

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LA INCLUSIÓN DE LA DOMÓTICA EN LOS
PROCESOS LOGÍSTICOS DE CONSTRUCCIÓN, CASO DE ANÁLISIS
CONDominio CASA DEL SOL

TRABAJO DE GRADO



Autores
NATALIA GARCIA
DAVID NAJAR

Director
JOHN EDUARDO PEÑA FORERO
Ingeniero Industrial

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2014

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVO GENERAL:	7
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
3. MARCO CONCEPTUAL.....	7
3.1. CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS.....	7
3.2. CADENA DE SUMINISTROS.....	8
3.3. GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS (SCM)	8
3.4. CADENA DE VALOR.....	9
3.5. MAPA DE PROCESOS.....	10
3.6. MODELO SCOR	11
3.7. DOMÓTICA.....	14
3.7.1. <i>Características del sistema Domótico</i>	14
3.8. RETIE	15
4. CONTEXTO DE LA EMPRESA: CONSTRUCTORA NELEKONAR S.A E INMOBILIARIA NELECASA & CIA LTDA	16
5. CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS CONDOMINIO CASA DEL SOL	20
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL CADENA DE SUMINISTRO CCS	21
5.2. ALCANCE DEL NEGOCIO	27
5.3. MAPA DE PROCESOS	28
5.4. MODELAMIENTO DE LA CS A MEDIANTE LINEAMIENTOS DEL MODELO SCOR.....	33
5.4.1. <i>Nivel Superior</i>	33
5.4.2. <i>Nivel de configuración</i>	35
5.4.3. <i>Nivel de Elementos de procesos</i>	39
6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.....	43
6.1. EMPRESAS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE DOMÓTICA EN COLOMBIA	44
6.2. DOMOTIC: MI HOGAR INTELIGENTE.	45
<i>Servicios Domóticos - Domotic: Mi Hogar Inteligente</i>	47
6.3. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS POR PARTE DE DOMÓTIC PARA IMPLEMENTACIÓN EN EL PROYECTO	47
7. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LA DOMÓTICA EN LOS PROCESOS DEL CONDOMINIO CASA DEL SOL	51
7.1. ALCANCE DEL NEGOCIO	52
7.2. MODELAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO CON DOMÓTICA A TRAVÉS DE LINEAMIENTOS SCOR	53
7.2.1. <i>Nivel de configuración</i>	53
7.2.2. <i>Nivel de Elementos de procesos</i>	57

7.3. IMPACTOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO	59
8. VIABILIDAD COMERCIAL	63
DOMÓTICA EN ESTADOS UNIDOS.....	63
DOMÓTICA EN EL REINO UNIDO.....	64
DOMÓTICA EN ESPAÑA.....	65
DOMÓTICA EN COLOMBIA.....	67
9. VIABILIDAD FINANCIERA	79
9.1. PUNTO DE EQUILIBRIO CONDOMINIO CASA DEL SOL SIN DOMÓTICA.....	80
(NELEKONAR S.A., 2014).....	80
9.2. PUNTO DE EQUILIBRIO CON PAQUETE BÁSICO DE DOMÓTICA	81
9.3. PUNTO DE EQUILIBRIO CON PAQUETE COMPLETO DE DOMÓTICA.....	82
10.SIMULACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO A TRAVÉS DE FLEXSIM SIMULATOR	97
11.CUADRO DE RESUMEN DE LOS IMPACTOS DE LA INCLUSIÓN DE LA DOMÓTICA EN LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE CONSTRUCCIÓN.	101
12.CONCLUSIONES	102
13.RECOMENDACIONES	104
14.BIBLIOGRAFÍA.....	105
15.ANEXOS	108

Contenido Figuras

FIGURA 1. CADENA DE VALOR MICHAEL PORTER.....	10
FIGURA 2. CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS	10
FIGURA 3. ESQUEMA GENERAL DE UN MAPA DE PROCESOS.....	11
FIGURA 4. PROCESOS PRINCIPALES MODELO SCOR.....	12
FIGURA 5. NIVELES DEL MODELO SCOR.	13
FIGURA 6. PUBLICIDAD CONDOMINIO CASA DEL SOL	17
FIGURA 7. ORGANIGRAMA PROYECTO CONDOMINIO CASA DEL SOL.	20
FIGURA 8. CADENA DE VALOR CCS.....	21
FIGURA 9. CADENA DE SUMINISTROS CONDOMINIO CASA DEL SOL	22
FIGURA 10. DIAGRAMA ALCANCE DEL NEGOCIO	27
FIGURA 11. MAPA DE PROCESOS CONDOMINIO CASA DEL SOL.	28
FIGURA 12. DESCRIPCIÓN NIVEL 2 MODELO SCOR	36
FIGURA 13. NIVEL DE CONFIGURACIÓN.....	38

FIGURA 14. DIAGRAMA DE HILOS.....	39
FIGURA 14. P2 PLANEACIÓN APROVISIONAMIENTO	40
FIGURA 16. P4 PLANEACIÓN ENTREGA.	40
FIGURA 17. S1 APROVISIONAMIENTO CONTRA ALMACÉN.	41
FIGURA 18. S2 APROVISIONAMIENTO BAJO PEDIDO.	41
FIGURA 19. M1 CONSTRUCCIÓN CONTRA ALMACÉN, M2 CONSTRUCCIÓN BAJO PEDIDO.	42
FIGURA 20. D2 ENTREGA BAJO PEDIDO.....	42
FIGURA 21. DR1, DR2, SR1, SR2.....	43
FIGURA 22. SR3 RETORNO EXCESO DE PRODUCTO.	43
FIGURA 23. DIAGRAMA ALCANCE DEL NEGOCIO CON DOMÓTICA	52
FIGURA 24. DESCRIPCIÓN NIVEL DE CONFIGURACIÓN MODELO SCOR CON DOMÓTICA.	54
FIGURA 25. NIVEL DE CONFIGURACIÓN CON DOMÓTICA.	56
FIGURA 26. DIAGRAMA DE HILOS CON DOMÓTICA.	57
FIGURA 27. P4 PLANEACIÓN ENTREGA CON DOMÓTICA.	58
FIGURA 28. M3 CONSTRUCCIÓN BAJO DISEÑO.	58
FIGURA 29. D3 ENTREGA BAJO DISEÑO.....	59
FIGURA 30. PREDICCIÓN DEL MERCADO DE LA DOMÓTICA EN EL REINO UNIDO	65
FIGURA 31. REPERCUSIÓN DEL ESTALLIDO DE LA BURBUJA INMOBILIARIA EN LA INCORPORACIÓN DE DOMÓTICA EN VIVIENDA DE OBRA NUEVA.	66
FIGURA 32. EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN DE FACTURACIÓN DEL SECTOR DE LA DOMÓTICA EN ESPAÑA.	67
FIGURA 33. CONOCIMIENTO ACERCA DE DOMÓTICA.	68
FIGURA 34. CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN.	69
FIGURA 35. GRÁFICA DE LA EVOLUCIÓN DEL PIB PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN 2010-I – 2013 III.....	73
FIGURA 36. LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN OTORGADAS A 2011.	74
FIGURA 37. OBRAS CULMINADAS EN CUNDINAMARCA 2012-II – 2013-IV.....	74
FIGURA 38. ÀREA (M2) LICENCIADA PARA CONSTRUCCIÓN DEPARTAMENTO DEL TOLIMA ÚLTIMOS TRES AÑOS	75
FIGURA 39. ÀREA (M2) LICENCIADA PARA CONSTRUCCIÓN DEPARTAMENTO DEL TOLIMA ENERO 2013 A MARZO 2014. ...	76
FIGURA 40. FLUJO DE PRODUCTO E INFORMACIÓN.....	97
FIGURA 41. GRÁFICA RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN.	100

Contenido Tablas

TABLA 1. GESTIÓN GERENCIAL	30
TABLA 2. CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.	32
TABLA 3 INDICADORES REFERENCIA SCOR.....	34
TABLA 4. REFERENCIAS INDICADORES	34
TABLA 5. INDICADORES	35
TABLA 6. LISTA DE MATERIALES REQUERIDOS PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	49
TABLA 7. CRONOGRAMA GENERAL CONDOMINIO CASA DEL SOL SIN DOMÓTICA	60
TABLA 8. CRONOGRAMA GENERAL CONDOMINIO CASA DEL SOL CON DOMÓTICA.	61

