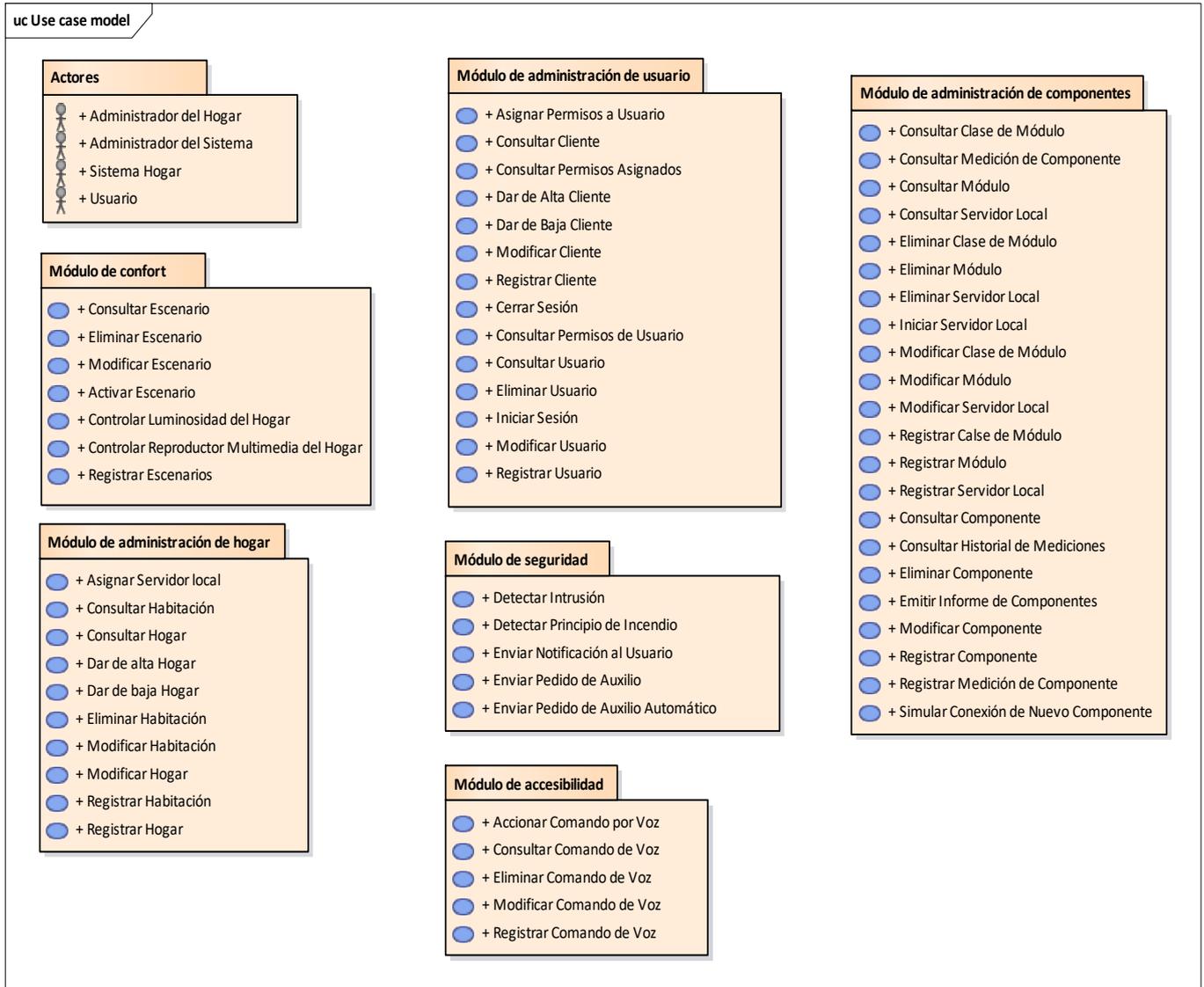


Ilustración 29: Diagrama de paquetes de casos de uso

4.1.4.2.2 Módulo de confort

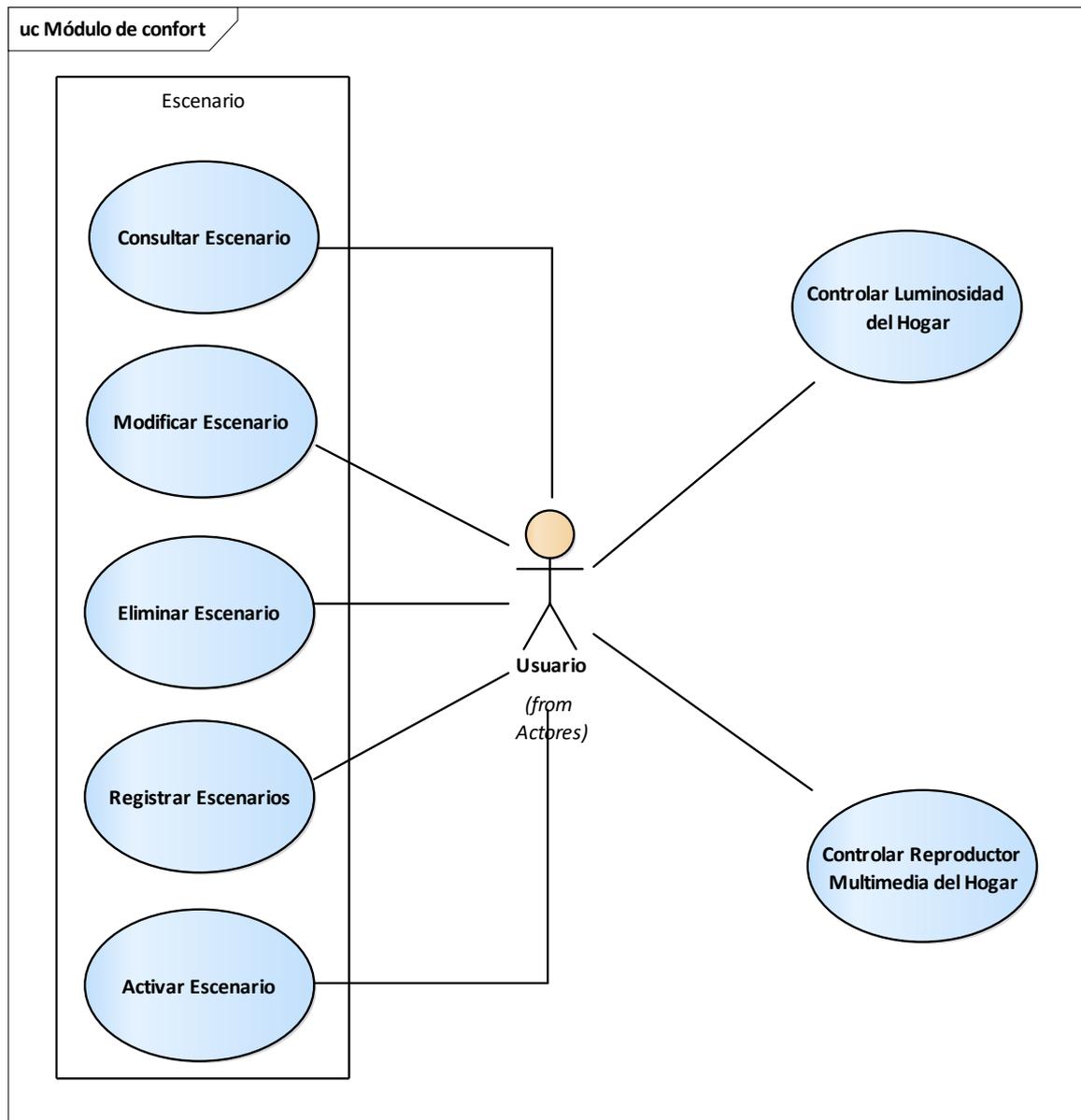


Ilustración 30: Diagrama de casos de uso - Módulo de confort

4.1.4.2.3 Módulo de accesibilidad

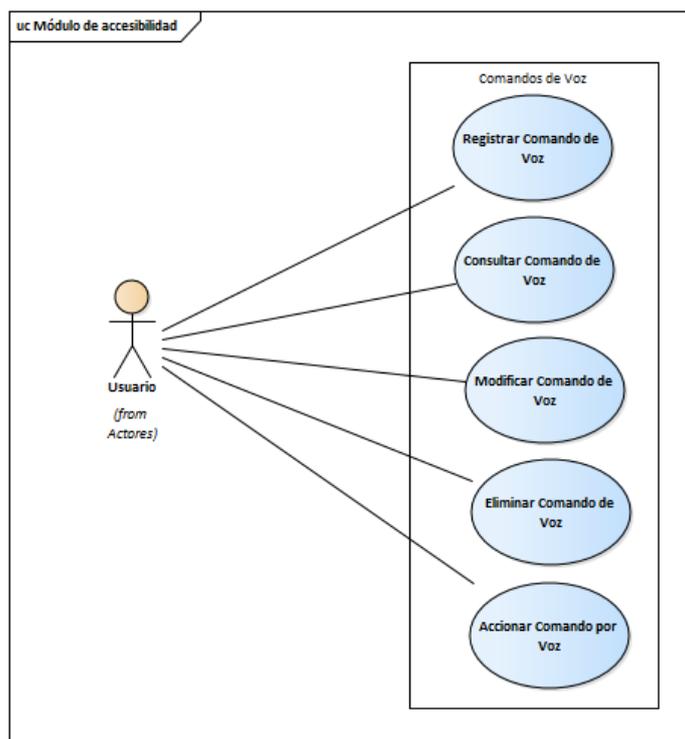


Ilustración 31: Diagrama de casos de uso - Módulo de accesibilidad

4.1.4.2.4 Módulo de seguridad

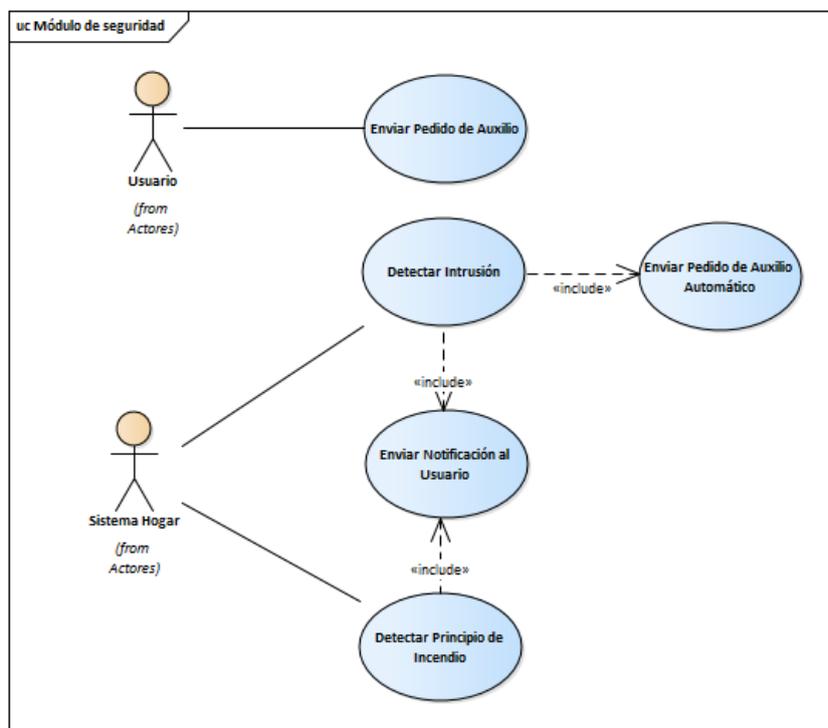


Ilustración 32: Diagrama de casos de uso - Módulo de seguridad

4.1.4.2.5 Módulo de administración de componentes

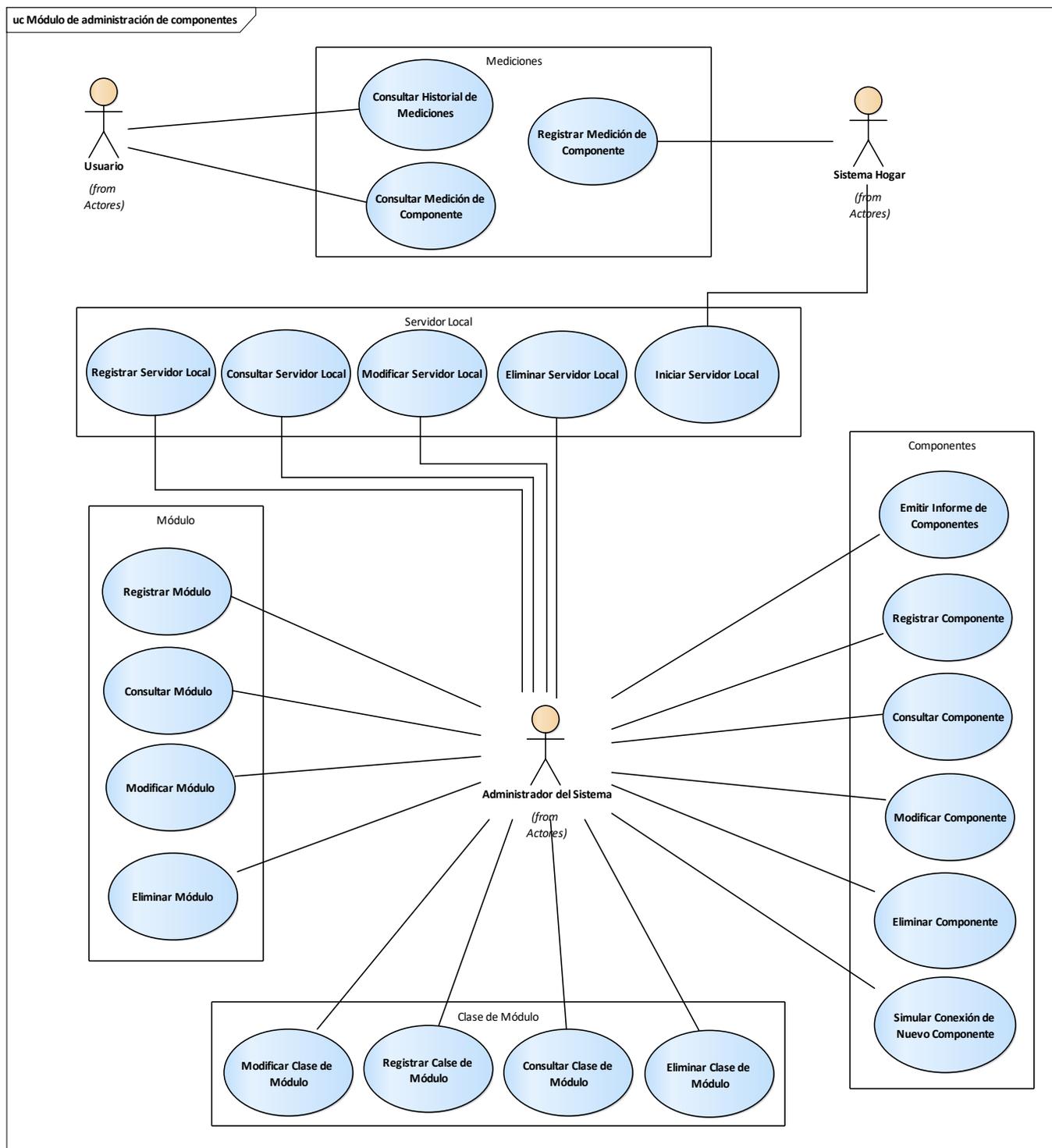


Ilustración 33: Diagrama de casos de uso - Módulo de administración de componentes

4.1.4.2.6 Módulo de administración de hogar

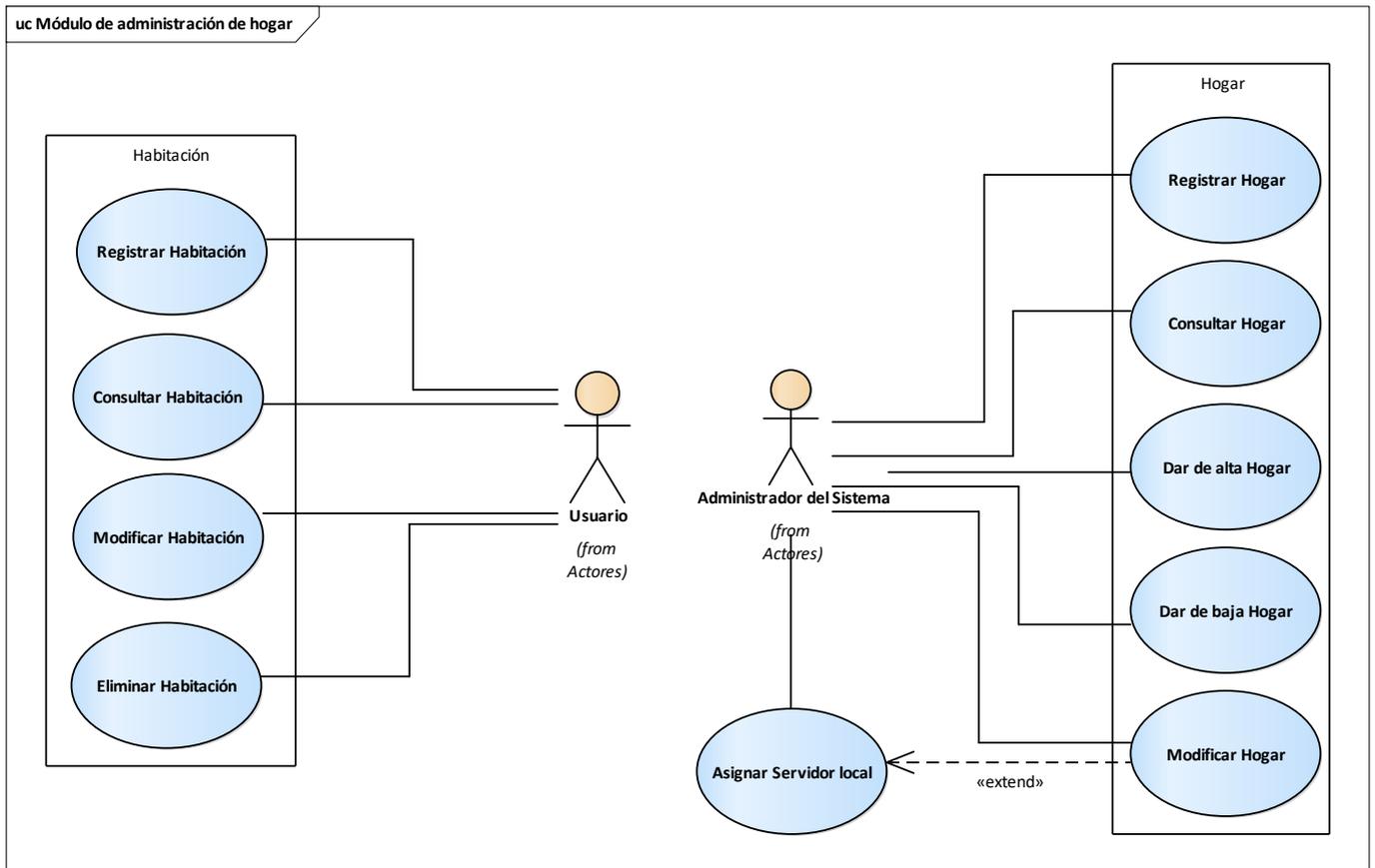


Ilustración 34: Diagrama de casos de uso - Módulo de hogar

4.1.4.2.7 Módulo de administración de usuario

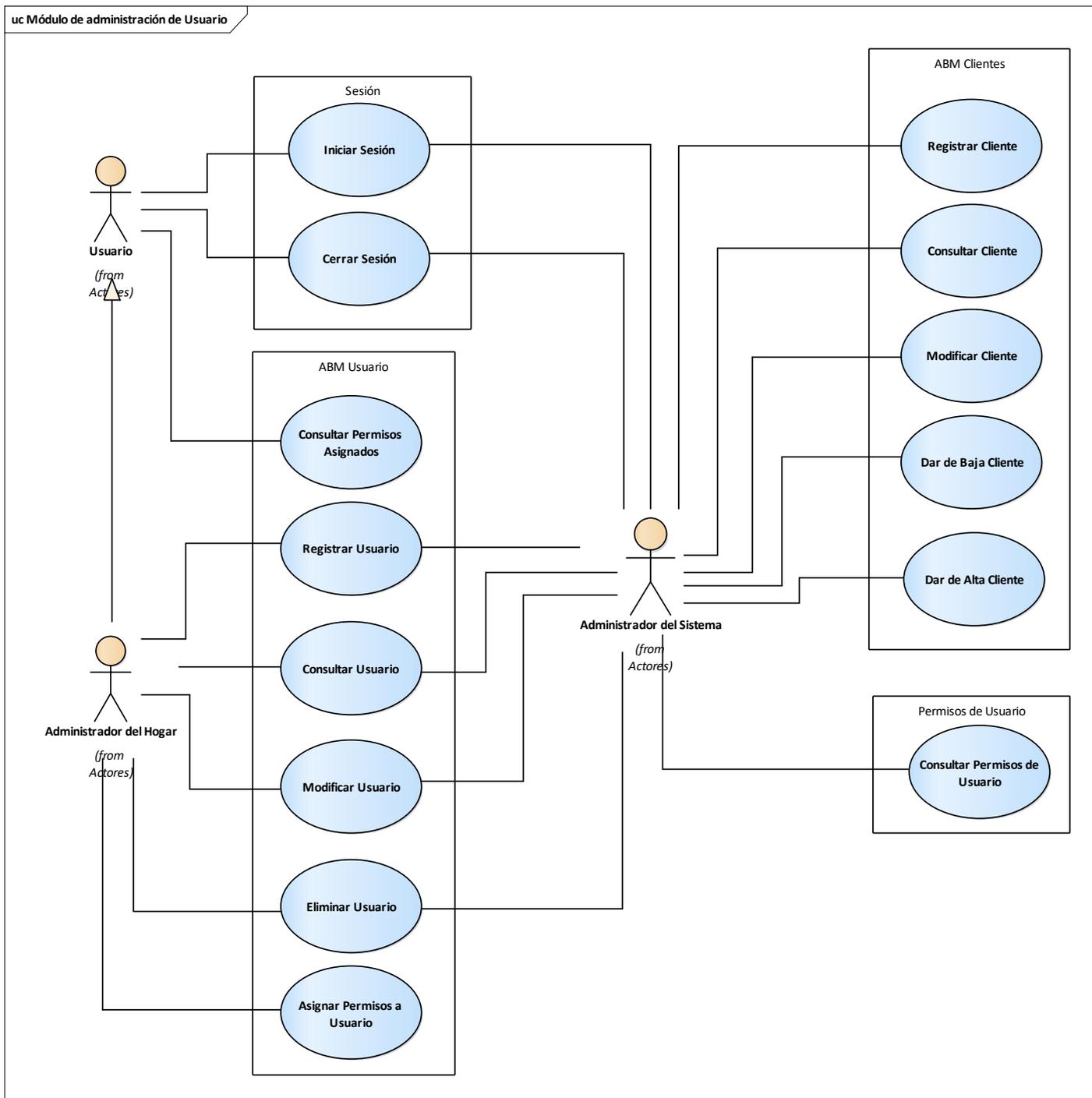


Ilustración 35: Diagrama de casos de uso - Módulo de usuario

4.1.4.3 Listado de actores

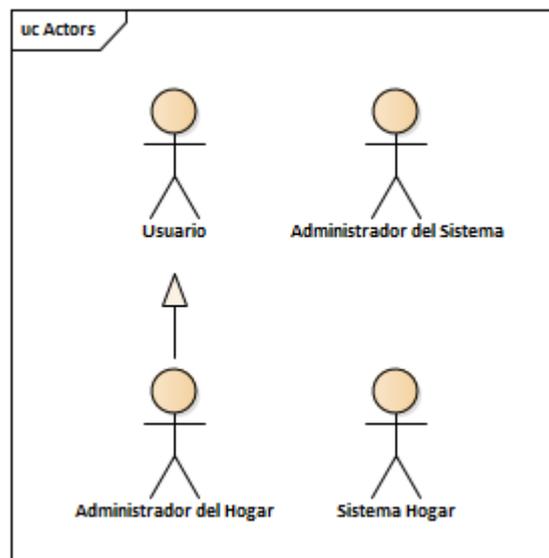


Ilustración 36: Listado de actores del sistema

Nombre del Actor	Descripción	Categoría	Tipo
Usuario	Persona que utilizará el sistema a través de un dispositivo móvil o de una interfaz web, haciendo uso de las funcionalidades de interacción y control del hogar.	Persona	Concreto
Administrador del Hogar	Usuario del grupo hogar capaz de asignar roles y responsabilidades de los demás usuarios y obtener también información de ellos.	Persona	Concreto
Sistema Hogar	Software instalado en el controlador central del hogar, capaz de llevar a cabo acciones automáticas para el control del mismo.	Software	Concreto
Administrador de Sistema	Responsable por parte del equipo de desarrollo capaz de administrar la información de soporte que permite la utilización del sistema.	Persona	Concreto

Tabla 64: Listado de actores del sistema

4.2.1 Descripción detallada de los requerimientos

4.2.1.1 Requerimientos funcionales

Nota: Para los casos de uso correspondientes al ABM de una funcionalidad se describió como ejemplo la administración de usuario. Para todas las demás funcionalidades similares solamente se describió el caso de uso de registro.

Paquete: Módulo de accesibilidad	
Nombre del Caso de uso: Registrar comando de voz	Nro. de Orden: 01
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario (U).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Registrar comandos de voz y asociarlos a una funcionalidad del sistema para que el usuario pueda usarlos posteriormente.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir al menos una funcionalidad para asociarla a un comando de voz. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	Fracaso:
<ul style="list-style-type: none"> • El comando de voz se ha registrado exitosamente. • El usuario no selecciona una funcionalidad. • El usuario no indica el inicio de grabación. • El usuario no confirma la grabación ni la opción de regrabar. 	
Curso Normal	Alternativas
1. El caso de uso comienza cuando usuario desea registrar un nuevo comando de voz.	
2. El sistema muestra el conjunto de funcionalidades disponibles permitiendo seleccionar una.	
3. El usuario selecciona una funcionalidad.	3.A. El usuario no selecciona una funcionalidad. 3.A.1. Se cancela el CU.
4. El sistema solicita se indique el inicio de grabación.	

5. El usuario indica el inicio de la grabación.	5.A. El usuario no indica el inicio de grabación. 5.A.1. Se cancela el CU.
6. El sistema comienza a grabar.	
7. El usuario indica el fin de grabación.	7.A. El usuario no indica el fin de grabación. 7.A.1. El sistema finaliza la grabación pasados los 10 segundos.
8. El sistema solicita se confirme la grabación.	
9. El usuario confirma la grabación.	9.A. El usuario no confirma la grabación. 9.A.1. El sistema pregunta al usuario si desea regrabar el comando. 9.A.1.A. El usuario confirma la opción de regrabar. 9.A.1.A.1. El sistema re direcciona al usuario al paso 4 del flujo normal. 9.A.1.B. El usuario no confirma la opción de regrabar. 9.A.1.B.1. Se cancela el CU.
10. El sistema guarda el comando de voz y lo asocia a la funcionalidad seleccionada.	
11. Fin de CU.	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de administración de componentes	
Nombre del Caso de uso: Consultar historial de mediciones	Nro. de Orden: 05
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario (U).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Visualizar una lista ordenada cronológicamente que contenga los resultados de las mediciones de los componentes del sistema.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> El historial ha sido recuperado exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> El historial no ha sido recuperado exitosamente.
Descripción:	
<p>El U indica al sistema que desea conocer el historial de mediciones de una clase de componente, por lo que el sistema solicita se indique la clase de componente y las fechas de inicio y fin que delimitan el rango del historial. El sistema busca y muestra el historial de mediciones que concuerda con la clase de componente y el rango del historial.</p>	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Clase de componente: Una clase de componente abarca el conjunto de componentes que pertenecen a una misma clase, por ejemplo, todos los sensores de temperatura de un hogar integran la clase de componentes de temperatura. 	

Paquete: Módulo de administración de componentes	
Nombre del Caso de uso: Emitir informe de componentes	Nro. de Orden: 06
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Administrador del Sistema (AS).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Producir un reporte que brinde información acerca del estado de los componentes del sistema para que el usuario tome conocimiento de la misma.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> El informe ha sido generado exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> El informe no ha sido generado exitosamente.
Descripción:	
<p>El CU comienza cuando el AS desea emitir un informe de componentes en una franja de tiempo indicada por el mismo, por lo que, para cada componente conectado, el sistema consulta su historial de estados en dicho periodo. Posteriormente se muestra el informe correspondiente para que pueda ser visualizado.</p>	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de administración de componentes.	
Nombre del Caso de uso: Registrar medición de componente	Nro. de Orden: 07
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Sistema Hogar (SH).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Recopilar la información proveniente de un componente para almacenarla.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Existen componentes registrados en el sistema. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> El sistema almacena la medición en el historial asociado al componente exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> El componente no responde.
Curso Normal	Alternativas
1. El caso de uso comienza cuando el sistema inicia la recolección de mediciones de los componentes.	
2. Para cada componente, el sistema solicita la medición actual.	
3. El componente responde con su medición.	3.A. El componente no responde. 3.A.1. Se registra el correspondiente error. 3.A.2. Se cancela el CU.
4. El sistema toma la medición y la almacena al historial de mediciones asociado a dicho componente.	
5. Fin de CU.	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de administración de componentes	
Nombre del Caso de uso: Registrar componente	Nro. de Orden: 08
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Administrador del sistema (AS).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Permitir al Administrador del Sistema agregar un nuevo componente al sistema.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> El componente se registró exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> El componente no se registró exitosamente.
Descripción:	
El CU comienza cuando el AS desea registrar un nuevo componente por lo que indica el nombre del componente, el tipo de componente y confirma el registro.	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Tipo de componente: Refiere a un tipo que engloba el conjunto de atributos que van a conformar el estado del componente, por ejemplo, un tipo binario refiere al estado conformado por los atributos on/off. 	

Paquete: Módulo de administración de componentes	
Nombre del Caso de uso: Simular conexión de nuevo componente	Nro. de Orden: 12
Prioridad:	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja
Complejidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Actor Principal: Administrador del Sistema (AS).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso:	<input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto
Objetivo: Imitar a nivel de software la conexión de un nuevo componente para poder analizar cómo se comportaría el sistema en caso de conectarlo físicamente.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> El componente es simulado exitosamente.
Post-Condiciones	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> El AS no selecciona un componente a simular. El componente no es simulado exitosamente.
Curso Normal	Alternativas
1. El CU comienza cuando el AS desea simular la conexión de un nuevo componente al sistema.	
2. El sistema muestra todos los componentes registrados y solicita se indique el componente a utilizar para la simulación permitiendo a su vez filtrar los componentes por nombre.	
3. El AS filtra por nombre y selecciona el componente a simular.	3.A. El AS no selecciona un componente. 3.A.1. Se cancela el CU.
4. El sistema simula tener el componente conectado y funcionando.	
5. Fin de CU.	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de administración de componentes	
Nombre del Caso de uso: Registrar habitación	Nro. de Orden: 13
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Administrador del sistema (AS).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Registrar en el sistema los datos correspondientes a un nuevo ambiente del hogar.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> La habitación se registró exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> La habitación no se registró exitosamente.
Descripción:	
<p>El CU comienza cuando el AH desea registrar una nueva habitación por lo que le indica al sistema el nombre de la habitación. El sistema verifica que el nombre sea válido, posteriormente muestra aquellos componentes registrados en el sistema que aún no han sido asignados a una habitación y solicita se seleccione uno o más. El usuario selecciona los componentes y confirma el registro de la habitación por lo que el sistema registra la nueva habitación con el nombre indicado y los componentes asociados.</p>	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Válido: El nombre de la habitación no coincide con el de una habitación existente en el sistema. 	

Paquete: Módulo de administración de usuario	
Nombre del Caso de uso: Iniciar Sesión	Nro. de Orden: 17
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario y Administrador del Sistema (Se generaliza como usuario).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Iniciar una sesión en el sistema ingresando un nombre de usuario y una contraseña para que el mismo pueda hacer uso el sistema.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Existen usuarios registrados en el sistema. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> El usuario inicia sesión.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> El usuario inicia sesión.
Descripción:	
El usuario le indica al sistema que desea iniciar una sesión por lo que brinda su nombre de usuario y contraseña, posteriormente el sistema valida que los datos sean correctos y en tal caso crea una nueva sesión con los permisos asociados al usuario registrado en el sistema.	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de administración de usuario	
Nombre del Caso de uso: Cerrar Sesión	Nro. de Orden: 18
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario (U) y Administrador del Sistema (se generaliza como usuario)	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Cerrar una sesión en el sistema cuando el usuario así lo requiera.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Existen usuarios registrados en el sistema. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> La sesión es cerrada exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> La sesión no es cerrada exitosamente.
Descripción:	
El usuario le indica al sistema que desea cerrar una sesión por lo que el sistema cierra la sesión del mismo.	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de administración de usuario	
Nombre del Caso de uso: Registrar usuario	Nro. de Orden: 19
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Administrador del Hogar (AH) y Administrador del Sistema (AS).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Registrar un usuario en el sistema, asociando los permisos correspondientes.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Existen usuarios registrados en el sistema. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> El usuario se registró exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> El usuario no se registró exitosamente.
Descripción:	
<p>El AH/AS le indica al sistema que desea registrar un nuevo usuario por lo que el sistema le solicita ingresar un nombre de usuario y contraseña. Posterior al ingreso el sistema valida que el nombre de usuario no coincide con uno existente y que la clave cumple con la restricción de contener como mínimo 8 caracteres alfanuméricos. En el caso del AH, el sistema solicita se indique los permisos de usuario a asociar dando como resultado el registro de un nuevo usuario en el sistema.</p>	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de administración de usuario	
Nombre del Caso de uso: Consultar usuario	Nro. de Orden: 20
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Administrador del Hogar (AH)	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Visualizar los datos de un usuario del sistema.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Existen usuarios registrados en el sistema. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> Los datos son recuperados correctamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> Los datos no se recuperaron correctamente.
Descripción:	
<p>El AH le indica al sistema que desea consultar un usuario por lo que el sistema muestra todos los usuarios registrados, permitiendo el filtrado por nombre o ID. El sistema busca los datos del usuario seleccionado/buscado, y el caso de uso finaliza con la muestra de los datos del mismo.</p>	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de administración de usuario	
Nombre del Caso de uso: Modificar usuario	Nro. de Orden: 21
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Administrador del Hogar (AH)	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Actualizar los datos de un usuario del sistema.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Existen usuarios registrados en el sistema. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> Los datos son recuperados correctamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> Los datos no se recuperaron correctamente.
Descripción:	
<p>El AH le indica al sistema que desea consultar un usuario por lo que el sistema muestra todos los usuarios registrados, permitiendo el filtrado por nombre o ID. Posteriormente el sistema busca el usuario indicado y pone a disposición los datos del mismo para ser modificados. El AH modifica los datos del usuario e indica que desea guardar los cambios por lo que el sistema actualiza los datos del usuario.</p>	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de administración de usuario	
Nombre del Caso de uso: Eliminar usuario	Nro. de Orden: 22
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Administrador del Hogar (AH)	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Dar de baja un usuario del sistema.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Existen usuarios registrados en el sistema. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ha sido dado de baja exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> El usuario no se ha dado de baja.
Descripción:	
<p>El AH le indica al sistema que desea eliminar un usuario por lo que brinda su nombre de usuario, posteriormente el sistema busca el usuario. El AH confirma la eliminación por lo que el sistema cambia el estado del usuario a dado de baja.</p>	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de confort	
Nombre del Caso de uso: Controlar luminosidad del hogar	Nro. de Orden: 27
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario (U).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Permitir a un usuario manipular y monitorear el estado de las luces para que después pueda prenderlas y apagarlas.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Existen componentes registrados en el sistema que permiten controlar la luminosidad. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> El estado de las luces es recuperado correctamente. El estado de las luces se ha actualizado correctamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> El estado de las luces no es recuperado correctamente. El estado de las luces no se ha actualizado correctamente.
Descripción:	
<p>El U indica al sistema que desea conocer el estado de las luces del hogar, por lo que el sistema busca el estado actual de las luces y lo muestra al usuario permitiendo además el cambio de dichos estados. Si lo desea, el U cambia el estado de una o más luces y lo confirma. Posteriormente, el sistema actualiza el nuevo estado de las luces.</p>	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de confort	
Nombre del Caso de uso: Registrar escenario	Nro. de Orden: 28
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario (U).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Registrar una configuración predeterminada de escenario para que después sea activado.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> El escenario se ha registrado exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> El escenario no ha podido registrarse.
Descripción:	
<p>El U indica al sistema que desea registrar un nuevo escenario, por lo que el sistema solicita se indique el nombre del escenario y posteriormente muestra el conjunto de habitaciones del hogar con sus componentes asociados. El U registra los estados de los componentes que le permiten sus privilegios para que el sistema almacene el nuevo escenario compuesto del conjunto de estados.</p>	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de confort	
Nombre del Caso de uso: Controlar reproductor multimedia del hogar	Nro. de Orden: 29
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario (U).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Permitir al usuario la selección y reproducción de una pista multimedia.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> El sistema ha reproducido el archivo multimedia exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> El sistema no ha reproducido el archivo multimedia exitosamente.
Descripción:	
<p>El CU comienza cuando el U indica al sistema que desea controlar el reproductor multimedia del hogar, por lo que el sistema muestra un reproductor y solicita se indique el nombre de la pista o el video a reproducir. El sistema busca y obtiene un conjunto de resultados por lo cual solicita al usuario se indique el resultado a reproducir. El usuario indica un resultado y el sistema procede a reproducirlo permitiendo manipular en cualquier momento el volumen, adelantar, rebobinar y pausar.</p>	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de seguridad	
Nombre del Caso de uso: Enviar pedido de auxilio	Nro. de Orden: 30
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario (U).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Emitir una alerta de auxilio a un organismo de seguridad para proteger la integridad física de las personas y del hogar.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> La alerta de auxilio ha sido emitida exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> La alerta de auxilio no ha sido emitida exitosamente.
Descripción:	
<p>El CU comienza cuando el U indica al sistema que desea solicitar auxilio a un organismo de seguridad, por lo que el sistema muestra un conjunto de organismos y solicita se indique uno como destinatario. El U indica un destinatario y confirma el pedido de auxilio por lo que el sistema conecta una llamada telefónica con el organismo de seguridad seleccionado.</p>	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de seguridad	
Nombre del Caso de uso: Detectar intrusión	Nro. de Orden: 31
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Sistema Hogar (SH).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input type="checkbox"/> Concreto <input checked="" type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Identificar el ingreso de un individuo a un ambiente monitoreado.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito: <ul style="list-style-type: none"> La intrusión ha sido detectada y notificada exitosamente. El estado de los sensores asociados a la detección de intrusión se encuentra en un rango seguro por lo que se detecta exitosamente que no existe intrusión.
	Fracaso: <ul style="list-style-type: none"> El sistema toma el estado de los componentes asociados a la detección de intrusión, analiza si estos son indicadores de una intrusión y no es así. El sistema instancia el CU “Enviar pedido de auxilio automático” y el mismo no se ejecuta exitosamente.
Curso Normal	Alternativas
1. El CU comienza cuando el sistema desea conocer el estado de los componentes asociados a la detección de intrusión.	
2. El sistema toma el estado de dichos componentes, analiza si estos son indicadores de una intrusión y es así.	2.A. El sistema toma el estado de dichos componentes, analiza si estos son indicadores de una intrusión y no es así. 2.A.1. Se cancela el CU.
3. El sistema instancia el CU “Enviar pedido de auxilio automático” y el mismo se ejecuta exitosamente.	3.A. El sistema instancia el CU “Enviar pedido de auxilio automático” y el mismo no se ejecuta exitosamente. 3.A.1. Se cancela el CU
3. Fin de CU.	

Observaciones:

- Este CU tiene una relación de extensión con el caso de uso “Enviar notificación al usuario”.
- Este CU tiene una relación de extensión con el caso de uso “Enviar pedido de auxilio automático”.

Paquete: Módulo de seguridad.	
Nombre del Caso de uso: Enviar pedido de auxilio automático	Nro. de Orden: 32
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario (U).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Emitir de forma automática a partir de los datos recopilados por el sistema, una alerta a un organismo de seguridad.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> El CU Detectar intrusión ha detectado una intrusión. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> La alerta de auxilio ha sido emitida exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> La alerta de auxilio no ha sido emitida exitosamente.
Descripción:	
El CU comienza cuando sistema desea solicitar auxilio a un organismo de seguridad, por lo que selecciona un organismo predefinido y le notifica una intrusión.	
Observaciones:	
Este CU tiene una relación de inclusión con el CU Detectar intrusión.	

Paquete: Módulo de seguridad	
Nombre del Caso de uso: Enviar notificación al usuario	Nro. de Orden: 33
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: No aplica.	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input type="checkbox"/> Concreto <input checked="" type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Notificar al usuario de los cambios en el estado del sistema, y además notificar de posibles casos de intrusión y/o incendios.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	Fracaso:
<ul style="list-style-type: none"> Los usuarios han sido notificados exitosamente. El sistema no encuentra usuarios que tengan los permisos necesarios para recibir notificaciones. Los usuarios no han sido notificados exitosamente. 	
Curso Normal	Alternativas
1. El CU comienza cuando se desea notificar un principio de incendio, una intrusión o un cambio de estado en el sistema.	
2. El sistema busca todos los usuarios que tengan los permisos necesarios para recibir notificaciones y encuentra al menos uno.	2.A. El sistema no encuentra usuarios que tengan los permisos necesarios para recibir notificaciones. 2.A.1. Se cancela el CU.
3. El sistema selecciona un mensaje predefinido para la ocasión y lo envía a los usuarios correspondientes por medio de una notificación.	
4. Fin del CU.	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Mensaje predefinido: Es un mensaje previamente establecido según lo que se desea notificar, por ejemplo, en la detección de un principio de incendio se notifica que podría estar ocasionándose un incendio en la vivienda. 	

Paquete: Módulo de seguridad	
Nombre del Caso de uso: Detectar principio de incendio	Nro. de Orden: 34
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Sistema Hogar (SH)	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input type="checkbox"/> Concreto <input checked="" type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Detectar posibles incendios a partir de los datos recibidos por los sensores de humo.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito: <ul style="list-style-type: none"> El principio de incendio ha sido detectado y notificado exitosamente. El estado de los sensores de humo se encuentra en un rango seguro por lo que se detecta exitosamente que no existe riesgo de incendio.
	Fracaso: <ul style="list-style-type: none"> El CU “Enviar notificación al Usuario” no se ejecuta exitosamente.
Curso Normal	Alternativas
1. El CU comienza cuando el SH desea conocer el estado de los sensores de humo para determinar si existe un principio de incendio.	
2. El sistema toma de los sensores de humo su estado actual, determina si dicho estado se encuentra en un rango seguro y es así.	2.A. El estado actual de los sensores no se encuentra en un rango seguro . 2.A.1. El sistema detecta un principio de incendio por lo que instancia el CU “Enviar notificación al Usuario” 2.A.1.A. El CU “Enviar notificación al Usuario” se ejecuta exitosamente. 2.A.1.A.1. Se retorna al curso normal paso 3. 2.A.1.B. El CU “Enviar notificación al Usuario” no se ejecuta exitosamente. 2.A.1.B.2. Se reinicia el paso 2.A.1
3. Fin de CU.	

Observaciones:

- **Rango seguro:** Un rango en el que no existe riesgo de incendio.

Paquete: Módulo de confort	
Nombre del Caso de uso: Activar escenario	Nro. de Orden: 35
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario (U).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Activar un escenario de estados previamente registrado en el sistema.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Deben existir escenarios registrados. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> • El escenario ha sido ejecutado exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> • El escenario no ha sido ejecutado exitosamente.
Descripción:	
<p>El CU comienza cuando el U desea ejecutar un escenario por lo que el sistema muestra todos los escenarios registrados, para su posterior selección. El U selecciona un escenario y confirma la activación del mismo. Para cada componente asociado al escenario, el sistema lo actualiza al estado correspondiente indicado por el escenario.</p>	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de accesibilidad	
Nombre del Caso de uso: Accionar comando por voz	Nro. de Orden: 36
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario (U).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Ejecutar una funcionalidad a través de un comando por voz previamente registrado en el sistema.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Deben existir comandos de voz registrados. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> • El comando por voz ha sido ejecutado exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> • El comando por voz no ha sido ejecutado exitosamente.
Descripción:	
<p>El CU comienza cuando el U desea ejecutar un comando por voz por lo cual el sistema se pone en modo escucha durante 10 segundos para poder capturar la grabación. Luego el sistema verifica que existe un comando por voz que coincida con la grabación capturada, y es así. El sistema ejecuta la funcionalidad asociada a dicho comando.</p>	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de administración de componentes	
Nombre del Caso de uso: Registrar hogar	Nro. de Orden: 37
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Administrador del sistema (AS).	Actor Secundario: No aplica.
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Registrar en el sistema los datos correspondientes a un nuevo del hogar.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> El hogar se registró exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> El hogar no se registró exitosamente.
Descripción:	
<p>El CU comienza cuando el AS desea registrar un nuevo hogar, por lo cual anteriormente debe existir un cliente registrado en el sistema. El AS registra los datos del hogar (Nombre, Calle, Número, Departamento y Piso) y, mediante un mapa, asigna los datos de ubicación del mismo.</p> <p>Posteriormente, el sistema solicita ingresar una nueva habitación. Se llama al CU "Registrar Habitación".</p>	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Válido: El nombre de la habitación no coincide con el de una habitación existente en el sistema. 	

Paquete: Módulo de Administración de Componentes	
Nombre del Caso de uso: Consultar Medición de Componente	Nro. de Orden: 41
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario (U)	Actor Secundario:
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Mostrar la información obtenida de los sensores en tiempo real.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> Las mediciones han sido mostradas exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> Las mediciones no han sido mostradas exitosamente.
Descripción:	
<p>Para un hogar seleccionado, el Usuario indica los componentes de los cuales desea conocer las correspondientes mediciones y a continuación el sistema las muestra.</p>	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de Administración de Usuarios	
Nombre del Caso de uso: Asignar Permisos a Usuario	Nro. de Orden: 42
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Administrador del Hogar (AH)	Actor Secundario:
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Asignar permisos a un usuario dependiente del administrador del hogar, para limitar las funcionalidades del sistema que el usuario puede utilizar.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe existir y ser dependiente de un administrador del hogar. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> Los permisos han sido asignados exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> Los permisos no han sido asignados exitosamente.
Descripción:	
El AH selecciona el usuario destino, el cual es dependiente del mismo, y a continuación indica los permisos a asignar de una lista de permisos posibles.	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de Administración de Usuario	
Nombre del Caso de uso: Consultar Permisos Asignados	Nro. de Orden: 43
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Usuario (U)	Actor Secundario:
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Permitir a un usuario consultar sus permisos asignados.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> Los permisos han sido mostrados exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> Los permisos no han sido mostrados exitosamente.
Descripción:	
El Usuario solicita al sistema se informe de sus permisos asignados, y el mismo responde mostrando la lista de permisos asociados.	
Observaciones: No aplica.	

Paquete: Módulo de Administración de Componentes	
Nombre del Caso de uso: Iniciar Servidor Local	Nro. de Orden: 55
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Complejidad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Actor Principal: Sistema Hogar (SH)	Actor Secundario:
Tipo de Caso de uso: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Abstracto	
Objetivo: Permite al servidor local obtener sus datos de inicio almacenados en el servidor externo.	
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> El servidor local debe estar asignado a un hogar y poseer un usuario valido para realizar la conexión. 	
Post-Condiciones	Éxito:
	<ul style="list-style-type: none"> Los datos de inicio han sido recibidos por el servidor local exitosamente.
	Fracaso:
	<ul style="list-style-type: none"> Los datos de inicio no han sido recibidos por el servidor local exitosamente.
Descripción:	
<p>El CU inicia cuando un servidor local que posee un usuario de tipo Sistema Hogar (SH) realiza una primera conexión con el servidor externo y solicita al mismo sus datos almacenados previamente. Una vez el SH recibe dichos datos de inicio, los mismos son almacenados para luego notificar al servidor externo que la sincronización fue realizada exitosamente.</p>	
Observaciones: No aplica.	