TABLA 9. CRONOGRAMA GENERAL CONDOMINIO CASA DEL SOL: COMPARACIÓN CASO ACTUAL VS. INCLUSIÓN DOMÓTICA.....	62
TABLA 10. COMPORTAMIENTO DEL PIB POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA 2013-II/ 2012-II.....	72
TABLA 11. PORCENTAJE DE CRECIMIENTO DE ÁREA LICENCIADA PARA CONSTRUCCIÓN DEL TOLIMA. PROYECCIÓN PARA EL MES DE MARZO 2014.	77
TABLA 12. PUNTO DE EQUILIBRIO CONDOMINIO CASA DEL SOL SIN DOMÓTICA	80
TABLA 13. PUNTO DE EQUILIBRIO CON PAQUETE BÁSICO DE DOMÓTICA	81
TABLA 14. PUNTO DE EQUILIBRIO CON PAQUETE COMPLETO DE DOMÓTICA	82
TABLA 15. ESCENARIOS.	83
TABLA 16. PROYECCIÓN DE INGRESOS POR VENTAS ETAPA II – FASE I.....	85
TABLA 17. PROYECCIÓN DE INGRESOS POR VENTAS ETAPA II – FASE II.....	86
TABLA 18. RESUMEN DEL FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO SIN LA IMPLEMENTACIÓN DE DOMÓTICA.....	88
TABLA 19. RESUMEN DEL FLUJO DE CAJA CON IMPLEMENTACIÓN DE LA DOMÓTICA BAJO EL ESCENARIO DE AUMENTO DE 10% EN LAS VENTAS.	89
TABLA 20. DIFERENCIA EN MILLONES DE PESOS QUE SE RECIBE MENSUALMENTE EN COMPARACIÓN CON EL ESCENARIO SIN DOMÓTICA	90
TABLA 21. RESUMEN DEL FLUJO DE CAJA CON IMPLEMENTACIÓN DE LA DOMÓTICA BAJO EL ESCENARIO DE AUMENTO DE 30% EN LAS VENTAS.	91
TABLA 22. DIFERENCIA EN MILLONES DE PESOS QUE SE RECIBE MENSUALMENTE EN COMPARACIÓN CON EL ESCENARIO SIN DOMÓTICA.	92
TABLA 23. RESUMEN DEL FLUJO DE CAJA CON IMPLEMENTACIÓN DE LA DOMÓTICA BAJO EL ESCENARIO DE AUMENTO DE 30% EN LAS VENTAS.	93
TABLA 24. DIFERENCIA EN MILLONES DE PESOS QUE SE RECIBE MENSUALMENTE EN COMPARACIÓN CON EL ESCENARIO SIN DOMÓTICA	94
TABLA 25. RESUMEN DE LOS INGRESOS MENSUALES EN LOS 4 ESCENARIOS DE ANÁLISIS Y LA TABLA DEL VPN CALCULADO A UNA TASA DEL 1%	95
TABLA 26. AUMENTO DE LOS INGRESOS	96
TABLA 27. FECHAS REALES DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.....	98
TABLA 28. MODELO SUPUESTO DE INICIO DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.....	98
TABLA 29. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES DEL MODELO DE SIMULACIÓN.	99
TABLA 30. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN.	100
TABLA 31. RESUMEN DE LOS IMPACTOS DE LA DOMÓTICA EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.	101

Contenido Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. FASE DE PLANEACIÓN	23
ILUSTRACIÓN 2. FASE DE ABASTECIMIENTO.....	25
ILUSTRACIÓN 3. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	26
ILUSTRACIÓN 4. FASE DE ENTREGA.....	26
ILUSTRACIÓN 5. SIMULACIÓN GRÁFICA DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	99

1. Introducción

Es claro que hoy en día todas las empresas están alineadas con la innovación y reconversión de su idea de negocio para lograr sobresalir dentro de la competencia como una organización flexible y con gran capacidad de respuesta a los cambios del mercado, estando a la par de las necesidades de sus clientes y por lo tanto, reconocida como líder en su sector. Es por esto que surge la oportunidad de entrar a revisar y proponer una idea que satisfaga esta necesidad que está teniendo el mundo empresarial en estos momentos. Este es el caso de la Constructora Nelekonar S.A y la inmobiliaria Nelekasa & Cia Ltda, las cuales, con aproximadamente 25 años de experiencia en el sector constructor, han optado en los últimos años por incursionar en otros modelos de negocio como lo son las licitaciones públicas y viviendas de interés social. Así mismo y en su carrera por seguir diversificando su producto, la constructora Nelekonar S.A y la Inmobiliaria Nelekasa & Cia Ltda decidieron entrar en la elaboración de apartamentos de descanso fuera de la capital como solución a las necesidades que presenta un mercado al que nunca habían atacado antes.

El Condominio Casa de Sol es el primer conjunto de apartamentos fuera de la capital que se está construyendo por parte de la compañía y del desempeño de éste depende futuros proyectos de éste tipo, allí radica su importancia. Es por esto que se pudo evidenciar una clara oportunidad de mejora en la cual se pudiera entrar a revisar todo el proceso constructivo del condominio, al igual que sus actividades logísticas y herramientas de gestión, para así, estudiar los impactos que pueda tener la inclusión de una idea innovadora que apoye las motivaciones de la compañía en cuanto a innovación y provea de herramientas suficientes para incursionar en un mercado tan competido como lo es el de viviendas de descanso. Para esto, se hizo uso de importantes herramientas logísticas como Mapas de Procesos, de Hilos, de flujo y Gantt al igual que los lineamientos del modelo SCOR con el fin de poder caracterizar con el mayor detalle posible todas las actividades logísticas inmersas dentro del proceso y hacer una revisión objetiva de los impactos que pueda tener la inclusión de un sistema complementario.

Ahora bien, luego de revisar las capacidades y expectativas de la compañía, se decidió entrar a revisar la domótica como idea revolucionaría para dar respuesta a sus requerimientos. Por ende, se presenta en el trabajo la propuesta de inclusión de éste sistema por parte de una empresa de instalación de la misma (Domotic, Mi Hogar Inteligente), en donde se explican todos sus productos condensados en dos paquetes principales (Básico y Completo) y todos los requerimientos planteados por ésta para su instalación. Así mismo, se verá evidenciado el análisis frente la posible afectación que pueda tener ésta inclusión dentro de sus procesos constructivos y logísticos caracterizados.

Se presentará una investigación sobre la presencia de edificaciones domóticas en el mundo y específicamente en Colombia, para ver comercialmente que tan atractivo y factible podría ser ésta idea. De la misma manera se estudiarán los impactos que pueda tener la Domótica en el aspecto financiero para determinar si el costo de implementación de domótica es o no superior a la ventaja competitiva que pretende obtener.

Luego de esto, surgió la necesidad de entrar a revisar el tiempo de ejecución de la obra de manera más detallada teniendo en cuenta la posible variabilidad que pueda tener en cuanto a contingencias y eventos externos que impacten su desempeño. Para esto se hizo una simulación de todo el proyecto teniendo en cuenta su desviación por actividad y así tener una base sólida sobre la cual estipular un tiempo estimado de duración de obra en dos escenarios, sin domótica y con domótica.

Por último, luego de todo el análisis respectivo, se arrojará el resultado del estudio en donde se podrá evidenciar la viabilidad de la idea de acuerdo con la afectación que tenga en la cadena de suministros, en el aspecto financiero, comercial y técnico para así, en caso de que sea positiva, presentar una propuesta a la constructora que le permita obtener un valor agregado frente a la competencia y lograr ser más competitivo con sus productos.

2. Objetivo General:

Determinar los impactos de la inclusión de la Domótica en los procesos logísticos de construcción aplicados al caso de análisis Condominio Casa del Sol.

2.1. Objetivos Específicos

- Caracterizar el proceso de construcción de Condominio Casa del Sol con el fin de determinar las actividades logísticas que se desarrollan en él.
- Establecer los requerimientos técnicos, operativos y de infraestructura que involucra la domótica para así, articularlos con el proceso constructivo de Condominio Casa del Sol.
- Evaluar los impactos que puede llegar a tener la inclusión de la domótica en los procesos y la logística en construcción.
- Evaluar la viabilidad comercial de los proyectos de construcción con domótica.
- Evaluar Técnica y económicamente la inclusión de la domótica dentro del proceso constructivo y así, entrar a revisar planes de inversión y recuperación de la misma.

3. Marco Conceptual

A continuación se realizó una investigación de conceptos y teorías importantes para el entendimiento e ilustración del estudio a realizar.

3.1. Caracterización de procesos

Ahora bien, para lograr un completo entendimiento de la estructura que tiene el proceso constructivo del Condominio Casa del Sol, se debe realizar una completa y clara descripción de sus procesos mediante la caracterización de los mismos.

Cuando se habla de la caracterización de procesos desde una perspectiva investigativa, se toma como una fase descriptiva con fines de identificación de los

componentes, acontecimientos (cronología e hitos), actores, procesos y contexto de una experiencia, un hecho o un proceso (Sánchez Upegüi, 2010)

La caracterización es un tipo de descripción cualitativa que puede recurrir a datos o a lo cuantitativo con el fin de profundizar el conocimiento sobre “algo”. Para cualificar ese “algo” previamente se deben identificar y organizar los datos; y a partir de ellos, describir (caracterizar) de una forma estructurada; y posteriormente, establecer su significado (sistematizar de forma crítica) (Bonilla Castro , Hurtado Prieto, & Jaramillo, 2009).

3.2. Cadena de suministros

La cadena de suministros o SC por sus siglas en inglés (Supply Chain), abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes, desde la etapa de materia prima (extracción) hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados, donde los materiales y la información fluyen en sentido ascendente y descendente en la cadena de suministros.

3.3. Gestión de la Cadena de suministros (SCM)

A continuación se enlistan algunas definiciones encontradas para SCM (Supply Chain Management)

La administración de la cadena de suministros (SCM) es la integración de estas actividades mediante mejoramiento de las relaciones de la cadena de suministros para alcanzar una ventaja competitiva sustentable. (Ballou, 2004).

Otra definición un poco más amplia y general establece que la administración de la cadena de suministros se define como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo. (Mentzer, Dewitt, Keebler, Nix, Smith, & Zacharia, 2001).

3.4. Cadena de valor

La cadena de valor es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final. La ventaja competitiva no puede ser comprendida viendo a una empresa como un todo, porque cada una de las actividades que se realizan dentro de ella puede contribuir a la posición de costo relativo y crear base para la diferenciación.

Este modelo teórico propuesto por Michael Porter distingue dos tipos de actividades, las primarias y las actividades de apoyo.

Las actividades primarias son todas aquellas que tienen una vinculación directa con el proceso de fabricación, distribución, venta o servicio postventa del producto. La cadena de valor de Porter hace referencia a cinco actividades primarias: Logística interna, Producción, Logística externa, Marketing y Servicio de Postventa / Mantenimiento. Es decir, todas aquellas actividades que aportan en cada paso mayor valor al producto. En cuanto a las actividades de apoyo, se corresponden con todas aquellas vinculadas al aprovisionamiento, tareas de infraestructura, recursos humanos y la investigación / desarrollo.

Esta herramienta de análisis estratégico permite identificar claramente cuáles son las diferentes actividades que se desarrollan en las empresas, distinguidas por aquellas que tienen una vinculación directa con la generación de valor para el producto, y el resto de actividades, aquellas que sirven de apoyo para las tareas primarias. (Jaramillo, 2005).

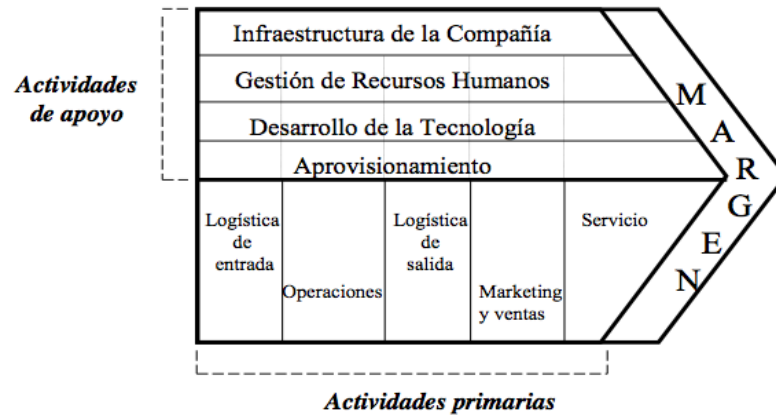


Figura 1. Cadena de Valor Michael Porter

(Garralda, 2005)

3.5. Mapa de procesos

Un sistema por procesos suele ser representado por medio de un mapa de procesos, el cual identifica y describe de manera general los procesos que hacen parte del sistema de gestión, al igual que la secuencia e interacción con otros procesos. En términos generales en los mapas se establece una clasificación como la mostrada a continuación (Riveros, 2007):

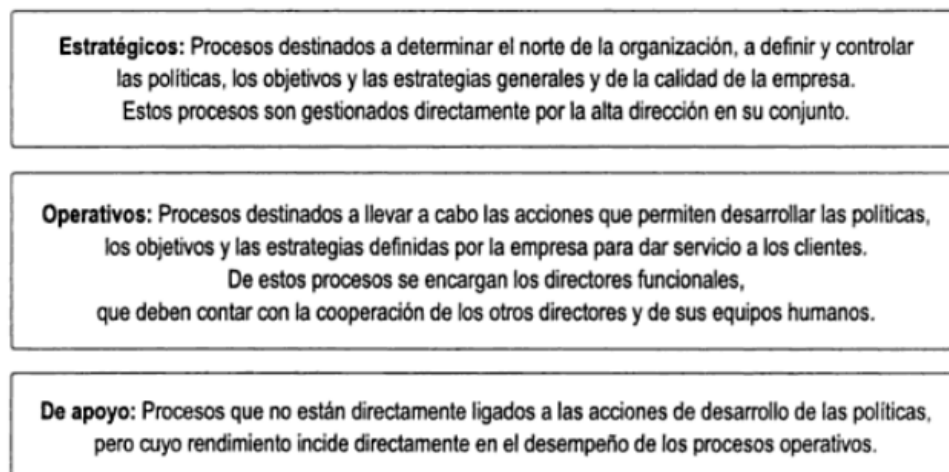


Figura 2. Clasificación de los procesos

(Riveros, 2007)

Un ejemplo de un mapa de procesos es el siguiente:

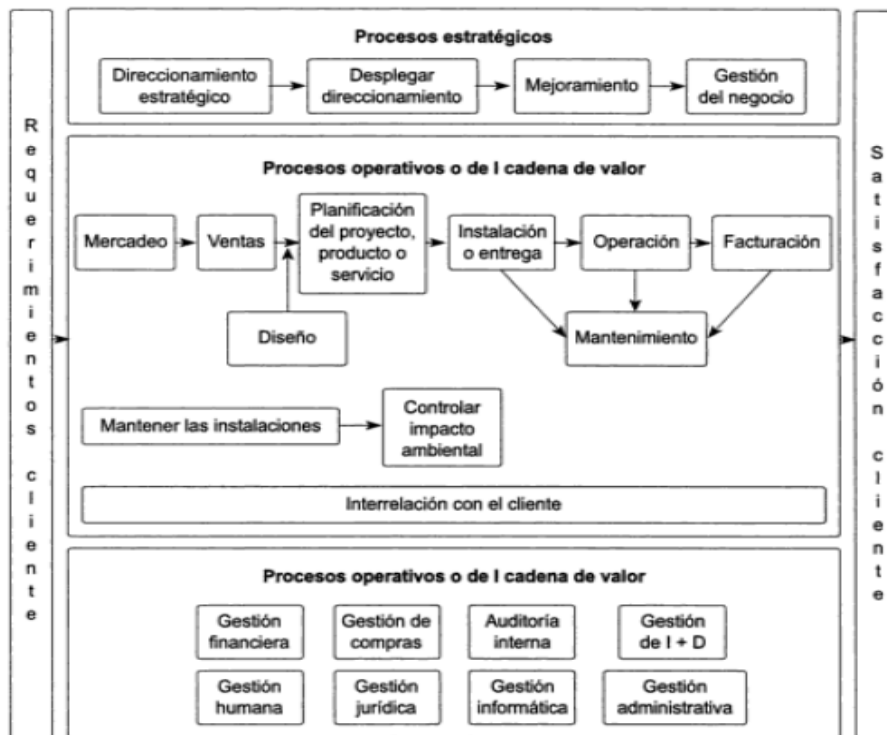


Figura 3. Esquema General de un mapa de Procesos (Riveros, 2007)

3.6. Modelo SCOR

El modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference model, SCOR-model*) es una herramienta para representar, analizar y configurar Cadenas de Suministro; fue desarrollado en 1996 por el Consejo de la Cadena de Suministro, *Supply-Chain Council (SCC)*, una corporación independiente sin fines de lucro, como una Herramienta de Diagnóstico Estándar Inter-Industrias para la Gestión de la Cadena de Suministro. (SCOR)

El modelo SCOR permite describir las actividades de negocio necesarias para satisfacer la demanda de un cliente. El Modelo está organizado alrededor de los cinco Procesos Principales de Gestión: Planificación (**Plan**), Aprovisionamiento (**Source**), Manufactura (**Make**), Distribución (**Deliver**) y Devolución (**Return**). (Calderon Lama & Francisco-cruz, 2005)

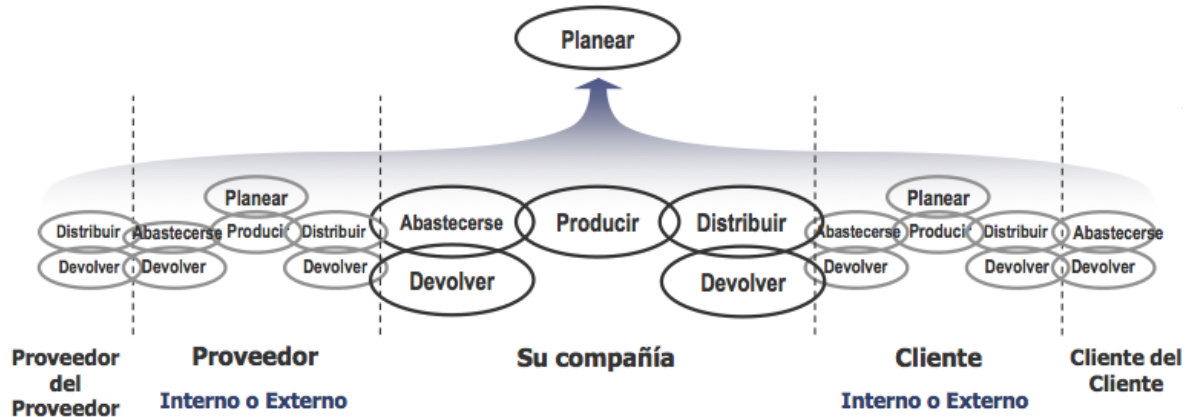


Figura 4. Procesos Principales Modelo SCOR. (Supply Chain Council, 2010)

Como refleja el gráfico, la Cadena de Suministro contemplada dentro del Modelo incluye desde los proveedores de los proveedores, hasta los clientes de los clientes, es decir, considera la Cadena de Suministro entendida en sentido amplio. A continuación se describen los procesos básicos en líneas generales:

- Planificación (Plan). En este ámbito se analiza cómo equilibrar los recursos con los requerimientos y establecer y dar a conocer los planes para toda la cadena. Por otra parte se estudia el funcionamiento general de la empresa y se considera cómo alinear el plan estratégico de la cadena con el plan financiero.
- Aprovisionamiento (Source). Analiza cómo realizar la programación de entregas, la identificación, selección de los proveedores y valoración de proveedores o la gestión de inventarios.
- Producción (Make). Corresponde a programación de actividades de producción, de las características del producto, de la etapa de prueba o de la preparación del producto para su paso a la siguiente etapa de la cadena logística.
- Suministro (Deliver). En este ámbito se analizan todos los procesos de gestión relacionados con peticiones de clientes y envíos, con la gestión de almacén, con la recepción y verificación del producto en el cliente y su instalación si es necesario y, finalmente, con la facturación del cliente.

- Retorno (Return). Los procesos relacionados con el retorno del producto y servicio post-entrega al cliente son objeto de análisis dentro de este ámbito del modelo.