4.2.1.2 Requerimientos no funcionales

N°	Nombre	Descripción	Categoría	Subcategoría	Significativo para la Arquitectura	Prioridad	Explicación
1	Conectividad con MQTT	La comunicación entre los componentes electrónicos debe ser a través del protocolo MQTT.	Técnica	Implementación	Si	MEDIA	La Raspberry PI debe estar conectada inalámbricamente por radiofrecuencia a las Arduino a través del protocolo MQTT.
2	Datos en tiempo real	El sistema debe mostrar datos de los sensores en tiempo real.	Producto	Performance/ Tiempo de respuesta	No	MEDIA	Se resuelve a través de librerías y módulos de código.
3	Plataforma Home Assistant	Se debe utilizar la plataforma Home Assistant como base del desarrollo.	Técnica	Interoperatividad	Si	ALTA	La arquitectura propuesta se basará en la plataforma de Home Assistant bajo la reutilización de componentes.
4	Privacidad de los datos	El sistema debe proteger los datos del usuario. Los mismos deben ser legibles solamente por los usuarios habilitados para ello de acuerdo con la ley de protección de datos (Ley 25.326).	Negocio	Legal	Si	MEDIA	Se deben agregar capas de seguridad para garantizar la privacidad.
5	Sistema operativo Raspbian	Se debe utilizar el sistema operativo Raspbian para los microcontroladores Raspberry Pi.	Técnica	Implementación	Si	ALTA	Los lenguajes y herramientas a utilizar sobre raspberry deben ser compatibles con el sistema operativo propio de la misma (Raspbian).
6	Microcontrolador Raspberry Pi	El sistema debe correr sobre un microcontrolador Raspberry Pi.	Técnica	Implementación	Si	ALTA	Se debe utilizar un microcontrolador Raspberry PI como master en lo que será una arquitectura master-slave.
7	Microcontroladores-Arduino	Se deben utilizar microcontroladores Arduino para controlar cada habitación del hogar.	Técnica	Implementación	Si	ALTA	Se deben utilizar microcontroladores Arduino como slave en lo que será una arquitectura master-slave.
8	Lenguaje de programación Python	El microcontrolador Raspberry PI debe contar con el lenguaje Python 3.5.3 o mayor para correr sobre la plataforma Home Assistant.	Técnica	Implementación	Si	ALTA	La plataforma Home Assistant está desarrollada en Python versión 3.5.3 y el uso de otro lenguaje o versión inferior imposibilita la manipulación de la misma.
9	Aplicación Mobile	El sistema debe contar con una interfaz mobile para que los usuarios controlen su hogar.	Técnica	Implementación	Si	BAJA	Esta app consistirá en una capa de presentación mobile.
10	Clave de acceso al sistema	La clave de usuario debe contener como mínimo 8 caracteres alfanuméricos.	Producto	Seguridad/ Lógica	No	BAJA	Es una validación funcional a aplicar en determinados casos de uso.
11	Manual de Usuario	Se debe realizar manuales de usuario para el sistema.	Producto	Usabilidad	No	BAJA	El sistema deberá contener manuales de usuarios a fin de facilitar conocimientos funcionales del mismo. Aun así, no define la estructura arquitectónica.
12	Sistema Responsive	El sistema debe soportar tecnología web responsive.	Producto	Interfaz/Usuario	Si	MEDIA	El front-end deberá ser responsive, es decir, que el sistema debe responder de manera positiva basada en el comportamiento del usuario y del entorno (por ejemplo el tamaño de pantalla, plataforma u orientación).
13	Sistema Web	El sistema se debe desarrollar con tecnología web.	Técnica	Implementación	Si	ALTA	El sistema funcionará sobre un servidor web con una arquitectura cliente servidor.

Tabla 65: Requerimientos no funcionales

Nota: Los requerimientos no funcionales que aparecen tachados en la tabla anterior fueron eliminadas a lo largo del desarrollo de las iteraciones llevadas a cabo en el proyecto.

4.2.2 Anexo

4.2.2.1 Prototipos de interfaz de usuario

Para comprender mejor algunos requerimientos funcionales se muestran prototipos de interfaz de usuario asociados a los casos de uso correspondientes. Los mismos se visualizan bajo la vista correspondiente al uso del sistema a través de un dispositivo móvil.

4.2.2.1.1 Consultar mediciones

Se permite la visualización de las mediciones de los distintos componentes en tiempo real y a través de su historial a lo largo del tiempo.

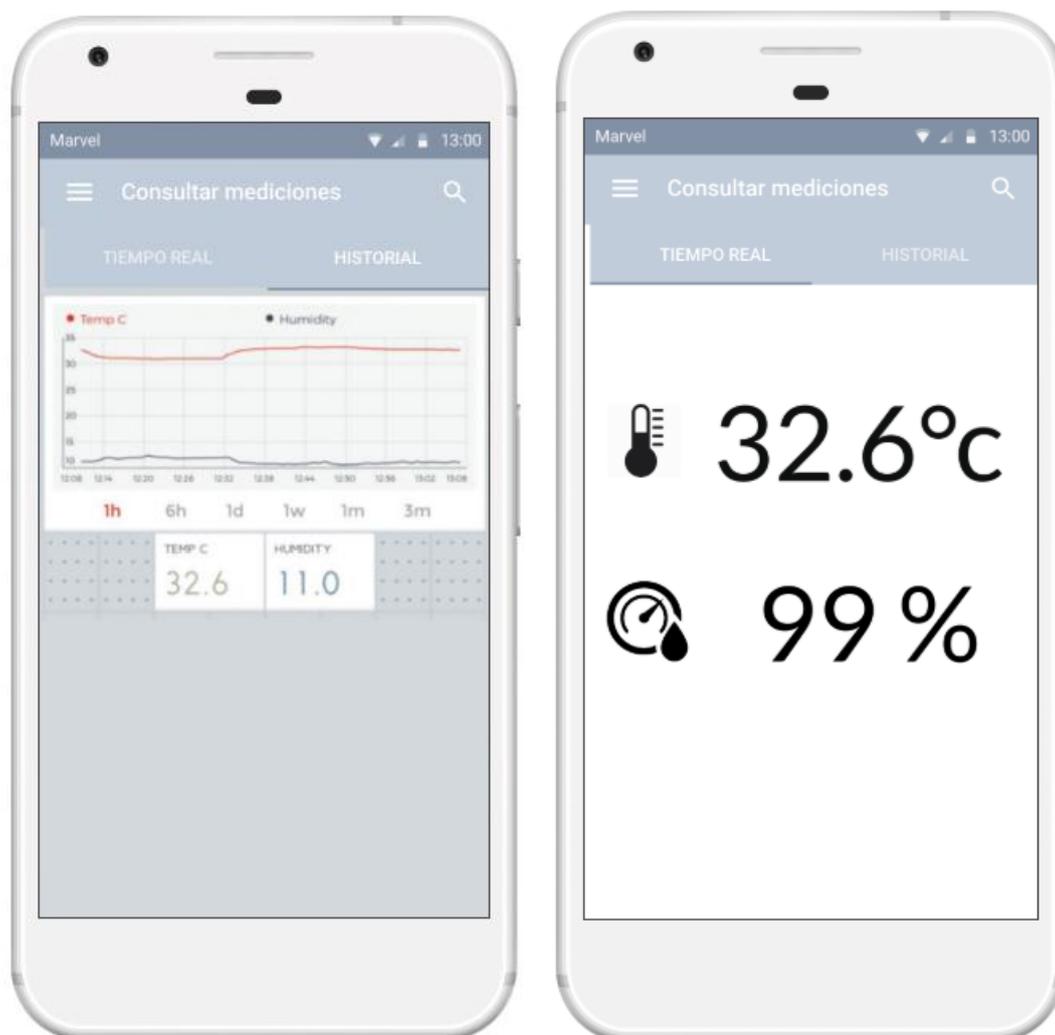


Ilustración 37: Prototipo de interfaz de usuario - Consultar mediciones

4.2.2.1.2 Registrar escenario



Ilustración 38: Prototipo de interfaz de usuario - Registrar escenario

4.2.2.1.3 Enviar pedido de auxilio

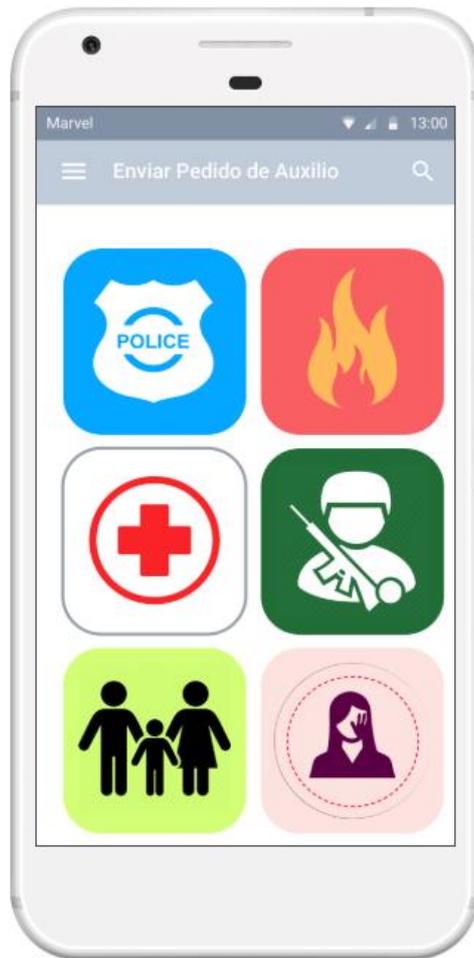


Ilustración 39: Prototipo de interfaz de usuario - Enviar pedido de auxilio

4.2.2.1.4 Registrar comando de voz

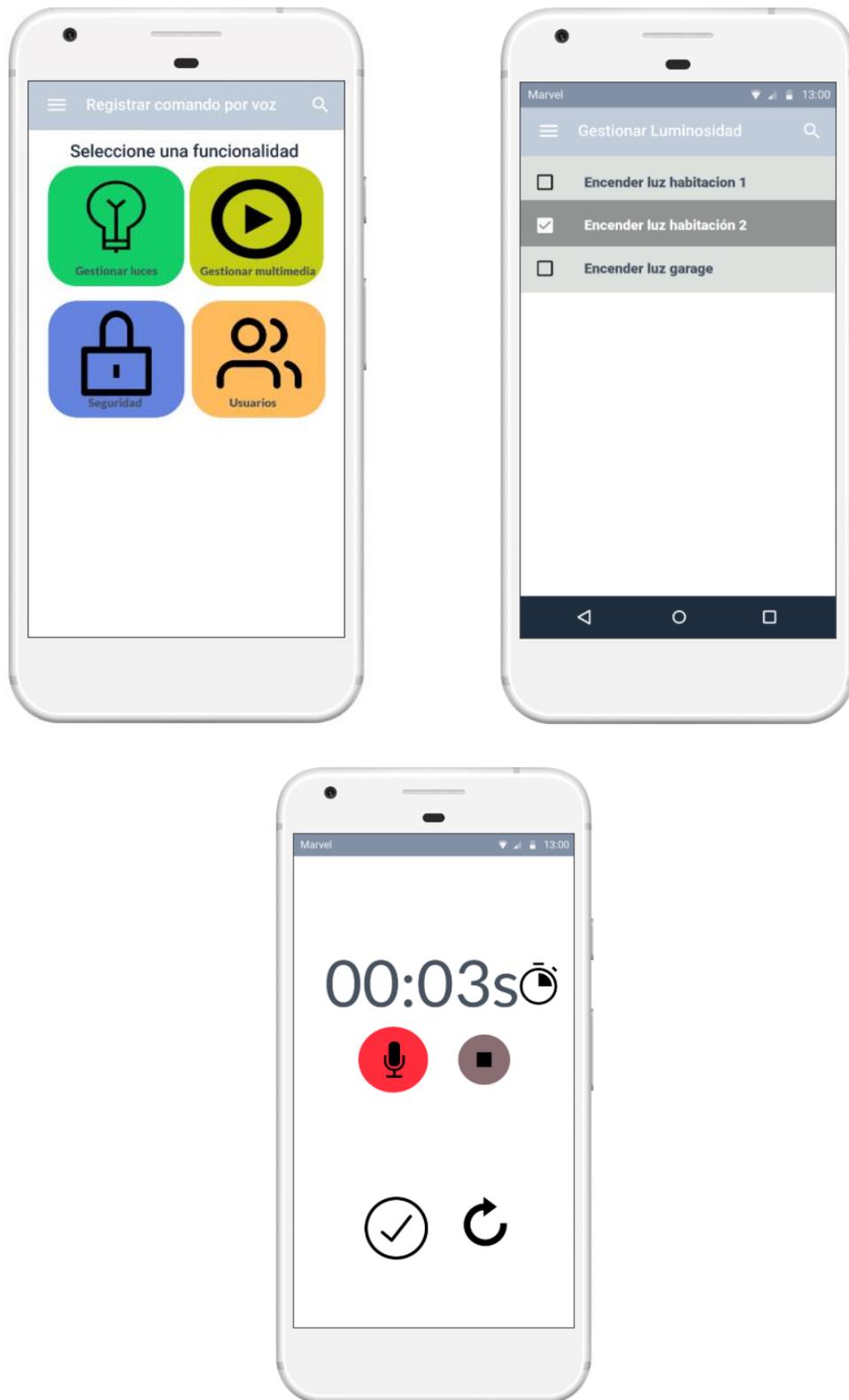


Ilustración 40: Prototipo de interfaz de usuario - Registrar comando de voz

4.2.2.1.5 Controlar luminosidad del hogar

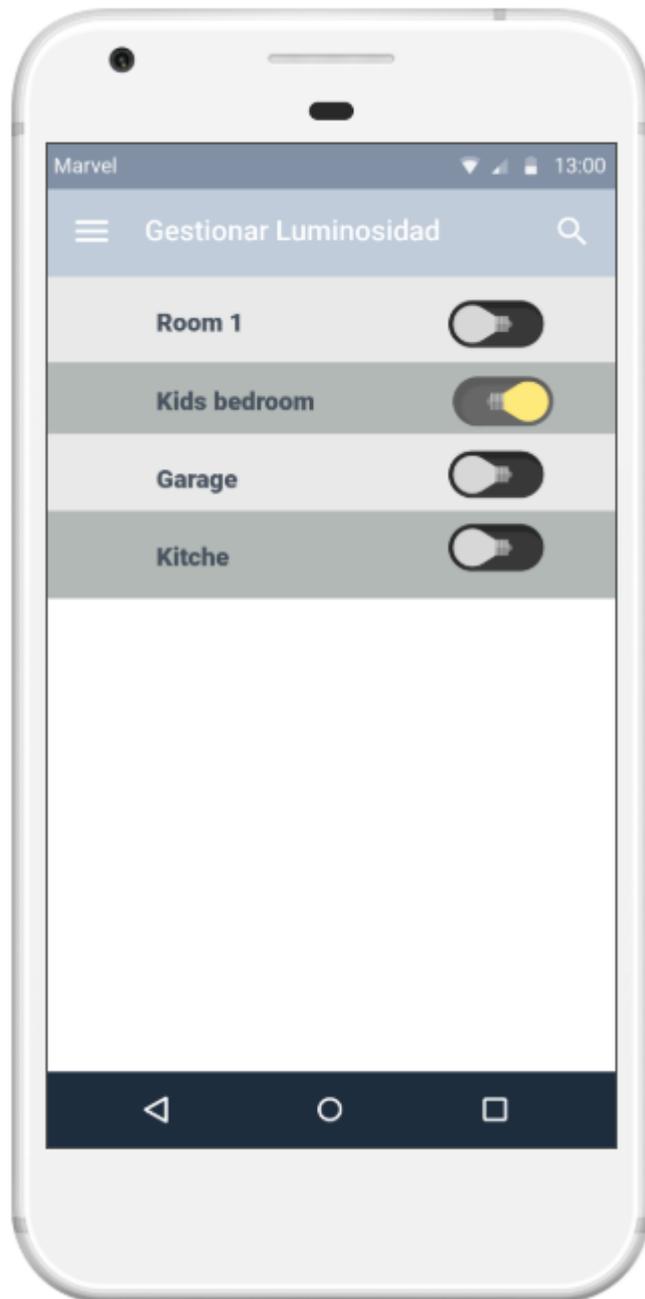


Ilustración 41: Prototipo de interfaz de usuario - Controlar luminosidad del hogar

4.2.2.2 Procesos de negocio

4.2.2.2.1 Registro de hogar e instalación de servidor local

A continuación, se presenta un modelo de proceso de negocio, el cual muestra cómo se relacionan las actividades de registro de un nuevo hogar en el sistema, el cual puede contemplar también el registro de un nuevo cliente, y la posterior instalación e inicialización de un servidor local en dicho hogar, con el fin de que los usuarios finales puedan comenzar a interactuar con el sistema. Este proceso de negocio ayuda a comprender el funcionamiento general de los casos de uso que intervienen en el mismo.

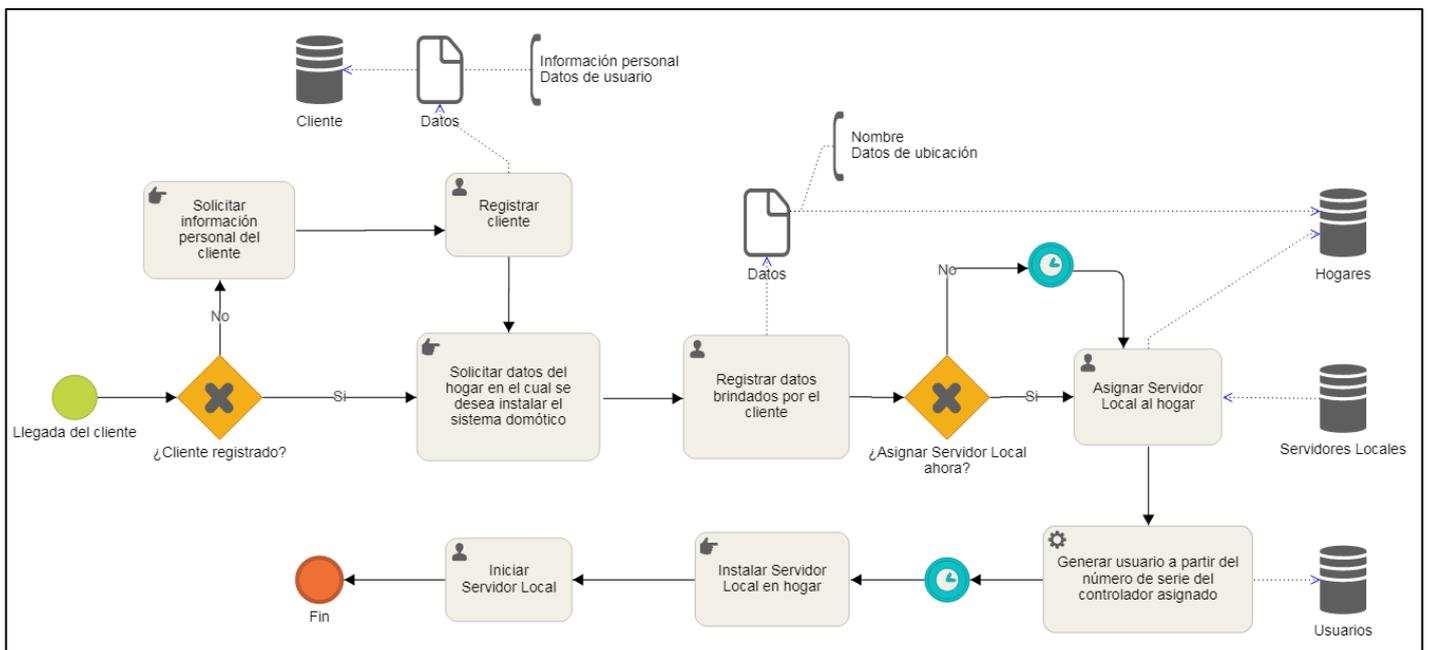


Ilustración 42: Proceso de negocio - Registro de hogar e instalación de servidor local

4.3 Especificación de arquitectura del sistema

4.3.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Ago 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
Sep 2018	1.0	Christian Villafañe	Revisión del documento.
Jun 2019	1.1	Equipo	Se quita dependencia de la arquitectura del producto con Home Assistant. Se actualiza vista arquitectónica de la funcionalidad.

Tabla 66: Historial de revisiones - Especificación de arquitectura del sistema

4.3.2 Introducción

En la siguiente sección se plantea la arquitectura del sistema DomoSolutions utilizando vistas, diagramas y patrones arquitectónicos correspondientes para ello. A su vez se establecen las consideraciones iniciales y, teniendo en cuenta las distintas alternativas analizadas, se realiza una breve descripción de la arquitectura.

4.3.3 Consideraciones iniciales

Se establecen las siguientes consideraciones para el uso del sistema:

- El sistema tiene que ser accesible desde fuera del hogar en donde el mismo funciona vía Internet, para que los usuarios puedan controlar y obtener información de su hogar desde cualquier parte del mundo, siempre y cuando se cuente con acceso a internet.
- El tiempo de respuesta debe ser de menos de 2 segundos para cualquier interacción con el sistema, para que los usuarios obtengan una alta satisfacción a la hora de hacer uso del producto.
- Se toma como supuesto que los hogares en donde se instalará el sistema no cuentan con servicios de IP estática contratado al correspondiente proveedor de internet.

4.3.4 Descripción de la arquitectura

Dadas las restricciones que suponen las consideraciones planteadas, el equipo propone y evalúa, analizando ventajas y desventajas, distintas alternativas para el diseño de la arquitectura del sistema que pueda satisfacer los requerimientos tanto funcionales como no funcionales especificados en la correspondiente ERS.

Nota: Estas alternativas no evalúan la implementación e interconexión de los distintos componentes electrónicos existentes en el sistema interno de los hogares, siendo estos los controladores maestros y esclavos, actuadores y sensores.

4.3.4.1 Alternativa 1

Como primera alternativa se propone la implementación de un servidor local para cada hogar instalado en un controlador maestro Raspberry PI, el cual se encarga del procesamiento de todo el sistema, ejecutando un servidor web desarrollado por el equipo. Cada usuario puede interactuar con el sistema ejecutando un cliente web y conectándose a dicho controlador maestro quien brinda los servicios correspondientes.

El principal problema que esto presenta es cómo se resuelve la posibilidad de ingreso al sistema desde fuera de la red LAN interna del hogar. Una posible solución a esto es la

configuración de un servicio de DNS dinámico (DDNS), que permite la actualización en tiempo real de la información sobre nombres de dominio situada en un servidor de nombres para poder permitir la asignación de un nombre de dominio de Internet al dispositivo con dirección IP variable (dinámica). Para ello también se debe realizar un direccionamiento interno de puertos en el router de cada hogar.

Como ventaja de esta alternativa se tiene que es posible interactuar con el sistema estando en la misma red LAN interna del hogar sin necesidad de contar con conexión a internet, lo cual permite seguir interactuando con los dispositivos en caso de problemas externos tales como la caída del servicio por parte del ISP.

Sin embargo, esta arquitectura demanda llevar a cabo una configuración, por parte de los instaladores, a nivel de router y estructura de red de cada hogar, tarea que puede llegar a ser compleja debido a que cada proveedor de internet posee políticas de configuración distintas a los demás, existiendo casos en los que se imposibilita acceder internamente al router correspondiente.

A su vez, este diseño imposibilita la escalabilidad global ya que cada hogar compone un sistema cerrado y que, incluso, puede ser diferente a otros sistemas presentes en los demás hogares.

4.3.4.2 Alternativa 2

La segunda alternativa está basada en el uso de dos servidores desarrollados por el equipo, un servidor local instalado en el controlador maestro de cada hogar y un servidor web externo a los hogares, el cual permite llevar a cabo la administración de todos los sistemas domóticos instalados.

Para la interacción de los usuarios con el sistema, los mismos ejecutan un cliente web y se comunican directamente con el servidor externo, siendo este quien envíe las instrucciones al servidor local correspondiente, mediante una conexión establecida por el uso de web sockets, en donde el encargado de iniciar la conversación es cada servidor local.

Con este diseño se resuelve el problema de acceso al sistema a través de internet, evitando tener que llevar a cabo configuraciones de red en cada hogar. El servidor externo es el que cuenta con una dirección estática y controla todas las comunicaciones con los servidores locales. De esta forma también se gana en escalabilidad y mejora en la capacidad de procesamiento debido a las características físicas de los equipos en donde se corren los distintos servicios.

La principal desventaja que esta alternativa presenta es la limitante de tener que contar siempre con conexión a internet para hacer uso del sistema, aun así cuando el usuario se encuentre en la red LAN interna del hogar, ya que el mismo debe acceder obligatoriamente al servidor externo. Esto también introduce una disminución del rendimiento en cuanto a la performance del sistema por el retardo en las comunicaciones.

4.3.4.3 Alternativa 3

Esta alternativa contempla el uso de un servidor web replicado localmente en el controlador maestro del hogar, el cual brinda al usuario la posibilidad de interacción con el sistema cuando se encuentre en la red local.

De esta forma se complementa la descripción de la arquitectura planteada en la alternativa 2, quitando la restricción de tener que contar siempre con internet para poder controlar y obtener información de los dispositivos domóticos. Los usuarios tienen la opción de poder ingresar a través del servidor externo cuando no se encuentren en su hogar o acceder mediante la dirección privada del controlador RaspberryPI cuando estén conectados a la red LAN interna, obteniendo, de esta última forma, una gran disponibilidad y mejora en cuanto a la performance del sistema.

Como desventaja de esta alternativa se encuentra la necesidad de que los datos proporcionados por los dispositivos del sistema sean consistentes tanto local como externamente y así evitar ambigüedad.

Esta alternativa es la elegida por el equipo SABRA para establecer la arquitectura del sistema, debido a que proporciona escalabilidad, performance y disponibilidad. Más allá de eso se establece la necesidad de resolver la desventaja planteada, como así también del requerimiento de implementar un sistema que procure la seguridad de los datos de los clientes, impidiendo que personas no autorizadas puedan acceder a los hogares en donde se instale.

4.3.5 Patrones arquitectónicos

Los patrones arquitectónicos, o patrones de arquitectura, también llamados arquetipos ofrecen soluciones a problemas de arquitectura de software en ingeniería de software. Dan una descripción de los elementos y el tipo de relación que tienen junto con un conjunto de restricciones sobre cómo pueden ser usados.

En comparación con los patrones de diseño, los patrones arquitectónicos tienen un mayor nivel de abstracción.

4.3.5.1 Patrón de arquitectura en capas (Layered)

Se utiliza el patrón para organizar la implementación de este sistema complejo en capas de servicios auto contenidas, para lograr un sistema mantenible, de bajo acoplamiento, adaptable y escalable.

Mediante el uso de este patrón se detallan las capas que componen al servidor externo y al servidor local.

4.3.5.1.1 Main Web Server Structure

Web Endpoint Layer	
Logical Layer	
Model Layer	
Repository Layer	Local Web Server Interface Layer

A continuación, se detalla el contenido de las capas:

- **Puntos de Servicio (Web Endpoint Layer):** contiene los controladores del servidor, los cuales brindan los puntos de acceso a los servicios web mediante las URL asociadas, necesarios para el cliente web.
- **Lógica (Logical Layer):** en esta capa se distribuye la lógica del sistema en servicios que permiten la manipulación de los componentes.
- **Modelo (Model Layer):** se ubican los objetos del dominio necesarios para el funcionamiento del servidor principal o externo.
- **Repositorio (Repository Layer):** contiene la lógica necesaria para el almacenamiento y recuperación de los objetos.
- **Interface con el servidor local (Local Web Server Interface):** se encuentra la lógica necesaria para la comunicación con los distintos servidores web locales (Local Web Server).

4.3.5.1.2 Local Web Server Structure

External Web Server Interface Layer	Web Endpoint Layer
Logical Layer	
Model Layer	
Repository Layer	Hardware Interface Layer

A continuación, se detalla el contenido de las capas:

- **Interfaz con el servidor web externo (External Web Server Interface Layer):** servicio de interface para la comunicación con el servidor externo o principal.
- **Puntos de Servicio (Web Endpoint Layer):** se encuentran los controladores del servidor, los cuales brindarán los puntos de acceso a los servicios web mediante las URL asociadas, necesarios para el cliente web local.
- **Lógica (Logical Layer):** en esta capa se distribuye la lógica del sistema en servicios que permiten la manipulación de los componentes.
- **Modelo (Model Layer):** se ubican los objetos del dominio necesarios para el funcionamiento del servidor local.
- **Repositorio (Repository Layer):** contiene la lógica necesaria para el almacenamiento y recuperación de los objetos.
- **Hardware Interface (Hardware Interface Layer):** Lógica necesaria para entablar la comunicación y el intercambio de datos con los componentes de hardware.

4.3.5.2 Patrón Broker

Este patrón pertenece a la vista de ejecución (runtime). Se utiliza para resolver el requerimiento no funcional de importar los datos en diferentes tipos de formatos y realizar la transformación de los mismos al formato específico que necesite la aplicación.

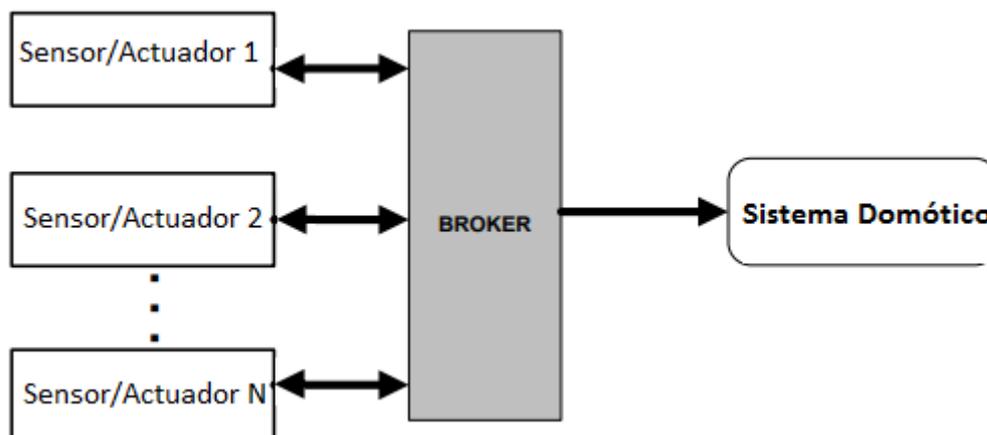


Ilustración 43: Patrón Broker

El Agente planteado se ocupará de leer los datos recolectados por los sensores y generar un formato adecuado que necesita el sistema domótico, además traducirá las órdenes del sistema a datos con un formato comprensible por los actuadores.

4.3.6 Vistas arquitectónicas

4.3.6.1 Vista arquitectónica de la funcionalidad

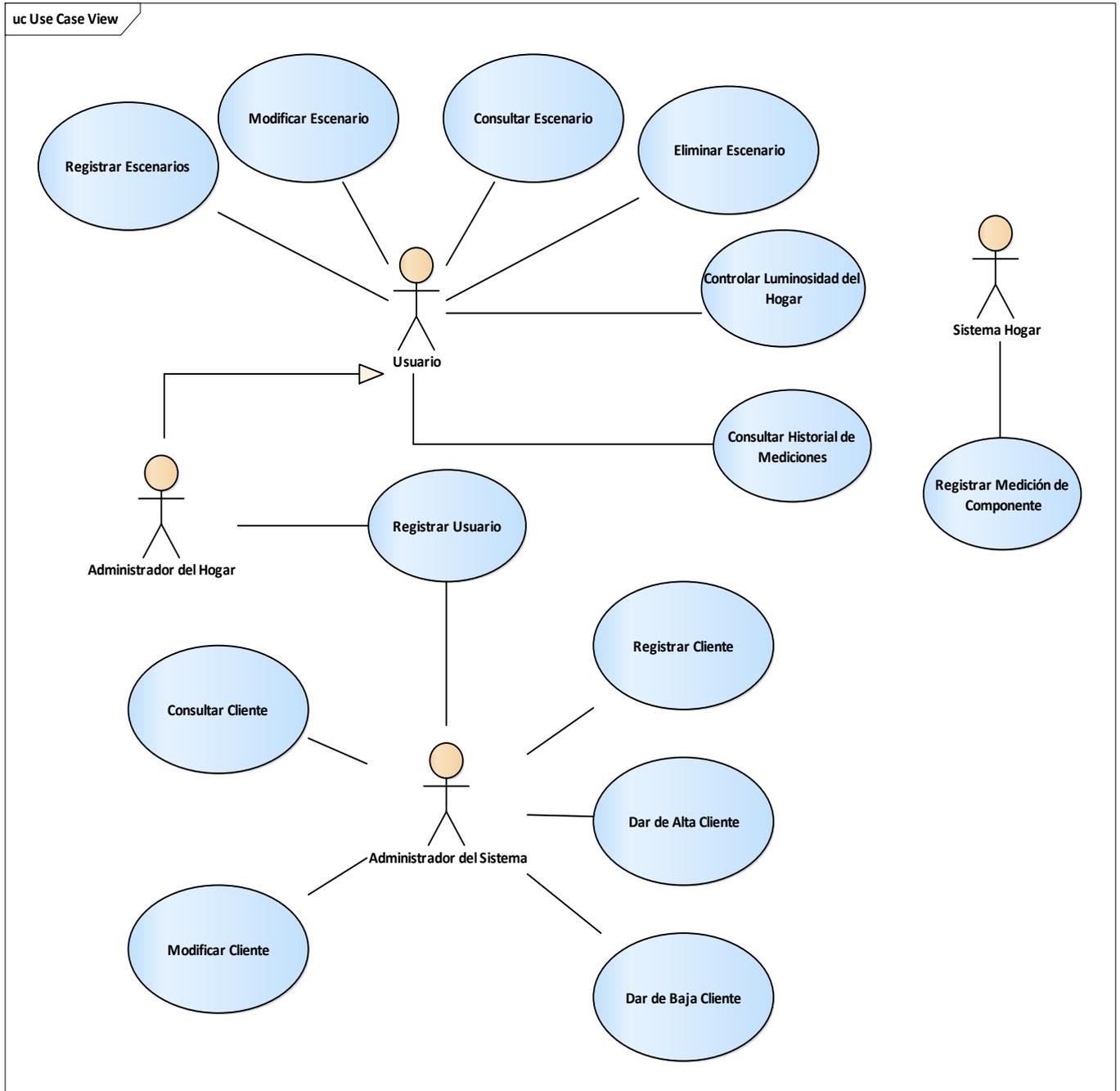


Ilustración 44: Vista arquitectónica de la funcionalidad

A continuación, se justifica para cada caso de uso (CU) la razón por la que el mismo es significativo para la arquitectura.

ID	Nombre de CU	Justificación
5	Consultar historial de mediciones	CU asociado al requerimiento no funcional (RNF) nº 2
7	Registrar medición de componentes	Representa la funcionalidad asociada a la recolección y registro de las mediciones asociadas a cada componente, por lo que está asociado al patrón Broker.
8	Registrar escenario	ABM representativo de la arquitectura completa del sistema ya que interactúa con todas las capas del mismo.
9	Modificar escenario	
10	Consultar escenario	
11	Eliminar escenario	
19	Registrar usuario	CU asociado al RNF nº 10
27	Controlar luminosidad del hogar	Es la traza más representativa del camino a recorrer desde la capa de más alto nivel hasta la capa de más bajo nivel, iniciando cuando se indica la instrucción de prendido/apagado de una luz desde la página web hasta que llega la orden de prendido/apagado al componente de hardware destinado a tal fin.
37	Registrar cliente	ABM con la particularidad de que su lógica solo se encuentra en el sistema del servidor externo.
38	Consultar cliente	
39	Modificar cliente	
40	Dar de baja cliente	
41	Dar de alta cliente	

Tabla 67: Casos de uso significativos para la arquitectura

4.3.6.2 Vista arquitectónica de diseño

4.3.6.2.1 DomoSolutions Structure

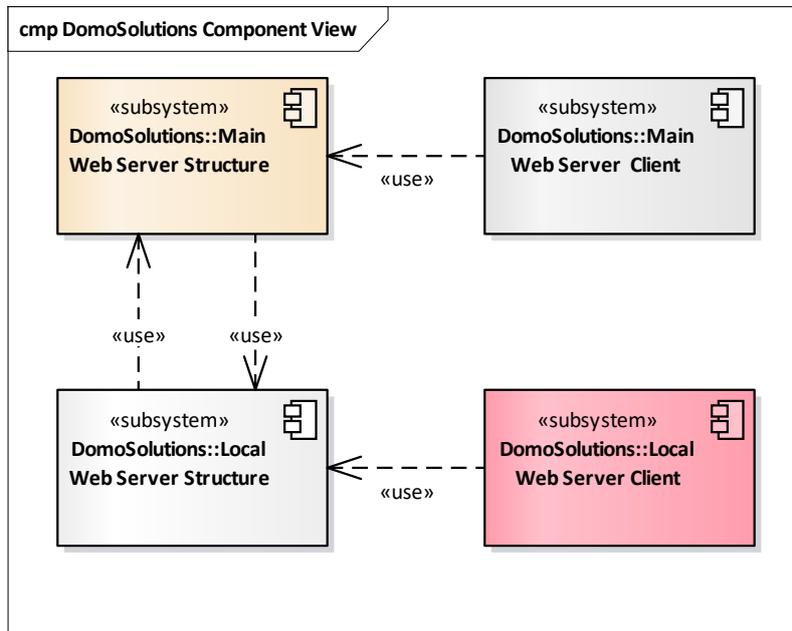


Ilustración 45: Vista de diseño - DomoSolutions Structure

4.3.6.2.2 Main Web Server Client

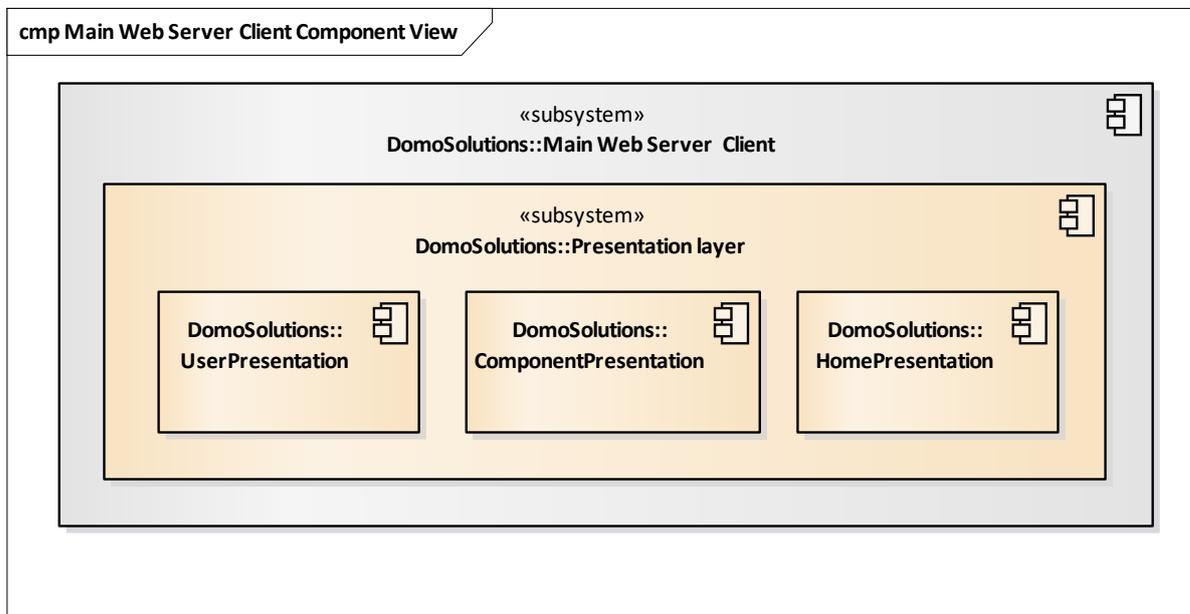


Ilustración 46: Vista de diseño - Main Web Server Client

4.3.6.2.3 Local Web Server Client

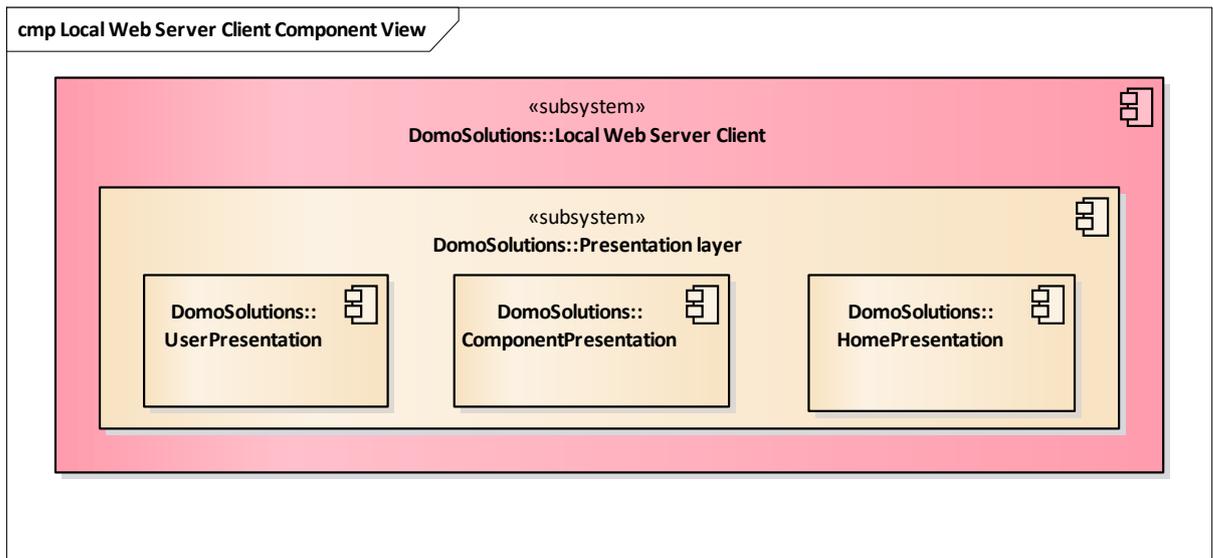


Ilustración 47: Vista de diseño - Local Web Server Client

4.3.6.2.4 Main Web Server Structure

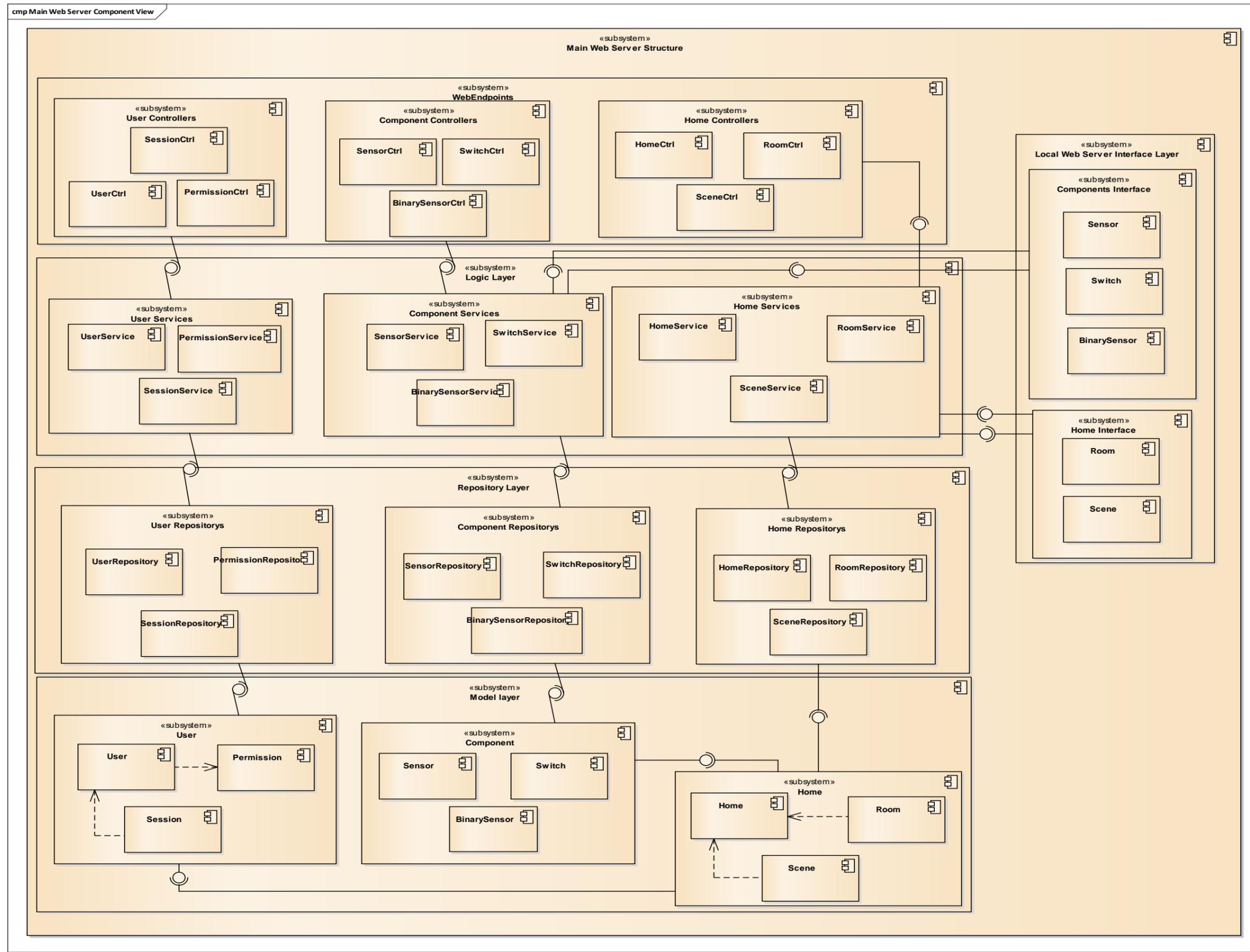


Ilustración 48: Vista de diseño - Main Web Server

4.3.6.2.5 Local Web Server

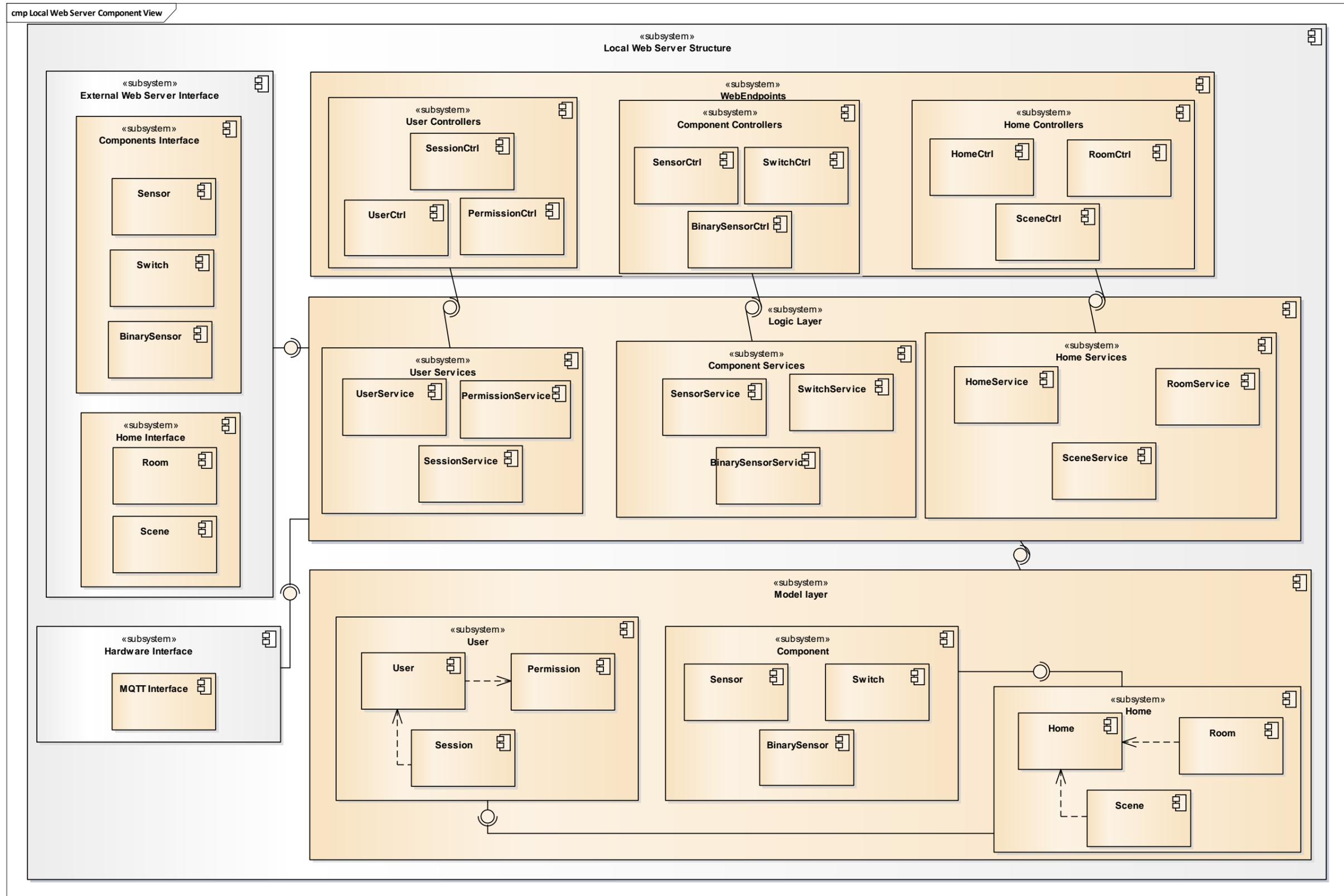


Ilustración 49: Vista de diseño - Local Web Server

4.3.6.3 Vista arquitectónica de despliegue

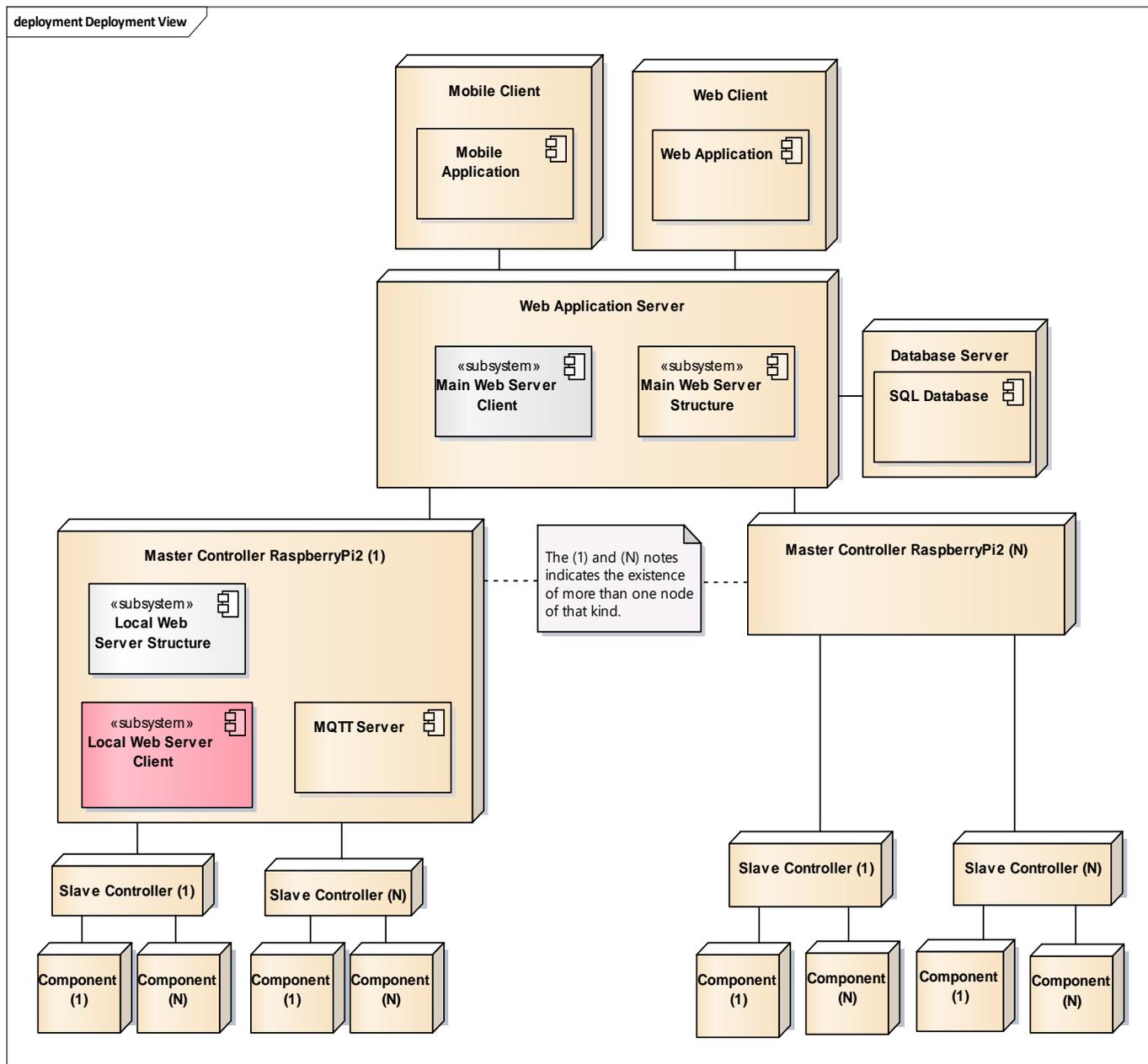


Ilustración 50: Vista de Despliegue

4.4 Especificación de tecnologías de desarrollo

4.4.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Ago 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
Sep 2018	1.0	Christian Villafañe	Lectura del documento.
Jun 2019	1.1	Equipo	Eliminada descripción de Home Assistant.

Tabla 68: Historial de revisiones - Especificación de tecnologías de desarrollo

4.4.2 Introducción

En la siguiente sección se especifican las distintas tecnologías a utilizar para el desarrollo e implementación global del sistema DomoSolutions.

Cada tecnología a especificar en este documento se describe brevemente y se categoriza de acuerdo al subsistema de implementación descrito en la Especificación de Arquitectura del Sistema.

4.4.3 Frontend

Para el desarrollo del subsistema frontend del cliente web, se utilizará el framework de desarrollo AngularJS debido a que los integrantes del equipo poseen conocimiento en el mismo obtenido durante el cursado de la cátedra Desarrollo de Aplicaciones Web en el año 2018.

4.4.3.1 AngularJS

AngularJS es un framework de JavaScript de código abierto, mantenido por Google, que se utiliza para crear y mantener aplicaciones web de una sola página.

Está construido en torno a la creencia de que la programación declarativa es la que debe utilizarse para generar interfaces de usuario y enlazar componentes de software, mientras que la programación imperativa es excelente para expresar la lógica de negocio. Este framework adapta y amplía el HTML tradicional para servir mejor contenido dinámico a través de un data binding bidireccional que permite la sincronización automática de modelos y vistas.



Ilustración 51: Logo AngularJS

4.4.4 Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)

Para la implementación de la base de datos se ha decidido utilizar el sistema gestor PostgreSQL debido a que es una herramienta gratuita y a que el equipo cuenta con experiencia en el uso de la misma.

4.4.4.1 PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional y libre. Se ejecuta en los principales sistemas operativos que existen en la actualidad como:

- Linux

- UNIX (Mac OS X, Solaris, Tru64)
- Windows

Es totalmente compatible con ACID, tiene soporte completo para claves foráneas, uniones, vistas, disparadores y procedimientos almacenados (en varios lenguajes). Incluye la mayoría de los tipos de datos del SQL 2008, incluyendo INTEGER, numérico, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE, INTERVAL, y TIMESTAMP.



Ilustración 52: Logo PostgreSQL

También soporta almacenamiento de objetos binarios grandes, como imágenes, sonidos o vídeo. Cuenta con interfaces nativas de programación para C / C ++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, entre otros, y la documentación que actualmente existe es realmente excepcional.

4.4.5 Backend

Para el desarrollo de los servidores backend, tanto local como externo se ha decidido utilizar el framework de desarrollo Java Spring Boot ya que el equipo se siente familiarizado con esta tecnología por conocimientos adquiridos durante el cursado de la cátedra Desarrollo de Aplicaciones Web en el año 2018 y a su vez el mismo es gratuito, lo cual no implica ningún gasto extra de desarrollo.

4.4.5.1 Spring Framework

Básicamente Spring es un framework que va por encima de Java y que se compone de herramientas y utilidades que ayudan al desarrollador a crear aplicaciones web en dicho lenguaje para la parte del backend. Su principal valor consiste en la capacidad de generar código automático para tareas estándar, como el acceso a base de datos, endpoints, etc.

A pesar de que las principales características de Spring Framework pueden ser usadas en cualquier aplicación desarrollada en Java, existen variadas extensiones para la construcción de aplicaciones web sobre Java EE.



Ilustración 53: Logo Spring Framework

4.4.5.2 *Spring Boot*

Spring Boot es una herramienta que nace con la finalidad de simplificar aún más el desarrollo de aplicaciones basadas en el framework Spring Core. Spring Boot busca que el desarrollador solo se centre en el desarrollo de la solución, olvidándose por completo de la compleja configuración que actualmente tiene Spring Core para poder funcionar.

Spring Boot centra su éxito en las siguientes características que lo hacen extremadamente fácil de utilizar:

- **Configuración:** Spring Boot cuenta con un complejo módulo que auto configura todos los aspectos de nuestra aplicación para poder simplemente ejecutar la aplicación, sin tener que definir absolutamente nada.
- **Resolución de dependencias:** Con Spring Boot solo hay que determinar qué tipo de proyecto se está utilizando y él mismo se encarga de resolver todas las librerías/dependencias para que la aplicación funcione.
- **Despliegue:** Spring Boot se puede ejecutar como una aplicación Stand-alone, pero también es posible ejecutar aplicaciones web, ya que despliega las aplicaciones mediante un servidor web integrado, como es el caso de Tomcat, Jetty o Undertow.
- **Métricas:** Por defecto, Spring Boot cuenta con servicios que permite consultar el estado de salud de la aplicación, permitiendo saber si la aplicación está prendida o apagada, memoria utilizada y disponible, número y detalle de los Bean's creado por la aplicación, controles para el prendido y apagado, etc.
- **Extensible:** Spring Boot permite la creación de complementos, los cuales ayudan a que la comunidad de Software Libre cree nuevos módulos que faciliten aún más el desarrollo.

4.4.5.3 *Spring Tool Suite*

Spring Tool Suite proporciona un entorno ready-to-use para implementar, depurar, ejecutar y desplegar las aplicaciones Spring, incluyendo integraciones para Pivotal tc Server, Pivotal Cloud Foundry, Git, Maven, AspectJ, y viene encima de las últimas versiones de Eclipse.

La Spring Tool Suite soporta el despliegue de aplicaciones tanto en servidores locales, virtuales y en la nube. Es de libre acceso para el desarrollo y uso en operaciones internas sin límite de tiempo, completamente de código abierto y licenciada bajo los términos de la Licencia Pública Eclipse.

4.4.6 **Protocolo MQTT**

4.4.6.1 *Introducción*

Para responder a la problemática del creciente número de objetos conectados en la red, el Internet de las Cosas (IoT) cuenta con un



Ilustración 54: Logo MQTT.Org

protocolo específico mediante el cual los

componentes transferirán datos entre ellos o con servidores: El protocolo MQTT (Message Queuing Telemetry Transport).

MQTT es un protocolo de transporte de mensajería abierto, de tipo Cliente/Servidor que se caracteriza por ser sencillo, ligero y fácil de implementar. Es ideal para responder a las siguientes necesidades:

- Está especialmente adaptado para utilizar un ancho de banda mínimo.
- Es ideal para utilizar redes inalámbricas.
- Consume muy poca energía.
- Es muy rápido y posibilita un tiempo de respuesta superior al resto de protocolos web actuales.
- Permite una gran fiabilidad si es necesario.
- Requiere pocos recursos procesadores y memorias.

4.4.6.2 Comparación con otros protocolos

MQTT

- ✓ Aprovechamiento máximo de ancho de banda y de tráfico. Cada Kb importa, ya que se considera que el tráfico es costoso.
- ✓ Comunicación bidireccional sobre redes inseguras.
- ✓ Poco consumo de batería en los dispositivos.
- ✓ Protocolo sobre TCP, por lo tanto es una comunicación orientada sobre la conexión.

MQTT-S (UDP)

- ✓ Muy similar a MQTT sobre TCP, permitiendo comunicaciones no orientadas a la conexión.
- ✓ Posibilidad de escalar 10 veces más en cantidad de dispositivos en comparación con MQTT.
- ✓ Al ser un protocolo no orientado a la conexión, permite que los dispositivos se encuentren "dormidos" y se los utilice cuando se los requieran.

CoAP

- ✓ Protocolo similar a MQTT-S pero con muchos agregados.
- ✓ Presenta una arquitectura orientada a los web services, en lugar de ser orientado a la mensajería.
- ✓ Muy útil cuando se desea crear una plataforma para comunidades de desarrollo abierto en internet.

REST API

- ✓ Permite comunicaciones unidireccionales desde los dispositivos hacia la nube.
- ✓ No hay limitaciones específicas de tráfico ya que los dispositivos no se encuentran limitados en sus recursos.
- ✓ Utilizado para dispositivos con buena conexión a internet.

XMPP

- ✓ Escalabilidad en tiempo real – Permite más de 100.000 dispositivos conectados.
- ✓ Utilizado cuando el tráfico de mensajería es grande y potencialmente complicado de transmitir por dispositivo.
- ✓ Provee seguridad extra cuando es requerido mediante autenticación y autorización.

4.4.6.3 Funcionamiento de MQTT

MQTT es un servicio de publicación/suscripción TCP/IP sencillo y sumamente ligero. Se basa en el principio cliente/servidor.

El servidor, llamado *broker*, recopila los datos que los *publishers* (los objetos comunicantes) le transmiten. Determinados datos recopilados por el broker se enviarán a determinados publishers que previamente así se lo hayan solicitado al broker.

Los publishers envían los mensajes a un canal llamado *topic*. Los *subscribers* (suscriptores) pueden leer esos mensajes. Los *topics* (o canales de información) pueden estar distribuidos jerárquicamente de forma que se puedan seleccionar exactamente las informaciones que se desean. Los mensajes enviados por los objetos comunicantes pueden ser de todo tipo pero no pueden superar los 256 Mb.

Tanto los publishers como los subscribers nunca se contactan directamente entre sí, ya que lo hacen por intermedio del bróker; de hecho, ni los publishers ni los subscribers son conscientes de que los demás existen.

Este es uno de los aspectos más importante de la arquitectura Publisher/Subscriber, ya que en cierta manera separa a quien envía el mensaje de quien lo recibe:

- Tanto el Publisher como el Subscriber no se conocen entre sí, por lo tanto no hay intercambio de direcciones IP o puertos.
- No es necesario que el Publisher y el Subscriber se ejecuten al mismo tiempo.
- Las tareas que ejecutan los componentes que publican y/o suscriben no necesitan ser interrumpidas, por lo tanto da lugar al paralelismo.

En resumen, el modelo Publisher/Subscriber elimina la comunicación directa entre quien publica el mensaje y quien lo recibe. La actividad de “filtrado” del broker permite el control y direccionamiento de los mensajes.

4.4.6.3.1 Ejemplo

El topic «casa/salón/temperatura» comunicará la temperatura del salón si se suscribe un objeto conectado (el sensor de temperatura presente en el salón publicará periódicamente en ese topic la temperatura registrada)

Si un publisher se suscribe al topic «casa/salón/#», recibirá todos los datos del salón (por ejemplo, luminosidad, humedad, temperatura...).

Si se suscribe al topic «casa/#», recibirá todos los datos de los sensores de la casa.

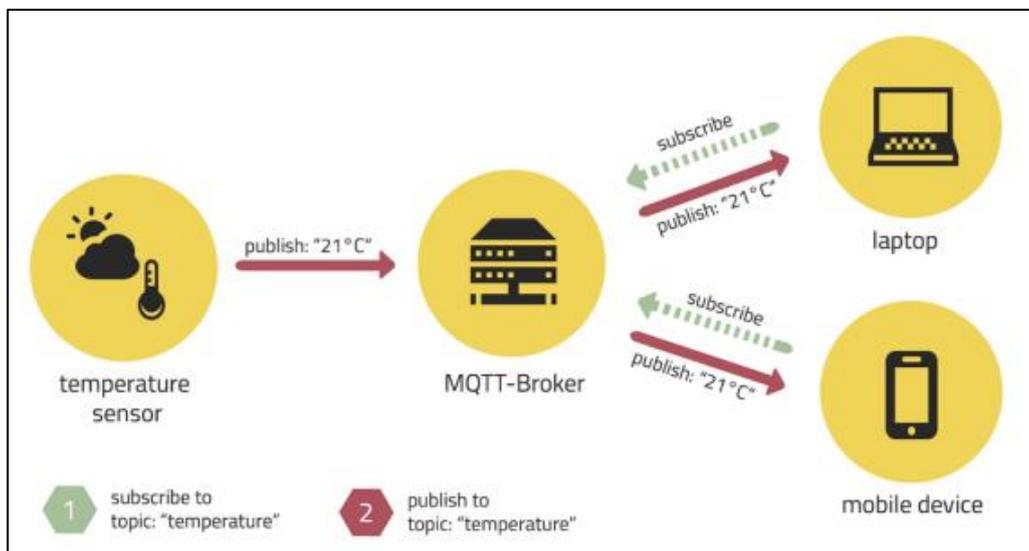


Ilustración 55: Ejemplo funcionamiento MQTT

4.4.6.4 Seguridad en MQTT

Los datos de IoT intercambiados pueden resultar muy críticos, por lo que es posible garantizar la seguridad de los intercambios en varios niveles:

- Transporte en SSL/TLS
- Autenticación mediante certificados SSL/TLS
- Autenticación mediante usuario y contraseña

4.4.6.5 QoS (Quality of Service)

El MQTT lleva integrado en modo nativo la noción de QoS (Quality of Service, calidad de servicio). En efecto, el publisher tiene la posibilidad de definir la calidad de su mensaje.

Hay tres niveles posibles:

- Un mensaje de QoS **nivel 0** (“at most once”) se entregará como mucho una vez. Eso significa que el mensaje se envía sin garantías de recepción (el broker no informa al remitente de que ha recibido el mensaje)
- Un mensaje de QoS **nivel 1** (“at least once”) se entregará al menos una vez. El cliente lo transmitirá varias veces si es necesario, hasta que el broker le confirme que lo ha enviado a la red.
- Un mensaje de QoS **nivel 2** (“exactly once”) será obligatoriamente guardado por el emisor, que lo transmitirá siempre que el receptor no confirme su envío a la red. La principal diferencia radica en que el emisor utiliza una fase de reconocimiento más sofisticada con el broker para evitar la duplicación de los mensajes (más lento pero más seguro).

4.4.7 Gestión de la configuración

En lo que respecta a la Gestión de la Configuración, se utilizarán las herramientas Bitbucket y SourceTree que dan soporte a la tecnología Git especificada en el Plan de Gestión de la Configuración.

4.4.7.1 Bitbucket

Bitbucket es un servicio de alojamiento basado en web, para los proyectos que utilizan el sistema de control de versiones Mercurial y Git. Este servicio



Ilustración 56: Logo Bitbucket

ofrece cuentas gratuitas y comerciales, donde las gratuitas cuentan con número ilimitado de repositorios privados y cinco usuarios. Esta es la principal razón por la cual se ha decidido elegir Bitbucket como herramienta para gestionar el código fuente. Entre sus características más llamativas están su integración con Jira, un bug tracking system muy usado actualmente. Gracias a esto se puede seguir cada commit de un problema en este popular gestor de incidencias. También permite controlar las actividades por branch, agregar keys de Google Analytics y seguir otros repositorios mediante la opción watch.

4.4.7.2 SourceTree



Ilustración 57: Logo SourceTree

Source Tree es un potente GUI (Graphical User Interface – Interfaz Gráfica de Usuario) para gestionar todos los repositorios ya sean Git o Mercurial. Con Source Tree se puede:

- ✓ Crear y clonar repositorios de cualquier sitio, tanto Git como Mercurial. Además de integrarse perfectamente con Bitbucket o Github.
- ✓ Commit, push, pull y merge de archivos
- ✓ Detectar y resolver conflictos
- ✓ Consultar el historial de cambios de los repositorios.

Desarrollado por Atlassian e inicialmente solo para Mac, también cuenta con su versión para Windows. Como equipo, se decidió utilizar SourceTree ya que permite manejar los repositorios de código alojados en Bitbucket desde el escritorio de Windows de manera sencilla y eficiente.

4.5 Modelo de diseño

4.5.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Sep 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
Mar 2019	2.0	Equipo	Se agrega diagrama de clases de dominio del sistema. Se agrega realización de CU Registrar Hogar. Se actualiza el CU Modificar Hogar
Abr 2019	2.1	Equipo	Actualización de diagrama de clases de dominio del sistema. Se agrega realización de CU Iniciar Servidor Local. Se actualiza el CU Controlar Luminosidad del Hogar. Se actualiza el CU Registrar Medición de Componente.
Jun 2019	2.2	Equipo	Se agrega diagrama de subsistemas de dominio y sincronización entre servidores. Actualización de diagrama de clases de dominio del sistema.

Tabla 69: Historial de revisiones - Modelo de diseño

4.5.2 Introducción

En la siguiente sección se presentan los diferentes artefactos obtenidos en el workflow de diseño, especificados en el documento de Metodologías de Desarrollo.

Cabe destacar que las realizaciones de caso de uso definidas fueron completadas a medida que se necesitaron, según se especifica en cada una de las iteraciones ejecutadas por el equipo.

A su vez, es importante aclarar que no se han realizado de manera completa todos los casos de uso, si no que se trabajó sobre aquellos que ayudan al equipo a entender cómo estos se comportan en relación a la arquitectura elegida. Las funcionalidades similares a las especificadas utilizan una de estas realizaciones a modo de ejemplo a la hora de ser implementadas.

4.5.3 Diagrama de subsistemas de dominio

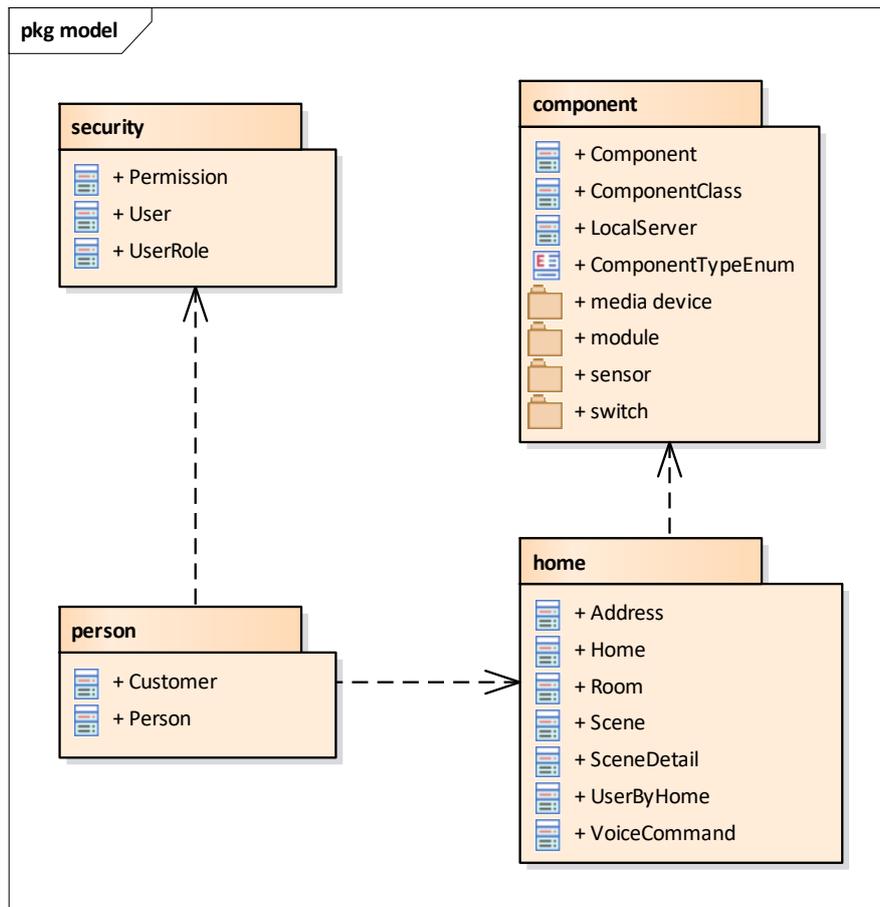


Ilustración 58: Diagrama de subsistemas de dominio

4.5.4 Diagrama de clases de dominio

A continuación se presente el diagrama de clases perteneciente al dominio del sistema, el cual será de utilidad para lograr una mayor comprensión del estado actual del mismo y de las realizaciones de CU planteadas en el documento.

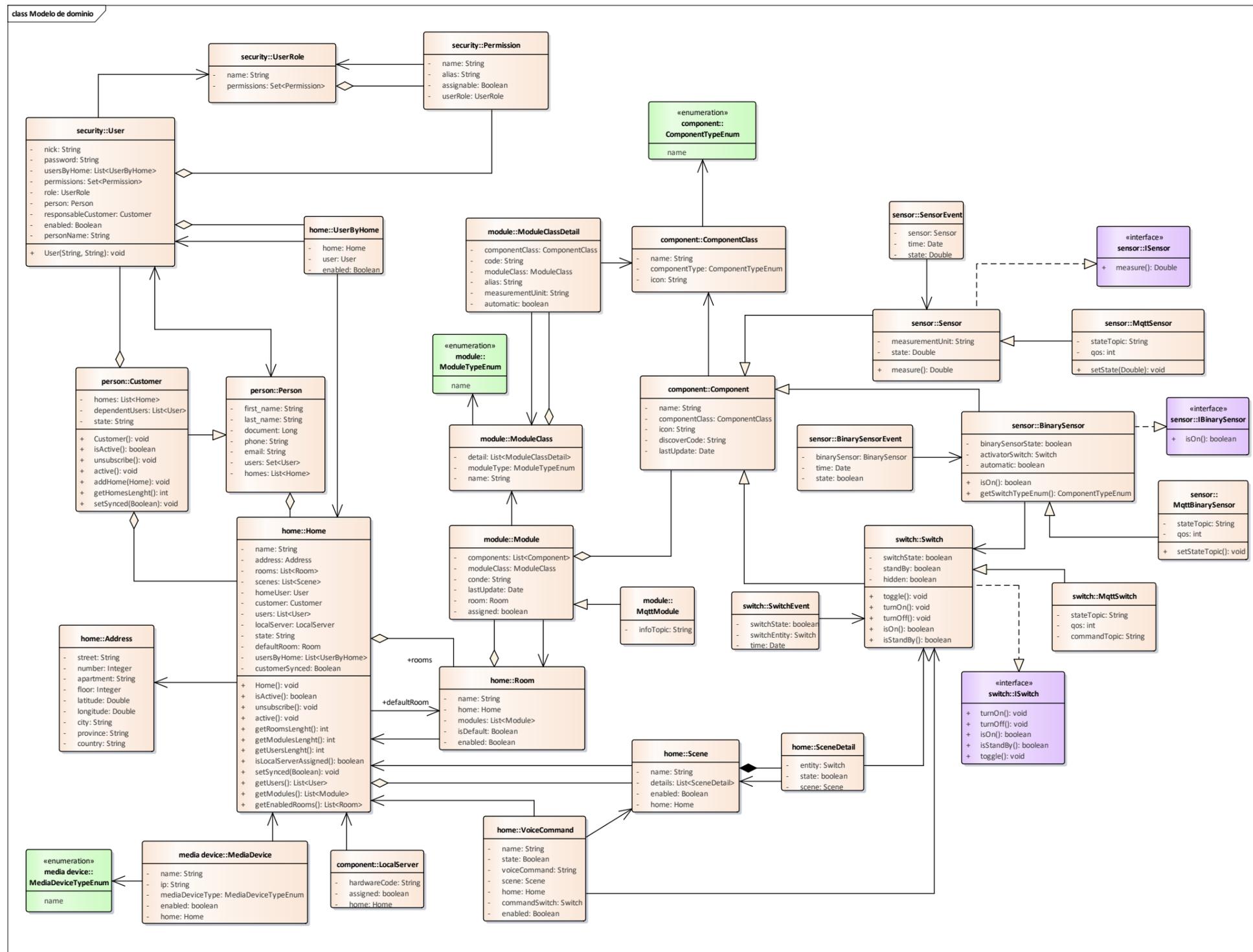


Ilustración 59: Diagrama de clases de dominio

4.5.5 Realizaciones de caso de uso de diseño

4.5.5.1 Realización de caso de uso – Registrar Hogar

4.5.5.1.1 Diagrama de secuencia

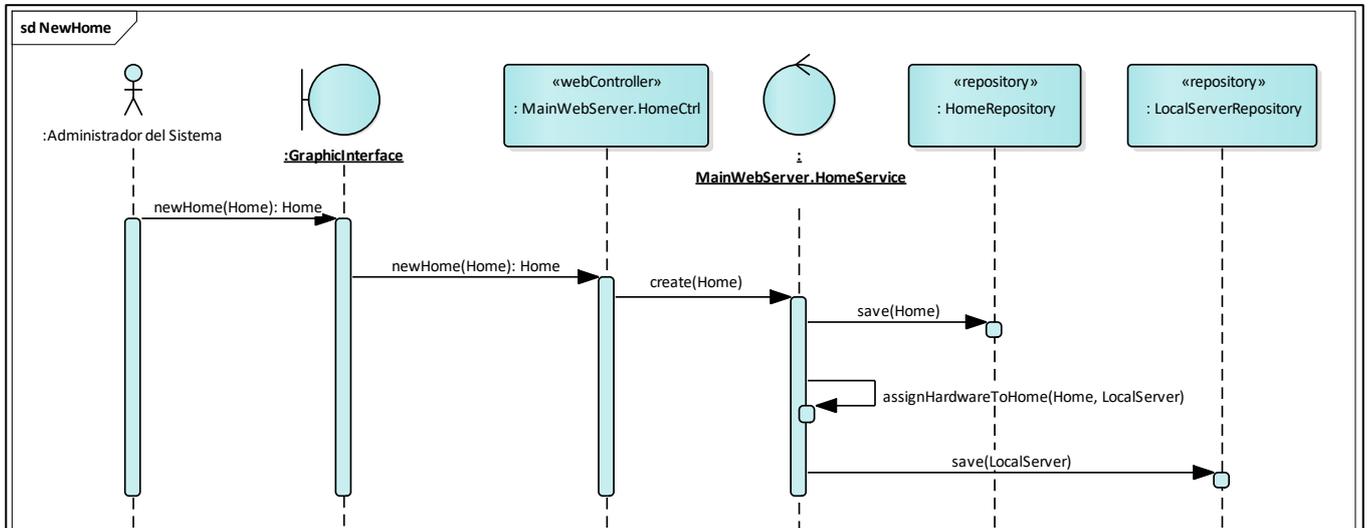


Ilustración 60: Diagrama de secuencia – Registrar Hogar

El diagrama de secuencia observado describe cómo interactúan los objetos, en término de mensajes, para ejecutar la funcionalidad de modificar un hogar registrado en el sistema (CU 37: Registrar Hogar). De acuerdo con el proceso de negocio planteado a la hora del registro de nuevos clientes y hogares, se plantea este diagrama el cual indica que, arquitectónicamente, este CU solo interactúa con el servidor externo del sistema.

Este modelo se aplica tanto para el CU descrito, como así también para el CU 44: Registrar Cliente

4.5.5.1.2 Diagrama de clases

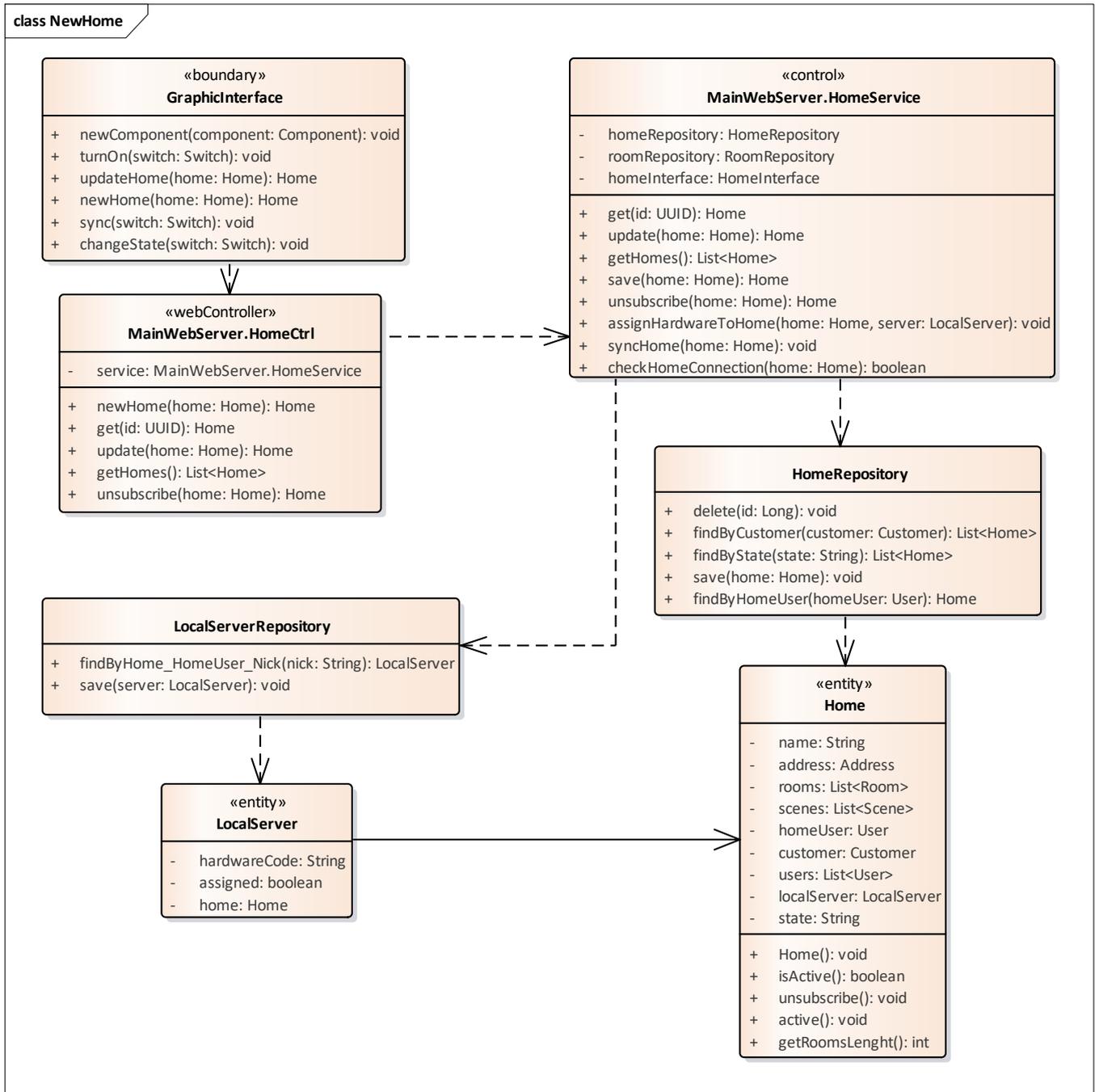


Ilustración 61: Diagrama de clases - Registrar Hogar

4.5.5.2 Realización de caso de uso - Modificar Hogar

4.5.5.2.1 Diagrama de secuencia

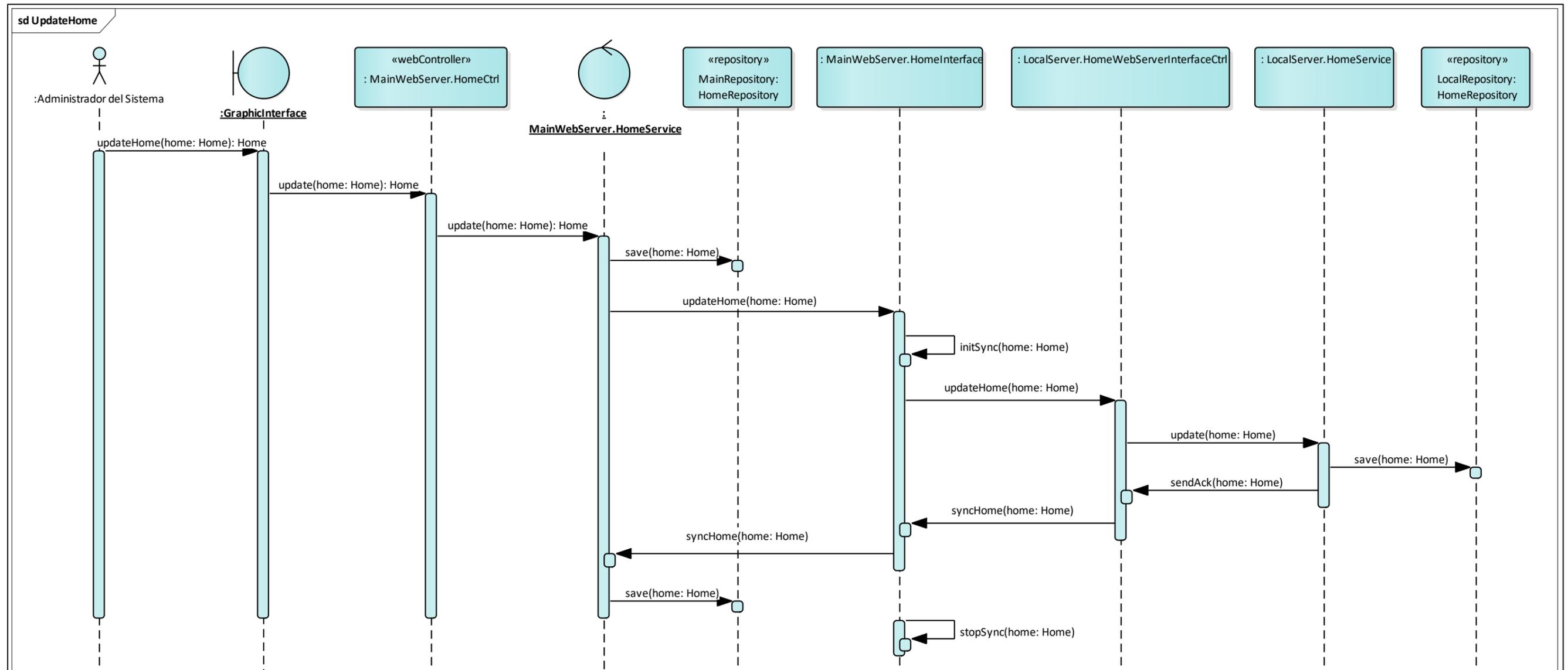


Ilustración 62: Diagrama de secuencia - Modificar Hogar

El diagrama de secuencia observado describe cómo interactúan los objetos, en término de mensajes, para ejecutar la funcionalidad de modificar un hogar registrado en el sistema (CU 39: Modificar Hogar). Se puede observar cómo se implementa el mecanismo de sincronización de datos entre servidor externo y servidor local perteneciente a la casa en cuestión. La funcionalidad para la arquitectura planteada tiene igual implementación para los CU relacionados a la actualización de cliente y aquellos relacionados con el registro y modificación de habitaciones en el hogar.

4.5.5.2.2 Diagrama de clases

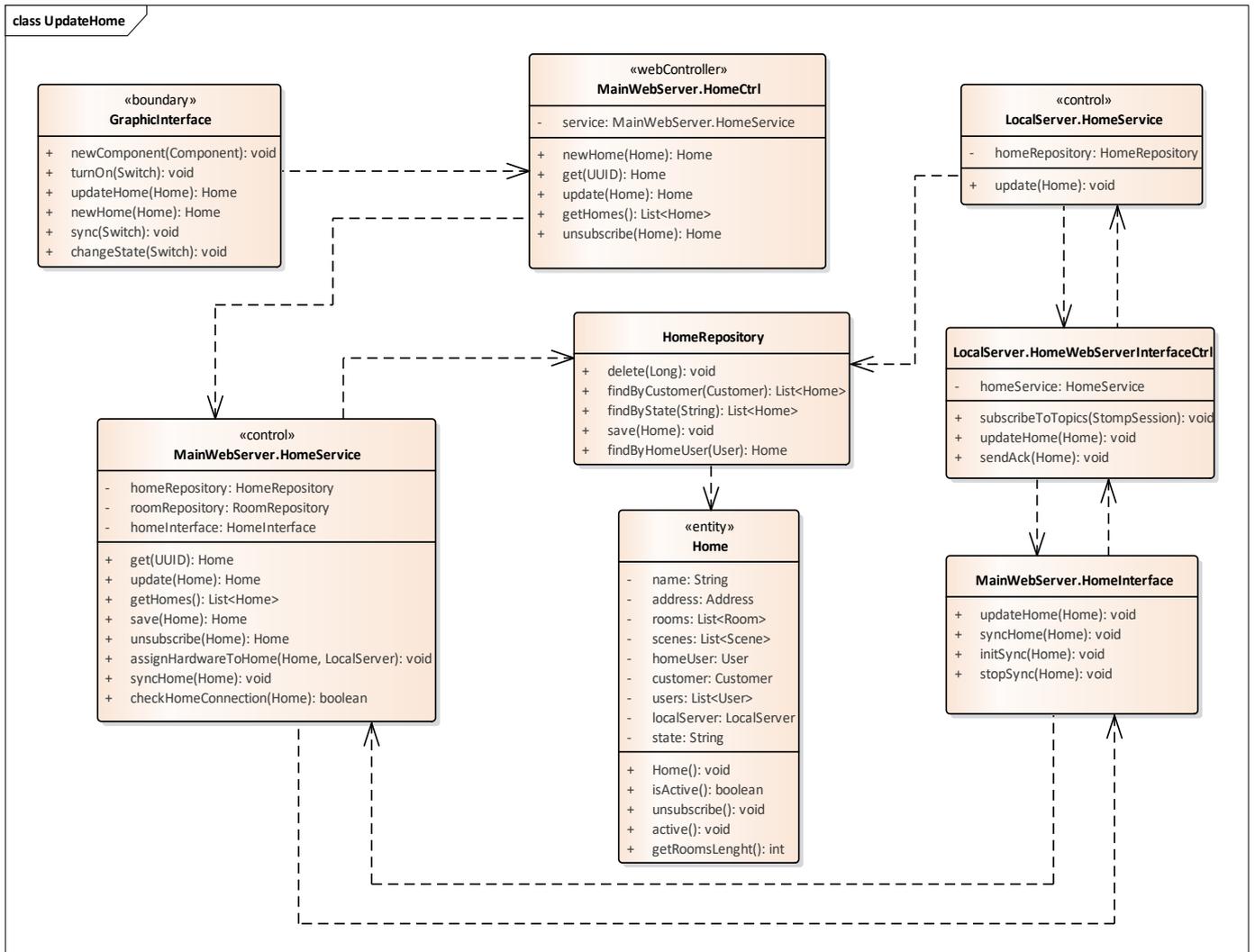


Ilustración 63: Diagrama de clases - Modificar Hogar

4.5.5.3 Realización de caso de uso -Iniciar Servidor Local

4.5.5.3.1 Diagrama de secuencia

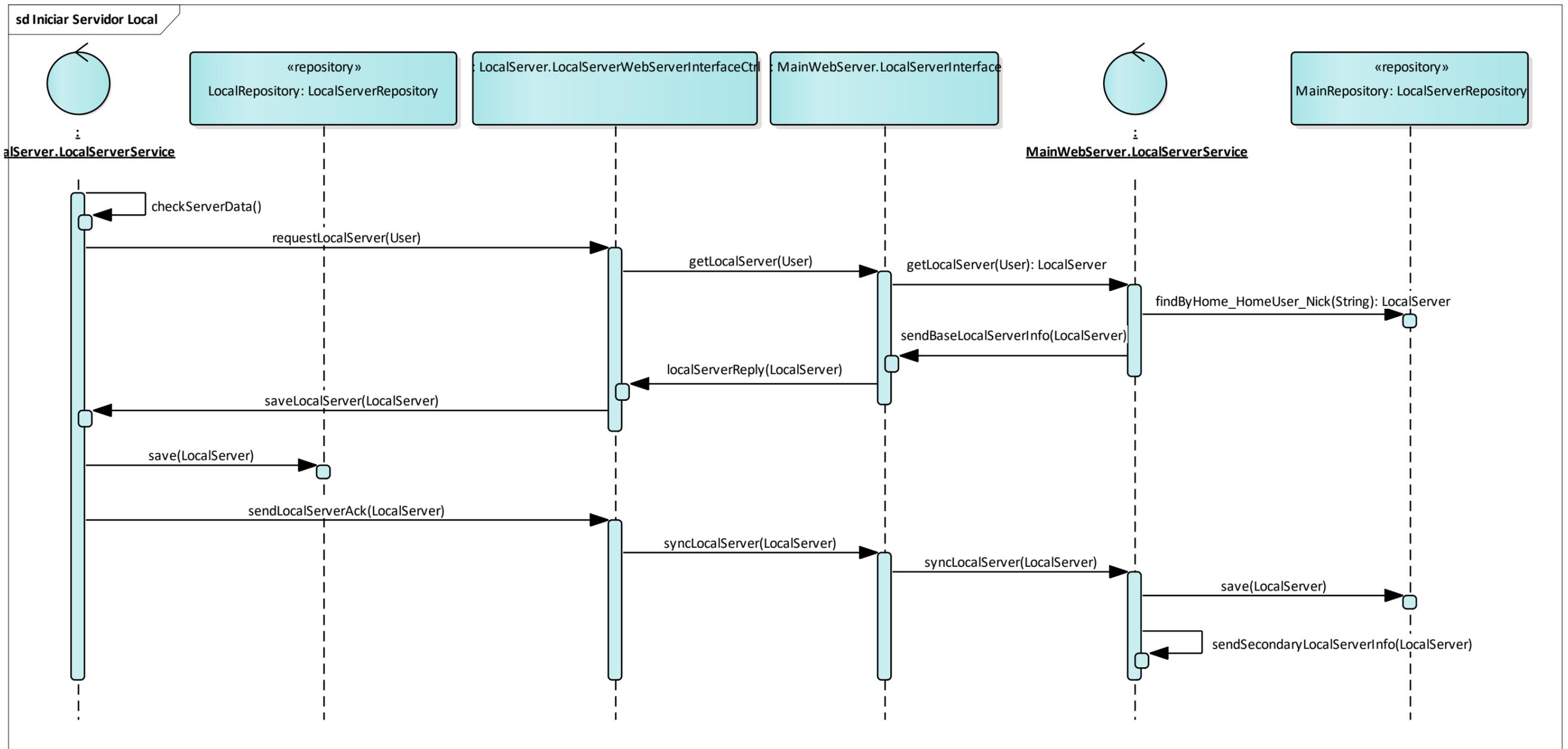


Ilustración 64: Diagrama de secuencia – Iniciar Servidor Local

4.5.5.3.2 Diagrama de clases

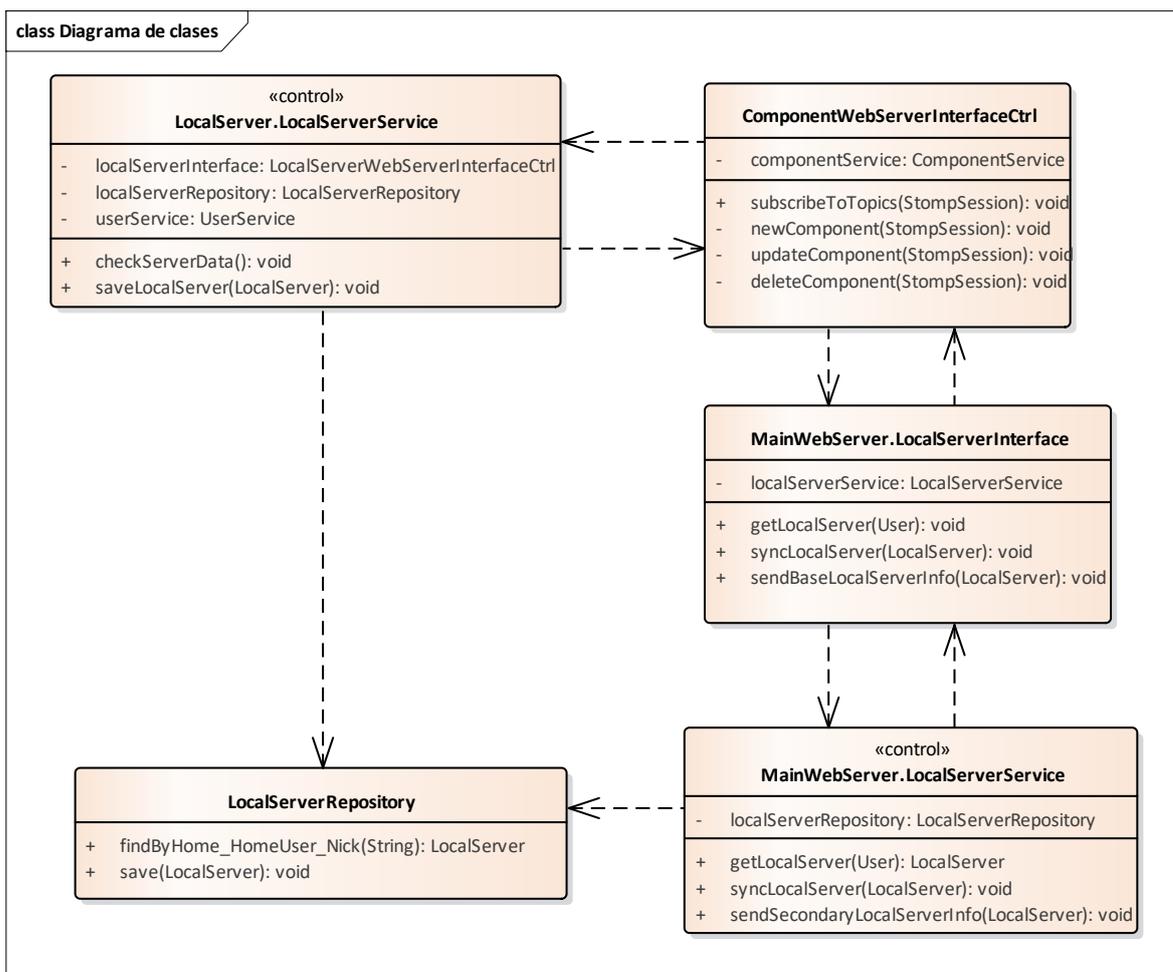


Ilustración 65: Diagrama de clases – Iniciar Servidor Local

4.5.5.4 Realización de caso de uso - Controlar Luminosidad del Hogar

4.5.5.4.1 Diagrama de secuencia

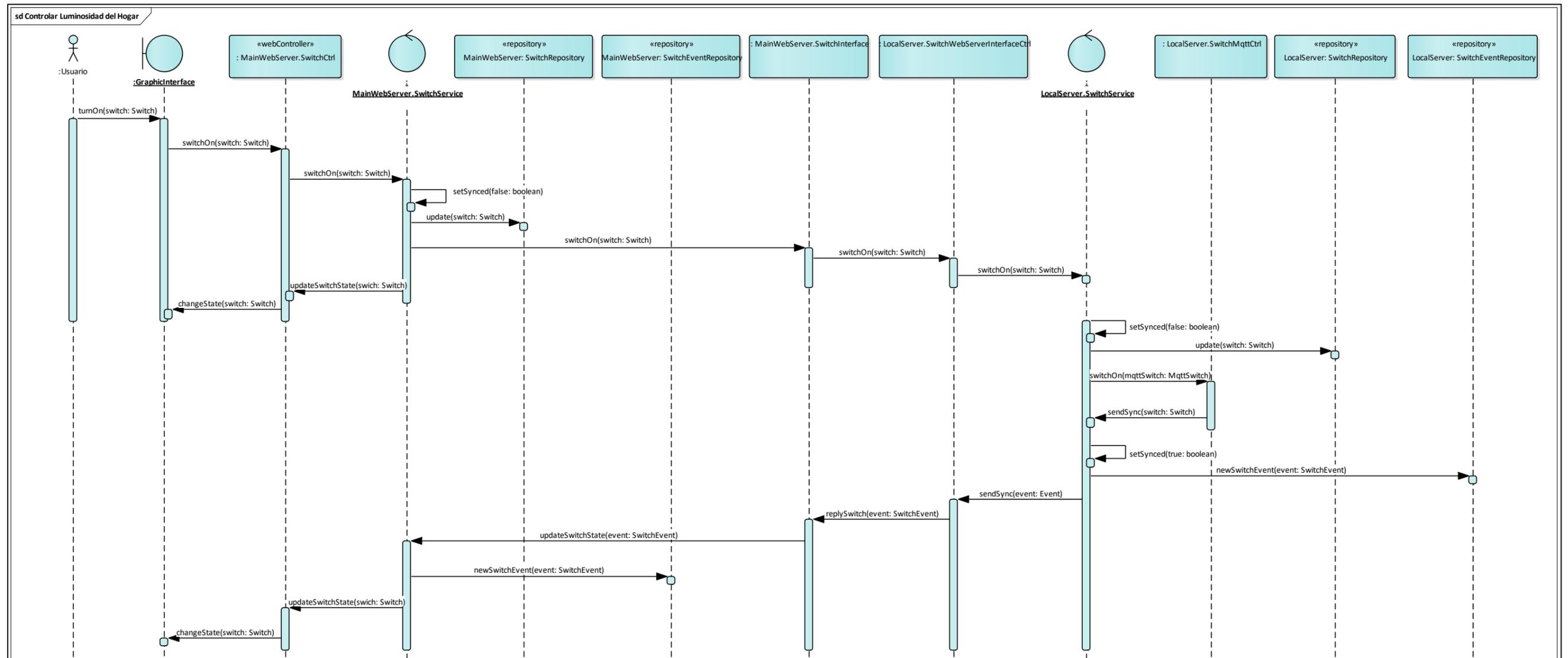


Ilustración 66: Diagrama de secuencia - Controlar Luminosidad del Hogar

En este diagrama puede observarse la secuencia necesaria de mensajes para encender una luz del hogar; el diagrama inicia en el cliente web y finaliza en la interfaz de con el hardware. Es la realización que mejor describe el camino recorrido desde el extremo del servidor externo hasta la interfaz de interacción con componentes a bajo nivel, por lo que aporta claridad en cuanto a la arquitectura que soporta esta funcionalidad.