SCOR contiene tres niveles de detalle de procesos: Nivel Superior (Tipos de Procesos), Nivel de Configuración (Categorías de Procesos) y Nivel de Elementos de Procesos (Descomposición de los Procesos)

En los tres niveles, SCOR aporta Indicadores Clave de Rendimiento (KPI's). Estos Indicadores se dividen sistemáticamente en cinco Atributos de Rendimiento (*Performance Attributes*): Fiabilidad en el Cumplimiento (**Reliability**), Flexibilidad (**Flexibility**), Velocidad de Atención (**Responsiveness**), Coste (**Cost**) y Activos (**Assets**).

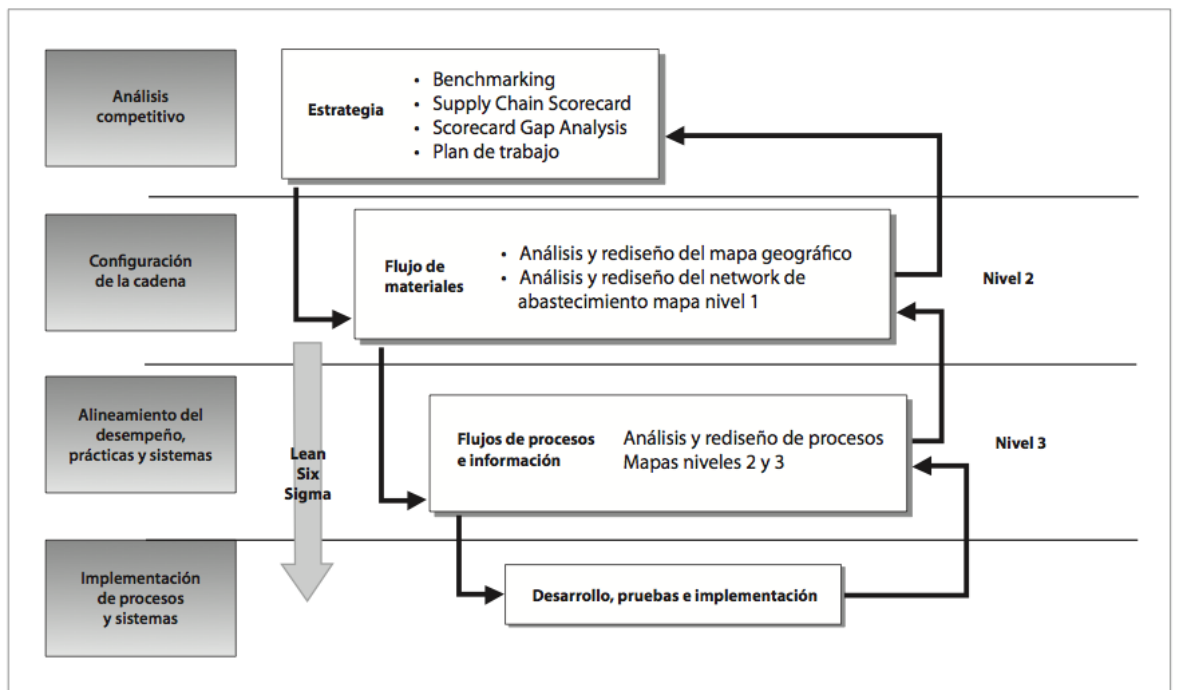


Figura 5. Niveles del Modelo SCOR. (Supply Chain Council, 2010)

El modelo SCOR es implementado en fases, empezando en un nivel alto y progresivamente siguiendo una estrategia top-down hacia las actividades del flujo de materiales e información. Un proyecto SCOR empieza por identificación de una

situación actual y un diseño de los flujos de trabajos, de la gestión de la cadena, y procede a aproximar la situación analizada inicial al ámbito del SCOR bajo el diseño de un equipo de trabajo. (Stadtler, 2002).

3.7. Domótica

El origen de la palabra domótica proviene del latín domus que significa (casa u hogar) y del griego automática (que funciona por si sola). La domótica puede definirse como la tecnología aplicada al hogar, la que integra lo referente a la automatización, informática y telecomunicaciones, todas ellas destinadas a mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en él. (Maji, 2012). Para lograr entender y contextualizar aún más la domótica y su relación con la construcción, es adecuado definir conceptos que clarifiquen la temática.

- Edificio Automatizado: Es un término clásico utilizado para referirse a un edificio o vivienda que tiene algún tipo de automatismo. De forma que, ante una solicitud prevista, da una respuesta adecuada dentro de una gama acotada y ordenada al mecanismo correspondiente para que actúe en consecuencia. Incluye tres áreas: Confort, ahorro energético y seguridad. Surge de la aplicación directa de la automatización, que comenzó en el siglo XIX, con el desarrollo industrial. De hecho, los primeros sistemas de control aplicados a edificios fueron los mismos autómatas que se aplicaban en la industria.
- Edificio Domótico: La asociación de Domótica e Inmótica Avanzada (AIDA) define la edificación domótica como la integración en los servicios e instalaciones de toda la tecnología que permita una gestión energéticamente eficiente, remota, confortable y segura, posibilitando una comunicación entre todos ellos

3.7.1. Características del sistema Domótico

Las principales características que debe tener un sistema de gestión técnica de un edificio inteligente se pueden resumir en lo siguiente:

- **Simple y fácil de utilizar:** El sistema de control debe de ser simple y fácil de utilizar para que sea aceptado por los usuarios finales. La interfaz de usuario deberá ser sencilla e intuitiva de utilizar, para permitir un aumento del confort.
- **Flexible:** debe tener prevista la posibilidad de adaptaciones futuras, de forma que ampliaciones y modificaciones se puedan realizar sin un costo elevado ni un esfuerzo grande.
- **Modular:** el sistema de control del edificio debe ser modular, para evitar fallos que puedan llegar a afectar a todo el edificio, y además debe permitir la fácil ampliación de nuevos servicios.
- **Integral:** El sistema debe de permitir el intercambio de información y la comunicación entre diferentes áreas de gestión del edificio, de forma que los diferentes subsistemas estén perfectamente integrados.

3.8. RETIE

RETIE es el Reglamento técnico de instalaciones eléctricas, cuyo principal objetivos es establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Estas prescripciones parten de que se cumplan los requisitos civiles, mecánicos y de fabricación de equipos. (Aponte Gutiérrez, 2013).

4. Contexto de la Empresa: Constructora Nelekonar S.A e Inmobiliaria Nelecasa & Cia Ltda



Constructora Nelekonar S.A, fue constituida en el año de 1989 en la ciudad de Bogotá, ha ejercido una importante influencia en el desarrollo de la ciudad a través de su gestión como urbanizadora a gran escala y promotora de proyectos de construcción que siempre marcarán hito en la arquitectura urbana. Su participación en el mercado ha contribuido al desarrollo armónico de la ciudad con más de 60.000 m2 construidos, a través de proyectos multifamiliares entre los que se destacan proyectos de vivienda en el Norte como: Nelekonar I, II, III, IV y Torres de Granada Hills; en el Sur proyectos como: Lagos de Malibú (Soacha), representado en soluciones efectivas de Vivienda de Interés Social; en el sector comercial se ejecutó el proyecto Centro Comercial Granada Hills y se incursiona en el sector hotelero con el Proyecto Hotel Cosmos 116. La Constructora y sus filiales recurren a los más destacados diseñadores y planificadores. Su actividad constructora se rige por los más estrictos cánones éticos y profesionales, el cumplimiento riguroso de las normas técnicas y la búsqueda permanente de la excelencia arquitectónica.

Constructora Nelekonar S.A alcanza El Certificado ISO 9001:2008 en el año 2009 como resultado de la búsqueda del mejoramiento continuo, el certificado simboliza el trabajo bien hecho y con calidad que durante estos veinte años los ha consolidado como una empresa sólida y profesional. El alcance de la certificación corresponde a: "Diseño, Construcción y Comercialización de Edificaciones y Obras de Urbanismo", ratificando la Administración integral de proyectos que la ha identificado desde su fundación y que les otorga con suficiencia la experiencia necesaria para la ejecución de todo tipo de obras de ingeniería.

Nelecasa & Cia Ltda fue constituida en el año de 1992 en la ciudad de Bogotá, su participación en el mercado abarca la solución de diversas necesidades del ramo inmobiliario como lo son: avalúos, arrendamientos, ventas y todo tipo de asesorías

inmobiliarias. Son una empresa sólida, cuyo objetivo principal es ofrecer el mejor servicio, a través de un excelente equipo humano comprometido para conservar, proteger y valorizar su patrimonio.

Actualmente la Constructora Nelekonar S.A, al igual que la inmobiliaria Nelecasa & Cia Ltda, han venido explorando nuevas alternativas de negocio con la cuales puedan entrar a sobresalir en el mercado y ser reconocidos como una empresa que tiene la flexibilidad de trabajar en diferentes tipos de proyectos, para diferentes nichos de mercado y aun así, obtener importantes márgenes de utilidad. Por ésta razón surgió la idea de trabajar en un tipo de construcción diferente al edificio de apartamentos habitual e incursionar en el mundo de los condominios o casas de descanso ubicados fuera de la capital, con un modelo de negocio distinto el cual se basa en ofrecer a los clientes la oportunidad de salir de la monotonía de su vida habitual ofreciendo un lugar tranquilo para su descanso a bajo costo. Condominio Casa del Sol (CCS) fue la herramienta perfecta para la consecución de éste propósito. Un condominio ubicado en Flandes, Tolima, sobre 30,000 metros cuadrados en donde se tiene planeado construir 330 suites en módulos de dos y tres torres, con cuatro pisos cada uno, acompañado de innumerables servicios idóneos para el bienestar y descanso de sus clientes.