La funcionalidad de apagar la luz del hogar se comporta de forma idéntica, con la salvedad de que se ejecutan distintos métodos en los objetos que participan en la secuencia.

4.5.5.4.2 Diagrama de clases

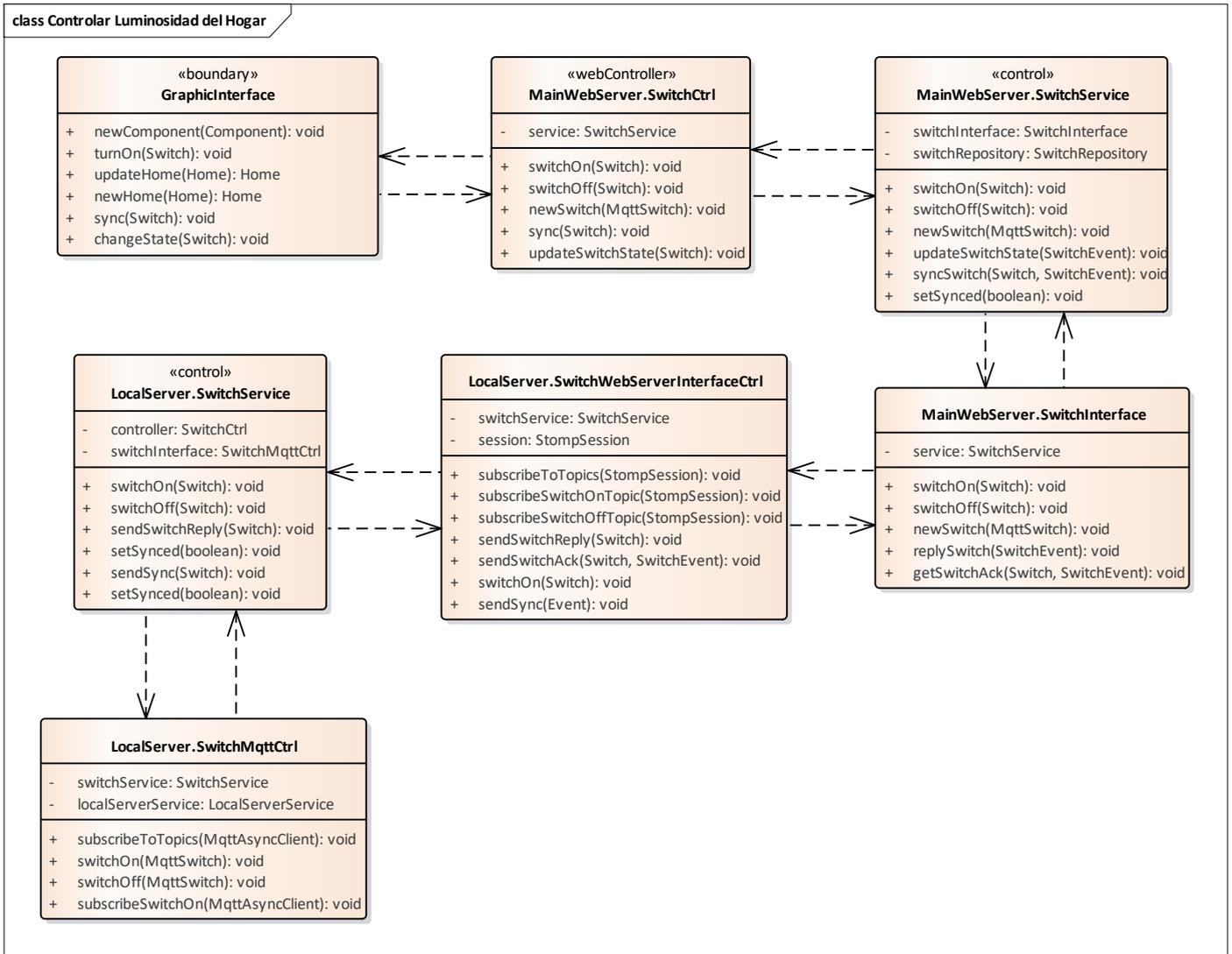


Ilustración 67: Diagrama de clases - Controlar Luminosidad del Hogar

4.5.5.5 Realización de caso de uso – Registrar Medición de Componente

4.5.5.5.1 Diagrama de secuencia

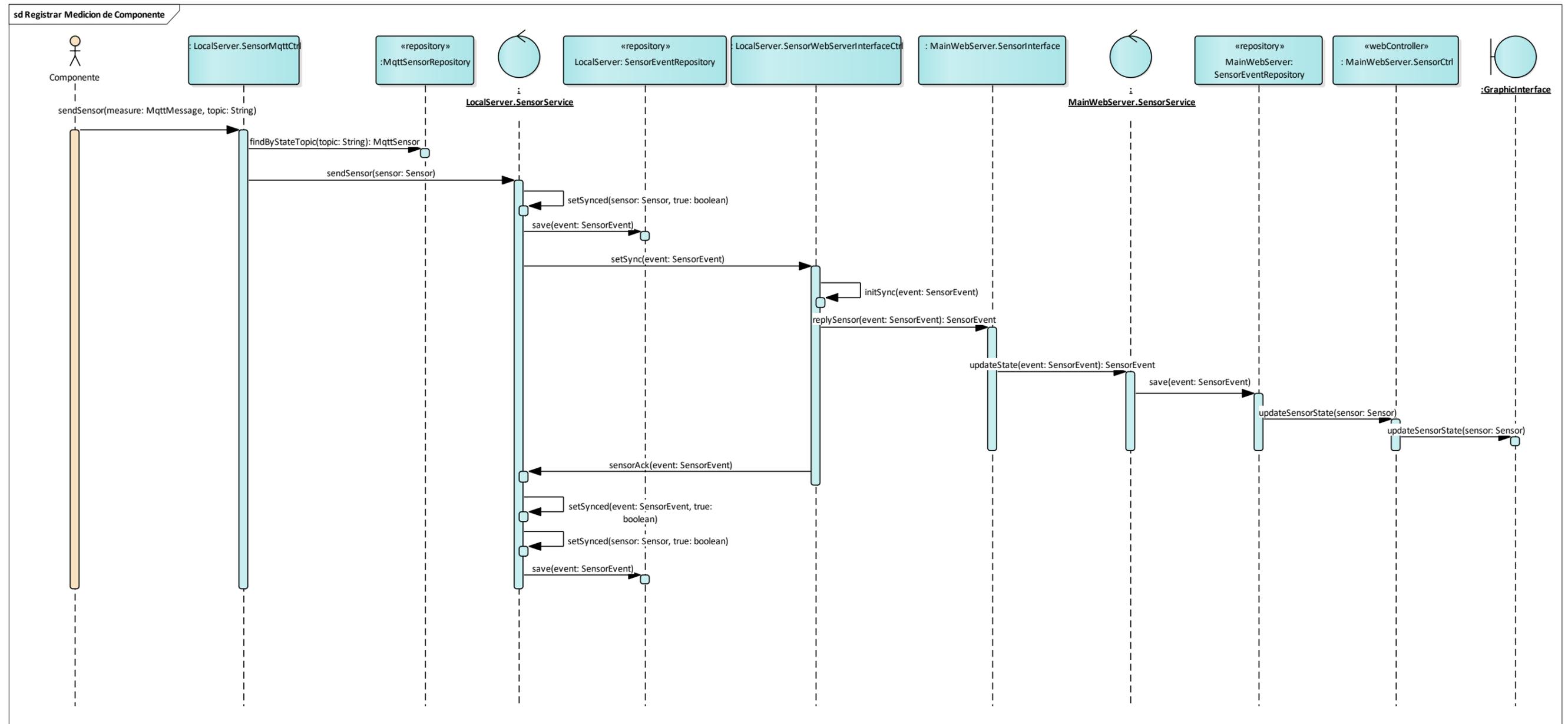


Ilustración 68: Diagrama de secuencia - Registrar Medición de Componente

En este diagrama puede observarse la secuencia necesaria de mensajes para registrar la medición de un sensor en sistema. Se toma a modo de ejemplo el registro por parte de un sensor MQTT, teniendo en cuenta que para los demás tipos de sensores existentes la operatoria es similar. Esta realización describe el camino recorrido desde la interfaz de interacción con componentes a bajo nivel hasta el servidor externo, por lo que aporta claridad en cuanto a la arquitectura que soporta esta funcionalidad.

4.5.5.5.2 Diagrama de clases

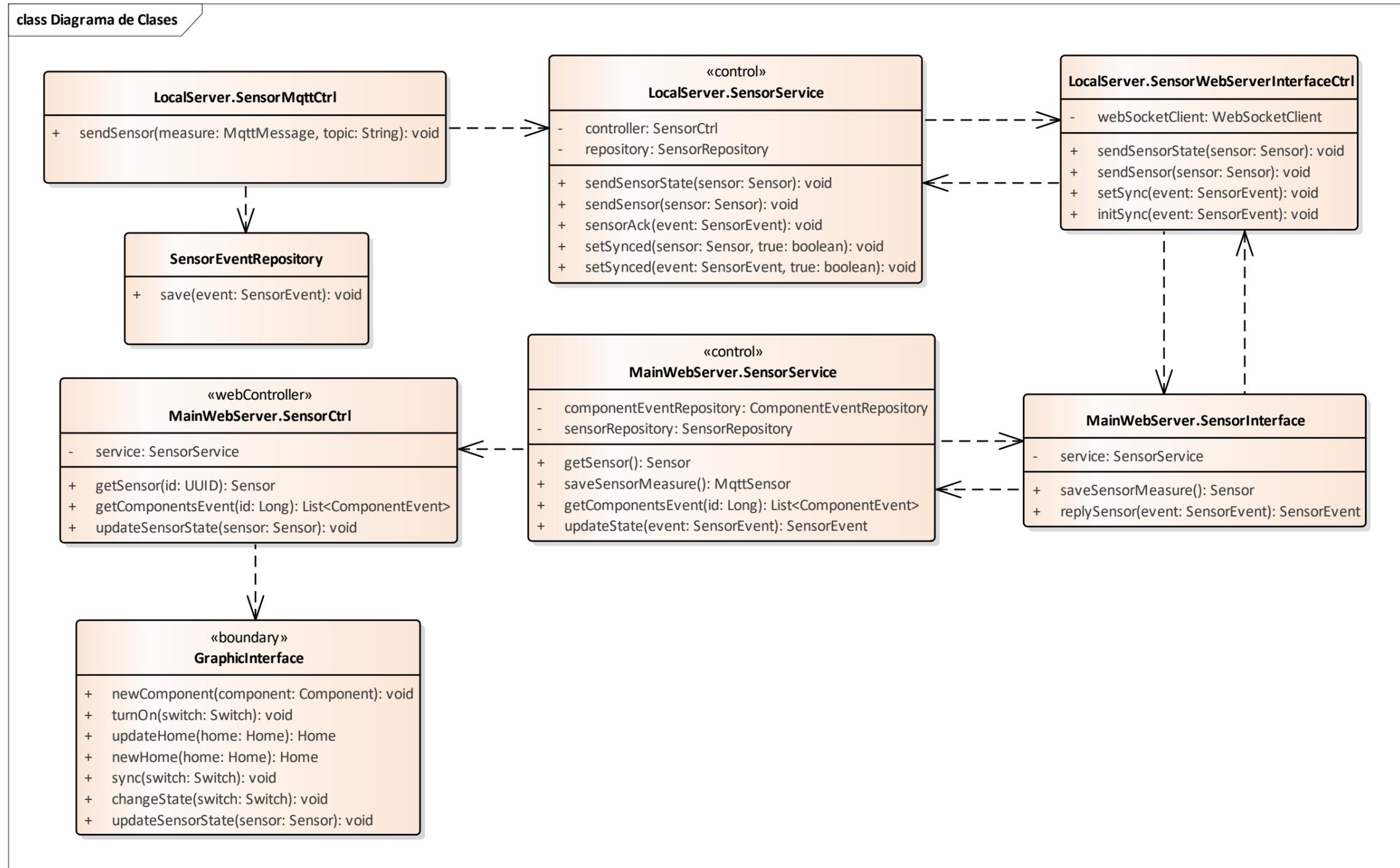


Ilustración 69: Diagrama de clases - Registrar Medición de Componente

4.5.6 Sincronización entre servidores

Para lograr consistencia entre los servidores local y externo, se ha implementado un protocolo de sincronización de tres intentos, incorporando un gestor de sincronización “SYN Manager”, el cual funciona bajo el patrón de diseño “Publish and Subscribe”.

Cuando un servidor no logra sincronizar una entidad, el mismo subscribe la sincronización al gestor de sincronización. Dado un periodo de tiempo, el gestor publica el reinicio de sincronización para que se reintenten todas aquellas que estén pendientes de culminación.

A continuación, para un mayor entendimiento de este proceso, se describen los tres casos posibles a la hora de sincronizar una entidad en dos servidores, servidor A y servidor B.

4.5.6.1 Primer caso: Sincronización exitosa

El servidor A almacena la entidad a sincronizar, indicando el valor “false” en la bandera “synced”. Una vez que la entidad ha sido almacenada, el servidor A procede a enviar un mensaje de sincronización “SYN” al servidor B.

El servidor B recibe el mensaje exitosamente, por lo que almacena la entidad indicando el valor “true” para la bandera “synced”.

Para culminar la sincronización, servidor B procede a enviar el mensaje de confirmación de sincronización “ACK” por lo que el servidor A, al recibirlo exitosamente, procede a actualizar la bandera “synced” de la entidad al valor “true”.

En este punto, las entidades se encuentran sincronizadas en ambos extremos.

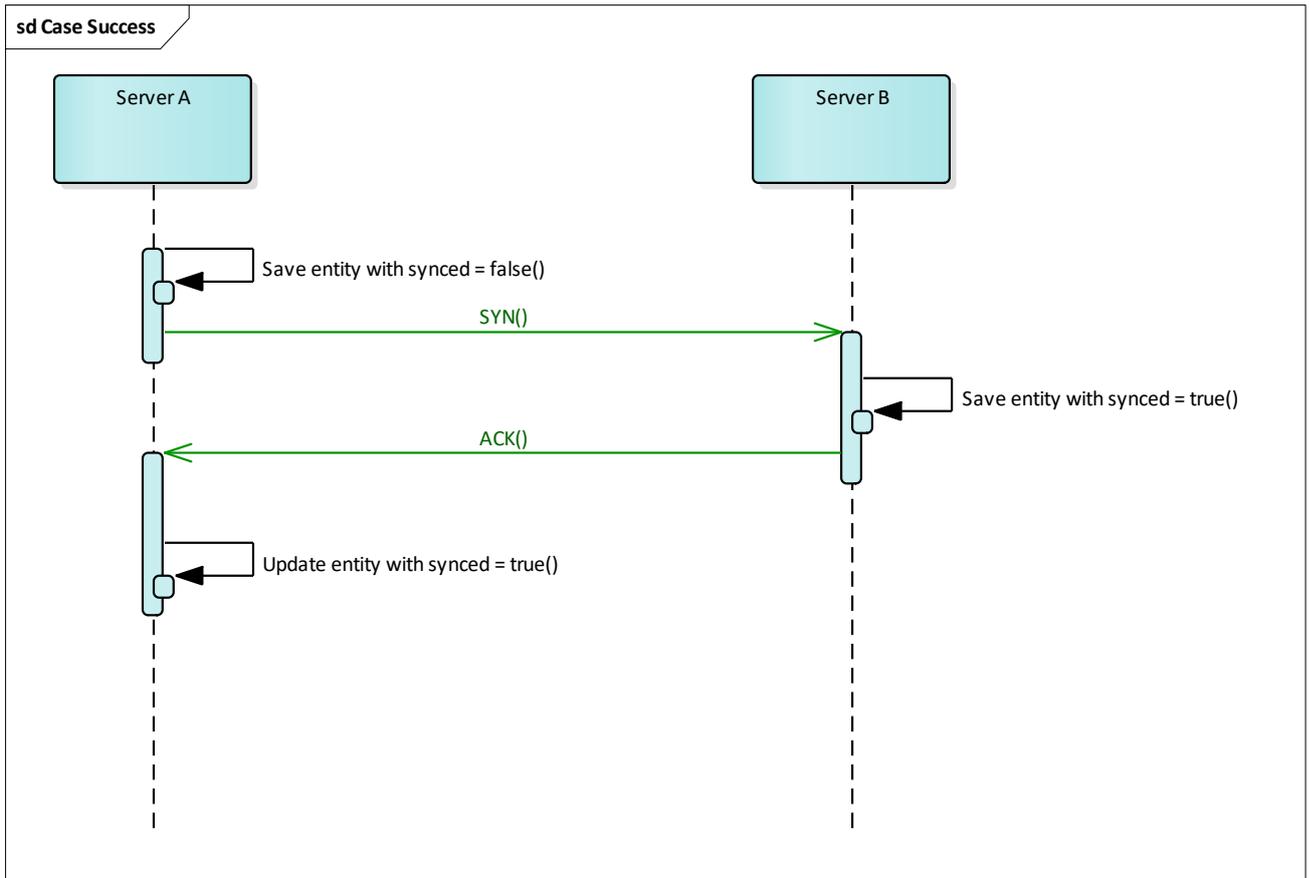


Ilustración 70: Sincronización entre servidores - Caso 1

4.5.6.2 Segundo caso: Pérdida de mensajes de sincronización

A diferencia del primer caso, el servidor B nunca recibe el mensaje de sincronización “SYN”, por lo que no almacena la entidad ni envía el mensaje de confirmación “ACK”.

Luego de tres intentos, el servidor A se suscribe a un gestor de sincronización “SYN Manager”, el cual tiene como tarea, dado un periodo de tiempo, reintentar la sincronización con tres intentos adicionales.

Cabe aclarar que entre cada intento, el servidor A espera un tiempo prudente para poder recibir el mensaje de confirmación correspondiente.

El proceso se repite hasta lograr la recepción del mensaje de confirmación “ACK”.

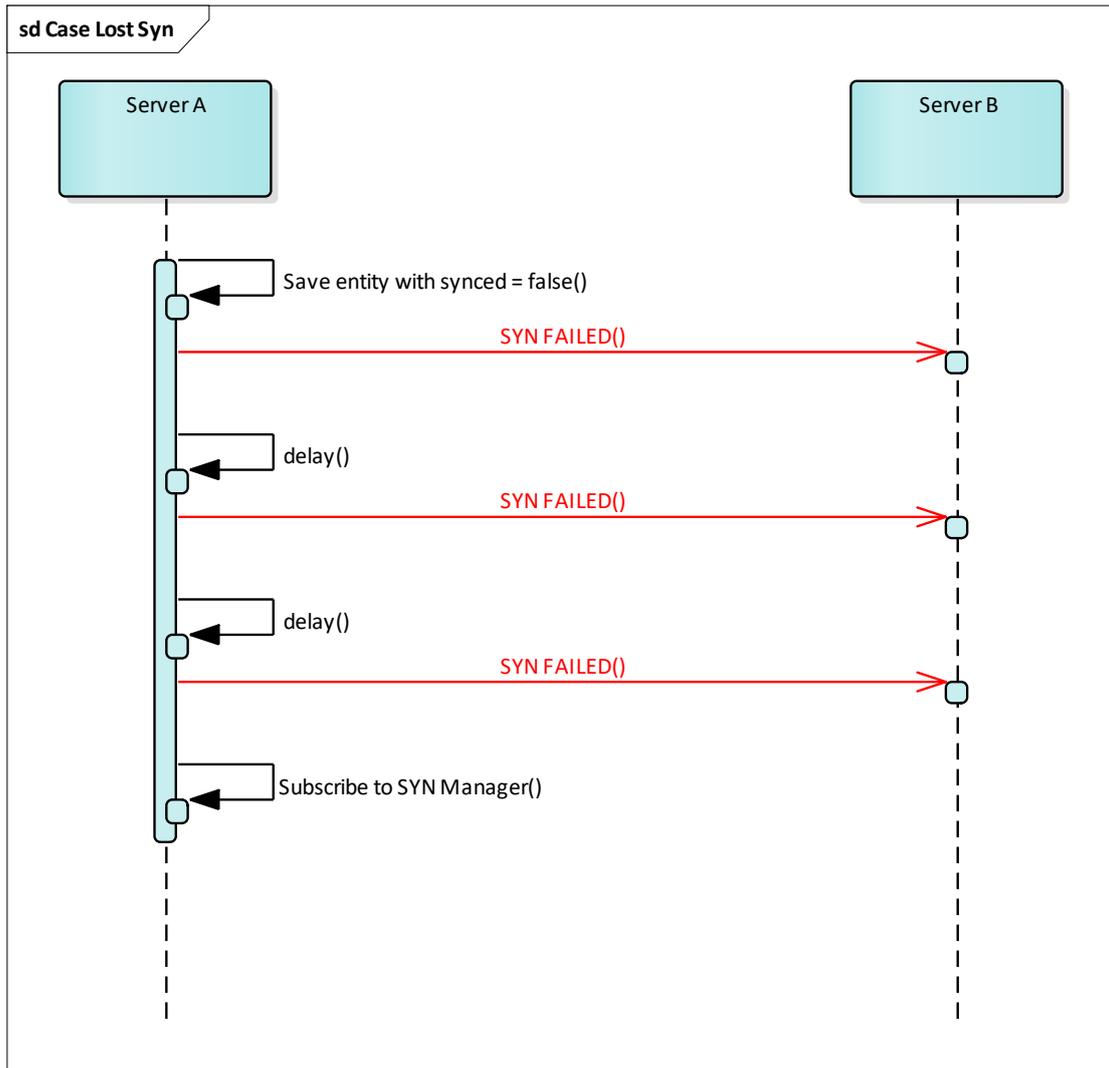


Ilustración 71: Sincronización entre servidores - Caso 2

4.5.6.3 Tercer caso: Pérdida de mensajes de confirmación

En este último caso posible, el inconveniente se presenta cuando el servidor B recibe el mensaje de sincronización “SYN” exitosamente, pero al enviar el mensaje de confirmación “ACK” se pierde.

Al no recibir un mensaje de confirmación, el servidor A asume que la sincronización ha fracasado por lo que realiza hasta 3 intentos y finalmente, si no logra obtener una respuesta positiva, se suscribe al gestor de sincronización “SYN Manager” para reiniciar el proceso posteriormente.

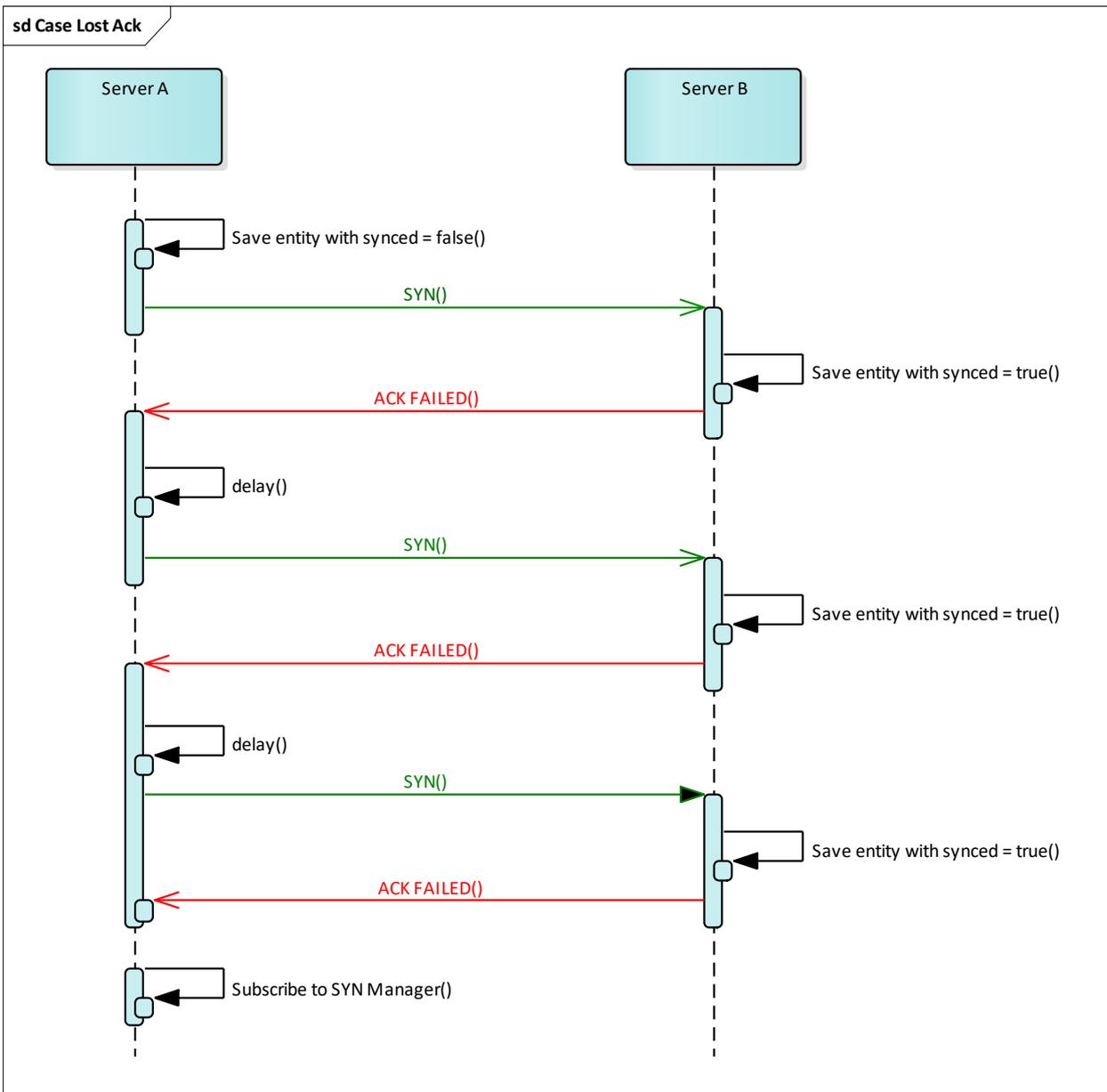


Ilustración 72: Sincronización entre servidores - Caso 3

4.6 Plan de testing

4.6.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Sep 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
Oct 2018	1.0	Christian Villafañe	Revisión.
Mar 2019	1.1	Equipo	Añadido testing automático.
May 2019	1.2	Equipo	Revisión de alcance y cambios menores.

Tabla 70: Historial de revisiones - Plan de testing

4.6.2 Introducción.

En la siguiente sección se especifica lo que se desea probar y cómo ejecutar dichas pruebas para el sistema domótico DomoSolutions. Para estructurar el testing a lo largo del proyecto, el equipo SABRA ha decidido tomar como referencia la norma ISO/IEC/IEEE 29919-3-2013 (ex IEEE 829), adaptándola con modificaciones propias. De acuerdo a lo mencionado, el Plan de Testing se estructura de la siguiente manera:

- Introducción al Plan de Testing.
- Definiciones y abreviaciones.
- Objetivo del Plan de Testing.
- Test item(s) u objeto(s) de test.
- Alcance del Testing:
 - Funcionalidad a ser testeada.
 - Funcionalidad a no ser testeada.
 - Requerimientos No Funcionales a ser testeados.
- Enfoque
 - Estrategia seleccionada.
 - Documentación del testing.
- Criterios de aprobación/reprobación del Testing.
- Entregables.
- Actividades del testing.
- Responsabilidades.
- Calendario.

4.6.3 Definiciones y abreviaciones

- **PIR:** Sensor infrarrojo pasivo que se utiliza para detectar movimientos de objetos físicos.
- **Actuadores:** Objeto electrónico que permite el paso de energía eléctrica.
- **RNF:** Abreviación de Requerimientos No Funcionales.
- **ERS:** Especificación de Requerimientos de Software.

4.6.4 Objetivo

El presente Plan de Testing se elabora con el fin de especificar qué elementos o componentes se van a probar para que el equipo de trabajo pueda realizar el proceso de Validación y Verificación de los requerimientos funcionales y no funcionales especificados en la ERS.

Al desarrollar el plan de pruebas, se puede obtener información sobre los errores, defectos o fallas que tiene el sistema para que posteriormente se realicen las correcciones pertinentes y de esta manera asegurar la calidad del producto.

4.6.5 Test ítem(s) u objeto(s) de test.

El objeto de test general que se someterá al proceso de Testing es el sistema DomoSolutions que se especifica en la ERS, mientras que los test ítems u objetos de test individuales son los siguientes:

Test ítems individuales:

- Sistema DomoSolutions (se considera un elemento individual al tomar el sistema como un todo)
- Placa Node MCU.
- Placa Raspberry PI 2.
- Servidor gestor de base de datos PostgreSQL 9.5.
- Servidor externo del sistema DomoSolutions.
- Servidor local del sistema DomoSolutions.
- Cliente web (frontend) del sistema DomoSolutions.
- Componentes e interfaces especificados en el documento Especificación de Arquitectura del Sistema v1.0.
- Sensores y otros componentes electrónicos:
 - Sensores de Temperatura y Humedad.
 - Sensor PIR.
 - Sensor MQ-7 Monóxido de Carbono.
 - Relé.
 - Switch de luz.
 - Switch inteligente doblemente conmutado.
 - Buzzer de alarma.
 - ESP8266.
 - Dongle USB WI-FI.

- Placas Node MCU.
- Placa Raspberry PI 2

4.6.6 Alcance

En esta sección del Plan de Testing se define la funcionalidad que debe ser testeada durante el ciclo de vida del proyecto como así también la funcionalidad que no se someterá a las pruebas. También se especifican los Requerimientos No Funcionales que deben ser evaluados.

4.6.6.1 Funcionalidad a ser testeada

Todos los requerimientos funcionales especificados en el documento de ERS se someterán a las pruebas establecidas en el Plan de Testing:

Nombre
Registrar comando de voz
Consultar comando de voz
Modificar comando de voz
Eliminar comando de voz
Consultar historial de mediciones
Emitir informe de componentes
Registrar medición de componentes
Registrar componente
Modificar componente
Consultar componente
Eliminar componente
Simular conexión de nuevos componentes
Registrar habitación
Modificar habitación
Consultar habitación
Eliminar habitación
Iniciar Sesión
Cerrar sesión
Registrar usuario

Nombre
Consultar usuario
Modificar usuario
Eliminar usuario
Consultar permisos de usuario
Controlar luminosidad del hogar
Registrar escenario
Controlar reproductor multimedia del hogar
Detectar intrusión
Enviar notificación al usuario
Detectar principio de incendio
Activar escenario
Accionar comando por voz
Registrar Hogar
Consultar Hogar
Modificar Hogar
Dar de baja Hogar
Consultar medición de componente
Asignar permisos a usuario
Consultar permisos asignados
Registrar Cliente
Consultar Cliente
Modificar Cliente
Dar de baja Cliente
Dar de alta Cliente
Dar de alta Hogar
Asignar Servidor Local
Registrar Servidor Local
Consultar Servidor Local

Nombre
Modificar Servidor Local
Eliminar Servidor Local
Iniciar Servidor Local
Registrar Escenario
Consultar Escenario
Modificar Escenario
Eliminar Escenario
Registrar Módulo
Consulta Módulo
Modificar Módulo
Eliminar Módulo
Registrar Clase de Módulo
Consultar Clase de Módulo
Modificar Clase de Módulo
Eliminar Clase de Módulo

Tabla 71: Funcionalidad a ser testeada

4.6.6.2 *Funcionalidad a no ser testeada*

Todos los Casos de Uso del sistema DomoSolutions se someterán a las pruebas de acuerdo a lo establecido por el equipo SABRA.

4.6.6.3 *Requerimientos no funcionales a ser testeados*

Los siguientes RNF especificados en el documento ERS serán sometidos a las pruebas que se establecen en este Plan de Testing:

Nombre
Conectividad con MQTT
Datos en tiempo real
Sistema Responsive

Tabla 72: Requerimientos no funcionales a ser testeados

4.6.7 Enfoque

A continuación, se describe el enfoque que tendrá el proceso de testing. Por enfoque se refiere a la estrategia utilizada para realizar las pruebas y las políticas que se establecen para documentar los Casos de Prueba y defectos encontrados.

4.6.7.1 Estrategia

El equipo SABRA decide utilizar una estrategia de prueba basada en el **Modelo en V**:

El modelo V se construye sobre el modelo en cascada de desarrollo de software haciendo énfasis en la verificación y validación. Toma la mitad inferior del modelo en cascada y lo dobla en forma de V de modo que las actividades de la derecha verifican y validan los productos de trabajo de las actividades de la izquierda. Las actividades de la izquierda son actividades de análisis que descomponen las necesidades de los usuarios en piezas manejables y las de la derecha son las actividades que agregan estas piezas a un sistema que cumple las necesidades del usuario.

El modelo en V establece que al principio del proceso de Testing se deben definir las actividades de prueba, identificando Casos de Prueba para cada Caso de Uso especificado del sistema. Luego de haber realizado la definición de las pruebas, solamente se ejecutarán las actividades de testing después de una liberación funcional completa.

El problema y los riesgos en modelo-V son que los requisitos pueden cambiar ya que es posible retroalimentación entre las fases de prueba y las fases de desarrollo. Nuevas funcionalidades se pueden agregar o cambiar a versiones futuras, por lo tanto, cuando las funcionalidades se agregan o se cambian, las pruebas de regresión se hacen más importantes porque existe un riesgo grande de que los cambios hayan afectado a partes intactas del software.

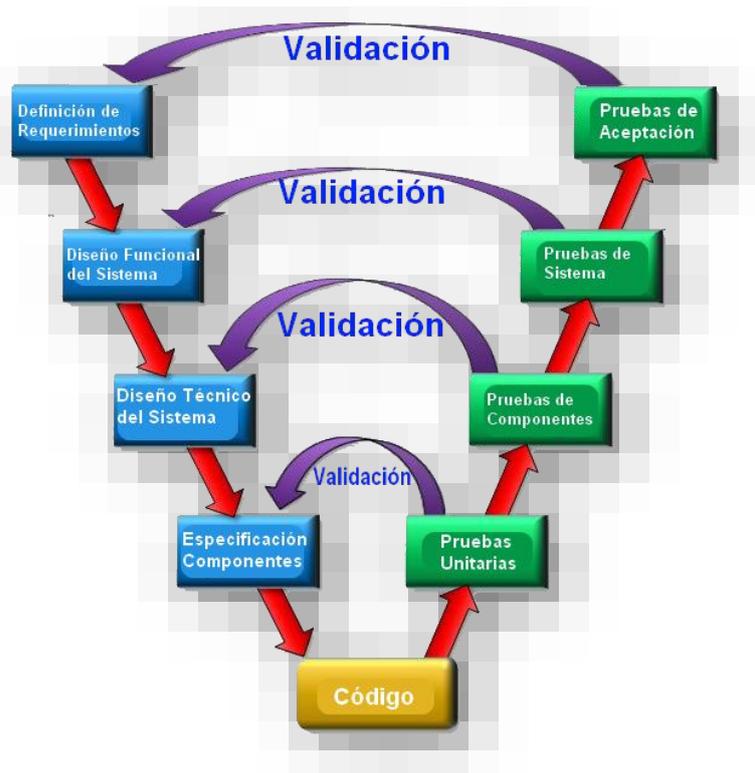


Ilustración 73: Modelo en V

Todas las pruebas que se realicen en el proceso de Testing se categorizan en 4 grandes grupos que establece el Modelo en V y se describen a continuación:

- **Pruebas Unitarias:**

Es el testing de una unidad de Hardware o Software individual o el grupo de unidades relacionadas. Los testers verifican que el código hace lo que se supone a un nivel estructural muy bajo. Cuando sea posible, el tester va a examinar el código de diseño de bajo nivel; otras veces, va a examinar la estructura del código mirando al código mismo. El equipo SABRA realizará testing unitario a las clases de diseño del sistema y a los componentes electrónicos definidos en los test ítems.

- **Pruebas de Integración o de Componentes:**

Es un nivel de testing en el cual los componentes de Software, Hardware o ambos son combinados y probados para evaluar la interacción entre ellos. Se verifica que las unidades trabajen juntas cuando son integradas en una base de código más larga (hay que aclarar que aunque trabajen individualmente, no significa que lo hagan juntas). Para planificar estos casos de prueba, el tester se basa en los documentos de alto y bajo nivel de diseño (Vistas de arquitectura, ERS, etc.).

El equipo SABRA realizará pruebas de integración para detectar defectos en la comunicación de los componentes definidos en los test ítems.

- **Pruebas de Sistema:**

Usando las técnicas de caja negra, el tester examina el diseño de alto nivel y la especificación de requerimientos para planificar los casos de prueba que aseguren que el código hace lo que tiene que hacer. El testing funcional tiene como objetivo asegurar que la funcionalidad especificada en la ERS funcione correctamente.

Las pruebas de sistema involucran poner el programa en diferentes entornos para asegurar que trabaja en un ambiente típico del cliente con varias versiones y tipos de sistemas operativos y aplicaciones. Las pruebas de sistema son pruebas conducidas en un todo, de manera tal que el sistema completo se evalúa contra los requerimientos especificados en la ERS. Como resultado de que el testing se hace con la implementación y ambiente completo del sistema, varias clases de testing pueden hacerse para examinar propiedades no funcionales.

El equipo SABRA realizará pruebas de sistema para detectar defectos en la funcionalidad del sistema completo.

- **Pruebas de Aceptación:**

Es una prueba formal para determinar si el sistema satisface los criterios de aceptación por parte del cliente y para permitirle al cliente determinar si acepta o no el sistema. Estos test son usualmente preespecificados por el cliente y dados al equipo de testing para correr el Software antes de ser entregado. El cliente se reserva el derecho de rechazar la entrega si el sistema no aprueba los tests de aceptación. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el cliente no es un tester entrenado. El cliente generalmente no especifica un set de pruebas de aceptación, las pruebas que ejecuta se crean a la par de la ejecución.

Las pruebas de Aceptación del sistema DomoSolutions son aprobadas o rechazadas por el titular de la cátedra Proyecto Final y los tutores.

4.6.7.2 Documentación del Testing

En esta sección del Plan de Testing se definen las plantillas utilizadas para documentar los Casos de Prueba, los Resultados de Ejecución correspondientes a los Casos de Prueba y los Defectos Encontrados.

4.6.7.2.1 Documentación de Casos de Prueba y Resultados de Ejecución

Para documentar los Casos de Prueba y los Resultados de Ejecución se utilizará un único documento que contenga todas las plantillas de todos los Casos de Prueba que se deben ejecutar.

Para los Casos de Prueba similares se documentará uno solo de ellos, tomando para los demás, como ejemplo, el procedimiento descrito en el Caso anterior.

La plantilla de Casos de Prueba que se utilizará debe respetar el siguiente formato:

CP ID		
Nombre de Caso de Prueba		
Versión		
Sistema:	Nivel de Prueba:	
Caso de Uso:	Tipo de Prueba:	
Escenario:	Ambiente de Prueba:	
	Autor:	
	Responsable Ejecución:	
	Fecha de Creación:	Fecha de Ejecución:
Datos de Prueba:		
Pre-condiciones para ejecución:		
Ejecución:		
PASO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
Post-Condicion de ejecución:		
Nota aclaratoria:		
Resultado de Ejecución:		

Tabla 73: Plantilla de caso de prueba

4.6.7.2.2 Documentación de defectos

Para documentar los defectos, el equipo SABRA utilizará un único archivo que contenga todas las plantillas de los defectos encontrados en los casos de prueba. La Plantilla de Defectos Encontrados tiene el siguiente formato:

ID Defecto	
ID Caso de Prueba	
Nombre Caso de Prueba	
Paso del CP donde se encontró el defecto	
Responsable del defecto	
Descripción del defecto:	
Nota adicional:	

Tabla 74: Plantilla de defectos encontrados

4.6.7.3 Testing automático



Ilustración 74: Logo Cypress

Se realizará testing automático utilizando la herramienta Cypress para los Casos de Prueba que el equipo SABRA crea conveniente automatizar. El testing automático se utilizará para probar funcionalidades a nivel usuario (end-to-end).

Cypress es un framework de pruebas rápido, fácil de utilizar y confiable para realizar y escribir pruebas automáticas e2e (end-to-end) sobre aplicaciones web que se ejecutan en el navegador. Se puede utilizar para testear aplicaciones programadas en distintos frameworks de JavaScript (React, Angular, Vue, etc.).

Este framework de pruebas permite además documentar los resultados de pruebas de distintas maneras, tales como reportes o videos.

4.6.8 Criterios de aprobación/reprobación del testing

El equipo considerará cada Caso de Prueba por separado en el proceso de testing, por lo tanto para cada Caso se establecen los criterios de aprobación y/o reprobación en particular. Por ejemplo, para un Caso de Prueba que evalúe performance de alguna funcionalidad, se puede establecer como criterio de aprobación/reprobación que el sistema se ejecute en menos de 2 segundos. Si el sistema cumple con la expectativa, se considera un caso de prueba exitoso y se da por aprobado el testing para la funcionalidad evaluada.

4.6.9 Entregables

Los dos grandes entregables de todo el proceso de testing son los siguientes documentos:

- **Documento de Casos de Prueba:** Es un documento que contiene todas las plantillas descritas de los Casos de Prueba para cada funcionalidad que se desee testear.
- **Documento de Defectos Encontrados:** Este documento contiene todas las plantillas de defectos encontrados para cada Caso de Prueba en particular.

4.6.10 Actividades del testing

Las actividades del testing se desglosan para cada iteración en particular en el documento de Planificación de Iteraciones. Acorde a lo mencionado, el equipo SABRA al inicio de cada iteración definirá las actividades que se llevarán a cabo.

4.6.11 Responsabilidades

Las responsabilidades que tendrá cada miembro del equipo en lo que al proceso de testing respecta, se definen en el documento de Matriz de Asignación de Responsabilidades al inicio de cada iteración, de la misma manera que se definen las actividades del testing. En dicha matriz se encuentran las actividades relacionadas al testing (y a todo el desarrollo del proyecto en general), y su responsable de realización.

4.6.12 Calendario

El proceso de calendarización del testing se llevará a cabo al inicio de cada iteración, en conjunto con la definición de las actividades del testing y la asignación de responsabilidades para dichas actividades. Las actividades calendarizadas se podrán visualizar en sus tres vistas (Diagrama de Gantt, Diagrama de Red y Vista Calendario).

4.7 Especificación de seguridad del sistema

4.7.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Nov 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
Jun 2019	2.0	Equipo	<p>Agregada secciones Persistencia de datos – SQL Injection y Seguridad MQTT.</p> <p>Actualizada seguridad en frontend.</p>

Tabla 75: Historial de revisiones - Especificación de seguridad del sistema

4.7.2 Introducción

En la siguiente sección se especifican las herramientas y mecanismos de seguridad utilizados para el sistema DomoSolutions.

El equipo SABRA considera importante respaldar la tecnología que da soporte a los requerimientos de seguridad, con el objetivo de preservar el conocimiento a lo largo del proyecto.

4.7.3 Seguridad en backend

4.7.3.1 Spring Security



Ilustración 75: Logo Spring Security

Spring Security es un robusto framework de autenticación y de control del acceso altamente personalizable. Es un estándar de-facto de seguridad para aplicaciones basadas en Spring.

Este framework se enfoca en proveer tanto autenticación como autorización en las aplicaciones de Java. Como en todos los proyectos de Spring, la principal ventaja que tiene el uso de este framework recae en cuán fácil puede ser implementado para cubrir requerimientos de seguridad.

Spring Security se reduce a solucionar dos problemas en cuanto a seguridad en las aplicaciones: Autenticación (¿Quién eres?) y Autorización (¿Qué tienes permitido hacer?). Debido a esto, la arquitectura de este sistema se encuentra separada en ambas capas (autenticación y autorización) que se detallan a continuación.

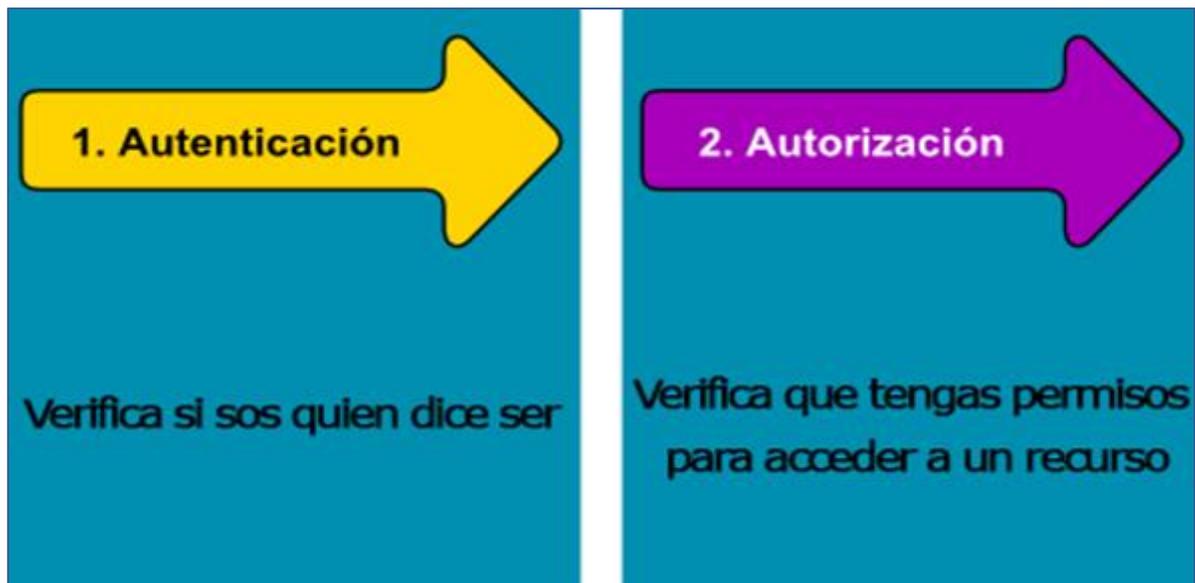


Ilustración 76: Autenticación y Autorización

4.7.3.2 Autenticación

La autenticación es la acción de chequear la validez de un pedido. Cuando un usuario trata de conectarse para solicitar un recurso, el mismo utiliza una combinación de un usuario y contraseña con lo cual se verifica que el usuario es realmente quien dice ser.

En este proceso el usuario verifica sus credenciales y adquiere roles que le permiten acceder a los distintos recursos del sistema.

4.7.3.3 Autorización

La autorización es la funcionalidad de verificar si un usuario autenticado tiene permiso para acceder a un recurso del sistema (un método, una URL, etc.) usando un proceso de control del acceso.

Si un usuario no tiene autorización para acceder al recurso, el servidor envía un mensaje de Acceso Denegado (Access Denied), imposibilitando al usuario el acceso.

4.7.3.4 Implementación de Spring Security en DomoSolutions

A continuación, se enumera y describe brevemente la implementación de Spring Security en el sistema DomoSolutions.

4.7.3.4.1 Autenticación de usuarios

El equipo SABRA implementa, en el sistema domótico, Spring Security para garantizar la autenticación del usuario. El sistema de login verifica que el usuario posea credenciales que le

permitan acceder a sus funciones, tales como visualizar un hogar, controlarlo, leer mediciones de sensores, etc.

4.7.3.4.2 Encriptación con MD5

Spring Security se utiliza para encriptar las contraseñas de los usuarios en la base de datos en el modo de encriptación MD5, de esta manera si alguien accede a la base de datos las contraseñas se encuentran protegidas.

MD5 es un algoritmo de encriptación de 128 bits que se representa con cadenas de 32 caracteres hexadecimal.

En la siguiente imagen se visualiza un fragmento de la tabla “Users” de la base de datos del sistema DomoSolutions, con dos contraseñas idénticas encriptadas con MD5:

	id_user [PK] bigserial	nick character varying(255)	password character varying(255)	id_user_role bigint
1	1	domosolutions	231d175a6f588a685bc28d34133fa5ca	1
2	2	homeadmin	231d175a6f588a685bc28d34133fa5ca	2

Ilustración 77: Tabla Users - MD5

4.7.3.4.3 Manejo de roles y permisos

En cuanto al manejo de usuarios, el equipo SABRA decide utilizar roles y permisos asignados a dichos roles que le otorgan distintos accesos y funcionalidades a los usuarios. Por ejemplo, para un Administrador del Sistema (rol) se le asignan funcionalidades como crear un usuario de tipo Administrador del Sistema, crear un Administrador del Hogar (permisos), entre otras.

Administrador del Sistema	createSystemAdmin
	permissionAdministration
	componentClassAdministration
	customerAdministration
	homeAdministration
	localServerAdministration
	moduleAdministration
	moduleClassAdministration

Ilustración 78: Roles y permisos Administrador del Sistema

De esta manera, se garantiza la división de funcionalidades de acuerdo a cada tipo de usuario, y así denegar el acceso a Usuarios Regulares del control total del sistema.

Para el caso de Usuarios Regulares, los permisos son asignados por el Administrador del Hogar a cada usuario en particular, es decir, del total de los permisos posibles para un Usuario Regular, el Administrador del Hogar puede asignárselos de acuerdo a sus preferencias.

Ejemplificando, un Usuario de un hogar en particular, podría Controlar la Luminosidad del Hogar si el Administrador así lo desea; pero es posible que otro Usuario del mismo hogar no adquiriera este permiso por decisión del Administrador.

Usuario Regular	Actualizar Información del Hogar y Componentes
	Controlar Actuadores
	Administración de escenas
	Activación de escenas
	Administración de comando de voz
	Activación de comando de voz
	Administración de dispositivos multimedia
	Controlar dispositivos multimedia

Ilustración 79: Roles y permisos de Usuario Regular

4.7.3.4.4 Seguridad con websockets

Mediante la tecnología websocket, se puede lograr un canal de comunicación full-dúplex entre una casa y el servidor externo sobre un único socket TCP, lo cual libera el servidor local en cada hogar de la necesidad de utilizar una IP estática.

Para el correcto funcionamiento de esta conectividad, cada hogar inicia primero una conexión saliente hacia el servidor externo proporcionando las credenciales requeridas. Luego de que se confirma la autenticación, se inicia un websocket dedicado a la comunicación con el servidor externo.

A través de la utilización de credenciales, se puede garantizar que la conexión de websocket es iniciada por un hogar habilitado.

4.7.3.4.5 Filtro de Endpoints por sesión

En cuanto a los distintos endpoints del sistema, el equipo SABRA propuso filtrar el acceso a los mismos mediante el uso de sesión.

Por ejemplo, si un usuario no se encuentra logueado en el sistema, podrá realizar peticiones a la URL del login ("/login"), pero para acceder a ciertas URLs el usuario podría requerir que se encuentre autenticado y autorizado en el sistema.

4.7.3.5 *Persistencia de datos – SQL Injection*

SQL Injection o Inyección SQL es una vulnerabilidad informática en el nivel de la validación de las entradas a la base de datos de una aplicación. El origen es el filtrado incorrecto de las variables utilizadas en las partes del programa con código SQL. Este error se suele producir principalmente en páginas web, aunque puede encontrarse en cualquier programa que haga una llamada a una base de datos SQL cuando se realiza una consulta usando como parte de ella datos que no han sido correctamente tratados.

Se dice que existe o se produjo una inyección SQL cuando, de alguna manera, se inserta o "inyecta" código SQL invasor dentro del código SQL programado, a fin de alterar el funcionamiento normal del programa y lograr así que se ejecute la porción de código "invasor" incrustado, en la base de datos.

A pesar de ser una vulnerabilidad conocida desde hace mucho tiempo, la inyección de código continúa liderando el ranking (OWASP, OWASP Top Ten Project, 2017), el cual enumera los diez riesgos de seguridad más importantes en aplicaciones web según la organización OWASP (Open Web Application Security Project). Dicho ranking se actualiza cada tres años por dicha organización, siendo el último publicado al día de la fecha el del año 2017.

Para facilitar la comunicación con el sistema gestor de base de datos de parte del backend se hace uso del proyecto Spring Data JPA, el cual tiene compatibilidad con Hibernate como encargado del mapeo de objetos a entidad relacional (ORM – Object/Relational Mapping). Hibernate provee mecanismos para realizar consultas nativas SQL a las bases de datos en cuestión, como así también su propio lenguaje de consulta llamado HQL (Hibernate Query Language). A su vez Spring Data JPA permite la utilización de los denominados métodos de consulta provistos en las clases denominadas JpaRepositories que se encargan de la interacción de cada clase de dominio con su repositorio relacional.

Muchos desarrolladores creen erróneamente que el solo hecho de hacer uso de estas herramientas evita verse afectado por esta vulnerabilidad, pero la realidad es que todo depende del uso que se haga de ellas. Por lo tanto, el sistema DomoSolutions adopta buenas prácticas de programación en sus servidores para evitar y protegerse contra dicho ataque. Las mismas hacen referencia a la utilización de los métodos de consulta mencionados anteriormente, los cuales están optimizados para evitar la inyección de código, como así también el armado de consultas personalizadas a la base de datos utilizando sentencias preparadas con consultas parametrizadas mediante HQL.

El uso de esto último es recomendado como opción de defensa contra SQL Injection descrito en el artículo para la prevención de dicha vulnerabilidad (OWASP, SQL Injection Prevention Cheat Sheet), el cual hace énfasis en la importancia del uso de esta práctica, ya que incluso HQL presenta problemas de inyección de código (denominado HQL Injection) que puede evitarse mediante el uso de consultas parametrizadas.

A continuación se muestra a modo de ejemplo una consulta insegura realizada mediante la concatenación de texto y una segura utilizando la buena práctica mencionada.

Estas consultas están enmarcadas en una función que recibe como parámetro un **String** denominado **customerId**

Consulta Insegura

```
String query = "select customer_id, first_name, last_name from Customer where  
customer_id = " + customerId + """;
```

Consulta segura

```
String query = " select customer_id, first_name, last_name from Customer where  
customer_id = ?";
```

```
Connection c = dataSource.getConnection();
```

```
PreparedStatement p = c.prepareStatement(query);
```

```
p.setString(1, customerId);
```

4.7.4 Seguridad en frontend

A continuación se enumeran y describen brevemente aspectos de seguridad y su implementación en el cliente web del sistema DomoSolutions.

4.7.4.1 Manejo de sesión de usuario

Con el objetivo de que el usuario no deba loguearse con sus datos en cada petición al sistema, el cliente web DomoSolutions guarda las credenciales del mismo (Usuario y Contraseña). De esta manera, en cada petición que se realice al servidor, las credenciales guardadas son enviadas como parte de la cabecera HTTP al servidor, el cual las verifica y procede a autorizar al usuario a acceder al recurso, si el mismo lo tiene permitido.

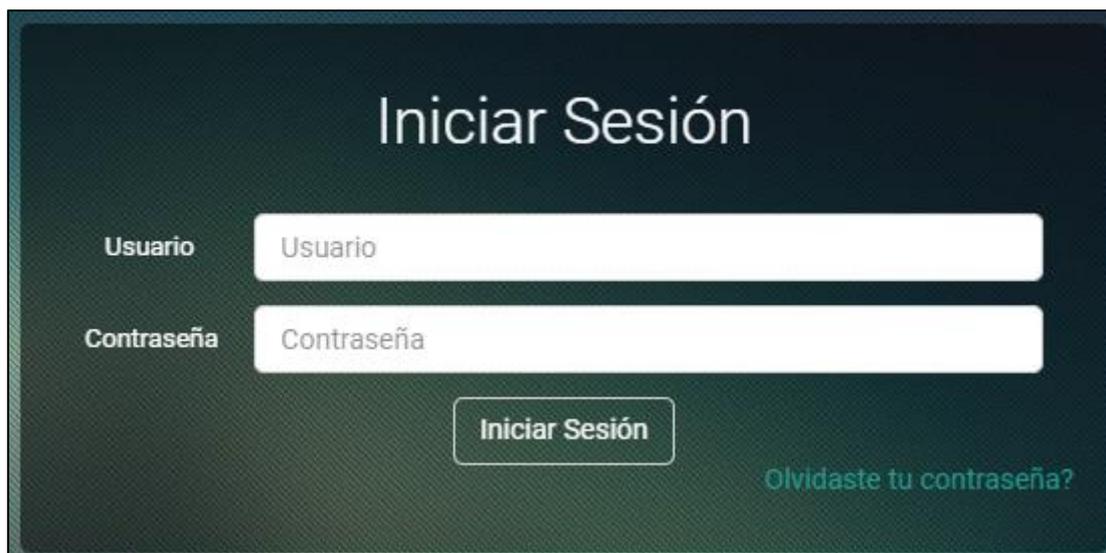


Ilustración 80: Login DomoSolutions

4.7.4.2 Manejo de funcionalidades por roles

El frontend se adapta a los permisos que tiene cada usuario con sus roles, mostrando únicamente las funcionalidades que tiene permitido ejecutar, y ocultando aquellas sobre las que no tiene autorización.

De esta manera, se logra que cada usuario se centre en las funciones del sistema que le son permitidas y así proveer más seguridad al sistema evitando que un usuario tenga acceso a funciones no autorizadas.

En las siguientes imágenes se visualiza cómo el cliente web se adapta a los permisos de cada usuario. En el primer caso se muestra el panel de navegación para un usuario Administrador del Hogar, mientras que en el segundo caso se muestra el mismo panel para un usuario Administrador del Sistema, con muchas más funcionalidades disponibles que en el primer caso.

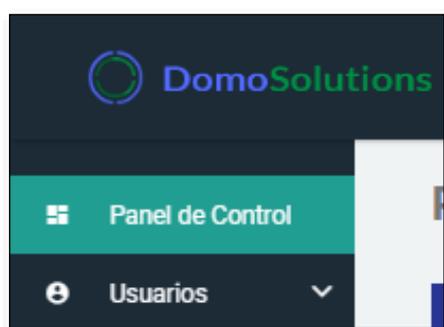


Ilustración 81: Panel de navegación para un usuario Administrador del Hogar

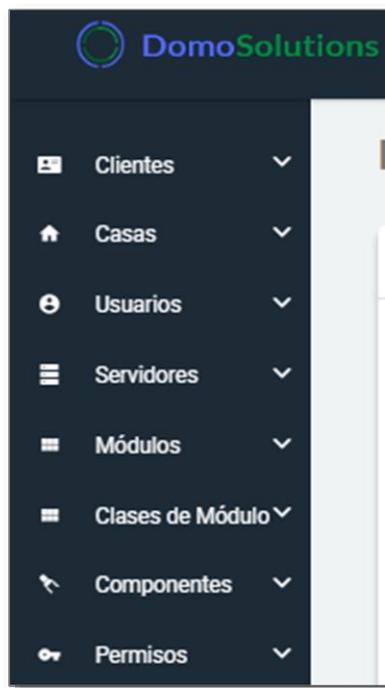


Ilustración 82: Panel de navegación para un usuario Administrador del Sistema

En el caso de los usuarios regulares, el Panel de Control se presenta con más o menos funcionalidades según los permisos que el usuario padre (Administrador del hogar) le provea. En caso de faltarle a un usuario los permisos para realizar alguna acción el sistema le notificará que este no posee los permisos.

A continuación, se muestra como un usuario vería el sistema teniendo en cuenta los distintos permisos que puede poseer:

4.7.4.2.1 Permisos de administración del hogar

Permiten al usuario modificar la información del hogar en el que se encuentra asignado este permiso, así como también el alta, baja y modificación de habitaciones y componentes.

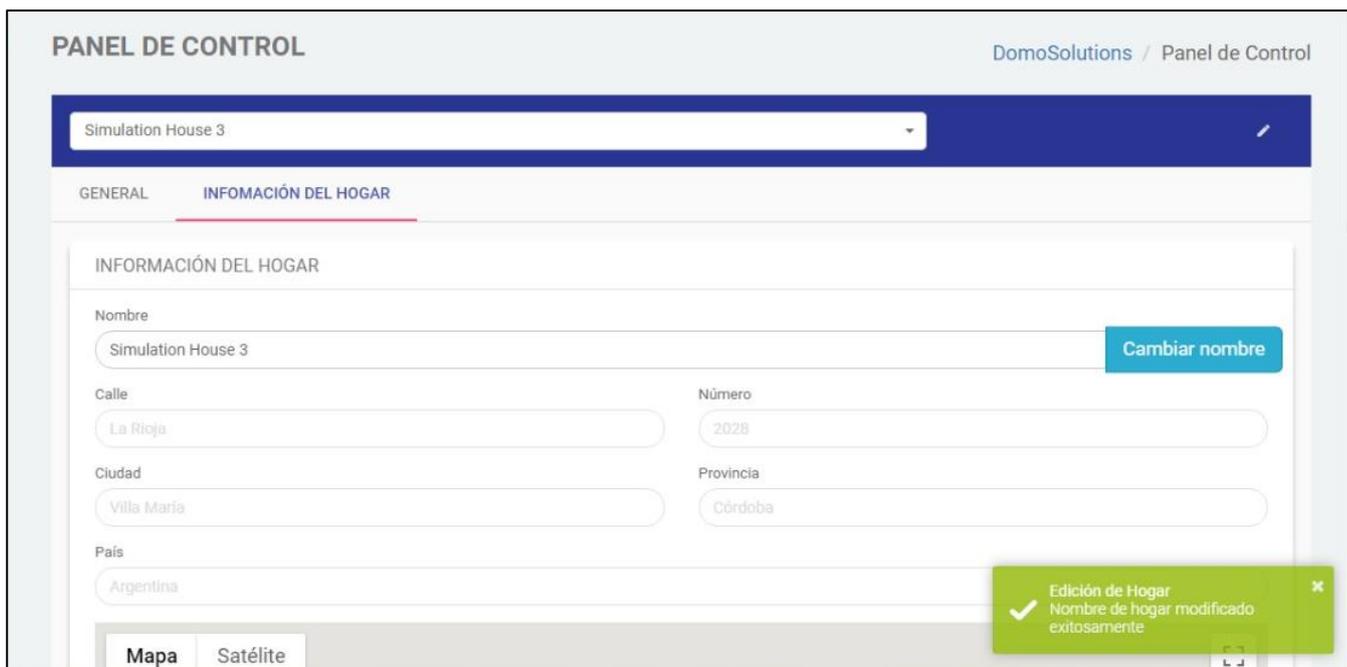


Ilustración 83: Usuario con permiso de administración de hogar

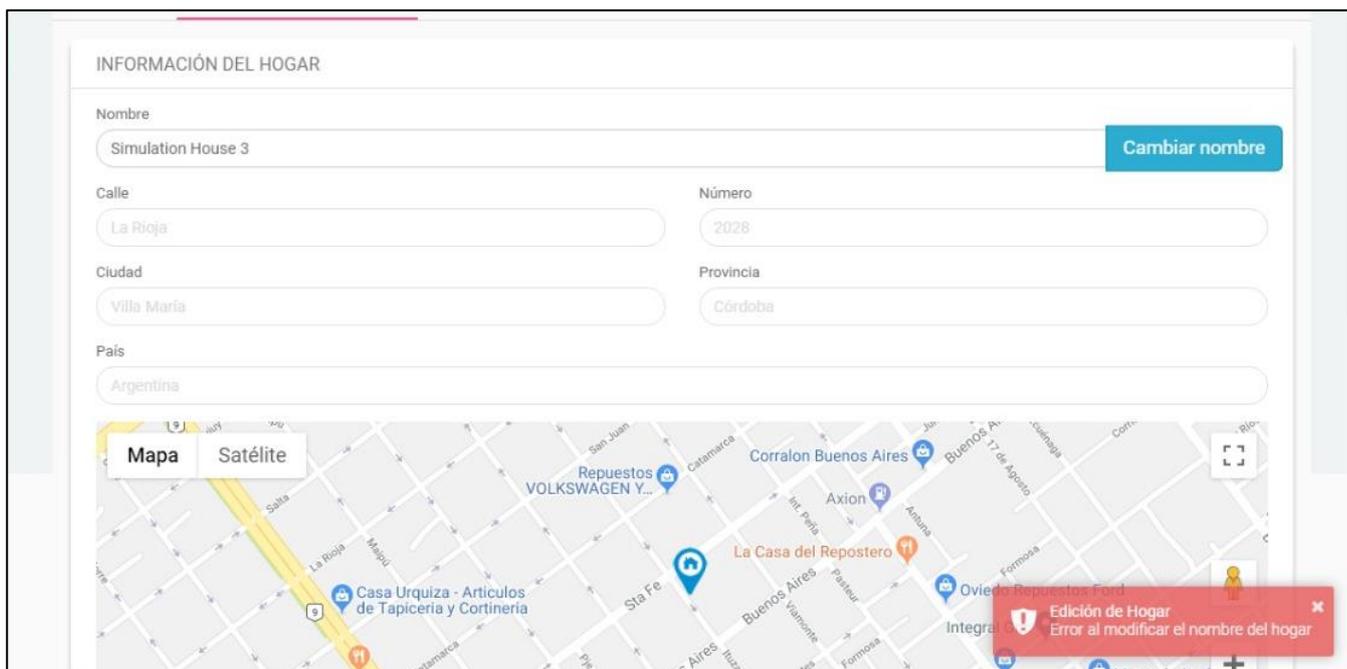


Ilustración 84: Usuario sin permiso de administración de hogar

4.7.4.2.2 Permiso de activación de actuadores

Los usuarios que posean este permiso podrán interactuar con los actuadores que se encuentran en los módulos, en caso contrario se muestra el mensaje de error correspondiente.

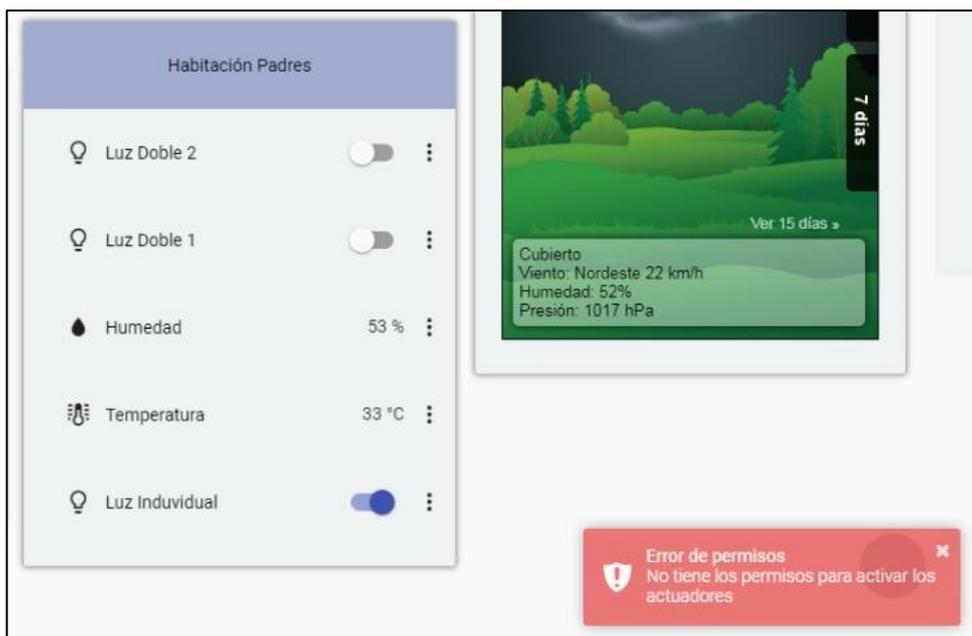


Ilustración 85: Usuario sin permiso de activación de actuadores

4.7.4.2.3 Permiso de administración de escenas

Los usuarios que posean este permiso podrán añadir, modificar y eliminar escenas.

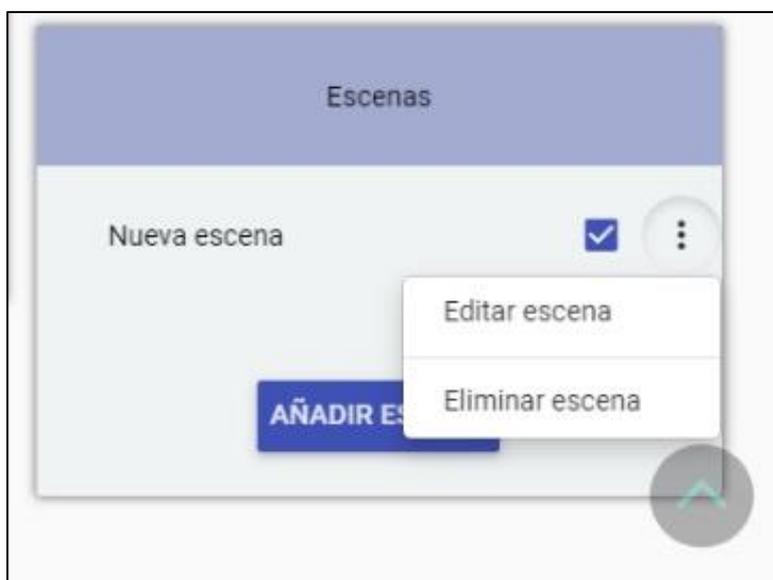


Ilustración 86: Usuario con permiso de administración de escenas - 1

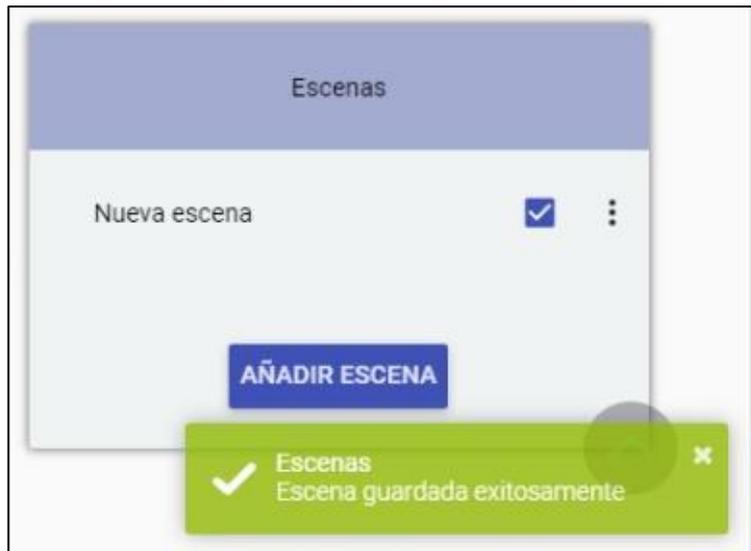


Ilustración 87: Usuario con permiso de administración de escenas - 2

En el caso de no poseer dicho permiso, la opción para administrar escenas no se muestra en pantalla.

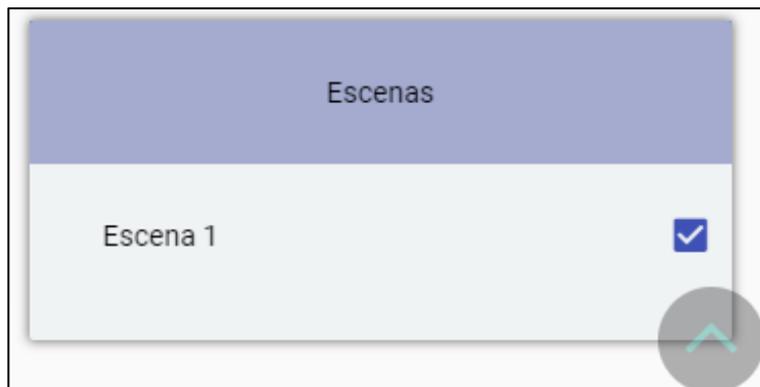


Ilustración 88: Usuario sin permiso de administración de escenas

4.7.4.2.4 Permiso de activación de escenas

Los usuarios que posean este permiso podrán activar las escenas que ya se encuentren registradas para ese hogar.

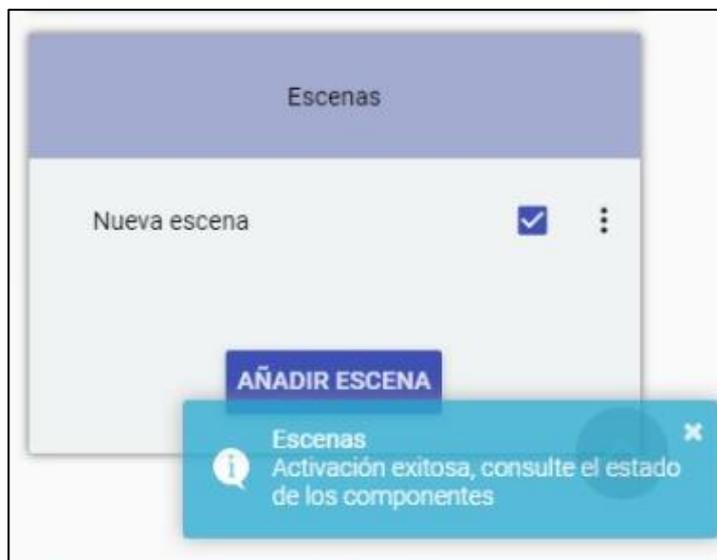


Ilustración 89: Usuario con permiso de activación de escenas



Ilustración 90: Usuario sin permiso de activación de escenas

4.7.4.2.5 Permiso de administración de comandos de voz

Los usuarios que posean este permiso podrán registrar nuevos comandos de voz con sus acciones asociadas.

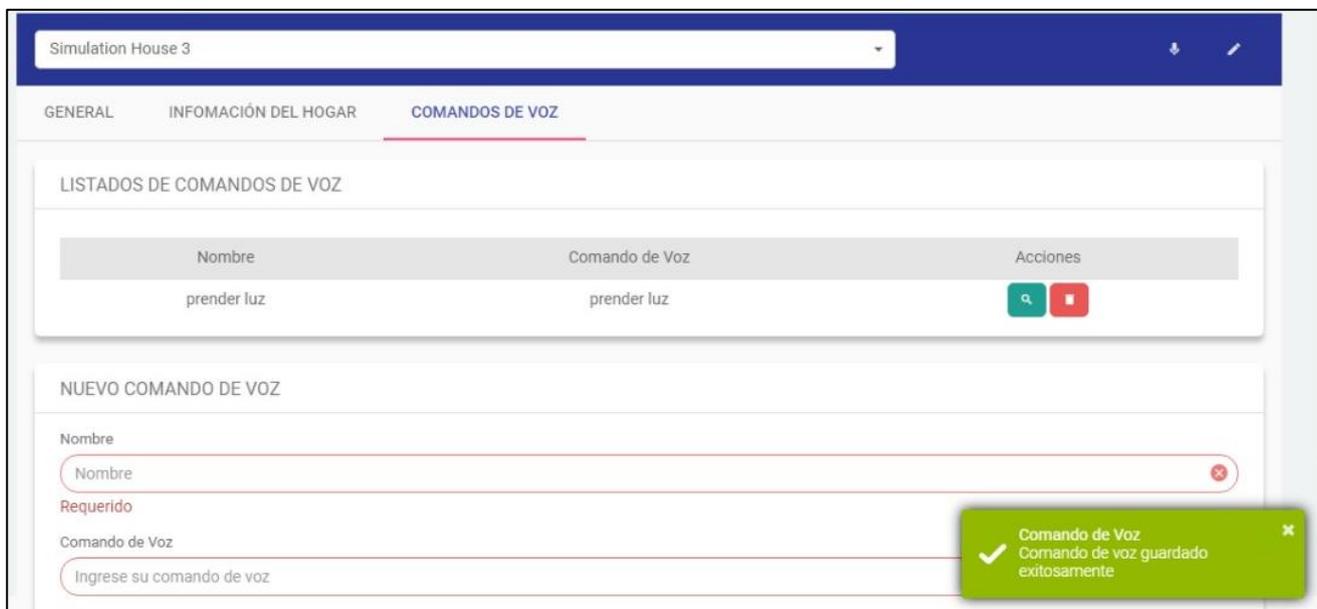


Ilustración 91: Usuario con permiso de administración de comandos de voz

En caso de no poseer el permiso, se oculta la pestaña correspondiente a comandos de voz

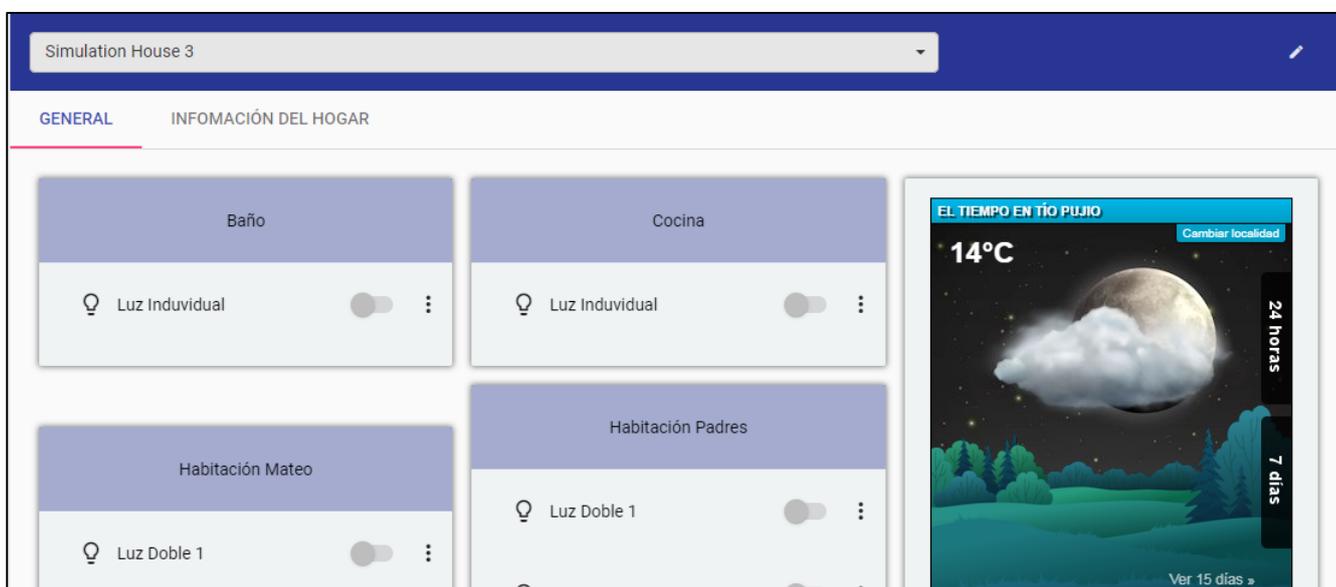


Ilustración 92: Usuario sin permiso de administración de comandos de voz

4.7.4.2.6 Permiso de activación de comandos de voz

Los usuarios que posean este permiso podrán activar los comandos de voz que hayan sido previamente registrados. El panel de control muestra el botón de activación según la tenencia o no del permiso.

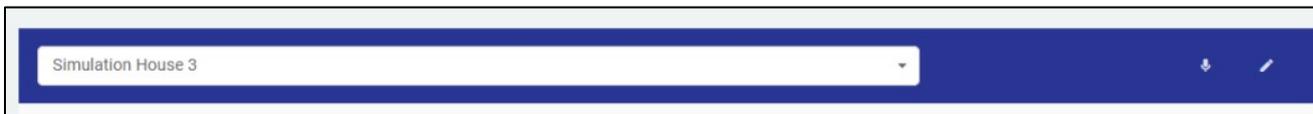


Ilustración 93: Usuario con permiso de activación de comandos de voz

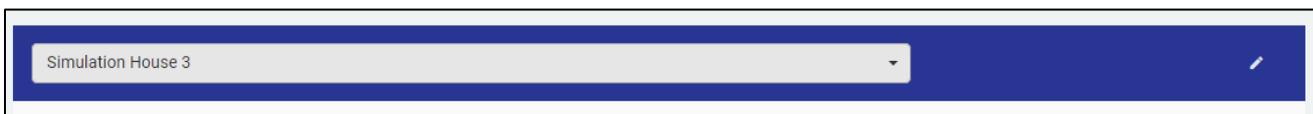


Ilustración 94: Usuario sin permiso de activación de comandos de voz

4.7.4.2.7 Permiso de administración de dispositivos multimedia

Los usuarios que posean este permiso se les permitirá realizar el alta, baja y modificación de dispositivos multimedia.

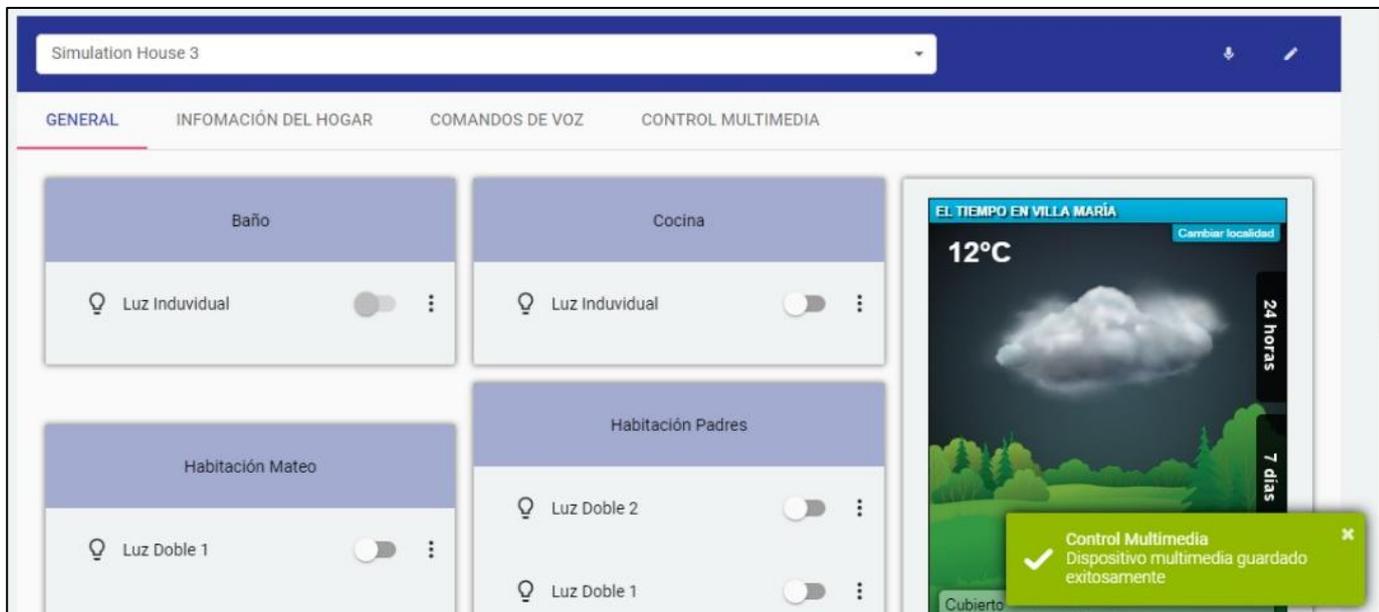


Ilustración 95: Usuario con permiso de administración de dispositivos multimedia

Al igual que el permiso de administración de comandos de voz, en caso de no poseer el mismo, se oculta la pestaña correspondiente.

4.7.4.2.8 Permiso de control de dispositivos multimedia

Los usuarios que posean este permiso podrán controlar los diferentes dispositivos multimedia registrados en el sistema.

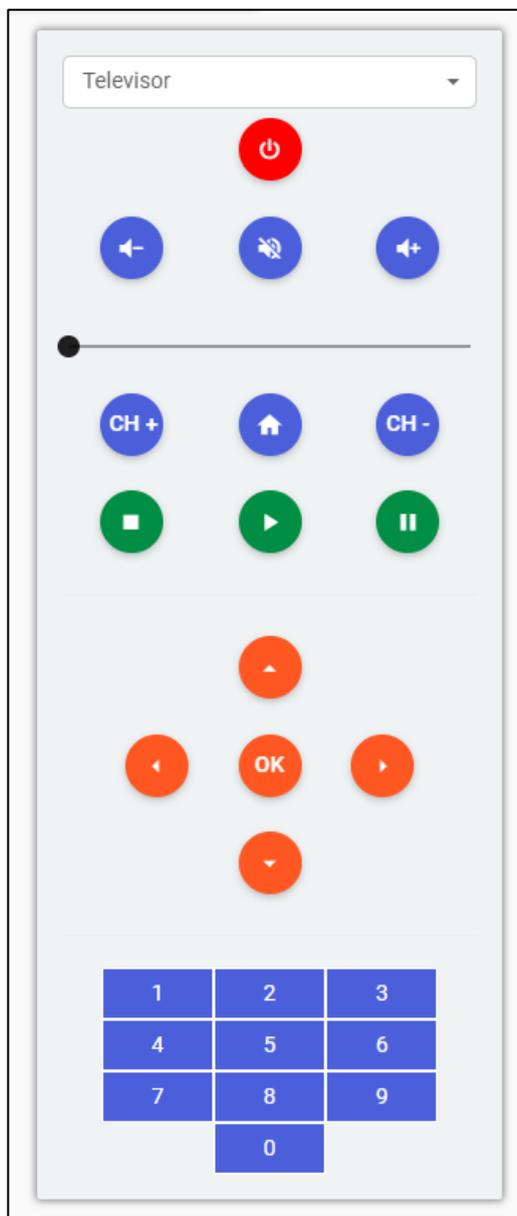


Ilustración 96: Usuario con permisos de control de dispositivos multimedia

4.7.5 Seguridad MQTT

El sistema DomoSolutions utiliza el protocolo de comunicación inalámbrico MQTT para llevar a cabo el intercambio de mensajes entre cada servidor local y los distintos componentes de hardware que interactúan en un hogar.

El equipo es consciente de la importancia de proveer mecanismos de seguridad para proteger cada eslabón que compone el sistema, como así también de las distintas vulnerabilidades que acarrearán las redes de comunicaciones inalámbricas.

MQTT brinda la posibilidad de establecer conexiones entre el broker con sus publishers y subscribers de manera segura confiando en tecnologías estándares para ello tales como:

- Autenticación usuario/Password
- Seguridad SSL/TLS

Por lo tanto, DomoSolutions hace uso de estos mecanismos para enviar datos cifrados a través de la red utilizando el protocolo mencionado. Esto requiere pagar el precio de añadir una mayor sobrecarga de datos en cada envío de mensaje, haciendo que MQTT ya no sea tan ligero y simple, sin embargo se considera un costo necesario para evitar los distintos problemas que puede traer una falla de seguridad en el sistema que pueda afectar directamente a los usuarios que hacen uso del mismo.

Los puertos estándar son el 1883 para la comunicación no cifrada y el 8883 para la comunicación cifrada mediante SSL/TLS. Durante el handshake SSL/TLS, el cliente valida el certificado del servidor para autenticar el servidor. El cliente también puede proporcionar un certificado de cliente al broker durante el handshake, que el broker puede utilizar para autenticar al cliente. Aunque no forma parte específica de la especificación MQTT, se ha convertido en habitual que los broker admitan la autenticación de clientes con certificados SSL/TLS del lado del cliente.

4.8 Especificación de hardware

4.8.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Oct 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.
Nov 2018	2.0	Equipo	Diseño de llave inteligente doblemente conmutada. Prototipo y circuitos electrónicos.
Jun 2019	3.0	Equipo	Detalle de los componentes utilizados. Actualización de prototipos. Proceso de fabricación del circuito.

Tabla 76: Historial de revisiones - Especificación de hardware

4.8.2 Introducción

En la presente sección se especifican los componentes de Hardware a utilizar para dar soporte a la arquitectura física del sistema domótico propuesto.

4.8.3 Servidores y módulos

4.8.3.1 Servidor

El servidor es el dispositivo que se instala en el hogar y se encarga de ejecutar las funcionalidades necesarias para conectarse al servidor DomoSolutions externo (en la nube). Además, actúa como concentrador/hub entre los módulos que se conecten en el hogar. Este servidor está conformado principalmente por un Raspberry Pi, y un Dongle USB Wi-Fi.

Éste se conecta mediante cable Ethernet al Router del hogar para así poder obtener acceso a Internet. La primera vez que se conecta al servidor DomoSolutions, se activa el estado del dispositivo en la cuenta del cliente y luego, en proceso de vinculación, se descargan los datos para poder administrarse localmente. Al finalizar la vinculación de los datos, se inicia un protocolo de sincronización para conectarse con los módulos y transmitir/actualizar los estados de los diversos componentes conectados a cada módulo. A partir de ahí se inicia un proceso normal de comunicación de los datos brindados por los sensores y el control de los actuadores.

4.8.3.2 Módulo

Los módulos son dispositivos “Plug-and-Play” (enchufar y usar) que se encargan de concentrar diversas funcionalidades de automatización, confort y seguridad. Los mismos constan de un conjunto de componentes como sensores o actuadores que se agrupan estratégicamente para brindar funcionalidades que respeten una línea temática de la domótica.

Cuando se fabrica un nuevo módulo, en el sistema central de DomoSolutions se registra el mismo mediante un código que lo vincula con la programación interna del dispositivo y se indica la clase de módulo que corresponde según las funcionalidades que brinda.

El protocolo de Plug-and-Play funciona de la siguiente manera:

- El módulo envía un token *Discover* con su ID hacia la red donde se conectó.
- El servidor recibe el ID y verifica si el módulo se encuentra registrado en su base de datos.



- En caso de estar registrado previamente, el servidor procede a enviar todos los parámetros para la configuración interna del módulo.
- En caso de no encontrar ningún módulo con el ID recibido, el servidor consulta con el servidor central de DomoSolutions por la existencia de dicho módulo en el sistema.
- El servidor central busca en su base de datos y responde con los datos correspondientes al módulo en cuestión.
- El servidor recibe dichos datos y envía los parámetros para la configuración interna del módulo.
- Al recibir los parámetros, el módulo se auto-configura para así empezar su funcionamiento normal y estar en constante sincronización sobre la red.

Es importante destacar que algunos módulos (como el Módulo de Luces) pueden funcionar manualmente sin necesidad de que estén sincronizados debido, por ejemplo, a una ausencia de red. Así, se busca dar robustez al sistema y permitir al usuario el uso estándar de los interruptores de pared.

4.8.4 Computadoras

4.8.4.1 Raspberry Pi 2



Ilustración 97: Microcontrolador Raspberry Pi 2

Raspberry Pi es una computadora de pequeño tamaño, bajo coste y bajo consumo cuyos primeros modelos fueron lanzados en abril de 2012 por la Fundación Raspberry Pi. No es ni un microprocesador ni un microcontrolador, es una computadora de una sola placa que contiene un SoC (System on Chip) que incorpora GPU, ROM, memoria RAM DDR, puerto Ethernet, host USB, HDMI y salidas de audio. A su vez cuenta con funciones de electrónica como pines GPIO

(General Purpose Input/Output), de comunicación como UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), SPI (Serial Peripheral Interface), entre otras.

Se podría definir como un ordenador completo, con la excepción de que no incluye cable de alimentación, ni el disco duro, ya que se utiliza una tarjeta de memoria SD. Otros periféricos como el teclado, el ratón o el receptor wifi pueden conectarse vía USB. También se puede conectar un monitor, o acceder a su interfaz gráfica mediante Software (como VNC), o a su consola de comandos (con Putty, por ejemplo).

Raspberry Pi cuenta con variedad de versiones, funcionalidades y precios. A continuación, vemos una tabla comparativa de las mismas.

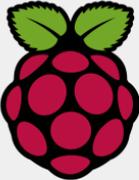
	Raspberry Pi 3 Model B	Raspberry Pi Zero	Raspberry Pi 2 Model B	Raspberry Pi Model B+
Introduction Date	2/29/2016	11/25/2015	2/2/2015	7/14/2014
SoC	BCM2837	BCM2835	BCM2836	BCM2835
CPU	Quad Cortex A53 @ 1.2GHz	ARM11 @ 1GHz	Quad Cortex A7 @ 900MHz	ARM11 @ 700MHz
Instruction set	ARMv8-A	ARMv6	ARMv7-A	ARMv6
GPU	400MHz VideoCore IV	250MHz VideoCore IV	250MHz VideoCore IV	250MHz VideoCore IV
RAM	1GB SDRAM	512 MB SDRAM	1GB SDRAM	512MB SDRAM
Storage	micro-SD	micro-SD	micro-SD	micro-SD
Ethernet	10/100	none	10/100	10/100
Wireless	802.11n / Bluetooth 4.0	none	none	none
Video Output	HDMI / Composite	HDMI / Composite	HDMI / Composite	HDMI / Composite
Audio Output	HDMI / Headphone	HDMI	HDMI / Headphone	HDMI / Headphone
GPIO	40	40	40	40
Price	\$35	\$5	\$35	\$35

Ilustración 98: Especificaciones de los modelos de Raspberry Pi

Para el desarrollo de este producto, se utilizó una Raspberry Pi 2 Modelo B, que oscila actualmente entre los 1.300 y 1.800 pesos argentinos.

Cabe destacar que, si bien el dispositivo no cuenta con conectividad Wi-fi por defecto, es una opción implementar un dongle Wi-fi para hacer la funcionalidad extensiva.

4.8.5 Microcontroladores

4.8.5.1 NodeMCU y ESP8266

El ESP8266 es un SoC Wi-Fi de bajo coste que funciona mediante el protocolo TCP/IP, que incluye un microcontrolador para manejar dicho protocolo y el software necesario para la conexión. El punto fuerte que lo diferencia de otros chips en el mercado es el de disponer de una conexión Wi-Fi. Además, cuenta con pines GPIO y una entrada analógica, sumándole a

esto la gran ventaja de que se puede programar con el IDE de Arduino, un entorno ampliamente difundido y documentado. En definitiva, es un chip ideal para formar parte de la arquitectura de nuestro sistema.

4.8.5.1.1 Características

Las principales características del ESP8266 son las siguientes:

- 32-bit RISC CPU: Tensilica Xtensa LX106 corriendo a 80 MHz
- 64 KiB de RAM para instrucciones y 96 KiB de RAM para datos
- IEEE 802.11 b/g/n Wi-Fi
- 16 pines GPIO
- SPI e I2C
- UART en los pines dedicados (usada para la programación del chip)
- Un convertidor Analógico-Digital (ADC) de 10 bit

Su precio varía entre los 270 y 380 pesos argentinos, y lo consideramos un Chip muy accesible respecto a las capacidades que ofrece.

4.8.5.1.2 NodeMCU

Para conocer un poco más sobre su implementación y sobre la nomenclatura que definimos en el proyecto, es necesario definir que es NodeMCU.