Figura 6. Publicidad Condominio Casa del Sol

La importancia que tiene éste proyecto para la constructora radica en la posibilidad de abrir las puertas a un nuevo modelo de negocio, diversificando sus productos y atacando otros mercados que permitan la expansión de la compañía, reconocimiento

de marca y posicionamiento dentro del sector. Gracias a esto, surgió la necesidad de entrar a revisar en detalle la manera como se lleva a cabo éste proyecto, describiendo y caracterizando todos sus procesos constructivos y logísticos para, en última instancia, poder brindar un panorama detallado del estado actual y real del mismo y así plantear una alternativa que pueda darle un valor agregado sobre la competencia.

Ahora bien, partiendo del hecho que la construcción de Condominios fuera de la capital cada día es mayor, ofreciendo productos para todos los gustos y necesidades con un extenso abanico de diseños y beneficios complementarios, es de gran importancia evaluar la alternativa a proponer como una herramienta que tenga la capacidad de resaltar sobre lo que está ofreciendo la competencia y genere realmente un valor agregado para el cliente que influya en su decisión de compra. Es allí, donde luego de varias reuniones con la Gerencia General y personal de la constructora, en donde se evaluaron las motivaciones, aspiraciones y capacidad de la compañía, se optó por evaluar la inclusión de un atributo revolucionario y con gran impacto como lo es la Domótica. La Domótica o tecnificación de viviendas brinda al cliente un gran número de beneficios y comodidades en cuanto a seguridad, ahorro de energía, confort, estética y demás atributos que realmente hacen la diferencia a la hora de evaluar diferentes alternativas de compra por parte del cliente. Por ésta razón, luego de la caracterización de la Cadena de Suministro de Nelekona S.A caso Condominio Casa del Sol, se entrara a revisar que impactos puede tener ésta inclusión dentro de las actividades y procesos logísticos realizados actualmente y así tener un juicio objetivo y con fundamento sobre la viabilidad de su implementación. (Constructora Nelekona S.A e Inmobiliaria Nelecasa & Cia Ltda, 2013)

Direccionamiento Estratégico

El direccionamiento estratégico de la compañía se resume a continuación:

- **Misión:** La misión de la Constructora Nelekona S.A es la asesoría, ejecución y comercialización de proyectos de construcción y obras civiles buscando siempre la satisfacción del cliente.

- **Visión:** Trabajamos para que en el 2015 la Constructora Nelekonar S.A este dentro de las empresas de construcción sólidas y representativas de la ciudad, reconocida por la arquitectura, cumplimiento y calidad de sus obras, llegando a construir más de 10 000 metros cuadrados por año.

- **Valores Corporativos:**
 - Calidad
 - Lealtad
 - Honestidad
 - Compromiso
 - Cumplimiento
 - Buen Ambiente de Trabajo
 - Responsabilidad

- **Organigrama Proyecto Condominio Casa del Sol:**

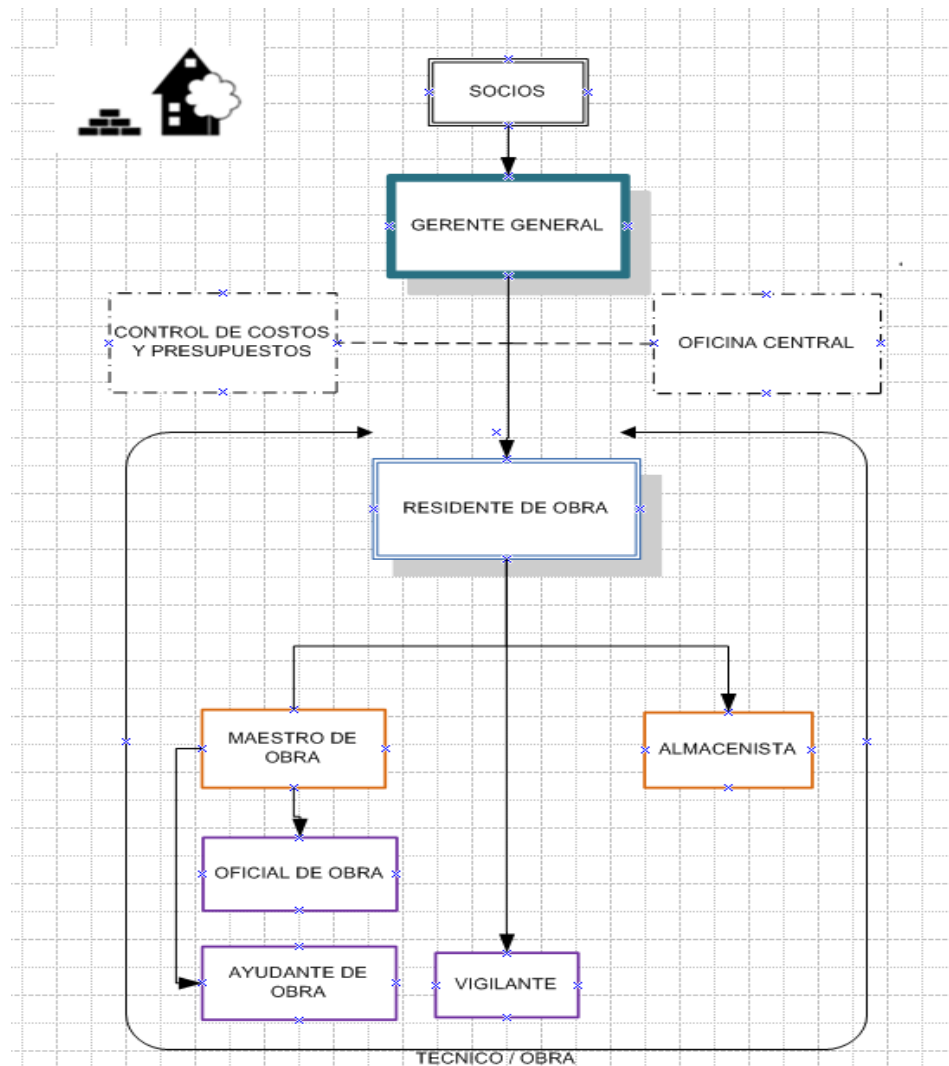


Figura 7. Organigrama Proyecto Condominio Casa del Sol.

(NelekonarS.A., 2013)

5. Caracterización de Procesos Condominio Casa del Sol

La caracterización del proceso constructivo del condominio involucra una revisión exhaustiva de toda su cadena de suministros teniendo en cuenta todos los procesos que se llevan a cabo desde la planeación hasta el abastecimiento, la construcción y la entrega del inmueble. Ahora bien, para lograr una completa contextualización y caracterización del estado actual de la cadena de suministros, se decidió utilizar una

serie de herramientas lógicas que permitirán un mejor entendimiento de esta, en donde se realizó una aproximación al modelo SCOR como herramienta de modelamiento de la cadena de suministros.

5.1. Descripción general Cadena de Suministro CCS

Para el análisis de la Cadena de Suministro del proyecto se hace evidente la necesidad de utilizar herramientas de gestión logística que permitan y faciliten su ilustración y entendimiento y den pie para un mejor análisis y caracterización de la misma. Es allí donde el Mapa de Procesos y la Cadena de Valor de Michael Porter abren la ventana a una clara descripción, clasificación e ilustración de las actividades fundamentales del proyecto, así como las que generan valor, permitiendo así identificar aquellos puntos críticos que tienen gran repercusión en su desempeño global.



Figura 8. Cadena de Valor CCS

(Elaboración propia basados en la Cadena de valor de Michael)

Cadena de Suministros

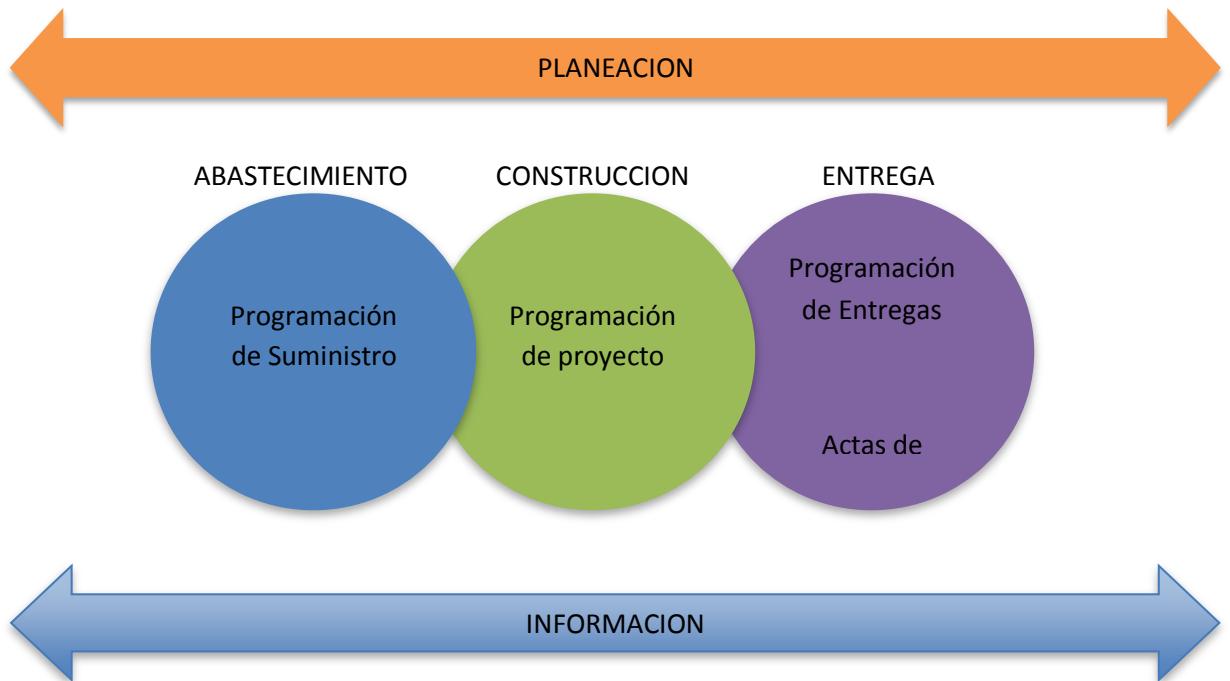


Figura 9. Cadena de Suministros Condominio Casa del Sol

(Elaboración propia)

La elaboración de un condominio, así como la de cualquier edificación, involucra un gran número de requerimientos y aspectos a tener en cuenta tanto previo a su construcción como durante la misma y en etapa postventa, es por eso que es indispensable realizar una planeación minuciosa de todas las actividades contando con un plan de contingencias y sujeto a un cronograma de tiempos de respuesta flexibles y coherentes que faciliten su fluidez. Ésta planeación está descrita ampliamente en la revisión de su cadena de suministro, ilustrada en la figura 9. Allí se evidencia una segmentación inicial compuesta de tres nodos o entidades fundamentales denominadas Abastecimiento, Construcción y Entrega, además de un flujo de información y una planeación transversal a toda la cadena. La planeación y las entidades serán descritas a continuación:

Planeación Inicial: Es el punto de partida del proyecto. Esta fase comprende todos los estudios técnicos, estudios arquitectónicos, planos estructurales, hidrosanitarios,

eléctricos y las especificaciones técnicas suministradas por los diseñadores. Así mismo, comprende la solicitud de permiso de construcción y demás parámetros legales.

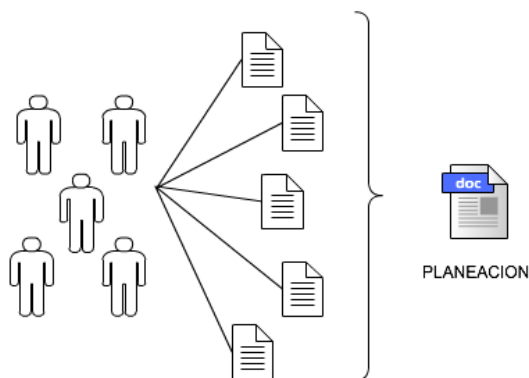


Ilustración 1. Fase de Planeación (Elaboración propia)

Abastecimiento: Como se mencionó anteriormente, el abastecimiento requiere de una planeación previa al inicio de la obra en donde se listen todos los requerimientos de material, mano de obra y maquinaria que se van a necesitar tomando como base la planeación del proceso constructivo segmentado por actividades. Es decir, tomando como base planeación de la construcción, condensada en un diagrama de Gantt, se identifican todos los requerimientos necesarios y se evalúa con cuanto tiempo de antelación se debe hacer la negociación y requisición de cada elemento al proveedor específico, con el fin de que se puedan realizar las actividades crono gramadas en el momento que fueron propuestas y con el material, mano de obra y maquinaria requerido. Cabe mencionar que el tiempo establecido para la negociación y requerimiento de material al proveedor es establecido con base a la experiencia de la Gerencia General teniendo como criterio los tiempos de respuesta de los proveedores a través del tiempo, tipo de requerimiento y ubicación del proyecto.

Lo mencionado anteriormente es en cuanto al abastecimiento de material previo al comienzo del proyecto, pero de igual manera debe haber un abastecimiento durante la obra que satisfaga las necesidades que se van presentando en el trascurso de la misma. Para esto se tiene establecido un proceso de compras en el cual el Residente

de Obra, a través de su Almacenista, presenta un listado de solicitudes de materiales en el formato de Requisición de Compra establecido por el área de Calidad de la compañía, el cual es presentado al Comité Técnico, en cumplimiento de lo previsto en el Procedimiento de Pagos establecido de igual manera por el Área de Calidad.

La verificación del producto comprado se realiza directamente en obra por el Almacenista con visto bueno del Residente de Obra. Todas las remisiones o facturas de las compras deberán ser objeto de revisión por parte del Gerente y Residente de Obra verificando los productos versus el estado del almacén, es decir lo que se encuentra físicamente en comparación con lo que se ingresa en el software de contabilidad denominado CIA Milenio. CIA Milenio es el software de soporte para hacer seguimiento y control al cumplimiento del presupuesto. Allí se deben cargar informes de costos permanentemente para así reflejar el comportamiento de las utilidades y la administración de los recursos económicos para cada uno de los ítems del proyecto.

Ahora bien, todo el material que llega a la obra debe ser almacenado debidamente para su uso. El responsable del control y adecuado mantenimiento de éstos materiales y equipos que ingresan a la obra es el Almacenista como se mencionó anteriormente, quien tiene la obligación de registrar la entrada y la salida de estos, en los formatos establecidos por el Área de Calidad. Para la realización de estos controles, adicionalmente, se tiene previsto el uso del Software CIA Milenio para cargar diariamente los costos y a que ítem del presupuesto corresponden. Para el control del equipo que se alquila, se utilizan los formatos de Control de Equipos y Relación Equipo Prestado establecidos por el Área de Gestión de Calidad. Finalmente el Almacenista debe presentar informes cada catorce días del Estado de Almacén, Ejecución de Materiales y Ejecución de Maquinaria y Equipos.

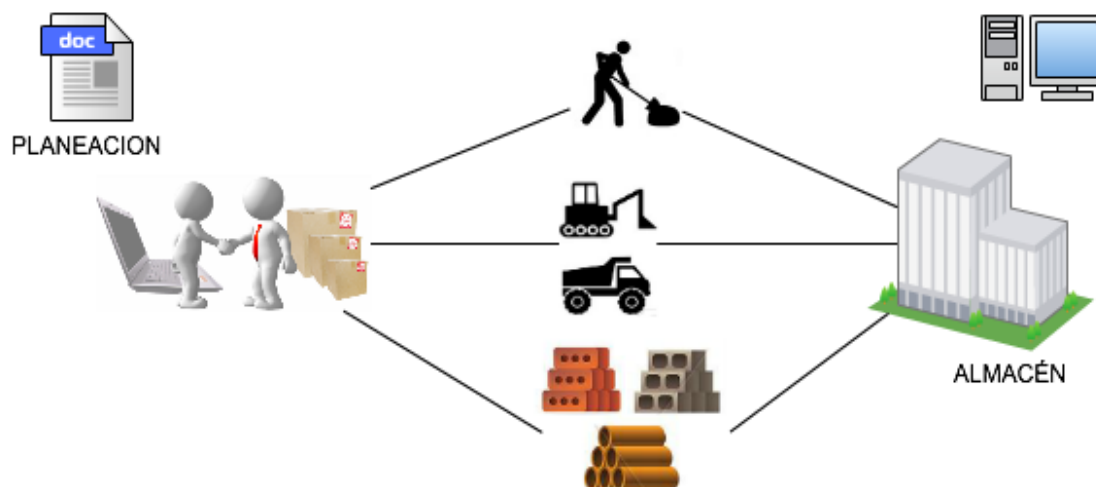


Ilustración 2. Fase de Abastecimiento (Elaboración propia)

Construcción: El proceso constructivo es la primera actividad a realizar luego de hacer la planeación inicial, allí se determinan en detalle todas las actividades necesarias para la consecución del proyecto en un orden lógico y eficiente que optimice el uso de la mano de obra y maquinaria con la que se cuenta para cumplir con el cronograma establecido. Esta planeación se traduce en un Diagrama de Gantt perfectamente descrito con todas las actividades que involucran la elaboración del condominio organizadas sucesivamente, identificando cual precede a cual, cual depende de cual y cuales se pueden hacer en paralelo, amarrado a unos tiempos de realización y por ende a una fecha de culminación. La planeación de la construcción se encuentra de manera detallada en el ANEXO A.

Los controles necesarios para asegurar la correcta ejecución y la calidad de la obra, se tienen contemplados en el formato de Plan de Puntos de Inspección y Ensayo establecido por el Área de Calidad. El Residente de obra y el maestro tienen la responsabilidad de revisar los materiales y recursos utilizados en el proceso mediante el formato de Control de Ejecución de Actividades de Obra, así como los productos resultantes de cada etapa de la ejecución del proyecto, tanto en el proceso, entregas parciales o en la entrega final, aceptar las entradas al proceso y el producto conforme, así como detectar las no conformidades que se presentan. Para profundizar un poco

más en esta fase de la cadena de suministro se lograron caracterizar los procesos involucrados, hecho que se puede evidenciar en el ANEXO B.



Ilustración 3. Fase de Construcción (Elaboración propia)

Entrega: El análisis de la cadena de suministro de una constructora tiene varias diferencias con respecto al de una empresa de manufactura, por ende, en este caso el último nodo no se denomina distribución sino entrega, en el cual se realiza una revisión previa del inmueble a entregar con la ayuda de formatos entregados por el Área de Calidad, con el fin de verificar que todo esté en regla. Posteriormente se le entregará al cliente un documento denominado Acta de Entrega en el que están todas las especificaciones del apartamento, datos de contacto de la constructora y de los proveedores en caso de cualquier reclamo.