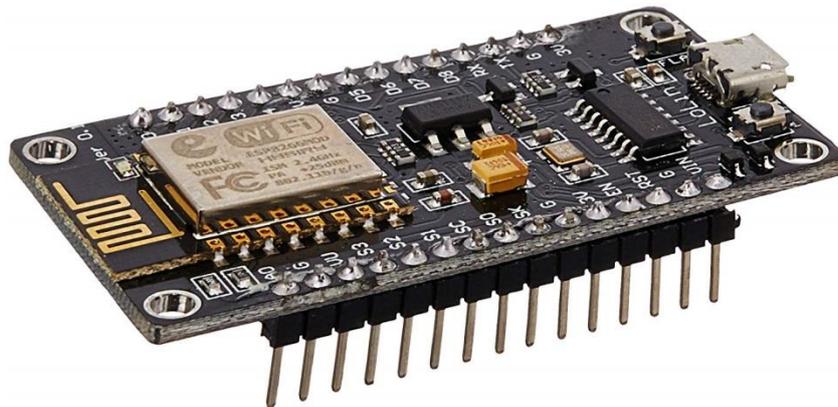


Ilustración 99: Placa de desarrollo NodeMCU

NodeMCU es un nombre que recoge tanto un firmware Open Source y como a una placa de desarrollo basados en el ESP8266. Básicamente, la placa de desarrollo NodeMCU expone las funcionalidades y capacidades del ESP8266. Pero, además, añade las siguientes ventajas propias de placas de desarrollo:

- Puerto micro USB y conversor Serie-USB

- Programación sencilla a través del Micro-USB
- Alimentación a través del USB
- Terminales (pines) para facilitar la conexión
- LED y botón de reset integrados

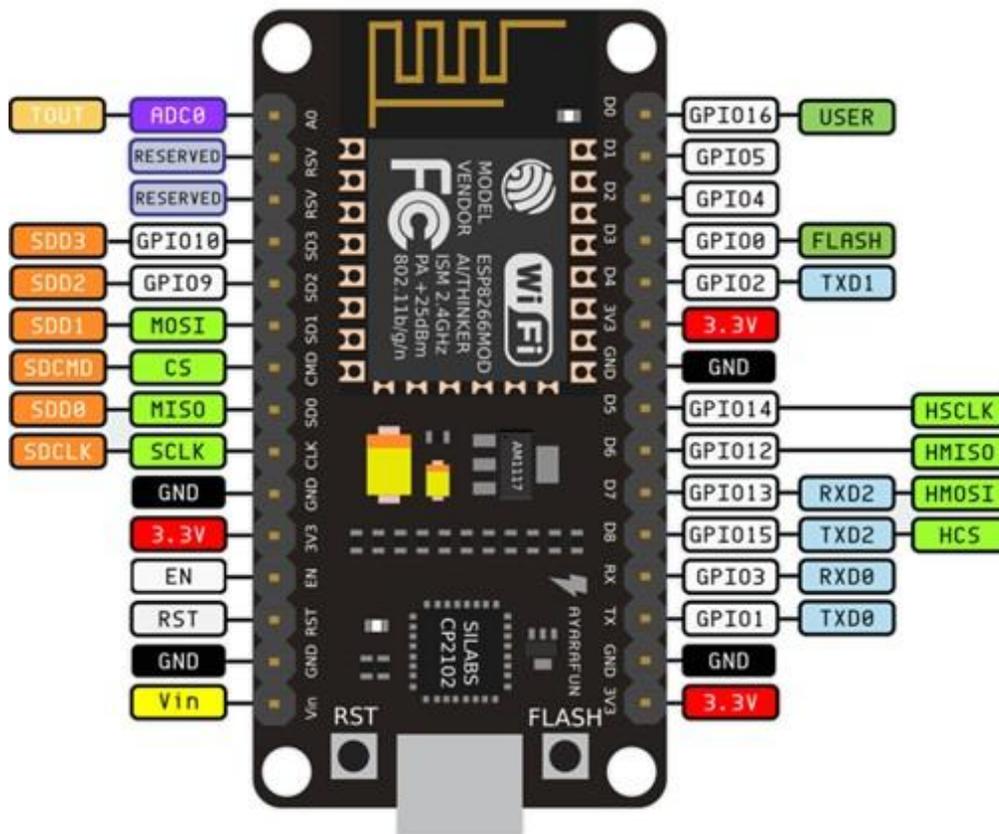


Ilustración 100: Especificación de pines NodeMCU

A continuación, se especifica algunos de los pines más relevantes del dispositivo electrónico NodeMCU:

- 4 pines del tipo Ground (GND) los cuales se utilizan para puesta a tierra.
- 16 pines entrada / salida de propósito general (GPIO).
- 1 pin de entrada analógica A0, el cual maneja un rango de la tensión entre 0v y 5v (dependiendo del emisor). La tensión es recibida por la entrada y convertida en valores digitales que van del 0 al 1024.
- 3 pines de 3.3v.

4.8.5.1.3 Equivalencia de pines NodeMCU - Arduino

Es importante documentar que cuando se trabaja con el IDE Arduino, no existe una relación en la nomenclatura de los pines que manejan las placas de desarrollo Arduino y las placas de

desarrollo NodeMCU. La siguiente tabla describe la equivalencia entre los pines digitales de la placa NodeMCU y los valores que éstos toman como identificación en el IDE de Arduino.

Pin NodeMCU	Valor en Arduino IDE
D0	16
D1	5
D2	4
D3	0
D4	2
D5	14
D6	12
D7	13
D8	15
D9	3
D10	1

Tabla 77: Equivalencias de pines entre NodeMCU y Arduino IDE

4.8.6 Módulos de conectividad

4.8.6.1 Dongle USB Wi-Fi

El adaptador USB 2.0 Wireless-N de EDUP nos permite conectar cualquier tipo de computadora con puertos USB a cualquier red inalámbrica. La principal funcionalidad de este dispositivo es la de dotar de características inalámbricas a la Raspberry Pi utilizada, y así generar una red propia a la que se conectarán los distintos módulos NodeMCU, con la idea de brindar mayor robustez y seguridad, y evitar así interferir en la red local.



Ilustración 101: Dongle USB Wi-Fi EDUP 802.11 N

4.8.6.1.1 Características

El Dongle USB Wi-Fi tiene un valor promedio de 450 pesos argentinos. Cuenta con las siguientes especificaciones técnicas:

Estándares inalámbricos	IEEE 802.11n (borrador) IEEE 802.11g IEEE 802.11b
Interfaz de host	Interfaz USB 2.0 / 1.1 de alta velocidad
Velocidad de datos	802.11n: hasta 150Mbps (enlace descendente) y 150Mbps (enlace ascendente) 802.11g: 54/48/36/24/18/12/9/6 Mbps de respaldo automático 802.11b: respaldo automático de 11 / 5.5 / 2/1 Mbps
Banda de frecuencia	Banda ISM (Industrial Scientific Medical) de 2.4GHz
Frecuencia	2412 ~ 2462 MHz (América del Norte) 2412 ~ 2472 MHz (Europa) 2412 ~ 2484 MHz (Japón)
Canal de radio	1 ~ 14 canales (selección de dominio universal)
Rango de cobertura	Hasta 3 veces más lejos que 802.11g
Tipo de antena	Antenas integradas
Itinerancia	Movilidad total y roaming continuo de celda a celda
Modulación	11n: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM con OFDM 11g: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, OFDM 11b: DQPSK, DBPSK, DSSS, CCK
Seguridad de datos	Cifrado WEP de 64/128 bits WPA, WPA-PSK, WPA2, WPA2-PSK. TKIP / AES
Red	Cambio automático para usar el modo 802.11n o 802.11g o 802.11b Soporta Ad-Hoc, red WLAN de infraestructura Roaming inalámbrico
Configuración y Gestión	Instalación y configuración Plug-and-Play
El control de acceso a medios	CSMA/CA con ACK
Indicador LED	Enlace/Activo (Verde)
Sistema operativo	Windows MAC Linux Kernel 2.6.18 ~ 3.9 Android 1.6 ~ 2.3 y 4.0 ~ 4.2

Tabla 78: Características técnicas de Dongle USB Wi-Fi

4.8.7 Sensores

4.8.7.1 Sensor DHT 11. Temperatura y Humedad

El sensor DHT proporciona de forma digital la temperatura y la humedad.



Ilustración 102: Sensor DHT 11 de Temperatura y Humedad

4.8.7.1.1 Características

- Muy barato, sobre \$100
- Funciona con 3,3 y 5V de alimentación
- Rango de temperatura: de 0º a 50º con 5% de precisión (pero solo mide por grados, no fracciones)
- Rango de humedad: de 20% al 80% con 5% de precisión
- 1 muestra por segundo
- Bajo consumo
- Devuelva la medida en ºC

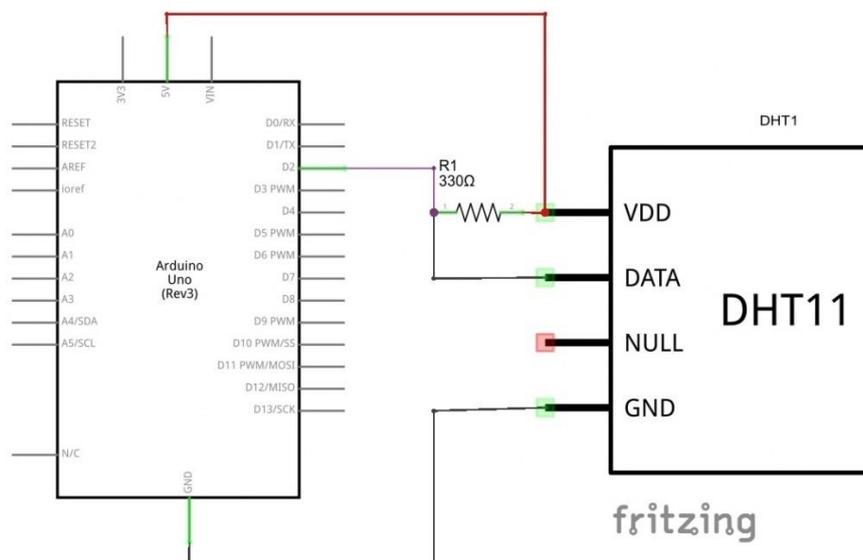


Ilustración 103: Diagrama de conexión DHT 11

4.8.7.2 Sensor HC-SR501. Presencia

El HC-SR501 es un sensor piroeléctrico (Pasivo) infrarrojo (también llamado PIR).



Ilustración 104: Sensor HC-SR501 de Presencia

4.8.7.2.1 Características

- El módulo incluye el sensor, lente, controlador PIR BISS0001, regulador y todos los componentes de apoyo para una fácil utilización
- Rango de detección: 3 m a 7 m, ajustable mediante trimmer (Sx)
- Lente fresnel de 19 zonas, ángulo <math>< 100^\circ</math>
- Salida activa alta a 3.3 V
- Tiempo en estado activo de la salida configurable mediante trimmer (Tx)
- Redisparo configurable mediante jumper de soldadura
- Consumo de corriente en reposo: <math>< 50 \mu\text{A}</math>
- Voltaje de alimentación: 4.5 VDC a 20 VDC

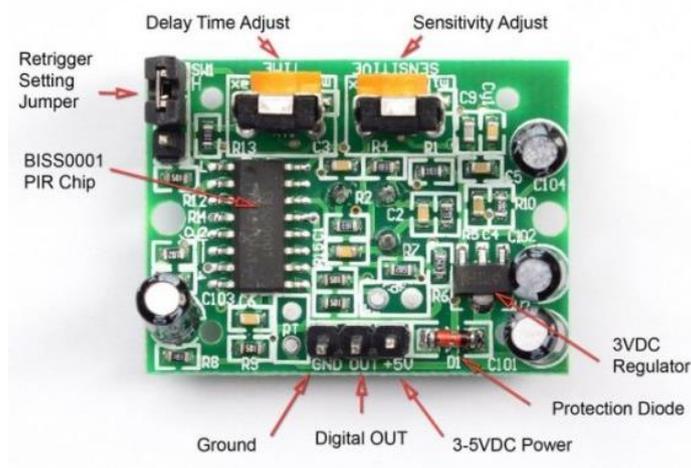


Ilustración 105: Descripción de pines de HC-SR501

4.8.7.3 Sensor MQ-7. Monóxido de Carbono

Este es un sensor fácil de usar para detección de Monóxido de Carbono (CO), ideal para detectar concentraciones de CO en el aire. El MQ-7 puede detectar concentraciones en el rango de 20 a 2000ppm.

El módulo posee una salida analógica que proviene del divisor de voltaje que forma el sensor y una resistencia de carga. También tiene una salida digital que se calibra con un potenciómetro, esta salida tiene un led indicador.



Ilustración 106. Sensor MQ-7 de Monóxido de Carbono

4.8.7.3.1 Características

- Voltaje de Operación: 5V DC
- Voltaje de Calentamiento: 5V (alto) y 1.4V (bajo)
- Resistencia de carga: regulable
- Resistencia de calentamiento: 33 Ohm
- Tiempo de Calentamiento: 60s (alto) 90s (bajo)
- Consumo de Resistencia: aprox. 350mW
- Concentración de Oxígeno: 21%

4.8.8 Actuadores

4.8.8.1 Buzzer

Un zumbador o mejor conocido como buzzer es un pequeño transductor capaz de convertir la energía eléctrica en sonido. Estos dispositivos se utilizan principalmente para alarmas y controles de sonido con un pequeño margen de frecuencia, como en los electrodomésticos.



Ilustración 107: Buzzer

4.8.8.2 Relé

El relé o relevador es un dispositivo electromagnético. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

Los relés adquieren una gran relevancia en sistemas de automatización ya que al poseer dos circuitos independientes (uno de baja potencia o circuito de control, y otro de potencia o circuito controlado), permite activar o desactivar dispositivos de estados digitales tales como lámparas, ventiladores o regadores, con tan solo pulsos digitales de baja potencia generados, por ejemplo, por un microcontrolador.

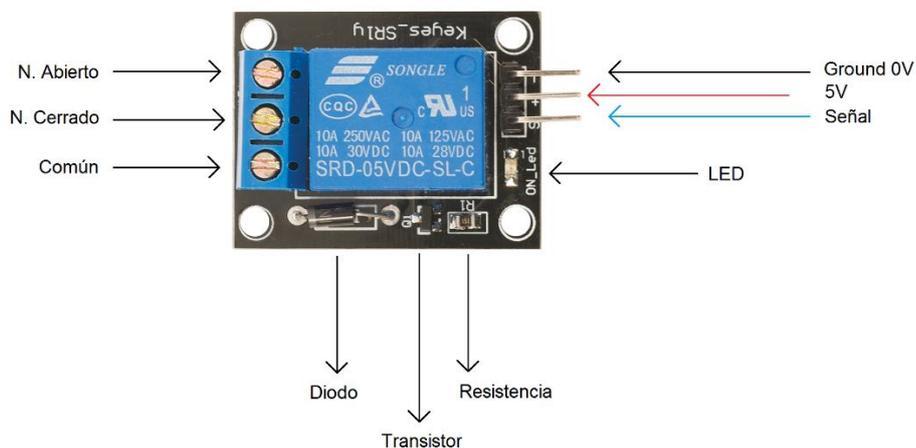


Ilustración 108: Relé

4.8.9 Periféricos de entrada

4.8.9.1 Llave inteligente doblemente conmutada

Para resolver la necesidad de controlar las luces del hogar desde un sistema Software sin perder la funcionalidad nativa de hacerlo desde la llave de pared, se ha trabajado en el diseño de una llave doblemente conmutada y que además posee “inteligencia”, ya que puede sincronizarse con los controles digitales o de pared para accionar una lámpara, avisar el estado en el que se encuentra el circuito (On/Off) y, en caso de fallas en la conexión, funcionar normalmente como lo haría una llave de pared convencional.

El comportamiento de esta llave inteligente doblemente conmutada se puede apreciar en el siguiente diagrama de transición de estados:

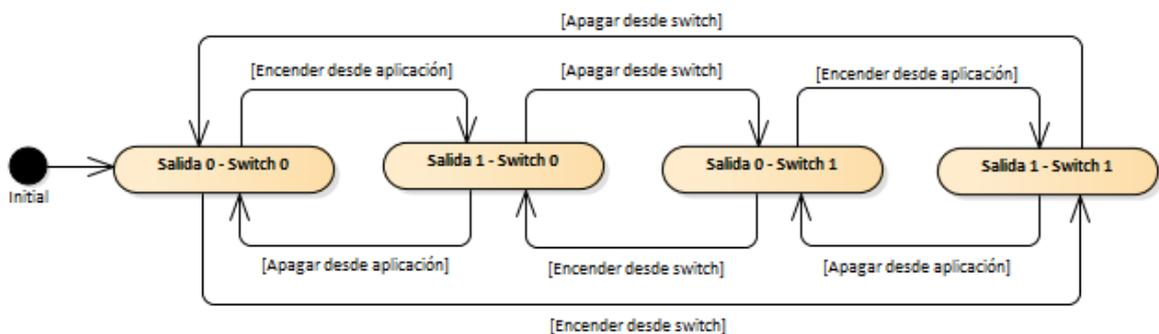


Ilustración 109: Diagrama de estados de la llave inteligente doblemente conmutada

En cada estado, el parámetro “Salida” representa si el circuito se ha cerrado, lo que significa que el dispositivo lumínico se encuentra alimentado por corriente eléctrica (On). De forma análoga, el parámetro “Switch” representa si el interruptor ha cambiado su posición.

Es observable que, independientemente del valor del interruptor, un cambio en su estado generará un cambio en la salida, sin necesidad de asociar una posición del interruptor a un estado en específico.

A su vez, debido al protocolo de sincronización que utiliza al comunicarse con el sistema web, este último conoce el estado del circuito en todo momento, y por lo tanto puede comunicar efectivamente a un usuario remoto, si la luz se encuentra prendida o apagada.

4.8.10 Fase de prototipado

4.8.10.1 Módulo 1 - Sensores

A continuación, se presenta el diseño del prototipo del dispositivo electrónico. Se puede observar cómo se conectan los dispositivos de Hardware mencionados. El Módulo 1 incluye el sensor de presencia, monóxido de carbono (CO), temperatura y humedad.

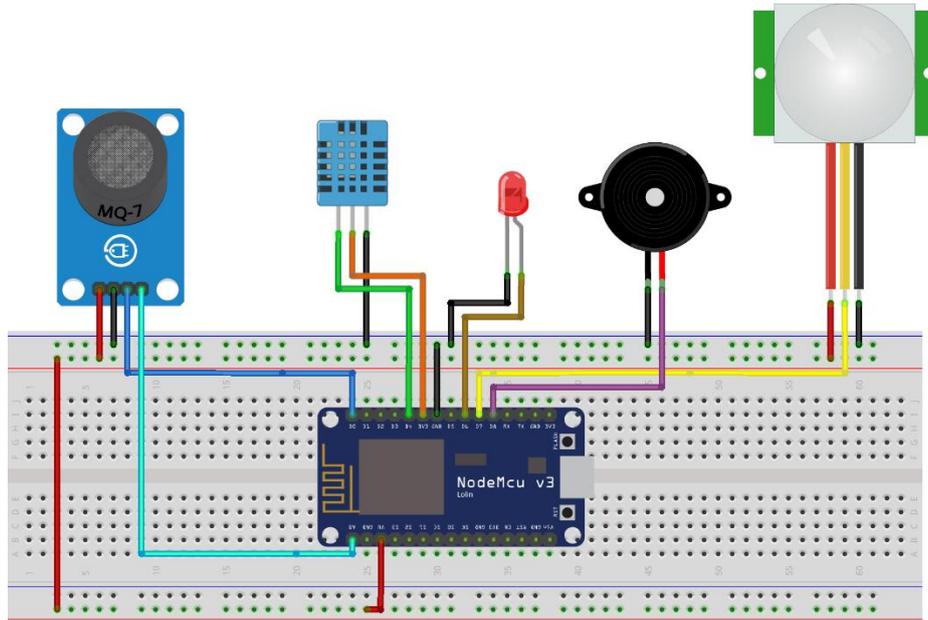


Ilustración 110: Prototipo Módulo 1 - Sensores

4.8.10.2 Módulo 2 - Switch Inteligente y Relé

Se presenta aquí el diseño del prototipo del Módulo 2. Incluye dos interruptores de pared, dos relés y conexión a lámparas.

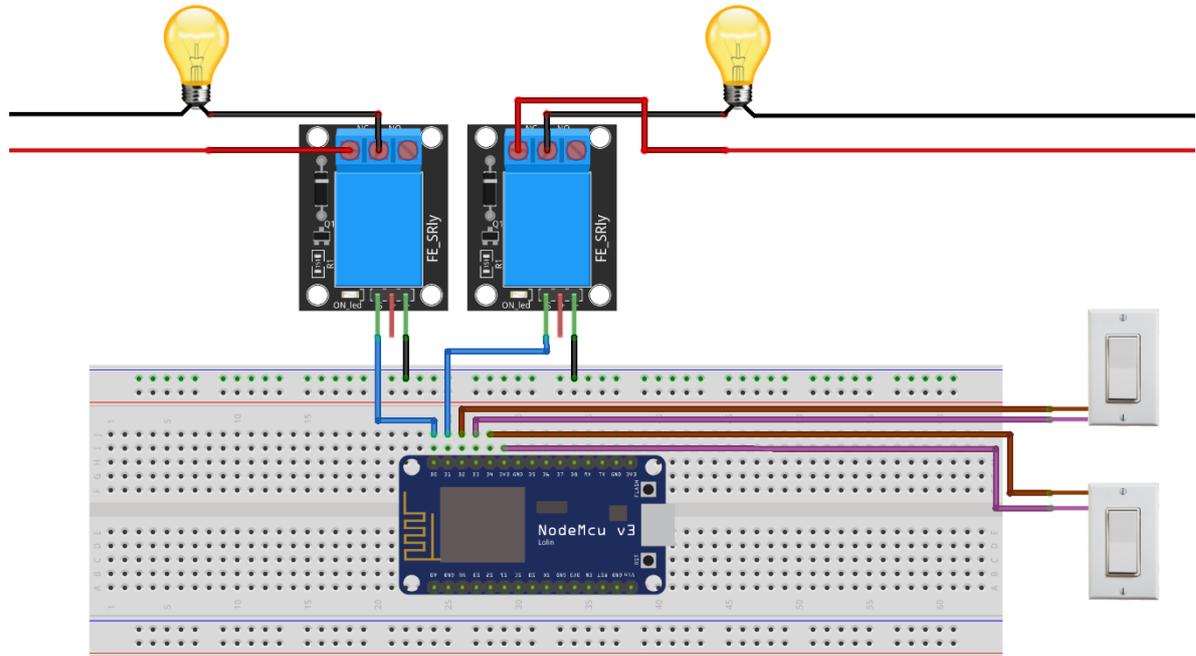


Ilustración 111: Prototipo Módulo 2 - Switch Inteligente y Relé

4.8.11 Fase de construcción

La fase de construcción implica el siguiente proceso:

- Diagramar los circuitos de ambos módulos, utilizando la herramienta Proteus 8 Professional.
- Realizar diseño del circuito electrónico sobre la placa, utilizando la misma herramienta.
- Imprimir sobre papel ilustración o fotográfico, con tinta láser y en tamaño real.
- Traspasar la tinta hacia la placa de cobre, utilizando calor.
- Remover el papel, humedeciéndolo lentamente y quitando con los dedos.
- Colocar Cloruro Férrico sobre una bandeja no metálica, y colocar en ella la placa de cobre.
- Mover la bandeja lentamente hasta que el Cloruro Férrico consuma todo el cobre que no se encuentra cubierto con tinta, formando de a poco el circuito.
- Quitar la tinta con una esponja metálica, y limpiar todo el cobre.
- Perforar en los puntos marcados para los pines.
- Fijar los componentes, utilizando estaño y un soldador.
- Ensamblar el módulo, colocando los componentes faltantes.
- Empaquetar el módulo.

4.8.11.1 Diseño del circuito electrónico Módulo de Luces

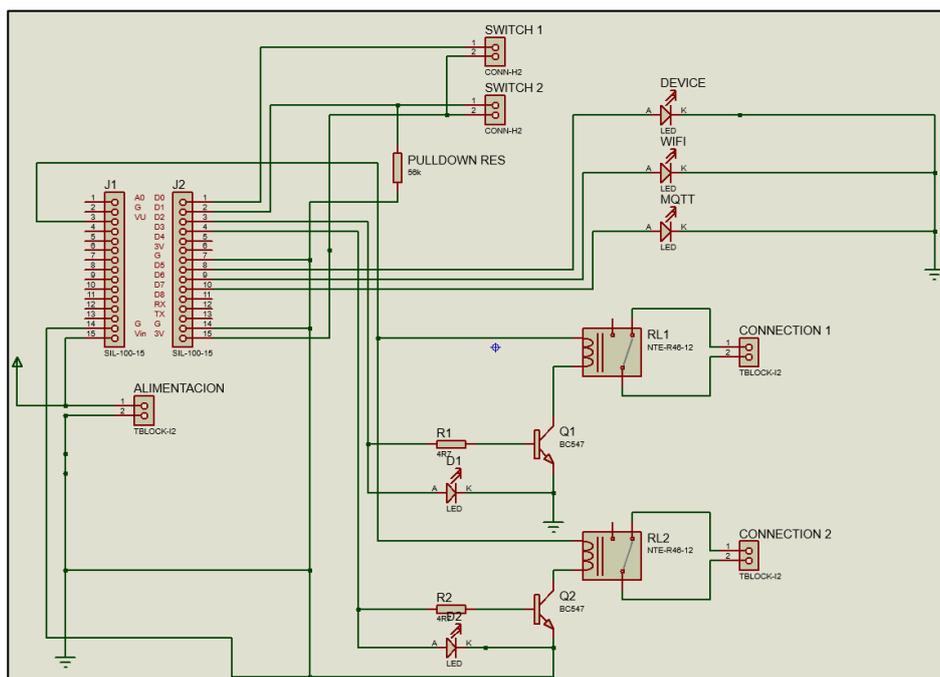


Ilustración 112: Diagrama del circuito del Módulo de Luces

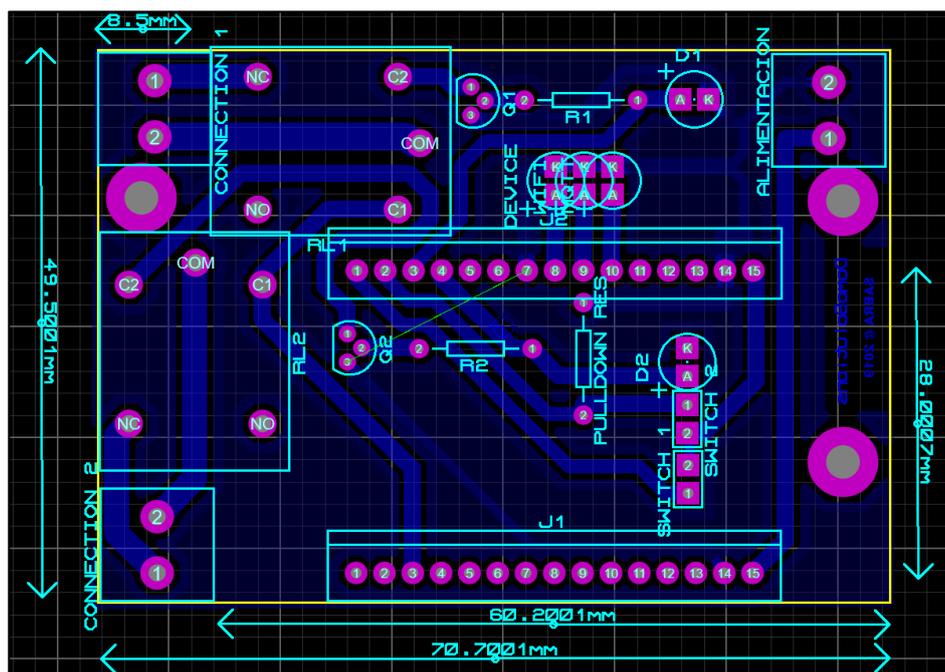


Ilustración 113: Diseño de la placa electrónica del Módulo de Luces

4.8.11.2 Diseño del circuito electrónico Módulo de Sensores

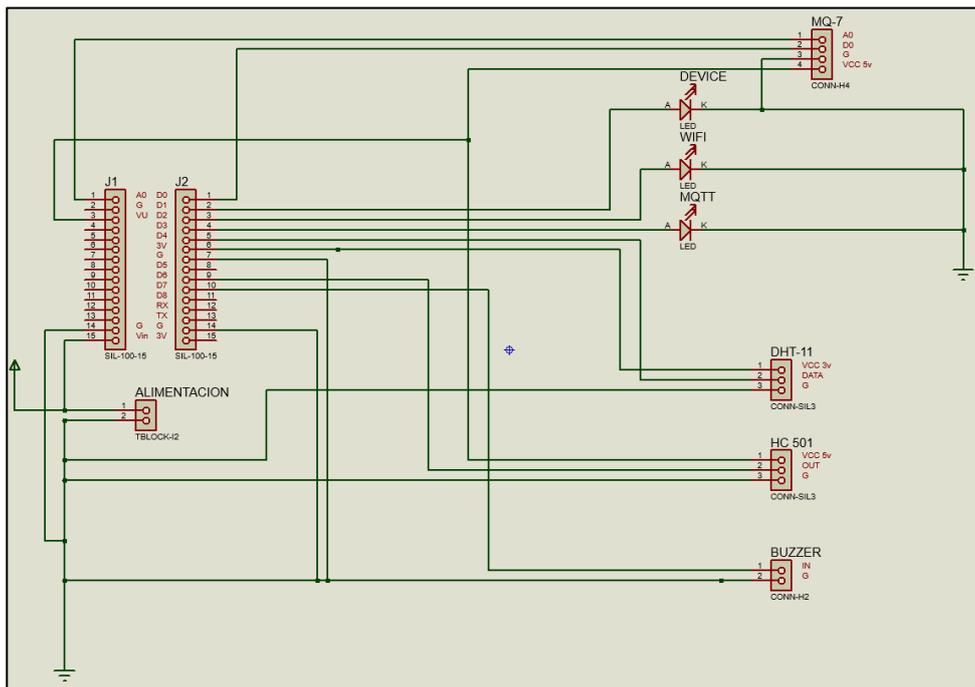


Ilustración 114: Diagrama del circuito del Módulo de Sensores

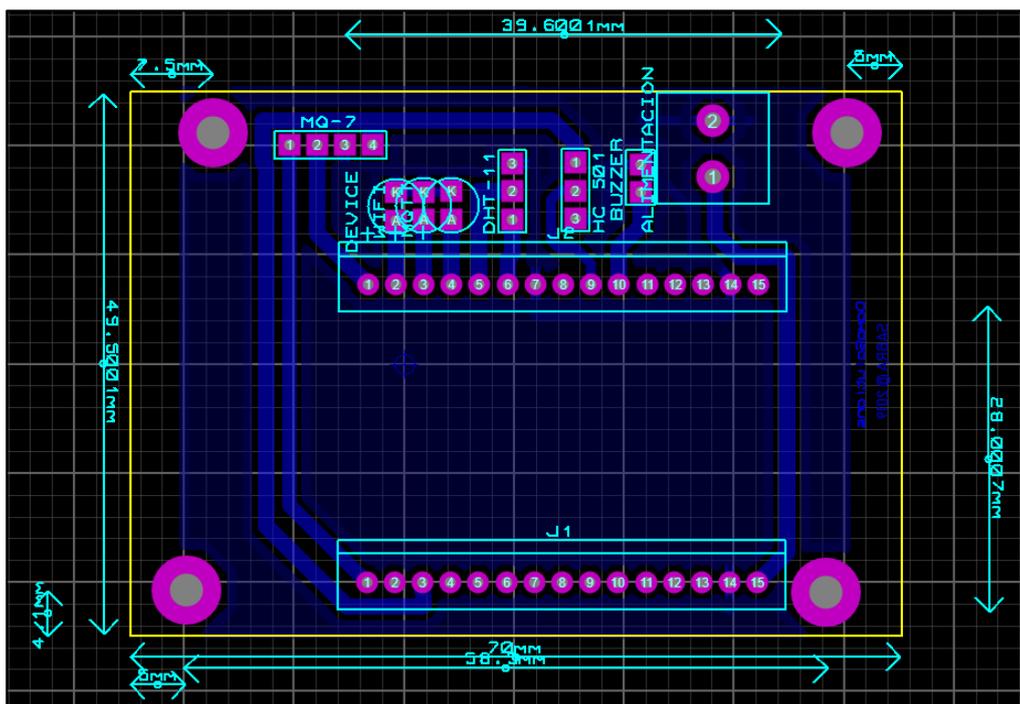


Ilustración 115: Diseño de la placa electrónica del Módulo de Sensores

4.8.11.3 Desarrollo

A continuación se muestra, mediante una serie de imágenes, el proceso de construcción descrito anteriormente.

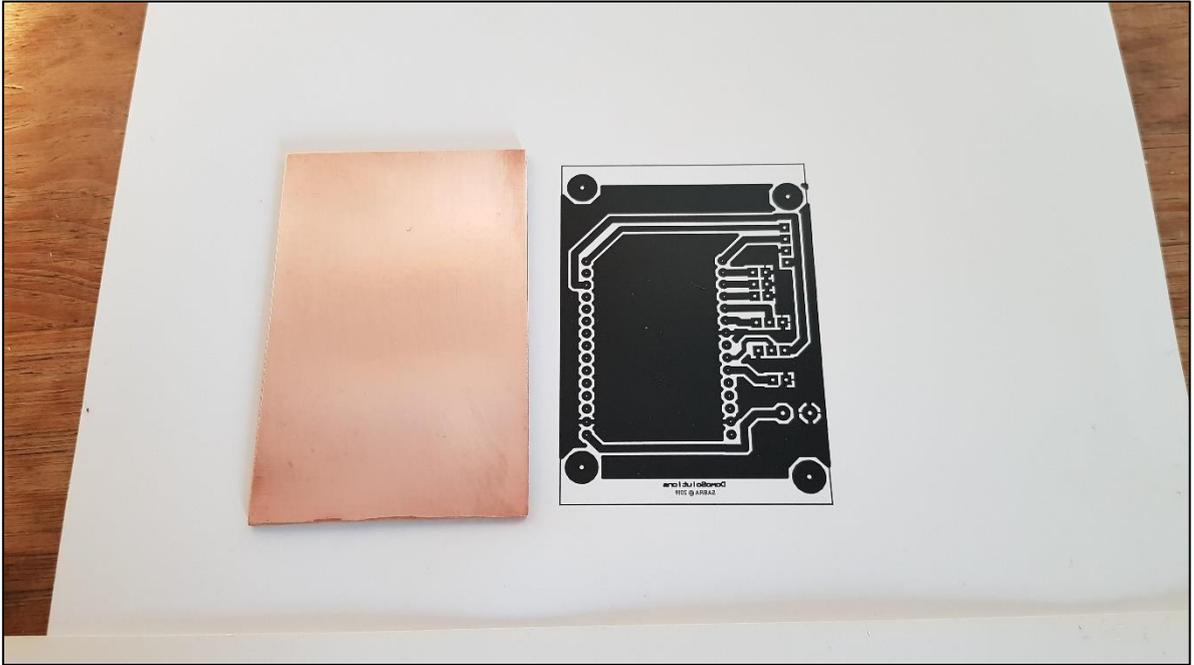


Ilustración 116: Impresión del diseño del circuito



Ilustración 117: Diseño sobre la placa de cobre



Ilustración 118: Traspaso de la tinta sobre la placa de cobre



Ilustración 119: Remover el papel mediante agua

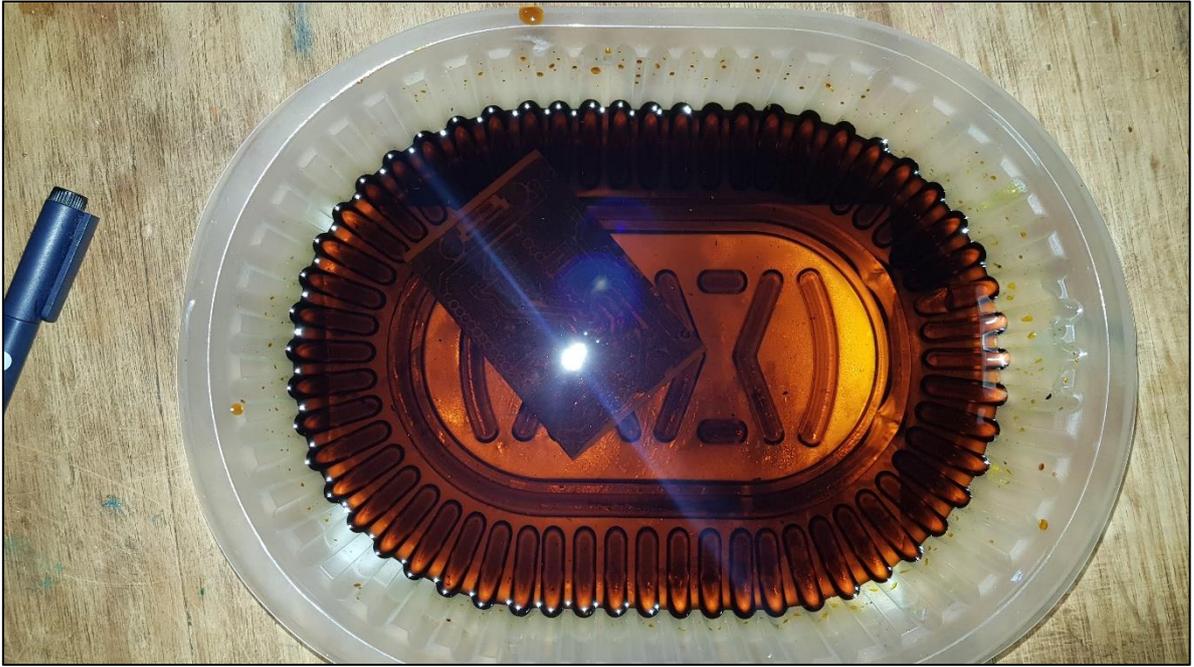


Ilustración 120: Uso de Cloruro Férrico

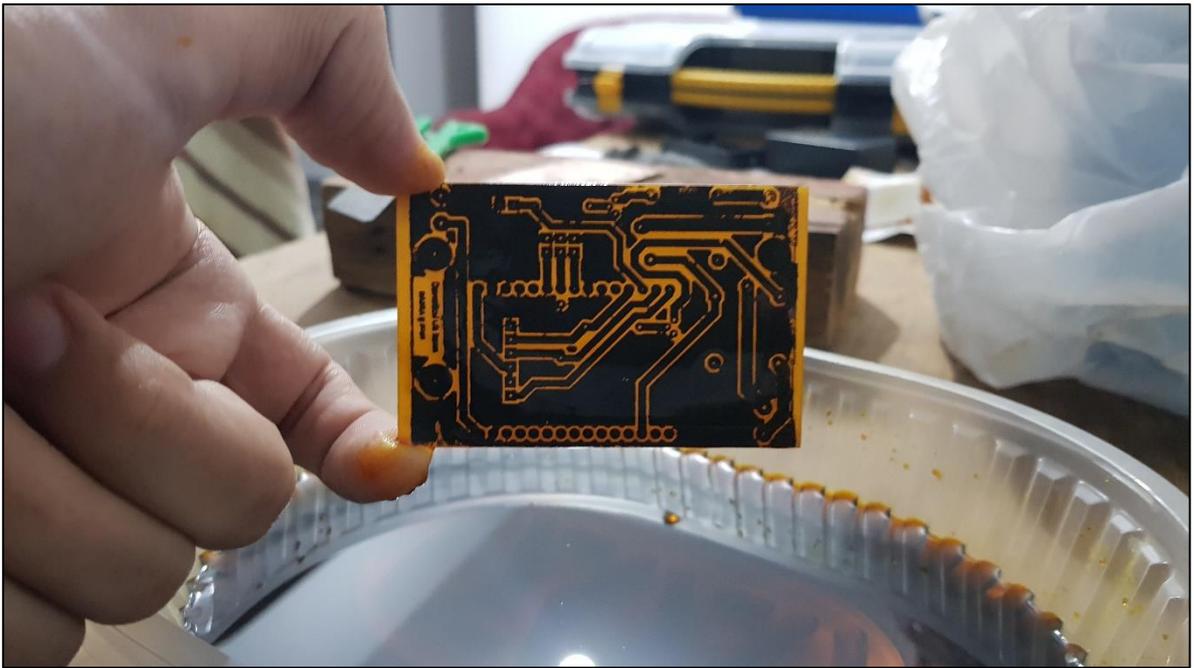


Ilustración 121: Secado de la placa



Ilustración 122: Remover la tinta del circuito

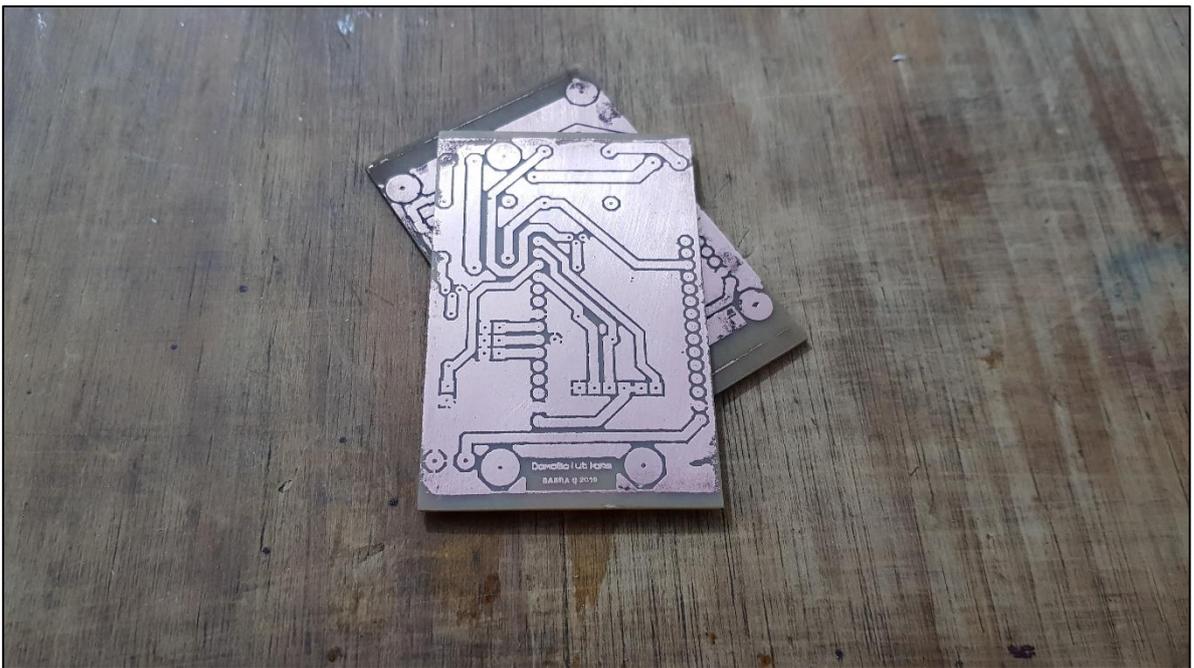


Ilustración 123: Circuito electrónico sobre la placa de cobre



Ilustración 124: Perforación sobre la placa

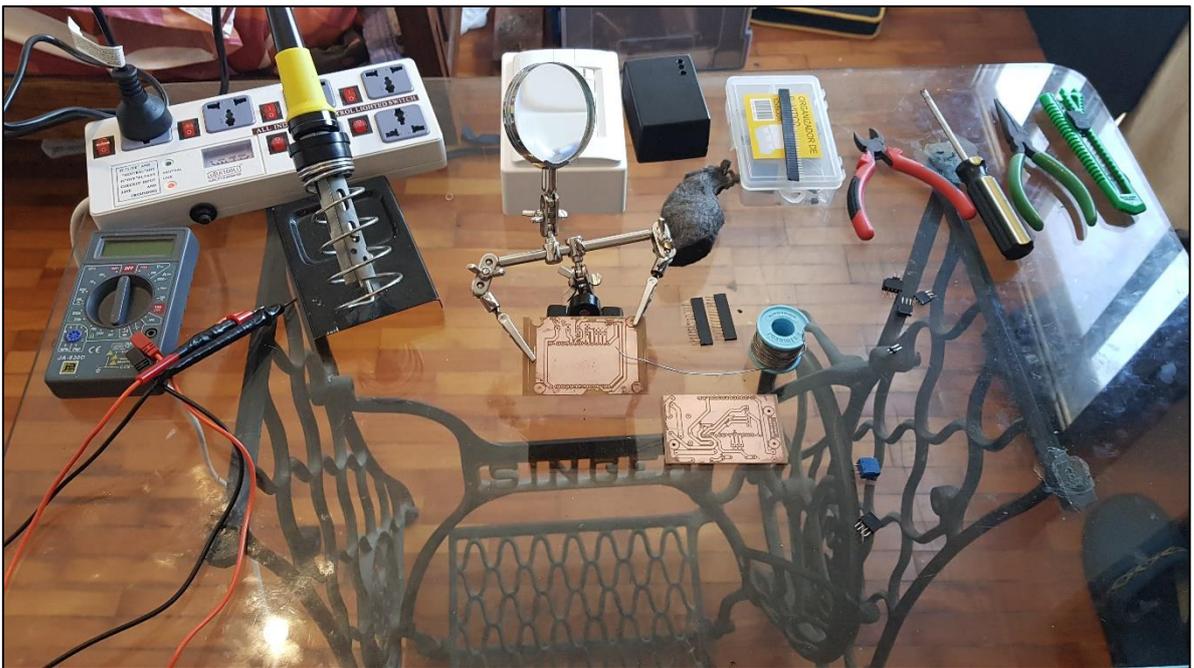


Ilustración 125: Soldadura de los componentes

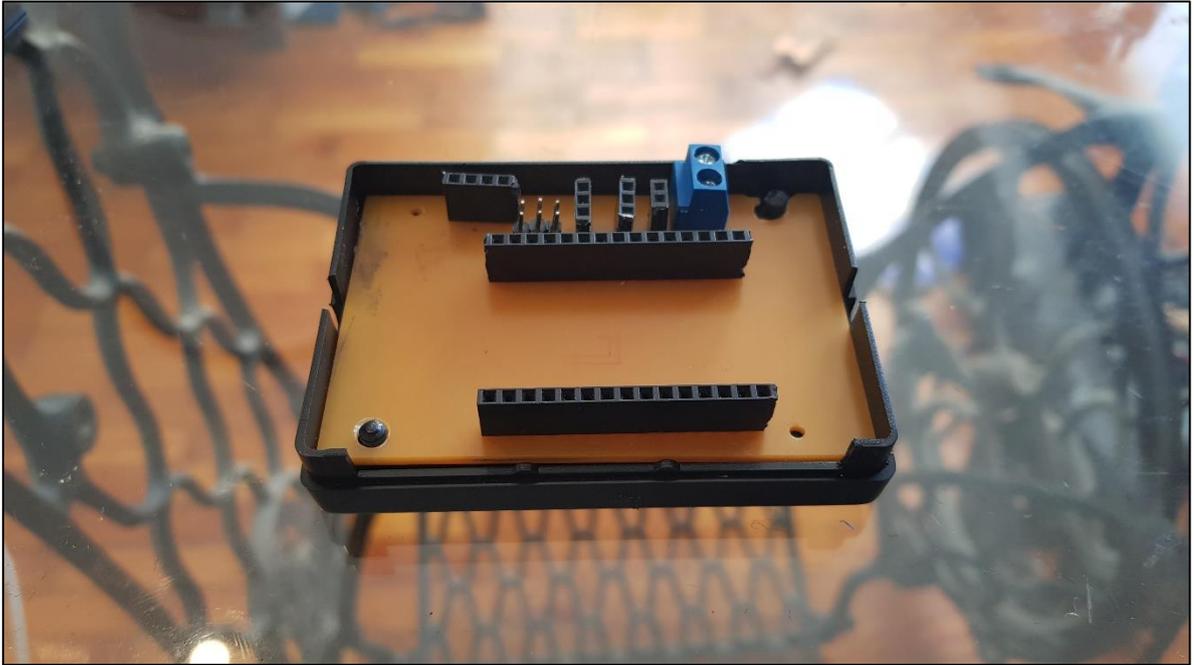


Ilustración 126: Componentes soldados

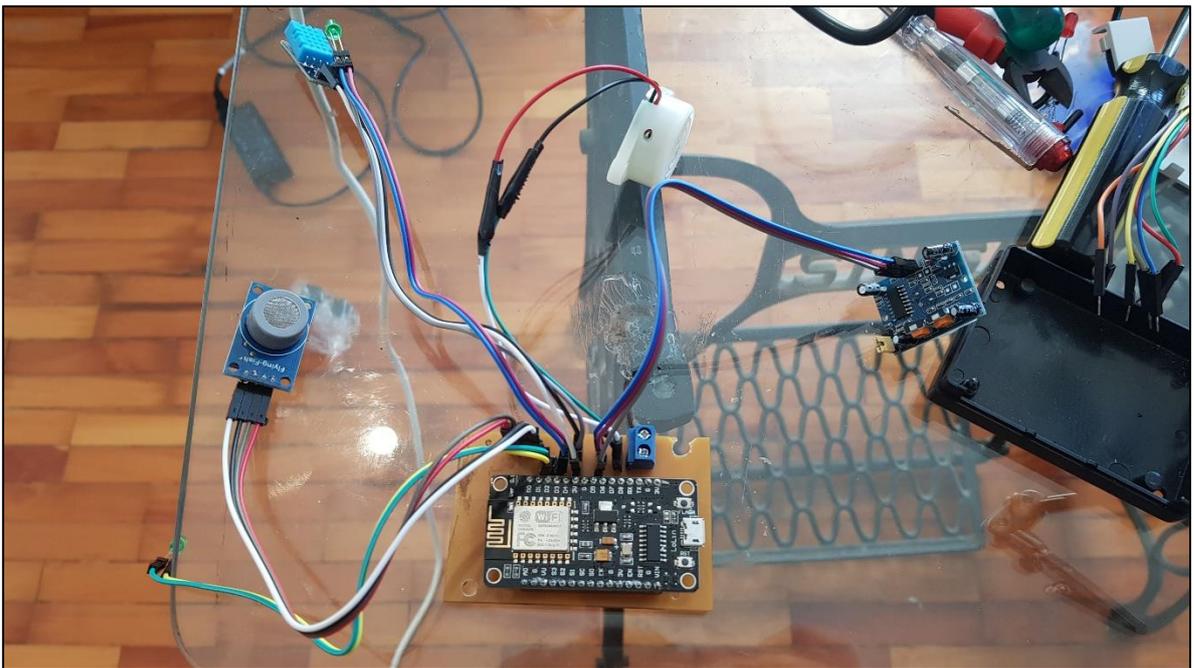


Ilustración 127: Ensamblado de los componentes

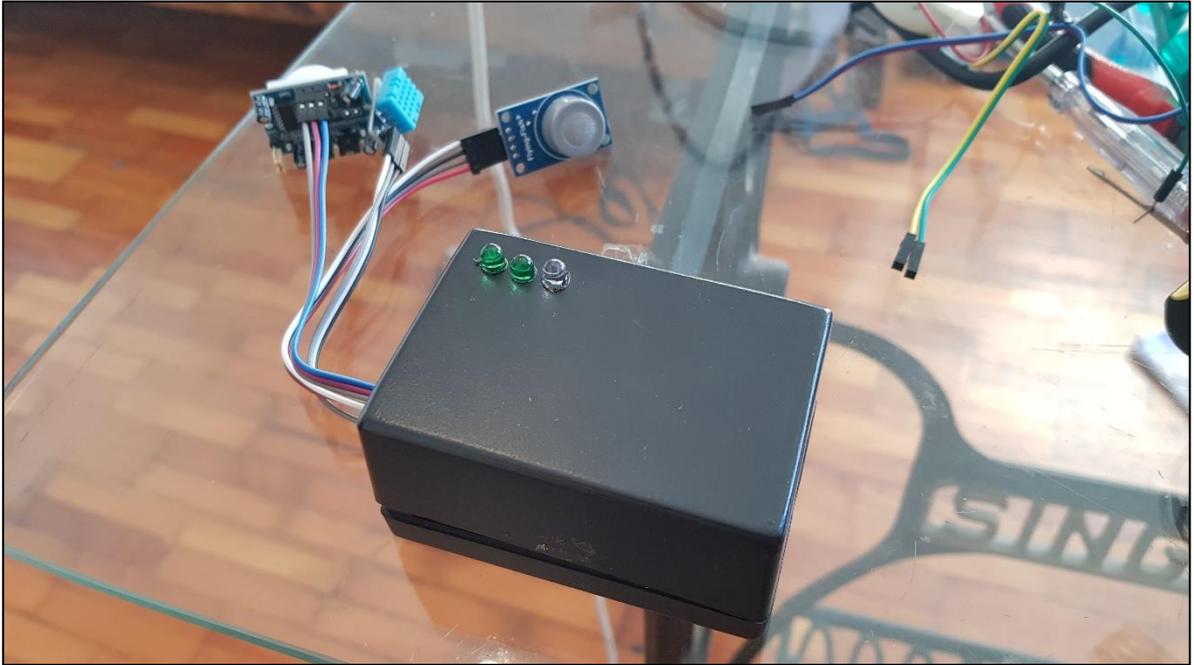


Ilustración 128: Empaquetado

4.8.12 Anexo

4.8.12.1 Costo de los materiales

Material	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Raspberry Pi 2 Model B	1	\$1500	\$1500
NodeMCU	2	\$300	\$600
Dongle USB Wi-Fi	1	\$450	\$450
DHT 11	1	\$100	\$100
HC SR 501	1	\$120	\$120
MQ-7	1	\$180	\$180
Buzzer	1	\$60	\$60
Relé	2	\$60	\$120
Led	3	\$4	\$12
Lámparas	2	\$120	\$240
Llaves combinadas	2	\$140	\$280
Módulo de pared para llaves	1	\$120	\$120
Cables varios	1	\$200	\$200
Placas PCB	2	\$20	\$40
Estaño	1	\$200	\$200
Percloruro de Hierro	1	\$100	\$100
			\$4322

Tabla 79: Costo de materiales

4.9 Plan de despliegue

4.9.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Mar 2019	1.0	Equipo	Creación del documento.
Jun 2019	1.1	Equipo	Actualización del documento

Tabla 80: Historial de revisiones - Plan de despliegue

4.9.2 Introducción

En el siguiente plan de despliegue se especifican las actividades, tecnologías y herramientas a utilizar para realizar el despliegue en la nube de los distintos servicios que brinda el sistema DomoSolutions.