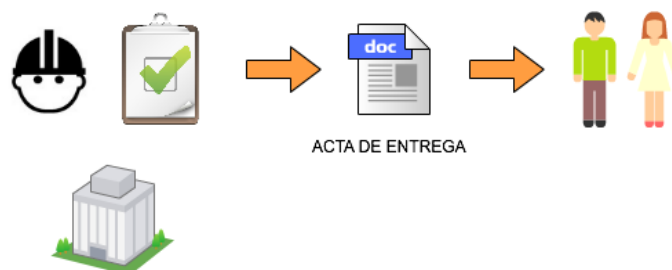


Ilustración 4. Fase de Entrega (Elaboración propia)

5.2. Alcance del negocio

Para lograr visualizar los agentes que participan en el proceso constructivo se realizó un diagrama de Alcance del negocio, donde se evidencian los proveedores, la constructora o el proyecto y el cliente, mostrando el flujo que existe entre los mismos:

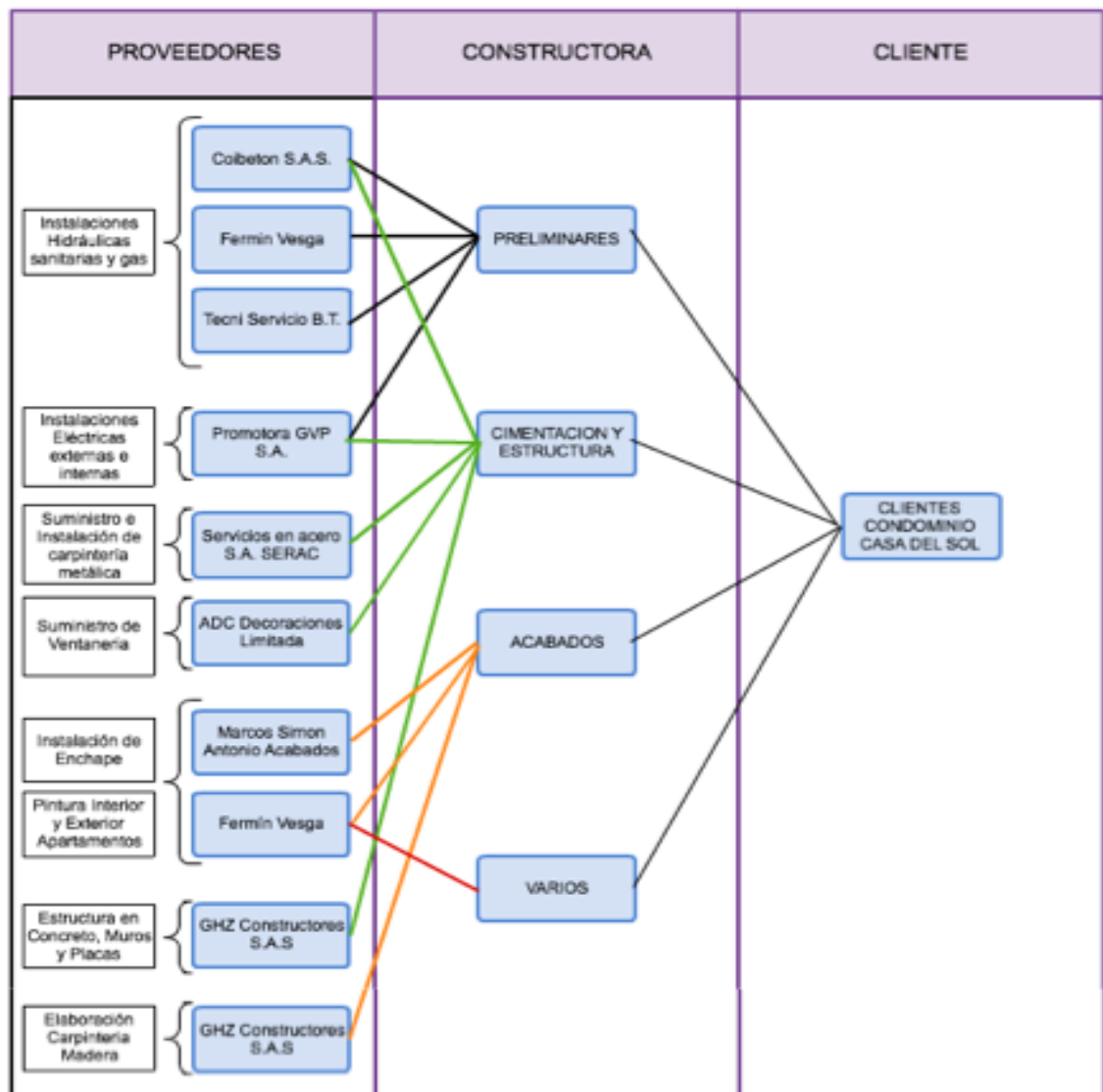


Figura 10. Diagrama Alcance del Negocio (Elaboración propia)

5.3. Mapa de Procesos

Ahora, para lograr identificar y describir de una manera general los procesos que hacen parte del sistema de gestión y lograr evidenciar la secuencia e integración con otros procesos se realizó el Mapa de Procesos, donde se pueden evidenciar la forma en que interactúan las diferentes gestiones involucradas dentro del sistema.

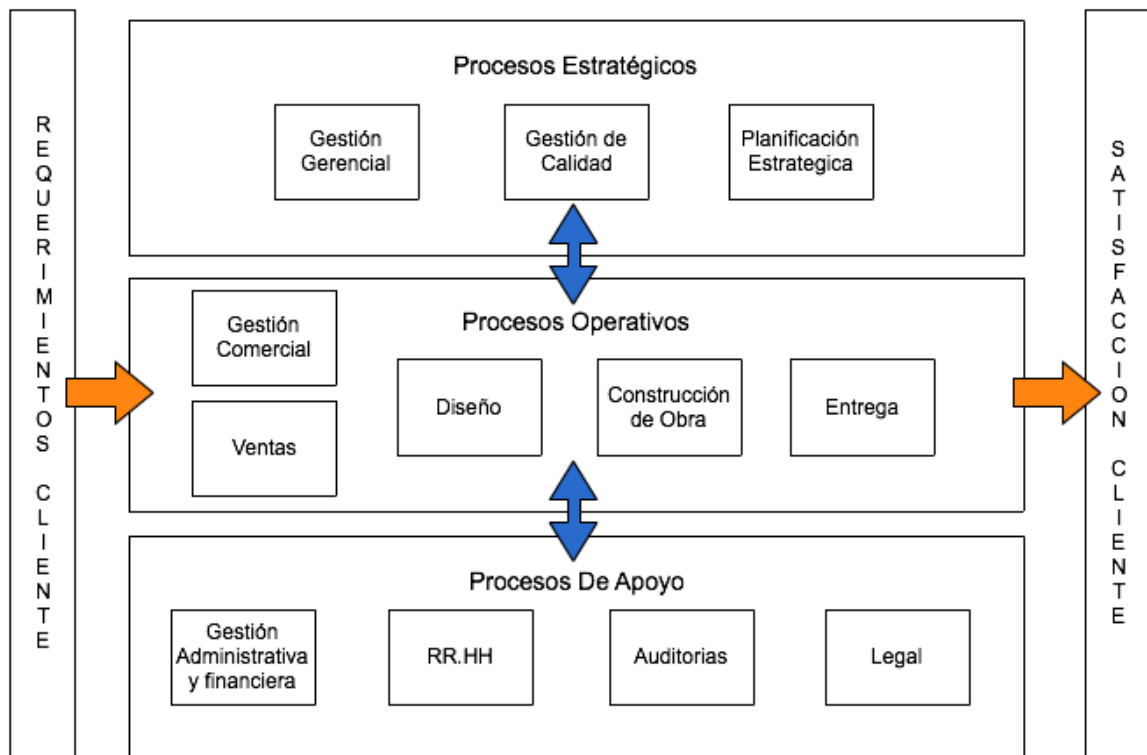


Figura 11. Mapa de Procesos Condominio Casa del Sol. (Elaboración propia)

Para lograr caracterizar y describir de una manera más detallada y específica el Mapa de Procesos, se entrarán a revisar cada una de las gestiones que se llevan a cabo, en cuanto a las actividades principales que realizan teniendo en cuenta las entradas, salidas, responsable de cada actividad, cliente y proveedor de cada una.

Gestión Gerencial:

La Gestión Gerencial es la base fundamental de todos los procesos de la compañía, allí se gestiona toda la estrategia y la planeación del proyecto en relación con el aprovisionamiento de material, maquinaria y mano de obra, Gestión del proceso Constructivo, Gestión de Recursos, Gestión de Compras, entre otras. Las actividades principales que se pudieron identificar están caracterizadas en detalle a continuación:

Entrada	Proveedor	Responsable	Actividad	Salida	Cliente	Responsable
P y G	Director Administrativo	Director Administrativo	Evaluar Factibilidad de proyectos	Concepto sobre factibilidad del proyecto	Arquitecto diseñador	Gerente General
Información de seguimiento del proyecto	Directos de Obra	Director de Obra	Control de avance de actividades	Actas de Comité	La Organización	Gerente General
Solicitudes de Gestión de Calidad y documentación por aprobar	Gestión de Calidad	Gestión de Calidad, Técnica y Administrativa	Revisión y Aprobación de procedimientos y Documentos	Procedimientos Aprobados	La Organización	Gerente General
Informe de Revisión para la dirección	Gestión de Calidad	Gestión de Calidad	Toma de decisiones para la mejora continua	Política de calidad, informes e indicadores	La Organización	Gerente General
Propuestas e informes publicados y presentados	Director Comercial	Director Comercial	Análisis del entorno para búsqueda de negocios potenciales	Anteproyectos	Arquitecto Diseñador	Gerente General
Cuentas por Pagar	La Organización	Área técnica, administrativa y comercial	Aprobar compra de servicios	Pagos aprobados	Proveedores y contratistas	Gerente General
Presupuesto Administrativo	Director Administrativo	Director Administrativo	Contratación de Personal	Presupuesto administrativo aprobado	La Organización	Gerente General
Solicitudes de compras y evaluación de	La Organización	Área Técnica, Administrativa y Comercial	Aprobar Proveedores y Contratistas	Listado de Proveedores/ Contratos de	La Organización	Director de Obra

proveedores				Obra aprobados		
Información de expectativas y necesidades de los Clientes	Clientes	Directores de Área	Socialización con clientes potenciales	Definición y Asignación de recursos para mantener y mejorar	La Organización	Gerente General