4.9.3 Selección de tecnologías y herramientas

En primer lugar, se decidió realizar un análisis de las herramientas disponibles actualmente en el mercado para el despliegue de servidores en máquinas virtuales y bases de datos en la nube. Debido a que estas herramientas tienen un alto costo económico, el equipo SABRA se propuso investigar sobre propuestas que cuenten con versiones gratuitas que se amolden a las necesidades y requerimientos del sistema.

Las alternativas analizadas fueron Microsoft Azure y Amazon Web Services (AWS), ya que ambas cuentan con versiones de pruebas gratuitas por un período de 12 meses en algunos de sus servicios.

En relación al despliegue del servidor web frontend se analizó y decidió la utilización de la herramienta Nginx, porque los miembros del equipo se encuentran familiarizados con su uso, además de que este presenta todas las características necesarias para el despliegue del producto a nivel de servidor web, tales como son la utilización de WebSocket y la posibilidad de crear y asociar certificados SSL para asegurar que la información sea enviada de forma segura.

4.9.3.1 Microsoft Azure



Ilustración 129: Logo Microsoft Azure

Microsoft Azure es una plataforma general que ofrece desde servicios que alojan aplicaciones en alguno de los centros de procesamiento de datos de Microsoft para que se ejecuten sobre su infraestructura en la nube (Cloud Computing) hasta servicios de comunicación segura, respaldo de datos, inteligencia artificial, machine learning, entre otros.

MS Azure es una plataforma actualmente usada por más del 95% de las empresas incluidas en la prestigiosa lista “Fortune 500” (entre ellas Samsung, Walmart, Toyota, HP, etc.) lo cual habla de la trayectoria y la calidad del servicio que Microsoft proporciona.

Azure proporciona algunos de sus servicios más usados de **manera gratuita por 12 meses**, entre ellos **Linux Virtual Machines** y **Almacenamiento en discos**.



 **Linux Virtual Machines**
PROCESO

750 Horas
VM B1S

Cree máquinas virtuales Linux con capacidad a petición en solo unos segundos.

Ilustración 130: MS Azure - Linux Virtual Machines



 **Managed Disks**
ALMACENAMIENTO

64 GB x 2
2 discos SSD P6

Obtenga almacenamiento en disco seguro de nivel premium para Azure Virtual Machines con administración simplificada.

Ilustración 131: MS Azure - Managed Disks Storage

Se destacan estos dos servicios ya que la tecnología que ellos implementan es de vital importancia para el despliegue del servidor externo y base de datos. Por un lado, se debe

tener en cuenta que tanto el servidor y la base de datos se ejecutarán en conjunto en una máquina virtual que puede correr bajo sistema operativo Linux o Windows, y por otro lado también considerar que las 750 horas de uso de la máquina virtual por mes son suficientes para tener una disponibilidad 24 hs./mes durante los 12 meses de duración de la prueba. Cada máquina virtual cuenta con una dirección IP Pública Dinámica gratuita. En cuanto al espacio en disco brindado por Azure, el equipo SABRA considera suficiente ambos discos de 64 GB, por lo cual el servicio se adapta acorde a las necesidades.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta a la hora de la elección de las herramientas de Cloud Services es la seguridad. MS Azure permite realizar configuraciones de ruteo hacia los servicios que DomoSolutions proporciona (permitir o denegar direcciones IP, abrir o cerrar puertos, etc.), característica que el equipo SABRA considera importante para el desarrollo del sistema doméstico.

Además, se investigó acerca de servicios que puedan ser utilizados en un futuro para mejorar la calidad del sistema y por consiguiente brindar un mejor servicio y producto al usuario final de DomoSolutions. Como resultado de esta investigación se destaca el servicio de Reconocimiento Facial de Azure, el cual es gratuito por 12 meses y permite 30.000 transacciones al mes.



 **API de reconocimiento facial**
IA Y MACHINE LEARNING

30.000
transacciones al mes

Habilite una interacción natural y contextual con herramientas que enriquecen la experiencia del usuario.

Ilustración 132: MS Azure - API Reconocimiento Facial

Azure proporciona, en conclusión, un sinnúmero de servicios que se adaptan a las necesidades del equipo SABRA que permiten desplegar el sistema DomoSolutions a la nube, garantizando disponibilidad y seguridad a los usuarios.

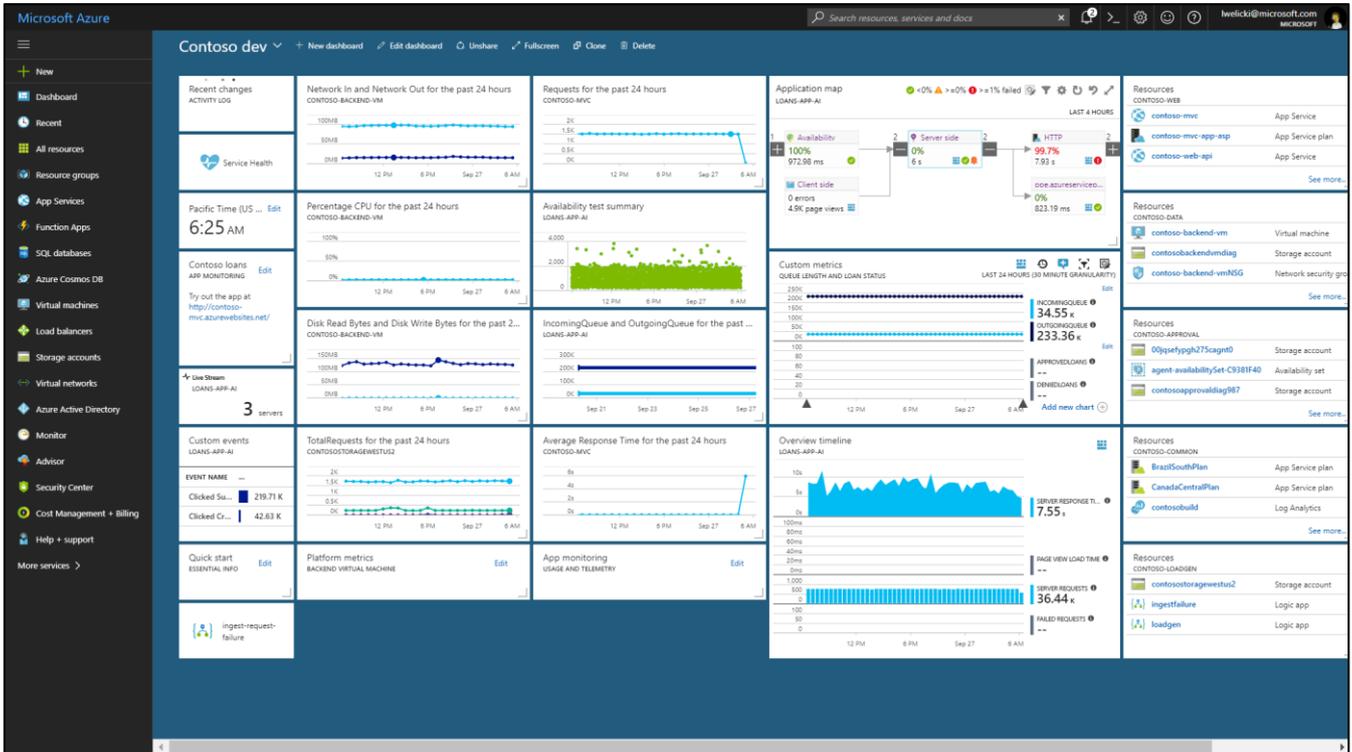


Ilustración 133: MS Azure - Dashboard

4.9.3.2 Amazon Web Services



Ilustración 134: Logo Amazon Web Services

Amazon Web Services (AWS) es una colección de servicios de computación en la nube pública que en conjunto forman una plataforma de computación en la nube, ofrecidas a través de Internet por Amazon.com

Similar a MS Azure, AWS ofrece los mismos servicios de **manera gratuita por 12 meses** que el equipo SABRA necesita para desplegar sus servicios.

BASE DE DATOS

Capa 12 MESES DE USO
gratuita GRATUITO

Amazon RDS

750 Hours

al mes de uso de la base de datos db.t2.micro
(se aplica a motores de bases de datos)

Servicio de bases de datos relacionales
administrado para MySQL, PostgreSQL

Ilustración 135: AWS - Bases de Datos

COMPUTACIÓN

Capa 12 MESES DE USO
gratuita GRATUITO

Amazon EC2

750 Hours

al mes

Capacidad de cómputo de tamaño
variable en la nube

Ilustración 136: AWS - Máquinas Virtuales

En definitiva, AWS ofrece servicios similares a MS Azure esenciales para el despliegue de DomoSolutions que cumplen con las expectativas del equipo SABRA.

4.9.3.3 Nginx



Ilustración 137: Logo de Nginx

Nginx, es un servidor web de código abierto que, desde su éxito inicial como servidor web, ahora también es usado como proxy inverso, cache de HTTP, y balanceador de carga.

Algunas compañías de alto perfil que utilizan Nginx incluyen Autodesk, Atlassian, Intuit, T-Mobile, GitLab, DuckDuckGo, Microsoft, IBM, Google, Adobe, Salesforce, VMWare, Xerox, LinkedIn, Cisco, Facebook, Target, Citrix Systems, Twitter, Apple, Intel, entre otras.

Algunas características comunes que se ven en Nginx incluyen:

- Proxy inverso con caché
- IPv6
- Balanceo de carga
- Soporte FastCGI con almacenamiento en caché
- Websockets
- Manejo de archivos estáticos, archivos de índice y auto indexación
- TLS / SSL con SNI

4.9.4 Plataforma elegida

El equipo SABRA se encontró en la disyuntiva entre cual servicio elegir ya que ambos ofrecen soluciones similares, de todas maneras y tras haber realizado una breve prueba de cada uno, el equipo SABRA ha optado por inclinarse por **Microsoft Azure**, ya que presenta una interfaz intuitiva y más fácil de utilizar que AWS. Además, el equipo SABRA considera que la API de Reconocimiento Facial puede ser útil en un futuro para la implementación de nuevas funcionalidades en el sistema.

4.10 Especificación de despliegue del sistema

4.10.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Jun 2018	1.0	Equipo	Creación del documento.

Tabla 81: Historial de revisiones - Especificación de despliegue del sistema

4.10.2 Despliegue de servidor externo

4.10.2.1 Despliegue de backend

El despliegue del servidor backend se encuentra realizado sobre una máquina virtual Linux (Ubuntu Server) provista por la plataforma Azure de Microsoft la cual cuenta con un almacenamiento de 64 gigabytes de tipo SSD. En dicha máquina se ejecuta una Spring Boot App desarrollada por el equipo como parte del sistema la cual previamente tiene que ser compilada como un archivo ejecutable de Java (.jar). Esta aplicación se encuentra conectada a una base de datos PostgreSQL la cual también corre sobre la misma VM Linux.

Por cuestiones de seguridad se configuró mediante esta misma plataforma los puertos a los que el sistema tiene el acceso permitido o denegado.

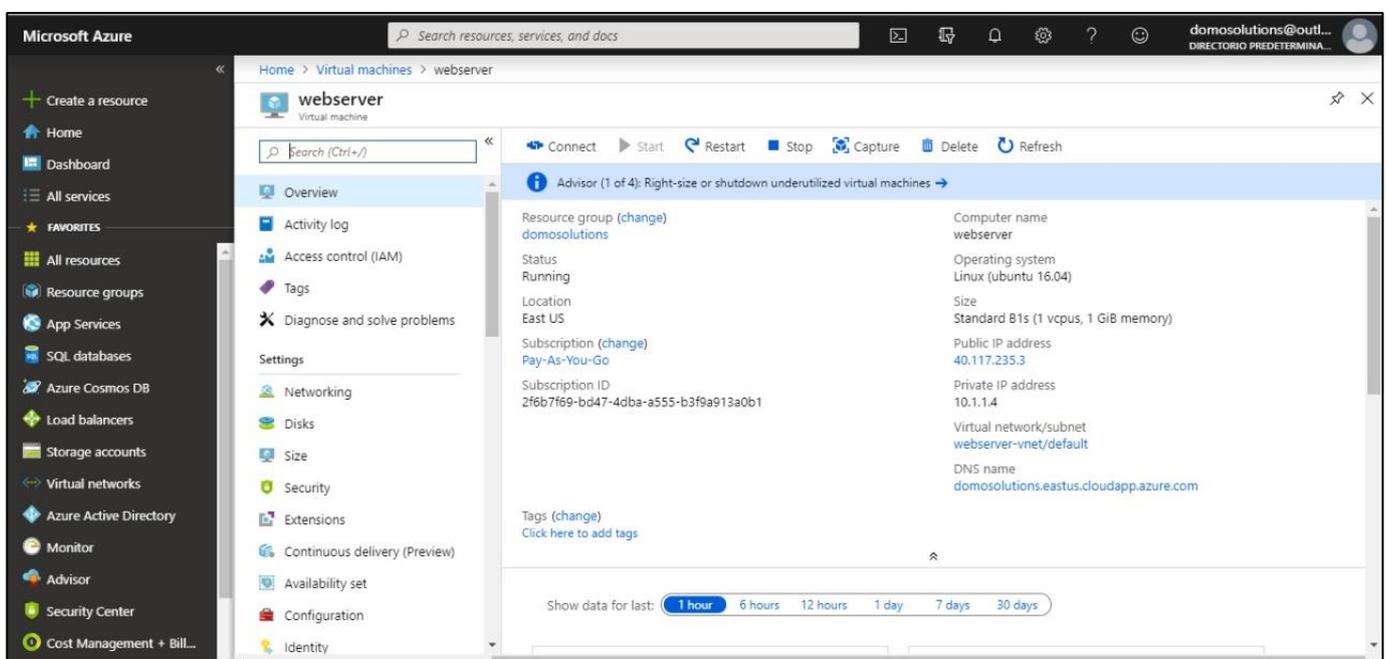


Ilustración 138: Panel de control de Azure

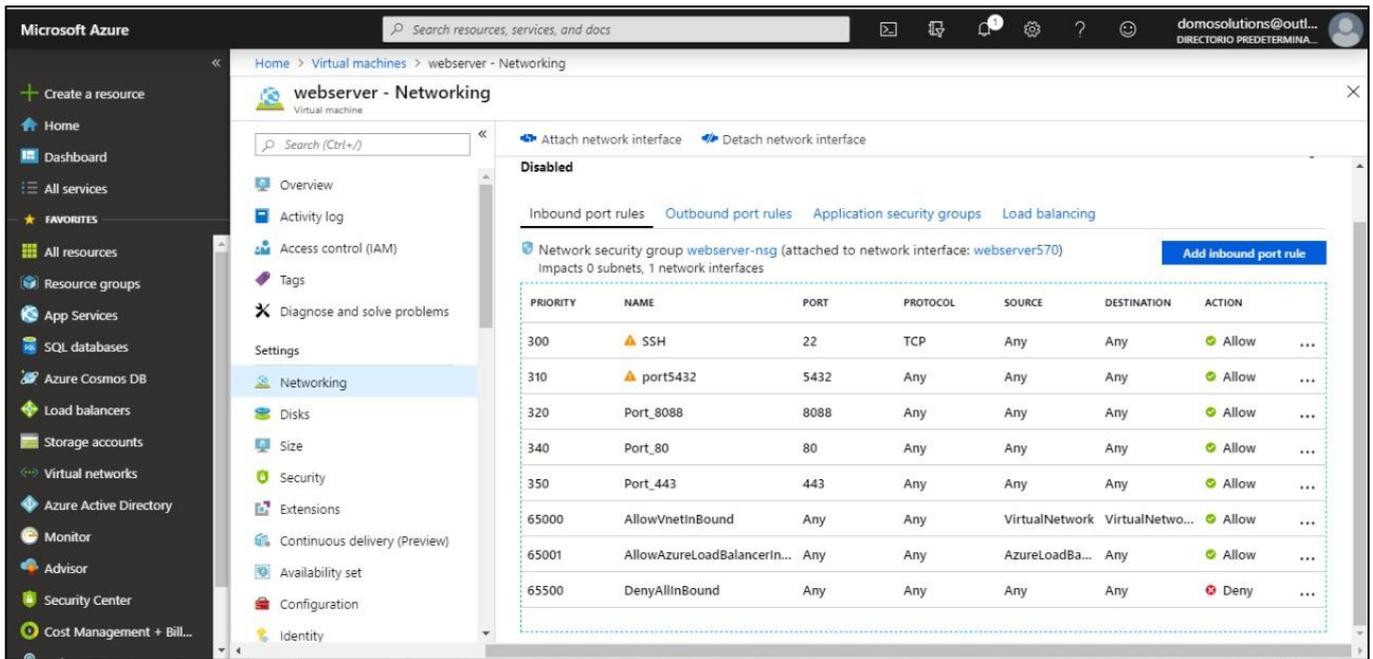


Ilustración 139: Configuración de puertos

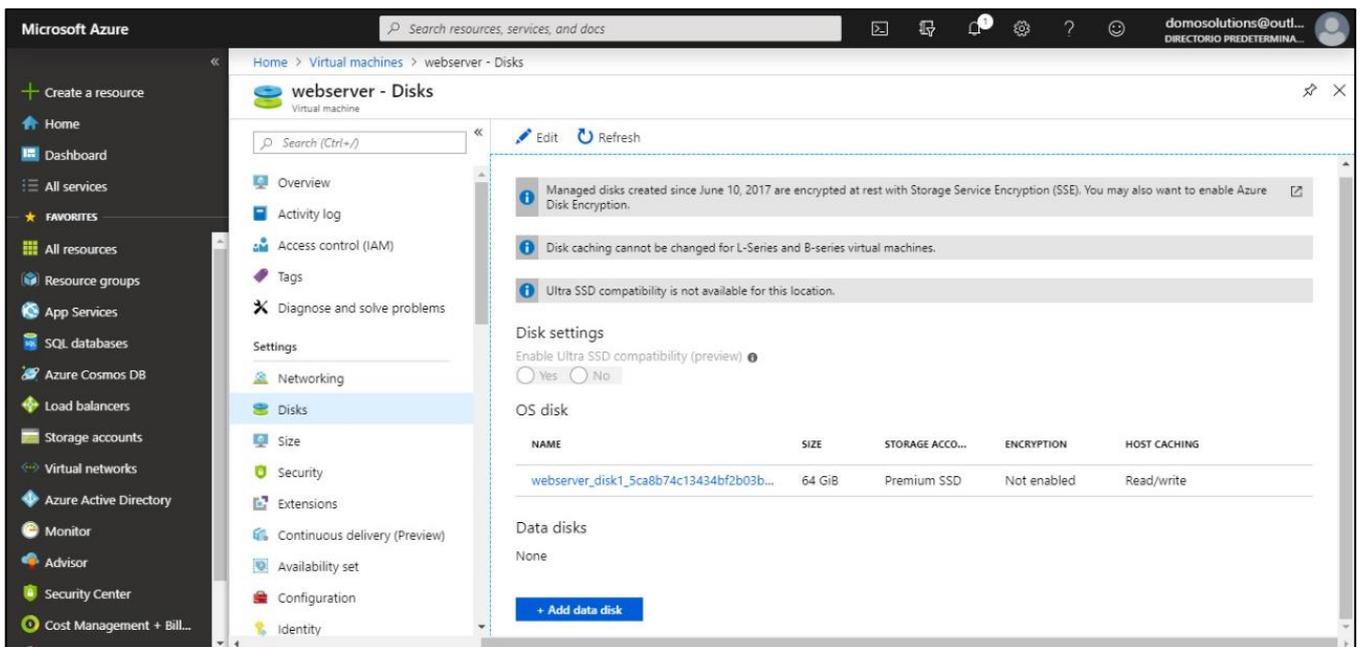


Ilustración 140: Almacenamiento asignado al sistema

```
domosolutions@webserver: ~
Type "help" for help.

domo=# /d
domo=# ;
ERROR: syntax error at or near "/"
LINE 1: /d
      ^
domo=# \d
domo=# \dt

          List of relations
Schema |          Name          | Type | Owner
-----+-----+-----+-----
public | address                | table | nacho
public | binary_sensor          | table | nacho
public | binary_sensor_event    | table | nacho
public | component_class        | table | nacho
public | component_event        | table | nacho
public | customer               | table | nacho
public | device_class            | table | nacho
public | home                   | table | nacho
public | home_user              | table | nacho
public | local_server           | table | nacho
public | media_device           | table | nacho
public | module_class           | table | nacho
public | module_class_detail    | table | nacho
public | mqtt_binary_sensor     | table | nacho
public | mqtt_module            | table | nacho
public | mqtt_sensor            | table | nacho
public | mqtt_switch            | table | nacho
public | permission             | table | nacho
public | permission_user        | table | nacho
public | permission_user_role   | table | nacho
public | room                   | table | nacho
public | scene                  | table | nacho
public | scene_detail           | table | nacho
public | sensor_event           | table | nacho
public | switch_event           | table | nacho
public | user_by_home           | table | nacho
public | user_role              | table | nacho
public | usuarios               | table | nacho
public | voice_command          | table | nacho
(29 rows)
```

Ilustración 141: Despliegue base de datos

4.10.2.2 Despliegue de frontend

Para la realización del despliegue del servidor frontend se utiliza una máquina virtual Linux alojada en la nube provista por la plataforma Microsoft Azure (esta máquina virtual se trata de la misma en la que está desplegado el servidor backend) en la cual se ejecuta un servidor Nginx donde corre la aplicación web que constituye el producto.

También se realizó la compra de un dominio como solución de hosting: *'domosolutions.tech'*, el cual dispone de un certificado SSL firmado por la entidad Let's Encrypt para que la comunicación entre cliente y servidor viajen bajo el protocolo HTTPS de forma segura, según lo estipulado en la documentación de seguridad.

En la siguiente imagen se puede ver como el navegador web reconoce el certificado e indica que la conexión realizada con el sitio es segura.

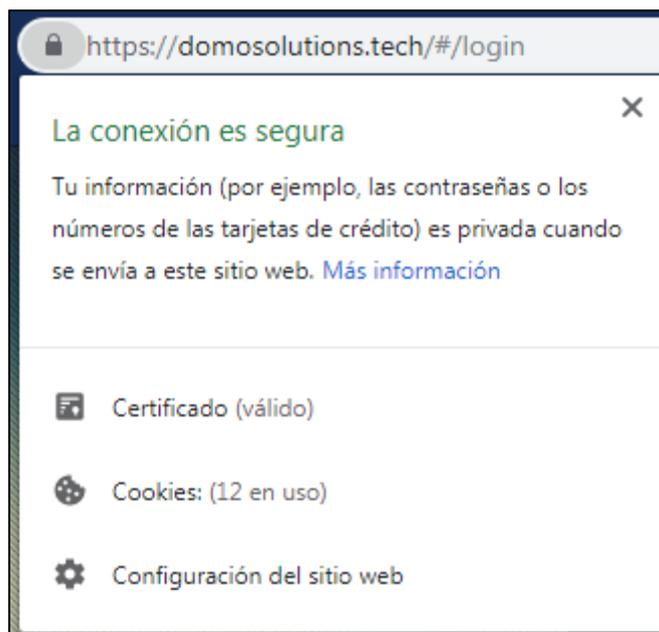


Ilustración 142: Certificado SSL - Conexión segura

4.10.3 Despliegue de servidor local

El despliegue del servidor local se hace sobre una placa Raspberry PI 2 que corre un sistema operativo Raspbian (distribución de Linux para placas Raspberry PI). En el mismo se ejecutan:

- Versión del servidor frontend con funcionalidades limitadas.
- Versión del servidor backend con funcionalidades limitadas.
- Base de datos local.

La ejecución de estas aplicaciones se realiza de manera idéntica a las descritas anteriormente para el despliegue de servidor externo.

Cabe destacar que para que los datos sean consistentes en este servidor y en el servidor web alojado en la nube, se ejecutan procesos de sincronización siguiendo el protocolo correspondiente diseñado para el sistema DomoSolutions.

4.11 Manual de usuario

4.11.1 Historial de revisiones

Fecha	Versión	Autor	Detalle
Jun 2019	1.0	Equipo	Creación del documento.

Tabla 82: Historial de revisiones - Manual de usuario

4.11.2 Administrador del Sistema

Las funcionalidades que realiza el administrador del sistema se encuentran asociadas a los procesos del negocio existentes dentro de la organización encargada del sistema DomoSolutions, en donde se incluyen principalmente el registro de clientes con sus respectivos hogares y la administración general de componentes de hardware.

A continuación se muestran y explican detalladamente dichas funcionalidades.

4.11.2.1 Barra lateral

Al loguearse con un usuario de tipo Administrador de Sistema se visualiza una barra lateral que contiene las funcionalidades de administración para la cual tiene permisos un usuario de este tipo. Para ingresar a alguna de estas funcionalidades se debe de hacer click sobre la correspondiente.

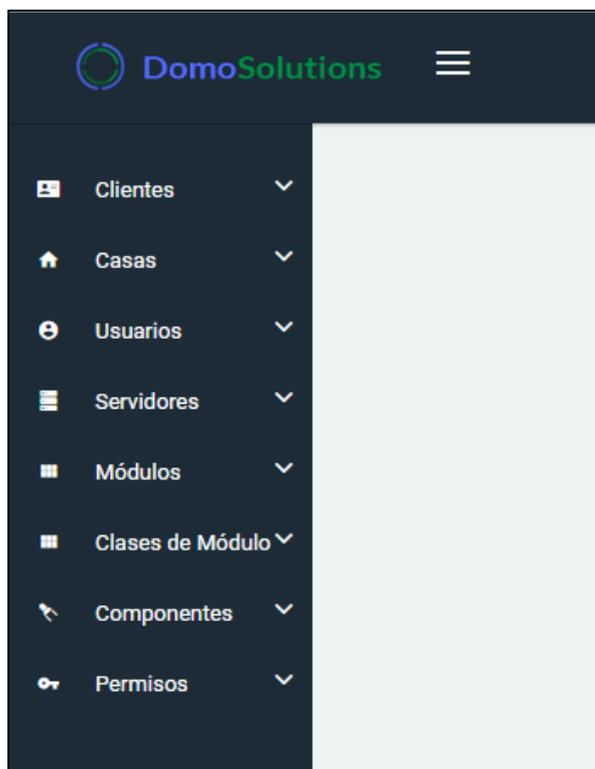


Ilustración 143: Barra lateral – Administrador de Sistema

4.11.2.2 Administración de clientes

Dentro de las funcionalidades de administración de cliente se encuentran los apartados de:

- Listado de Clientes
- Nuevo Cliente

Para acceder a estas funcionalidades se tiene que hacer click en alguna de ellas en la barra lateral como ha sido mencionado anteriormente.



Ilustración 144: Barra lateral – Administración de clientes

4.11.2.2.1 Listado de clientes

Si se ingresa al apartado de “Clientes → Listado de clientes” se puede observar una lista donde se visualizan todos los clientes registrados en el sistema, junto con sus datos más relevantes. Además se puede ver una barra de búsqueda en la parte superior de la lista con la cual se permite filtrar los resultados que esta muestra.

LISTADO DE CLIENTES						
<input type="checkbox"/> Mostrar clientes dados de baja						
Nombre	Apellido ▲	DNI	Teléfono	Email	Casas registradas	Acciones
<input type="text" value="Buscar ..."/>						+
Facundo	Aramayo	15684620	353-4486122	facundoaramayo18@gmail.com	1	<input type="button" value="🔍"/> <input type="button" value="🏠"/> <input type="button" value="🗑️"/>
Marcelo	Arveloa	38156243	353-48965123	MarceloArveloa@gmail.com	3	<input type="button" value="🔍"/> <input type="button" value="🏠"/> <input type="button" value="🗑️"/>
Facundo	Gallardo	38156241	353-48965121	FacundoGallardo@gmail.com	3	<input type="button" value="🔍"/> <input type="button" value="🏠"/> <input type="button" value="🗑️"/>
Ricardo	Gallardo	38156247	353-48965127	RicardoGallardo@gmail.com	3	<input type="button" value="🔍"/> <input type="button" value="🏠"/> <input type="button" value="🗑️"/>
Facundo	Perez	38156249	353-48965129	FacundoPerez@gmail.com	3	<input type="button" value="🔍"/> <input type="button" value="🏠"/> <input type="button" value="🗑️"/>
Lionel	Ponzio	38156245	353-48965125	LionelPonzio@gmail.com	3	<input type="button" value="🔍"/> <input type="button" value="🏠"/> <input type="button" value="🗑️"/>

Ilustración 145: Listado de clientes

Se puede observar que una de las columnas que muestra la barra corresponde a las acciones que se permiten realizar sobre dichos clientes, siendo las mismas:

- Agregar un nuevo cliente, para lo cual se debe hacer click sobre el botón verde con un ícono de signo más.
- Ver los detalles de un cliente en particular, para la cual se debe hacer click en la lupa del cliente el cual se quiere visualizar.
- Agregar un nuevo hogar y asociarlo a un cliente correspondiente, para la cual se debe hacer click en el botón con una casa.

- Eliminar un cliente, haciendo click sobre el botón con un ícono de bote de basura.

Además, se puede visualizar en la pantalla la opción de mostrar los clientes dados de baja. Activando esta opción se agregará una columna la cual indica el estado en el que se encuentra cada cliente y se mostrarán aquellos que se encuentren en el estado “BAJA” y como opción se permitirá dar de alta los mismos mediante un nuevo botón de acción en la barra correspondiente.

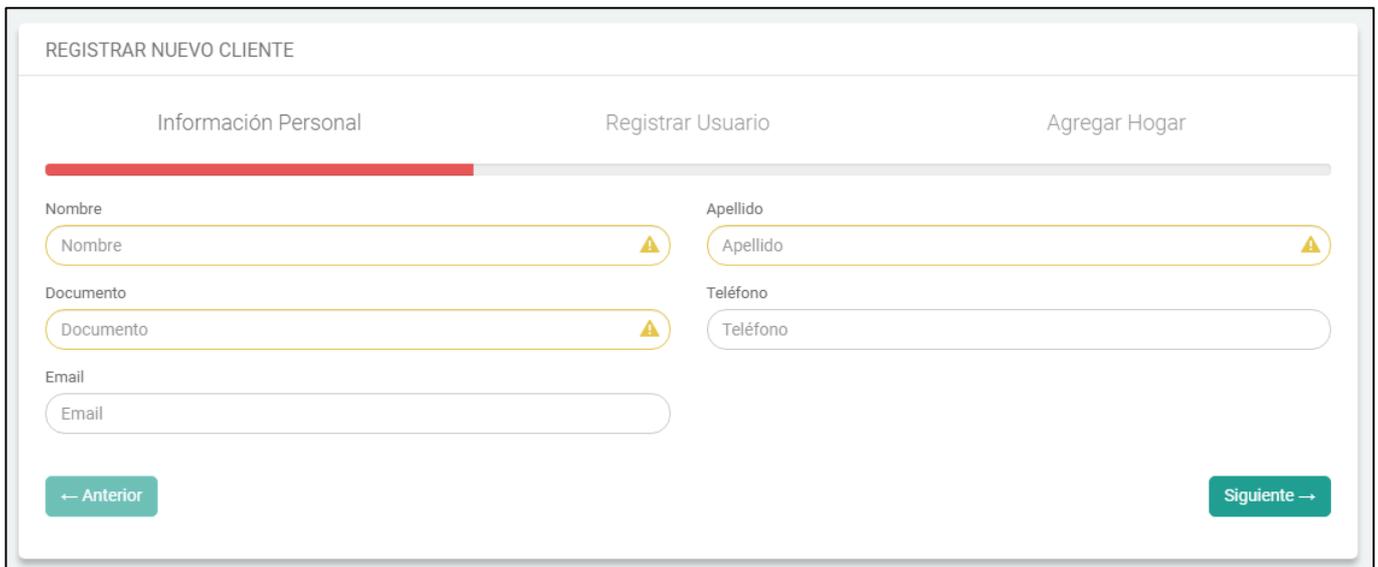
4.11.2.2 Nuevo cliente

Para la función de “Registrar nuevo cliente” se debe ingresar a “Clientes → Nuevo cliente”, en donde se accede a un formulario que permite al administrador completar paso a paso el proceso correspondiente.

Dicho formulario muestra una serie de campos agrupados en las pestañas de “Información personal”, “Registrar usuario” y “Agregar hogar”, las cuales guían en dicho orden el proceso.

Para trasladarse desde una pestaña a otra, se debe hacer click en el botón “Siguiete”, teniendo en cuenta que previamente se deben haber ingresado todos los campos marcados como requeridos en la sección.

A continuación se visualizan en orden las pestañas antes mencionadas:



REGISTRAR NUEVO CLIENTE

Información Personal Registrar Usuario Agregar Hogar

Nombre
Nombre 

Apellido
Apellido 

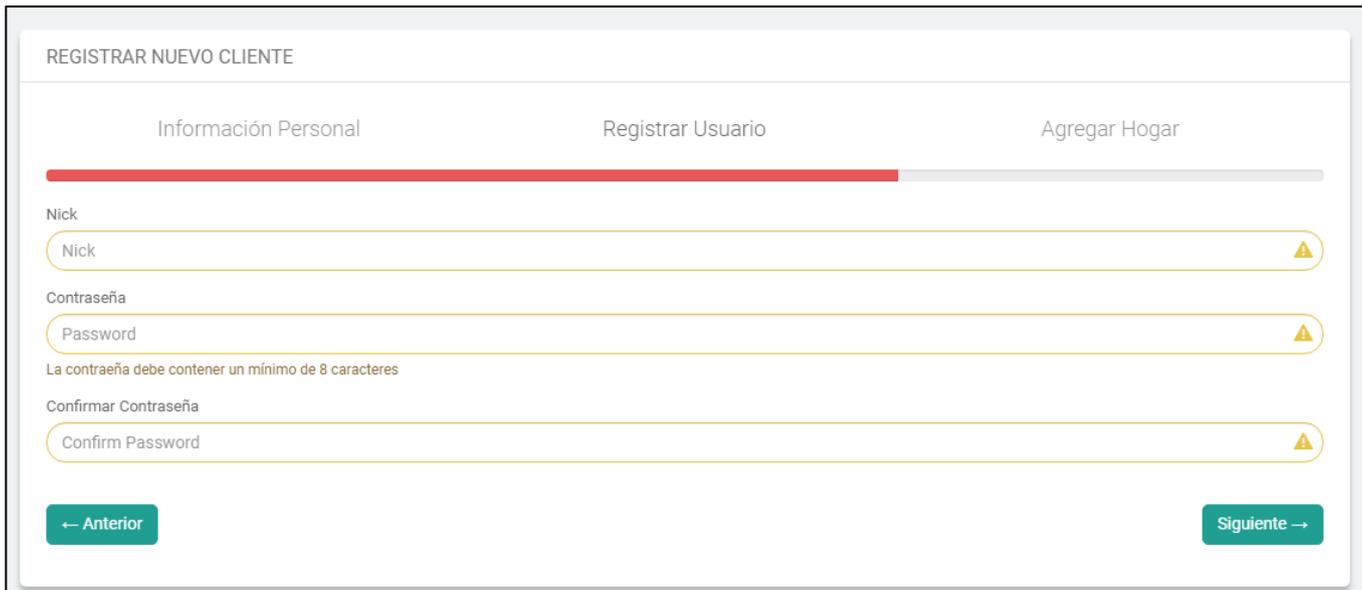
Documento
Documento 

Teléfono
Teléfono

Email
Email

← Anterior Siguiete →

Ilustración 146: Nuevo Cliente - Información personal



REGISTRAR NUEVO CLIENTE

Información Personal Registrar Usuario Agregar Hogar

Nick

Nick

Contraseña

Password

La contraseña debe contener un mínimo de 8 caracteres

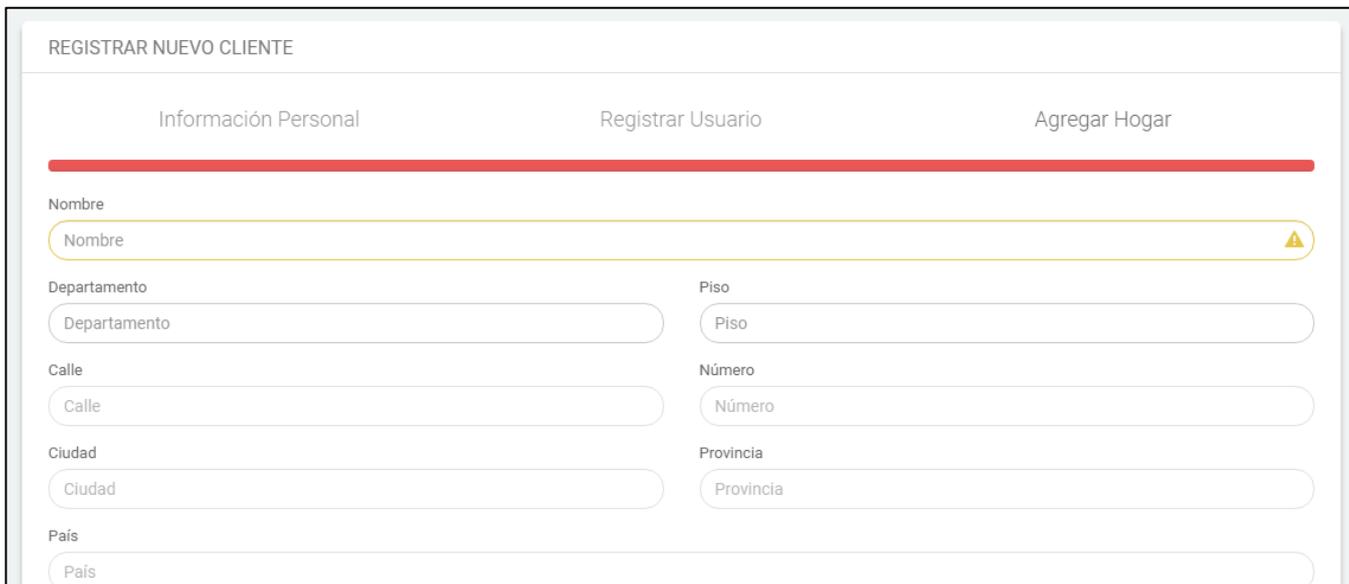
Confirmar Contraseña

Confirm Password

← Anterior Siguiente →

Ilustración 147: Nuevo cliente - Registrar usuario

La última pestaña cuyo nombre es “Agregar hogar”, sirve para registrar la información correspondiente al primer hogar del nuevo cliente (pudiéndose agregar otros en la sección de listado de clientes explicada anteriormente, llevando a cabo un proceso idéntico).



REGISTRAR NUEVO CLIENTE

Información Personal Registrar Usuario Agregar Hogar

Nombre

Nombre

Departamento

Departamento

Piso

Piso

Calle

Calle

Número

Número

Ciudad

Ciudad

Provincia

Provincia

País

País

Ilustración 148: Nuevo cliente - Agregar hogar

La información requerida a la hora del registro de un hogar es el nombre del mismo y los datos de ubicación correspondientes. Para esto último es necesario utilizar el mapa que se encuentra en el formulario, en el cual se ingresa la dirección completa del hogar en el campo “Ubicación” y se selecciona la desea entre las direcciones que coinciden con lo ingresado. Cabe aclarar que se puede utilizar el mapa para marcar las coordenadas exactas en el mismo.

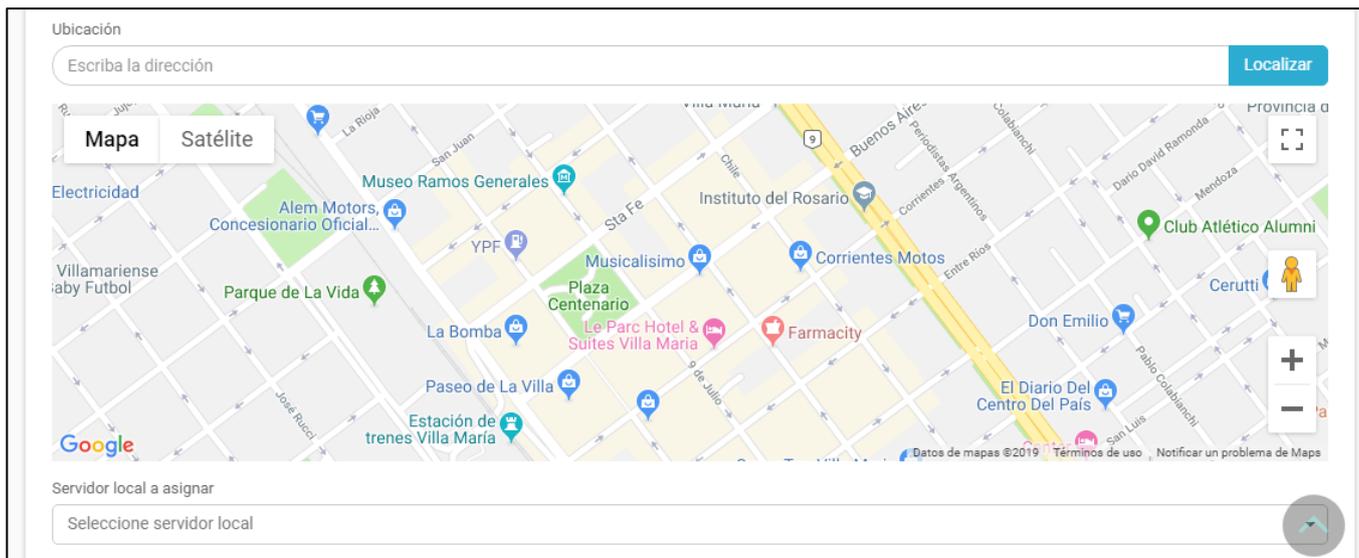


Ilustración 149: Nuevo cliente - Agregar hogar - Ubicación

Por último se debe seleccionar el servidor local que se quiere asignar al hogar, este campo no es obligatorio por lo que se podría realizar más tarde en la sección “Hogar → Listado de hogares” donde aparecerá la opción correspondiente para lo mismo.

4.11.2.3 Administración de servidores locales

4.11.2.3.1 Listado de servidores locales

Para ingresar al listado debemos hacer click en “Servidores → Listado de Servidores” en la barra lateral. Una vez se ha ingresado se puede visualizar un listado que contiene todos los servidores que ya han sido registrados en el sistema. En la misma se muestran los datos que corresponden a cada servidor, siendo estos el código que los identifica, como así también si este se encuentra asignado a un hogar o no.

En esta pantalla también se puede realizar una serie de acciones sobre los servidores como eliminar (haciendo click en el ícono de bote de basura), modificar (haciendo click en el ícono de una lupa) y, en el caso de que el servidor se encuentre asignado, visualizar el hogar correspondiente haciendo click en el ícono de casa.

LISTADO DE SERVIDORES LOCALES

Código ▾	Estado	Acciones
<input type="text" value="Buscar ..."/>		
SV0	NO ASIGNADO	 
SV1	ASIGNADO	
SV10	ASIGNADO	
SV101	ASIGNADO	
SV102	ASIGNADO	
SV103	ASIGNADO	
SV11	NO ASIGNADO	 
SV12	NO ASIGNADO	 
SV13	NO ASIGNADO	 
SV14	NO ASIGNADO	 
SV15	NO ASIGNADO	 

Ilustración 150: Listado de servidores

4.11.2.3.2 Nuevo servidor local

Para ingresar a la función de registrar un nuevo servidor se hace click en “Servidores → Nuevo Servidor”, esto abre un formulario que permite registrar un nuevo servidor local completando los campos necesarios. En este caso el único campo que se debe completar corresponde al código con el que se va a identificar al servidor local. Una vez completados los campos se debe hacer click en aceptar y, si los datos, son correctos el sistema mostrará un mensaje de registro exitoso. En caso contrario se informa al usuario la razón del error al registrar el servidor.

NUEVO SERVIDOR DomoSolutions / Nuevo Servidor

REGISTRAR NUEVO SERVIDOR LOCAL

Código



Ilustración 151: Registrar nuevo servidor

4.11.2.4 Administración de componentes

4.11.2.4.1 Listado de componentes

La administración de componentes permite visualizar, mediante un listado que se comporta de forma similar a los descriptos anteriormente, los distintos tipos de componentes

registrados en el sistema, los cuales se utilizan a la hora de la creación de nuevos módulos (los cuales se explican posteriormente).

LISTADO DE COMPONENTES			
Nombre ▲	Tipo	Icono	Acciones
<input type="text" value="Buscar ..."/>			
Luz	mqttSwitch		 
PIR	mqttBinarySensor		 
Sensor CO	mqttBinarySensor		 
Sensor Humedad	mqttSensor		 
Sensor Temperatura	mqttSensor		 

Ilustración 152: Listado de componentes

4.11.2.4.2 Nuevo componente

Para ingresar a la funcionalidad de registro de un nuevo componente se debe hacer click en “Componente → Nuevo componente”. En esta pantalla se encuentra un formulario con campos que deben ser completados, siendo los mismos:

- **Nombre:** que indica el nombre que se le quiere dar al componente.
- **Tipo:** se debe seleccionar de entre los tipos manejados por el sistema (como por ejemplo “mqttSensor”, “mqttSwitch” y “mqttBinarySensor”) el que corresponda al componente a registrar.
- **Icono:** se tiene que colocar una cadena que corresponda al icono que se visualizará para dicho componente en el panel de control del usuario.

Finalmente, para registrar el componente se debe hacer click en aceptar una vez todos los campos requeridos estén completos.

REGISTRAR NUEVO COMPONENTE

Nombre

Tipo

Icono

[Aceptar](#)

Ilustración 153: Nuevo componente

4.11.2.5 Administración de clases de módulo

4.11.2.5.1 Listado de clases de módulo

La administración de clases de módulo permite visualizar, mediante un listado que se comporta de forma similar a los descriptos anteriormente, las distintas clases de módulos registradas en el sistema, los cuales sirven de plantilla para la creación y posterior registro de módulos de hardware.

LISTADO DE CLASES DE MÓDULO

Nombre	Tipo	Acciones
<input type="text" value="Buscar ..."/>		+
Módulo Luces	mqttModule	🔍 ❌
Módulo Sensores	mqttModule	🔍 ❌
Módulo Luz Individual	mqttModule	🔍 ❌
Módulo Alarma	mqttModule	🔍 ❌
Módulo Luces Doble	mqttModule	🔍 ❌
Módulo Sensores Full	mqttModule	🔍 ❌

Ilustración 154: Listado de clases de módulo

4.11.2.5.2 Nueva clase de módulo

En caso de la función de Registrar una nueva clase se ingresa haciendo click en “Clases de módulo → Nueva clase”. Una vez ingresado se puede ver un formulario en el cual se deberán ingresar los siguientes datos:

- **Nombre:** corresponde al nombre que se le quiere dar a la Clase de Módulo.
- **Tipo:** se selecciona el tipo de módulo que se quiere registrar.
- **Detalle:** se pueden agregar varios detalles los cuales se corresponden con los componentes que contendrán los módulos pertenecientes a dicha clase. Dicho detalle se compone de los siguientes campos:
 - *Código:* corresponde al código del componente
 - *Alias:* es un nombre que se le da al componente el cual es más fácil de leer en lenguaje humano.
 - *Tipo:* se refiere al tipo de componente los cuales se pueden registrar en la sección de “Componentes → Nuevo componente”, estos pueden poseer características distintivas, como lo son:
 - Unidad de medida: el nombre de la unidad de medida que se registra en caso de que el componente sea de tipo sensor.
 - Automático: este atributo es aplicable solo para componentes del tipo sensor binario e indica si el mismo se activa de forma de automática.

Los detalles mencionados aparecen en una lista a medida que son registrados, esta muestra los datos que son cargados, así como también permite eliminar o modificar cada detalle de forma individual.

REGISTRAR NUEVA CLASE DE MÓDULO

Nombre

Tipo

Código	Alias	Tipo	Unidad de medida	Automático	Acciones
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Agregar detalle Aceptar </div>					

Ilustración 155: Nueva clase de módulo

Agregar detalle
×

Código

Alias

Tipo
▼

GUARDAR
CANCELAR

Ilustración 156: Nueva clase de módulo – Agregar detalle

4.11.2.6 Administración de módulos

4.11.2.6.1 Listado de módulos

La administración de módulos permite visualizar, mediante un listado que se comporta de forma similar a los descriptos anteriormente, los módulos registrados en el sistema, los cuales se corresponden con módulos de hardware que son manufacturados por los responsables de administrar DomoSolutions y pueden ser instalados en los hogares habilitados.

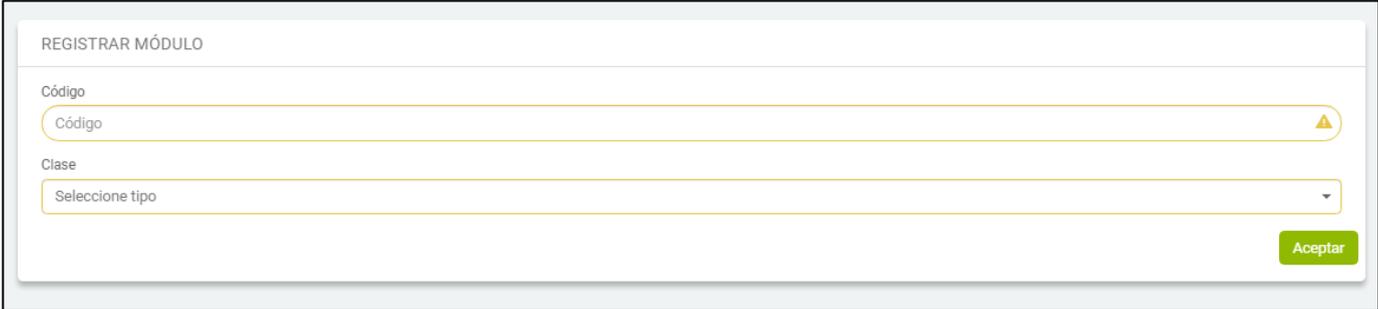
LISTADO DE MÓDULOS			
Código ▲	Clase	Asignado	Acciones
<input type="text" value="Buscar ..."/>			+
MD15	Módulo Alarma	NO ASIGNADO	🔍 ❌
MD16	Módulo Luces	NO ASIGNADO	🔍 ❌
MD17	Módulo Alarma	NO ASIGNADO	🔍 ❌
MD18	Módulo Luces	NO ASIGNADO	🔍 ❌
MD19	Módulo Alarma	NO ASIGNADO	🔍 ❌
MD2	Módulo Luces	ASIGNADO	
MD2.1.1	Módulo Luces	ASIGNADO	
MD2.1.2	Módulo Sensores	ASIGNADO	
MD2.2.1	Módulo Luces	ASIGNADO	
MD2.2.2	Módulo Sensores	ASIGNADO	

Ilustración 157: Listado de módulos

4.11.2.6.2 Nuevo módulo

Para ingresar al apartado de registro de un nuevo módulo se debe hacer click en “Módulo → Nuevo Módulo”, esto muestra un formulario donde debemos rellenar los campos necesarios para la creación de un nuevo módulo, los cuales son:

- **Código:** se tipea el código con el que se va a registrar el componente.
- **Clase de módulo:** se selecciona la clase de módulo que corresponde. Estas clases deben ser registradas previamente en la sección “Clase de Módulo → Nueva Clase”



REGISTRAR MÓDULO

Código

Código 

Clase

Seleccione tipo 

Aceptar

Ilustración 158: Nuevo módulo

4.11.3 Usuario del Hogar

Las funcionalidades que realizan los usuarios del hogar se encuentran asociadas al control domótico de un hogar. A continuación se muestran y explican detalladamente las mismas.

4.11.3.1 Administrar usuarios del hogar

4.11.3.1.1 Listado de usuarios

Para ingresar al listado debemos hacer click en “Usuarios → Listado de usuarios” en la barra lateral. Una vez se ha ingresado se puede visualizar un listado que contiene todos los usuarios dependientes que han sido registrados por el usuario de tipo Administrador de Hogar que se encuentra logueado en el sistema. En la misma se muestran los datos relevantes que corresponden a cada usuario, siendo estos el nick y el nombre asignado.

En esta pantalla también se puede realizar una serie de acciones sobre los usuarios como eliminar (haciendo click en el ícono de bote de basura) o modificar (haciendo click en el ícono de una lupa).



Nick ▲	Nombre	Acciones
Buscar ...		+
NachoSar	Nacho	 
FacundoAramayo	Facundo	 

Ilustración 159: Listado de usuarios

4.11.3.1.2 Nuevo usuario

Para ingresar a la funcionalidad “Registrar un nuevo usuario” se debe hacer click en “Usuario → Nuevo usuario”. Una vez dentro se puede visualizar el formulario de registro de usuario en el cual se deben completar los siguientes campos:

- **Nick:** es el nombre con el cual el usuario podrá ingresar al sistema en la pantalla de login.
- **Contraseña:** es la clave secreta que se le solicita al usuario al momento de loguearse.
- **Nombre:** es el nombre con el cual se va a identificar al usuario dentro del sistema, por ej. utilizando su nombre de pila.
- **Permisos:** estos se asignan al usuario dependiendo de qué acciones se desee que el usuario tenga permitido realizar dentro del sistema. Los permisos asignables son:

- *Controlar actuadores*: permite al usuario controlar el estado de los actuadores que existen dentro del hogar, a modo de ejemplo el usuario podría encender o apagar luces.
 - *Administración de dispositivos multimedia*: permite al usuario crear nuevos dispositivos multimedia en el sistema o modificar/eliminar los ya existentes.
 - *Control de dispositivos multimedia*: permite al usuario utilizar el interactuar con los dispositivos multimedia a través de un control remoto ubicado en el panel de control.
 - *Administración de comandos de voz*: permite al usuario registrar nuevos comandos de voz o modificar/eliminar los que ya existen.
 - *Activación de comandos de voz*: permite al usuario activar los comandos por voz que ya se encuentren registrados.
 - *Administración de escenas*: permite al usuario registrar nuevas escenas como también modificar/eliminar las ya existentes.
 - *Activación de escenas*: permite al usuario activar las escenas que se encuentren previamente registradas.
 - *Actualizar información del hogar y componentes*: permite al usuario modificar la información de los hogares en los que se encuentre registrado así como también cambiar los módulos de habitación.
- **Casas**: este campo se refiere a las casas sobre las que el usuario tendrá permitido registrar acciones.

REGISTRAR NUEVO USUARIO DEPENDIENTE

Nick
 ✓

Contraseña
 ✓
La contraseña debe contener un mínimo de 8 caracteres

Confirmar Contraseña
 ✓

Nombre
 ✓

Permisos
 ✕ 

Casas
 ✕ 

Aceptar

Ilustración 160: Nuevo usuario

Finalmente, luego de completar todos los campos se debe hacer click en el botón “Aceptar” para confirmar el registro del nuevo usuario. Al registrarse con éxito se mostrará un mensaje que lo indique.

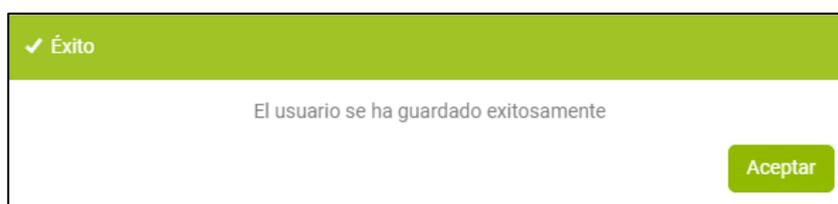


Ilustración 161: Notificación de registro de usuario exitosa

4.11.3.2 Panel de control

Para acceder a las funcionalidades correspondientes al control domótico y navegar por las distintas casas a las cuales tenga permiso el usuario se debe ingresar a la sección de “Panel de Control” en la barra lateral.

Allí dentro se permite seleccionar el hogar a controlar y acceder a las pestañas que engloban distintas funcionalidades.



Ilustración 162: Panel de control

4.11.3.2.1 Controlar luminosidad del hogar

Para encender o apagar una luz del hogar, primero debe ubicarse en la pestaña “General” del panel de control. Una vez allí se visualizan los distintos componentes agrupados por habitación del hogar y se permite hacer click en los botones asociados a los actuadores existentes para cambiar su estado.

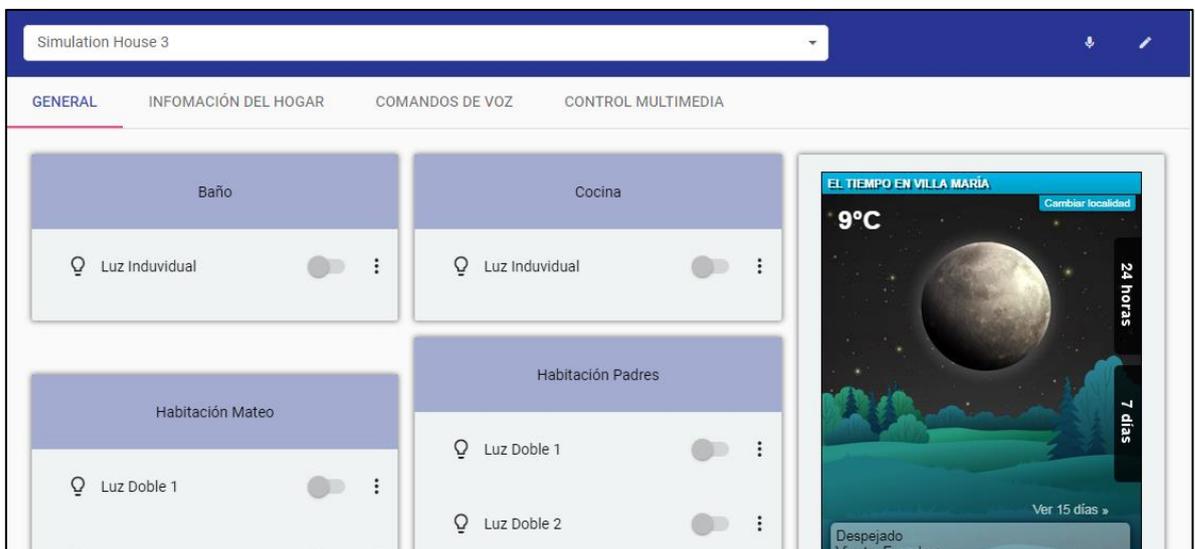


Ilustración 163: Panel de control – Pestaña general

Una luz encendida o apagada se reflejará en el estado del botón, visible en la posición y el color del mismo.



Ilustración 164: Luz encendida



Ilustración 165: Luz apagada

4.11.3.2.2 Gestionar escenas

Una escena se describe como el accionar de uno o más actuadores a la vez, en estados predefinidos. A modo de ejemplo se puede decir que una escena llamada “dormir” significa el apagado de todos los actuadores del hogar y el encendido del actuador correspondiente a una luz exterior.

4.11.3.2.2.1 Nueva escena

El registro de una escena puede realizarse en la pestaña “General” del panel de control. Para ello, una vez ubicado en dicha pestaña, debe localizar el botón “Añadir escena” y hacer click en él.

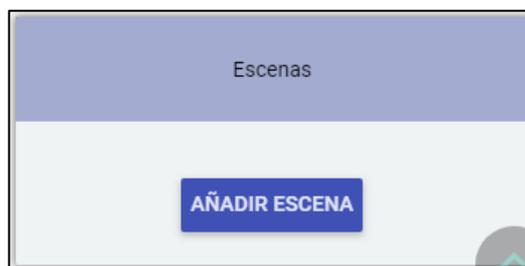


Ilustración 166: Añadir escena

Al hacer click en el botón, será desplegada una agrupación de actuadores dividida en los respectivos ambientes del hogar, permitiendo indicar, para cada ambiente, el estado de los actuadores.



Ilustración 167: Agrupación de actuadores de una escena

Los estados se definen dentro de la siguiente clasificación:

- Encendido
- Apagado

- No Modificar

El registro de la nueva escena culmina al hacer click en el botón “Guardar”, pudiéndose corroborar el éxito del registro a través de la siguiente notificación.



Ilustración 168: Notificación de guardado exitoso de escena

4.11.3.2.2.2 Activar escena

Para activar una escena se debe buscar la escena deseada, distinguida por su nombre asignado durante el registro y hacer click en botón correspondiente.

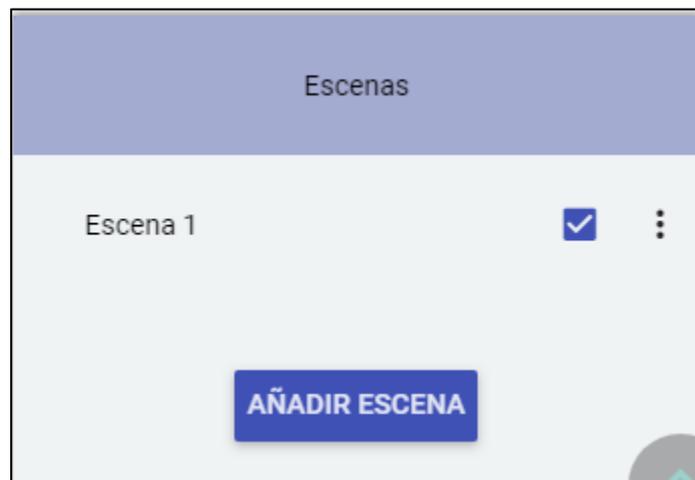


Ilustración 169: Activar escena

Podrá corroborar el éxito de la activación a través de la siguiente notificación.

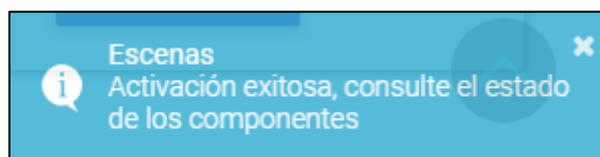


Ilustración 170: Notificación de activación de escena exitosa

4.11.3.2.3 Visualizar historial de un componente

El historial de un componente se presenta en base al tipo de componente. Así, para un actuador, el historial será representado en término del tiempo que el mismo estuvo en cada uno de los dos posibles estados, encendido y apagado, mientras que para un sensor, el historial será visible en torno a la variación de las mediciones.

Para visualizar el historial de un componente, debe seleccionar la opción “Ver historial” en las opciones extra.

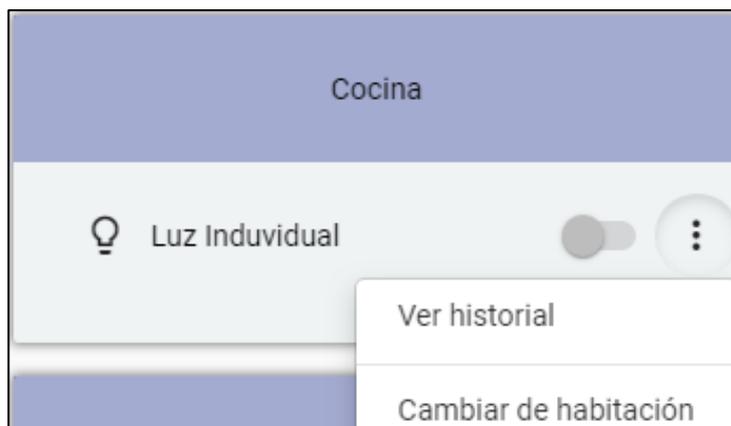


Ilustración 171: Acciones adicionales - Ver historial de un componente

Una vez seleccionada la opción, le aparecerá el siguiente menú, en el cual debe indicar el rango de fechas en que desea generar la representación gráfica del historial.

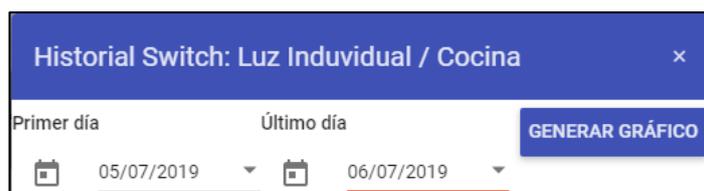


Ilustración 172: Historial de un actuador

4.11.3.2.4 Gestionar comandos de voz

El sistema DomoSolutions da soporte a la interacción con el mismo mediante comandos de voz registrados por el usuario.

4.11.3.2.4.1 Nuevo comando de voz

Para registrar un nuevo comando de voz, se debe ingresar a la pestaña “Comandos de Voz” del panel de control.

El sistema mostrará el formulario para cargar un nuevo comando con los siguientes valores:

- **Nombre:** hace referencia al nombre del comando de voz que servirá para identificarlo en el listado de comandos.
- **Comando de voz:** es la frase que deberá ser pronunciada cuando se desee activar el comando a registrar. Este campo puede ser ingresado manualmente (escribiendo sobre el campo) o puede ser ingresado clickeando el botón celeste del micrófono y

pronunciando el comando en voz alta. El botón rojo ubicado a la derecha del icono celeste del micrófono permite escuchar el comando ingresado.

- **Vincular Switch/Escena:** Los botones circulares de Vincular Switch/Vincular Escena permiten elegir que componentes cambiaran su estado a la hora de activar el comando. En el caso de que se desee vincular un switch se debe seleccionar uno del listado de actuadores y mediante el botón encendido o apagado se debe indicar el estado deseado. Por otra parte, en el caso de que se desee vincular una escena, simplemente se debe seleccionar dicha escena.



The screenshot shows the 'COMANDOS DE VOZ' tab in the 'Simulation House 3' application. The form is titled 'NUEVO COMANDO DE VOZ' and contains the following elements:

- Nombre:** A text input field containing 'Encender Luz' with a green checkmark on the right.
- Comando de Voz:** A text input field containing 'Encender Luz' with a blue microphone icon and a red stop icon on the right.
- Vincular Switch/Escena:** Two radio buttons. 'Vincular Switch' is selected (indicated by a blue dot), and 'Vincular Escena' is unselected.
- Actuador/Escena:** A dropdown menu currently showing 'Luz Doble 1'.
- Buttons:** A blue toggle switch is turned on. At the bottom right, there are two buttons: 'Limpiar' (red) and 'Guardar' (green).

Ilustración 173: Nuevo comando de voz

Finalmente se procede a guardar el comando de voz haciendo click en el botón correspondiente. Se pueden visualizar los comandos ya registrados en la misma pestaña mediante una tabla.



The screenshot shows the 'COMANDOS DE VOZ' tab with the 'LISTADOS DE COMANDOS DE VOZ' section. It displays a table with the following data:

Nombre	Comando de Voz	Acciones
Encender Luz	Encender Luz	 

Ilustración 174: Listado de comandos de voz

4.11.3.2.4.2 Activar comando de Voz

Para activar un comando de voz que se encuentra previamente registrado en su hogar se debe clicar en el icono del micrófono que se encuentra ubicado en la esquina superior

derecha del panel de control. Posteriormente, se pronuncia un comando en voz alta. El sistema indicará si el comando reconocido es correcto mostrando un mensaje en la esquina inferior derecha de la pantalla y activando la funcionalidad asociada a dicho comando; caso contrario, se mostrará un mensaje de error indicando que el comando no existe.



Ilustración 175: Botón activar comando de voz

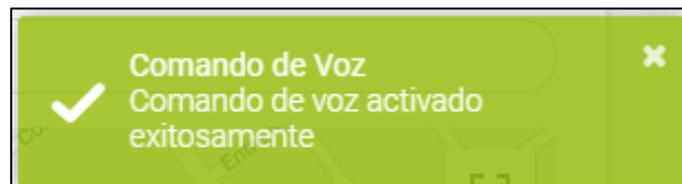


Ilustración 176: Notificación de activación de comando de voz exitosa

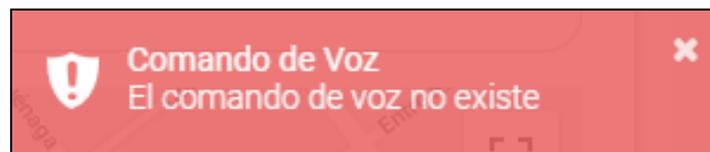


Ilustración 177: Notificación de activación de comando de voz fallida

4.11.3.2.5 Control multimedia

El sistema DomoSolutions da soporte al control de dispositivos multimedia presentes en el hogar, como por ejemplos televisores, mediante el uso de un control remoto disponible en el panel de control.

4.11.3.2.5.1 Alta de dispositivo multimedia

Para registrar un nuevo dispositivo multimedia, se accede a la pestaña “Control Multimedia” del panel de control, en donde se mostrará el formulario correspondiente con los siguientes campos:

- **Nombre:** hace referencia al nombre dispositivo que servirá para identificarlo en el listado de dispositivos registrados.
- **IP del dispositivo multimedia:** es la dirección IP local del dispositivo que se desea agregar, la cual identifica unívocamente al dispositivo multimedia en la red local.
- **Tipo de dispositivo:** Permite seleccionar el tipo de dispositivo de acuerdo a aquellos que tengan soporte en el sistema DomoSolutions, tales como “Televisión Philips”, “Televisión Philco”, etc.

Una vez completado el formulario se procede a guardar el dispositivo multimedia, indicándose que se ha agregado correctamente el mismo.

Simulation House 1

GENERAL INFOMACIÓN DEL HOGAR COMANDOS DE VOZ **CONTROL MULTIMEDIA**

NUEVO DISPOSITIVO MULTIMEDIA

Nombre
TV Living ✓

IP del Dispositivo Multimedia
192.168.0.4 ✓

Tipo de Dispositivo
philipsTelevision

Limpiar Guardar

Ilustración 178: Registro de dispositivo multimedia

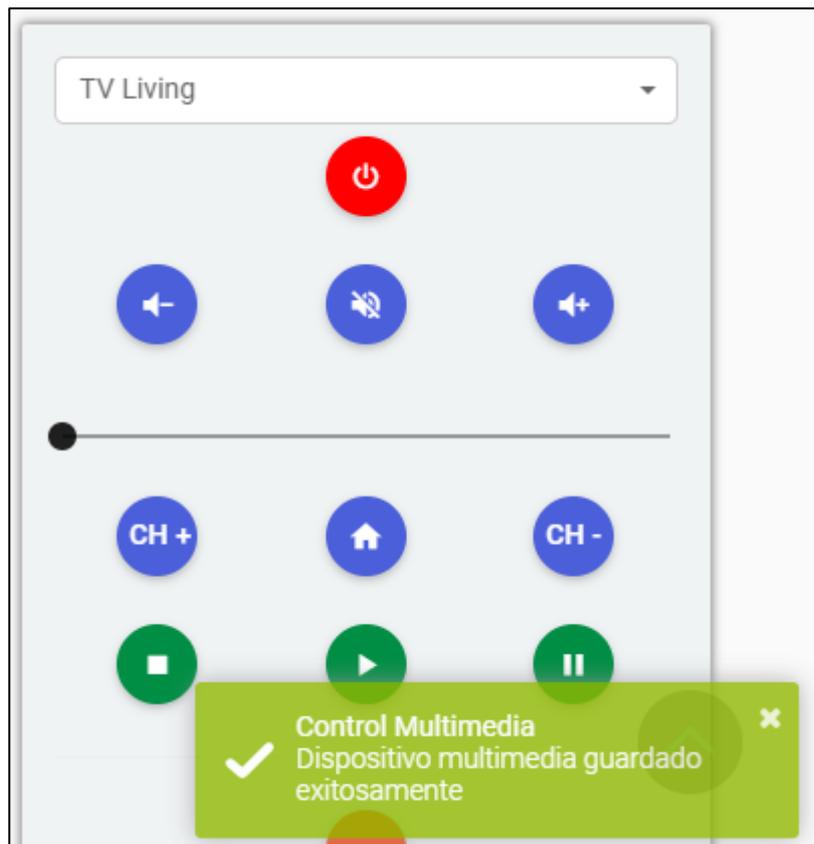


Ilustración 179: Notificación de guardado exitoso de un dispositivo multimedia

4.11.3.2.5.2 Control de dispositivo multimedia

Para controlar un dispositivo multimedia se debe ingresar a la pestaña “General” del panel de control del hogar, el cual mostrará un control remoto donde se permite la selección de los dispositivos que se encuentran previamente registrados en el hogar. El usuario se encuentra habilitado a interactuar con el dispositivo seleccionado mediante los botones presentes en pantalla.

Cabe aclarar que en caso de que no hubiese dispositivo multimedia registrado, no se mostrará el control remoto.

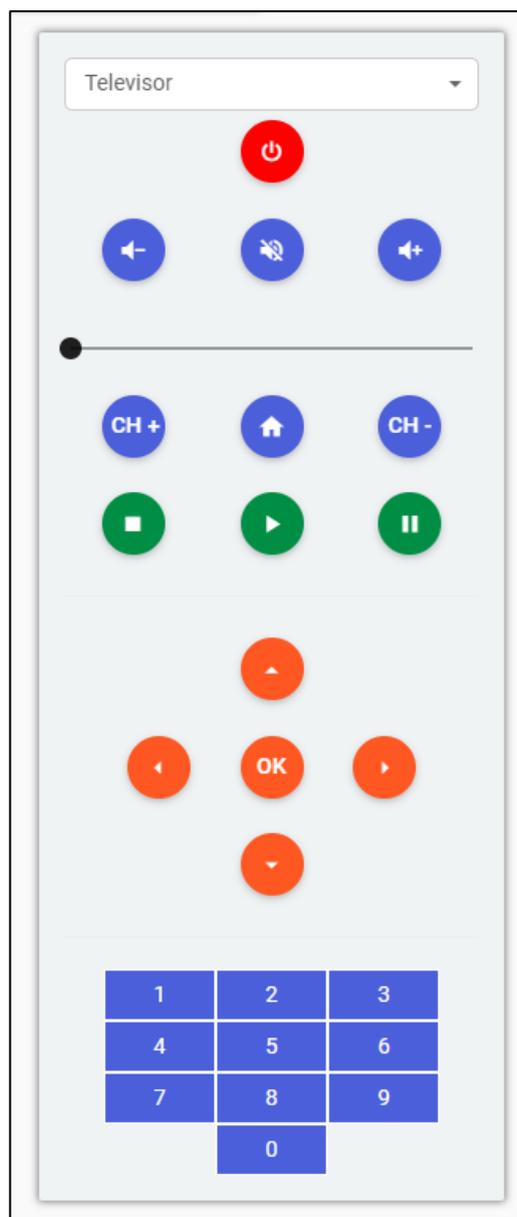


Ilustración 180: Control remoto

4.11.3.2.6 Modificar información del hogar

Dentro de las funcionalidades ofrecidas al usuario final, es posible la modificación algunos atributos del hogar, tales como el nombre del mismo y las habitaciones existentes.

Para utilizar esta funcionalidad, debe ubicarse en el panel de control, pestaña “Información del hogar”.

4.11.3.2.6.1 *Modificar nombre del hogar*

Para modificar el nombre del hogar, se debe ubicar en el campo “Nombre”, ingresar el nombre deseado y luego hacer click en el botón “Cambiar nombre”.



Nombre

Simulation House 3

Cambiar nombre

Ilustración 181: Modificación del hogar - Cambiar nombre

4.11.3.2.6.2 *Administrar habitaciones del hogar*

4.11.3.2.6.2.1 *Listado de habitaciones*

Para ingresar al listado se debe ingresar a la pestaña “Información del hogar” del panel de control del hogar. En el mismo se pueden ver todas las habitaciones que se encuentran ya registradas en el sistema con sus datos relevantes, siendo este el nombre las identifica y la cantidad de módulos que se encuentren funcionando dentro de cada una.

Este listado también posee una barra de acciones donde se puede tanto agregar una nueva habitación (haciendo click sobre el botón verde con un ícono del símbolo de suma), como también eliminar (haciendo click en el ícono de bote de basura) o modificar (haciendo click en el ícono de una lupa).

LISTADO DE HABITACIONES

Nombre	Número de módulos	Acciones
<input type="text" value="Buscar ..."/>		
Habitación Mateo	1	 
Habitación Padres	3	 
Cocina	2	 
Baño	1	 
Hogar	0	

Ilustración 182: Listado de habitaciones

4.11.3.2.6.2 Nueva habitación

Para poder registrar una nueva habitación se debe hacer click sobre el botón agregar habitación (denotado con un símbolo de suma) en el listado de habitaciones.

Esto abrirá un pequeño formulario donde se tiene que ingresar el nombre de la nueva habitación que se quiere registrar. Una vez ingresado el nombre, para finalizar, se tiene hacer click en el botón “Guardar” para confirmar el registro de la nueva habitación.

Nueva habitación
×

Nombre

Nueva Habitación

GUARDAR

CANCELAR

Ilustración 183: Nueva habitación

4.11.3.2.6.3 Cambiar de habitación un componente

Para cambiar de habitación un componente, se debe seleccionar la opción “Cambiar de habitación”.

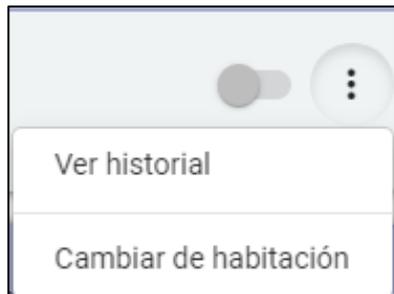


Ilustración 184: Acciones adicionales - Cambiar de habitación un componente

Al seleccionar dicha opción, le será requerido indicar la habitación deseada. Para finalizar el proceso se debe hacer click sobre el botón “Guardar”.

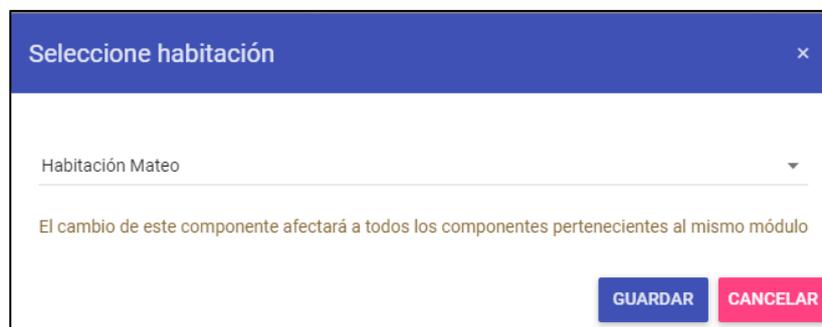


Ilustración 185: Cambiar de habitación un componente

5. Tablas e ilustraciones

Tabla 1: Historial de revisiones.....	6
Tabla 2: Iteraciones año 2018	8
Tabla 3: Gestión de cronograma – Iteración 1	16
Tabla 4: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 1	20
Tabla 5: Gestión de cronograma – Iteración 2	24
Tabla 6: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 2	28
Tabla 7: Gestión de cronograma – Iteración 3	32
Tabla 8: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 3	36
Tabla 9: Revisión de riesgos - Iteración 3	38
Tabla 10: Nuevos riesgos - Iteraciones 3	38
Tabla 11: Actualización de riesgos - Iteración 3.....	39
Tabla 12: Caso de prueba - 001	40
Tabla 13: Caso de prueba - 002	42
Tabla 14: Caso de prueba - 003	44
Tabla 15: Caso de prueba - 004	46
Tabla 16: Caso de prueba - 005	48
Tabla 17: Caso de prueba - 006	49
Tabla 18: Caso de prueba - 007	51
Tabla 19: Funcionalidades probadas - Iteración 3	53
Tabla 20: Gestión de cronograma – Iteración 4	58
Tabla 21: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 4	62
Tabla 22: Revisión de riesgos - Iteración 4	64
Tabla 23: Actualización de riesgos - Iteración 4.....	64
Tabla 24: Caso de prueba - 008	66
Tabla 25: Caso de prueba - 009	67
Tabla 26: Funcionalidades probadas - Iteración 4	68
Tabla 27: Gestión de cronograma – Iteración 5	73
Tabla 28: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 5	76
Tabla 29: Revisión de riesgos - Iteración 5	78
Tabla 30: Caso de prueba - 010	81
Tabla 31: Caso de prueba - 011	82
Tabla 32: Caso de prueba - 012	84
Tabla 33: Caso de prueba - 013	85

Tabla 34: Caso de prueba - 014	87
Tabla 35: Funcionalidades probadas - Iteración 5	88
Tabla 36: Gestión de cronograma – Iteración 6	92
Tabla 37: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 6	96
Tabla 38: Revisión de riesgos - Iteración 6	97
Tabla 39: Actualización de riesgos - Iteración 6.....	98
Tabla 40: Funcionalidades probadas	98
Tabla 41: Gestión de cronograma – Iteración 7	102
Tabla 42: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 7	106
Tabla 43: Revisión de riesgos - Iteración 7	108
Tabla 44: Actualización de riesgos - Iteración 7.....	108
Tabla 45: Caso de prueba - 015	111
Tabla 46: Defecto encontrado - Caso de prueba - 015	111
Tabla 47: Caso de prueba - 016	113
Tabla 48: Defecto encontrado - Caso de prueba - 016	114
Tabla 49: Caso de prueba – 017	117
Tabla 50: Defecto encontrado - Caso de prueba - 017	117
Tabla 51: Funcionalidades probadas - Iteración 7	118
Tabla 52: Gestión de cronograma – Iteración 8	121
Tabla 53: Matriz de asignación de responsabilidades - Iteración 8	123
Tabla 54: Revisión de riesgos - Iteración 8	125
Tabla 55: Actualización de riesgos - Iteración 8.....	126
Tabla 56: Caso de prueba – 018	127
Tabla 57: Caso de prueba – 019	128
Tabla 58: Caso de prueba – 020	130
Tabla 59: Caso de prueba – 021	131
Tabla 60: Funcionalidades probadas - Iteración 8.....	134
Tabla 61: Requerimiento no funcionales probados - Iteración 8.....	134
Tabla 62: Historial de revisiones - ERS.....	140
Tabla 63: Listado de la funcionalidad del sistema	150
Tabla 64: Listado de actores del sistema	157
Tabla 65: Requerimientos no funcionales	189
Tabla 66: Historial de revisiones - Especificación de arquitectura del sistema	196
Tabla 67: Casos de uso significativos para la arquitectura	203
Tabla 68: Historial de revisiones - Especificación de tecnologías de desarrollo	209

Tabla 69: Historial de revisiones - Modelo de diseño	219
Tabla 70: Historial de revisiones - Plan de testing	237
Tabla 71: Funcionalidad a ser testeada	242
Tabla 72: Requerimientos no funcionales a ser testeados	242
Tabla 73: Plantilla de caso de prueba	247
Tabla 74: Plantilla de defectos encontrados	248
Tabla 75: Historial de revisiones - Especificación de seguridad del sistema.....	250
Tabla 76: Historial de revisiones - Especificación de hardware	267
Tabla 77: Equivalencias de pines entre NodeMCU y Arduino IDE	273
Tabla 78: Características técnicas de Dongle USB Wi-Fi	274
Tabla 79: Costo de materiales	291
Tabla 80: Historial de revisiones - Plan de despliegue.....	292
Tabla 81: Historial de revisiones - Especificación de despliegue del sistema	299
Tabla 82: Historial de revisiones - Manual de usuario.....	304
Ilustración 1: Vista de calendario - Iteración 1 - Abril 2018.....	16
Ilustración 2: Vista de calendario - Iteración 1 - Mayo 2018	17
Ilustración 3: Vista de calendario - Iteración 1 - Junio 2018.....	17
Ilustración 4: Diagrama de Gantt - Iteración 1	18
Ilustración 5: Diagrama de red - Iteración 1	19
Ilustración 6: Vista de calendario - Iteración 2	25
Ilustración 7: Diagrama de Gantt - Iteración 2	26
Ilustración 8: Diagrama de red - Iteración 2	27
Ilustración 9: Vista de calendario - Iteración 3	33
Ilustración 10: Diagrama de Gantt - Iteración 3	34
Ilustración 11: Diagrama de red - Iteración 3	35
Ilustración 12: Vista de calendario - Iteración 4	59
Ilustración 13: Diagrama de Gantt - Iteración 4	60
Ilustración 14: Diagrama de red - Iteración 4	61
Ilustración 15: Vista de calendario - Iteración 5	73
Ilustración 16: Diagrama de Gantt - Iteración 5	74
Ilustración 17: Diagrama de red - Iteración 5	75
Ilustración 18: Vista de calendario - Iteración 6	93
Ilustración 19: Diagrama de Gantt - Iteración 6	94

Ilustración 20: Diagrama de red - Iteración 6	95
Ilustración 21: Vista de calendario - Iteración 7	103
Ilustración 22: Diagrama de Gantt - Iteración 7	104
Ilustración 23: Diagrama de red - Iteración 7	105
Ilustración 24: Vista de calendario - Iteración 8	121
Ilustración 25: Diagrama de Gantt - Iteración 8	122
Ilustración 26: Diagrama de red - Iteración 8	123
Ilustración 27: Caso de prueba RNF Sistema Responsive - Imagen 1	132
Ilustración 28: Caso de prueba RNF Sistema Responsive - Imagen 2	133
Ilustración 29: Diagrama de paquetes de casos de uso.....	151
Ilustración 30: Diagrama de casos de uso - Módulo de confort	152
Ilustración 31: Diagrama de casos de uso - Módulo de accesibilidad.....	153
Ilustración 32: Diagrama de casos de uso - Módulo de seguridad	153
Ilustración 33: Diagrama de casos de uso - Módulo de administración de componentes	154
Ilustración 34: Diagrama de casos de uso - Módulo de hogar	155
Ilustración 35: Diagrama de casos de uso - Módulo de usuario	156
Ilustración 36: Listado de actores del sistema.....	157
Ilustración 37: Prototipo de interfaz de usuario - Consultar mediciones	190
Ilustración 38: Prototipo de interfaz de usuario - Registrar escenario	191
Ilustración 39: Prototipo de interfaz de usuario - Enviar pedido de auxilio	192
Ilustración 40: Prototipo de interfaz de usuario - Registrar comando de voz	193
Ilustración 41: Prototipo de interfaz de usuario - Controlar luminosidad del hogar	194
Ilustración 42: Proceso de negocio - Registro de hogar e instalación de servidor local	195
Ilustración 43: Patrón Broker	201
Ilustración 44: Vista arquitectónica de la funcionalidad.....	202
Ilustración 45: Vista de diseño - DomoSolutions Structure	204
Ilustración 46: Vista de diseño - Main Web Server Client.....	204
Ilustración 47: Vista de diseño - Local Web Server Client.....	205
Ilustración 48: Vista de diseño - Main Web Server.....	206
Ilustración 49: Vista de diseño - Local Web Server.....	207
Ilustración 50: Vista de Despliegue	208
Ilustración 51: Logo AngularJS.....	210
Ilustración 52: Logo PostgreSQL.....	211
Ilustración 53: Logo Spring Framework	212
Ilustración 54: Logo MQTT.Org.....	213

Ilustración 55: Ejemplo funcionamiento MQTT.....	216
Ilustración 56: Logo Bitbucket.....	217
Ilustración 57: Logo SourceTree.....	218
Ilustración 58: Diagrama de subsistemas de dominio.....	221
Ilustración 59: Diagrama de clases de dominio.....	222
Ilustración 60: Diagrama de secuencia – Registrar Hogar.....	223
Ilustración 61: Diagrama de clases - Registrar Hogar.....	224
Ilustración 62: Diagrama de secuencia – Modificar Hogar.....	225
Ilustración 63: Diagrama de clases - Modificar Hogar.....	226
Ilustración 64: Diagrama de secuencia – Iniciar Servidor Local.....	227
Ilustración 65: Diagrama de clases – Iniciar Servidor Local.....	228
Ilustración 66: Diagrama de secuencia - Controlar Luminosidad del Hogar.....	229
Ilustración 67: Diagrama de clases - Controlar Luminosidad del Hogar.....	230
Ilustración 68: Diagrama de secuencia - Registrar Medición de Componente.....	231
Ilustración 69: Diagrama de clases - Registrar Medición de Componente.....	232
Ilustración 70: Sincronización entre servidores - Caso 1.....	234
Ilustración 71: Sincronización entre servidores - Caso 2.....	235
Ilustración 72: Sincronización entre servidores - Caso 3.....	236
Ilustración 73: Modelo en V.....	244
Ilustración 74: Logo Cypress.....	248
Ilustración 75: Logo Spring Security.....	251
Ilustración 76: Autenticación y Autorización.....	252
Ilustración 77: Tabla Users - MD5.....	253
Ilustración 78: Roles y permisos Administrador del Sistema.....	253
Ilustración 79: Roles y permisos de Usuario Regular.....	254
Ilustración 80: Login DomoSolutions.....	257
Ilustración 81: Panel de navegación para un usuario Administrador del Hogar.....	257
Ilustración 82: Panel de navegación para un usuario Administrador del Sistema.....	258
Ilustración 83: Usuario con permiso de administración de hogar.....	259
Ilustración 84: Usuario sin permiso de administración de hogar.....	259
Ilustración 85: Usuario sin permiso de activación de actuadores.....	260
Ilustración 86: Usuario con permiso de administración de escenas - 1.....	260
Ilustración 87: Usuario con permiso de administración de escenas - 2.....	261
Ilustración 88: Usuario sin permiso de administración de escenas.....	261
Ilustración 89: Usuario con permiso de activación de escenas.....	262

Ilustración 90: Usuario sin permiso de activación de escenas.....	262
Ilustración 91: Usuario con permiso de administración de comandos de voz	263
Ilustración 92: Usuario sin permiso de administración de comandos de voz.....	263
Ilustración 93: Usuario con permiso de activación de comandos de voz	264
Ilustración 94: Usuario sin permiso de activación de comandos de voz	264
Ilustración 95: Usuario con permiso de administración de dispositivos multimedia	264
Ilustración 96: Usuario con permisos de control de dispositivos multimedia	265
Ilustración 97: Microcontrolador Raspberry PI 2.....	269
Ilustración 98: Especificaciones de los modelos de Raspberry Pi	270
Ilustración 99: Placa de desarrollo NodeMCU	271
Ilustración 100: Especificación de pines NodeMCU	272
Ilustración 101: Dongle USB Wi-Fi EDUP 802.11 N.....	273
Ilustración 102: Sensor DHT 11 de Temperatura y Humedad	275
Ilustración 103: Diagrama de conexión DHT 11	275
Ilustración 104: Sensor HC-SR501 de Presencia	276
Ilustración 105: Descripción de pines de HC-SR501	276
Ilustración 106. Sensor MQ-7 de Monóxido de Carbono	277
Ilustración 107: Buzzer	278
Ilustración 108: Relé.....	278
Ilustración 109: Diagrama de estados de la llave inteligente doblemente conmutada.....	279
Ilustración 110: Prototipo Módulo 1 - Sensores.....	280
Ilustración 111: Prototipo Módulo 2 - Switch Inteligente y Relé.....	281
Ilustración 112: Diagrama del circuito del Módulo de Luces.....	282
Ilustración 113: Diseño de la placa electrónica del Módulo de Luces	282
Ilustración 114: Diagrama del circuito del Módulo de Sensores	283
Ilustración 115: Diseño de la placa electrónica del Módulo de Sensores.....	283
Ilustración 116: Impresión del diseño del circuito.....	284
Ilustración 117: Diseño sobre la placa de cobre	284
Ilustración 118: Traspaso de la tinta sobre la placa de cobre.....	285
Ilustración 119: Remover el papel mediante agua	285
Ilustración 120: Uso de Cloruro Férrico.....	286
Ilustración 121: Secado de la placa	286
Ilustración 122: Remover la tinta del circuito.....	287
Ilustración 123: Circuito electrónico sobre la placa de cobre.....	287
Ilustración 124: Perforación sobre la placa	288

Ilustración 125: Soldadura de los componentes	288
Ilustración 126: Componentes soldados	289
Ilustración 127: Ensamblado de los componentes	289
Ilustración 128: Empaquetado	290
Ilustración 129: Logo Microsoft Azure.....	293
Ilustración 130: MS Azure - Linux Virtual Machines	294
Ilustración 131: MS Azure - Managed Disks Storage	294
Ilustración 132: MS Azure - API Reconocimiento Facial	295
Ilustración 133: MS Azure - Dashboard	296
Ilustración 134: Logo Amazon Web Services	296
Ilustración 135: AWS - Bases de Datos	297
Ilustración 136: AWS - Máquinas Virtuales	297
Ilustración 137: Logo de Nginx	298
Ilustración 138: Panel de control de Azure.....	300
Ilustración 139: Configuración de puertos	301
Ilustración 140: Almacenamiento asignado al sistema	301
Ilustración 141: Despliegue base de datos	302
Ilustración 142: Certificado SSL - Conexión segura.....	303
Ilustración 143: Barra lateral – Administrador de Sistema.....	305
Ilustración 144: Barra lateral – Administración de clientes.....	306
Ilustración 145: Listado de clientes	306
Ilustración 146: Nuevo Cliente - Información personal	307
Ilustración 147: Nuevo cliente - Registrar usuario.....	308
Ilustración 148: Nuevo cliente - Agregar hogar	308
Ilustración 149: Nuevo cliente - Agregar hogar - Ubicación	309
Ilustración 150: Listado de servidores	310
Ilustración 151: Registrar nuevo servidor.....	310
Ilustración 152: Listado de componentes.....	311
Ilustración 153: Nuevo componente	312
Ilustración 154: Listado de clases de módulo.....	312
Ilustración 155: Nueva clase de módulo.....	313
Ilustración 156: Nueva clase de módulo – Agregar detalle	314
Ilustración 157: Listado de módulos.....	314
Ilustración 158: Nuevo módulo	315
Ilustración 159: Listado de usuarios	316

Ilustración 160: Nuevo usuario.....	318
Ilustración 161: Notificación de registro de usuario exitosa	318
Ilustración 162: Panel de control.....	319
Ilustración 163: Panel de control – Pestaña general	319
Ilustración 164: Luz encendida	319
Ilustración 165: Luz apagada	319
Ilustración 166: Añadir escena	320
Ilustración 167: Agrupación de actuadores de una escena	320
Ilustración 168: Notificación de guardado exitoso de escena	321
Ilustración 169: Activar escena.....	321
Ilustración 170: Notificación de activación de escena exitosa	321
Ilustración 171: Acciones adicionales - Ver historial de un componente	322
Ilustración 172: Historial de un actuador	322
Ilustración 173: Nuevo comando de voz	323
Ilustración 174: Listado de comandos de voz.....	323
Ilustración 175: Botón activar comando de voz	324
Ilustración 176: Notificación de activación de comando de voz exitosa	324
Ilustración 177: Notificación de activación de comando de voz fallida.....	324
Ilustración 178: Registro de dispositivo multimedia	325
Ilustración 179: Notificación de guardado exitoso de un dispositivo multimedia.....	325
Ilustración 180: Control remoto	326
Ilustración 181: Modificación del hogar - Cambiar nombre	327
Ilustración 182: Listado de habitaciones	328
Ilustración 183: Nueva habitación.....	328
Ilustración 184: Acciones adicionales - Cambiar de habitación un componente	329
Ilustración 185: Cambiar de habitación un componente	329

6. Bibliografía

Digital Ocean. (s.f.). Obtenido de <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-create-an-ssl-certificate-on-nginx-for-ubuntu-14-04>

Kisnta. (s.f.). Obtenido de <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-nginx/>

Microsoft Azure. (s.f.). Obtenido de <https://azure.microsoft.com>

OWASP. (2017). *OWASP Top Ten Project*. Obtenido de https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Top_Ten_Project

OWASP. (s.f.). *SQL Injection Prevention Cheat Sheet*. Obtenido de https://www.owasp.org/index.php/SQL_Injection_Prevention_Cheat_Sheet