Recursos		Documentación Aplicable	
Recursos Humanos	Infraestructura/ Tecnología	Tipo de Documento	Nombre
Coordinador de Calidad	Sala de Juntas	Legal	Términos de referencia
Director Administrativo	Teléfono	Contractual	Contratos
Director Comercial	Software	Reglamentario	Reglamento interno de Trabajo
Director de Obra	Internet	De Procedimiento	Selección y evaluación de proveedores, Calificación de Personal
	Transporte	Manual	Manual de Funciones
	Sistema de Información	Diagrama	Organigrama
	Computador		

Tabla 1. Gestión Gerencial (NelekonarS.A., 2013)

Construcción de la Obra

El proceso constructivo es la columna vertebral y razón de ser de la compañía, los demás procesos lo apoyan y complementan. En él se puede evidenciar la realización del producto como tal, la revisión de sus requerimientos, proceso de compras, seguimiento y medición de actividades, control del producto no conforme, control de registros, entre otros. Las actividades principales que se pudieron identificar están caracterizadas en detalle a continuación

Entrada	Proveedor	Responsable	Actividad	Salida	Cliente	Responsable
Planeación de proceso constructivo y plan de calidad	Gerente General	Gerente General	Planeación, ejecución y control de la obra	Ejecución Proceso Constructivo	La Organización	Director de Obra
Planos	Director de Obra	Arquitecto Diseñador	Comités de Obra	Manuales de Operación y Mantenimiento	La Organización	Director de Obra
Especificaciones Técnicas	Director de Obra	Director de Obra	Programación de Materiales con el Proveedor	Contratos Liquidados	Organización	Residente de Obra
Presupuesto	Director de Obra	Director de Obra	Pago de Servicios Públicos	Servicios Públicos en Funcionamiento	Cliente Externo	Director Comercial
Programación	Directo de Obra	Director de Obra	Cortes de Obra	Inventario	Organización	Almacenista

Recursos		Documentación Aplicable	
Recursos Humanos	Infraestructura/ Tecnología	Tipo de Documento	Nombre
Director de Obra	Oficina	Planeación	Plan Proceso Constructivo
Interventor	Computadores		Plan de Calidad
Auxiliar Administrativo de Obra	Impresora y Plotter	Formatos	Formato plan de Calidad y todos los aplicables a los procedimientos
Almacenista	Software AutoCad, Construplan y Construc	Técnico	Código Sismo Resistente

Maestro de Obra	Campamento	Planos	Planos Estructurales, Hidrosanitarios, Eléctricos, de instalaciones y Arquitectónicos
Contratistas	Sistema de Información		

Tabla 2. Construcción de la Obra. (NelekonarS.A., 2013)

Las Gestiones de calidad, diseño, comercial y administrativa se presentan en el ANEXO C.

5.4. Modelamiento de la CS a mediante lineamientos del modelo SCOR

Para continuar y profundizar en la descripción y caracterización de procesos logísticos del condominio se recurrió al modelo SCOR, ya que con la implementación del mismo se pueden llegar a describir de una manera más precisa y rigurosa los procesos que se llevan a cabo, la interacción entre los mismos y el estado del sistema actual.

Cabe mencionar que el modelo SCOR es comúnmente utilizado como herramienta para diagnosticar el estado actual de los procesos, identificar oportunidades de mejora y mostrar un modelo propuesto donde se ataquen estas oportunidades. En este caso el modelo SCOR se usa únicamente como herramienta para caracterizar el proceso constructivo, sus flujos de material e información y como se comunican los diferentes procesos, para luego poder modelarlo teniendo en cuenta la domótica y así ejemplificar que procesos específicamente son los afectados.

5.4.1. Nivel Superior

En este nivel se define el alcance y contenido del modelo SCOR, se analizan las Bases de Competición y se establecen los Objetivos de Rendimiento Competitivo.

Los Indicadores de Nivel 1 son medidas de alto nivel que recorren múltiples Procesos de SCOR. Cabe mencionar que estos Indicadores de Nivel 1 no se relacionan necesariamente con todos los Procesos del Nivel 1 (*Plan, Source, Make, Deliver, Return*). Los tres primeros grupos de indicadores son puntos de vista externos (*Customer-Facing*) mientras que los últimos 2 grupos (*Cost y Assets*) son puntos de vista internos (*Internal-Facing*). (Supply Chain Council, 2004)

A la hora de revisar esta serie de indicadores para así ajustarlos y aplicarlos al caso de estudio, se concluyó que únicamente tres de ellos se acomodaban a los requerimientos del proyecto, estos se presentan a continuación:

Atributo	Puntos de Vista Externos			Punto de Vista Internos	
	Fiabilidad en Cumplimiento	Flexibilidad	Velocidad de Atención	Costos	Activos
Rendimiento de Cuadrillas	X				
Costo de				X	

Cuadrillas					
Costo de Mano de Obra				X	

Tabla 3 Indicadores referencia SCOR (Construdata, 2013)

La manera de medir estos indicadores, según lo establece el modelo, es con referencia a una medida ideal (Best in Class) o por lo menos una medida regular del sector o de la competencia. Para esto se tendrá en cuenta los datos presentados por la revista Construdata, la cual arroja un marco de referencia del sector construcción bastante amplio y fiel en cuanto a la eficiencia y efectividad de todas las actividades y procesos inmersos en cualquier proyecto constructivo.

Perspectivas Clave	Métricas	Unidades	Actual	Valor de Referencia Construdata	
Externas	Rendimiento de Cuadrillas	Estructura	M3/Día	10 m3/Día	5 - 10 m3/Día
		Hidrosanitaria	Por salidas, puntos y metrajes de tubería	8 - 14 salidas/Día	10 salidas/ Día
		Eléctrica	Por salidas, cableado y aparatos instalados	8 - 10 salidas/ Día	10 salidas/ Día
				30 m cableado/Día	30 m cableado /Día
				30 - 40 Aparatos Instalados/Día	40 Aparatos Instalados/Día
		Acabados	M2/Día	8 m2/Día	6 m2/Día
		Pintura	M2/Día	30 m2/Día	30 m2/Día
Internas	Costo de Cuadrillas	Estructura	COP/Día	140.000,00 COP	138.503,00 COP
		Hidrosanitaria	COP/Día	160.000,00 COP	152.353,00 COP
		Eléctrica	COP/Día	175.000,00 COP	180.054,00 COP
		Acabados	COP/Día	160.000,00 COP	166.203,00 COP
		Pintura	COP/Día	155.000,00 COP	159.278,00 COP
	Costo de Mano de Obra	Residente	COP/Mes	3.649.635,00 COP	3.090.434,00 COP
		Almacenista	COP/Mes	1.920.120,00 COP	1.893.164,00 COP
		Maestro	COP/Mes	2.748.248,00 COP	2.839.746,00 COP

Tabla 4. Referencias Indicadores (Construdata, 2013) (Agamez, 2014)

Así mismo y a manera de complemento se describirán en detalle otros indicadores que, a pensar que no encajan exactamente con lo planteado por el modelo SCOR, son pertinentes

y muy relevantes para evaluar el desempeño del proyecto durante su ejecución.

Tabla de Indicadores				
Descripción	Formula	Meta	Frecuencia	Responsable
Cumplimiento de la Programación	$\frac{\text{Días Ejecutados}}{\text{Días Programados}} * 100$	> 80%	Mensual	Director de Obra/ Residente
Cumplimiento del Presupuesto	$\frac{\text{Recursos Ejecutados} \times \text{Cap}}{\text{Recursos Presupuestados} \times \text{Cap}} * 100$	90 - 100%	Cada Cierre de Capitulo	Director de Obra/ Residente
Control del Producto No Conforme	$\frac{\text{No.de NC Cerradas}}{\text{No. de NC Recibidas}} * 100$	>80%	Trimestral	Director de Obra/ Residente
Control del Rendimiento de los Funcionarios Vs. Resultados Efectivo	$\frac{\text{Valor Nómina}}{\text{Valor Proyecto}} * 100$	<7%	Al finalizar cada Proyecto	Director de Obra/ Residente
Índice de Satisfacción del Cliente	$\frac{\sum \text{Resultados Encuestas}}{\text{Puntaje Total Máximo}} * 100$	>70%	Semestral	Director Comercial

Tabla 5. Indicadores (NelekonarS.A., 2013)

5.4.2. Nivel de configuración

En el segundo nivel se consideran 26 Categorías de Procesos que corresponden: 5 a Planeación, 3 a Aprovisionamiento, 3 a Manufactura, 4 a Distribución, 6 a Devolución (3 de Aprovisionamiento y 3 de Distribución), y 5 a Apoyo. Las 5 primeras son de tipo Planificación, las 16 intermedias son tipo Ejecución y las 5 últimas son tipo Apoyo (las *Enabling* dan apoyo a las *Planning* y *Executing*). El modelo se ilustra a continuación y se demarcan las actividades que competen el caso de estudio:

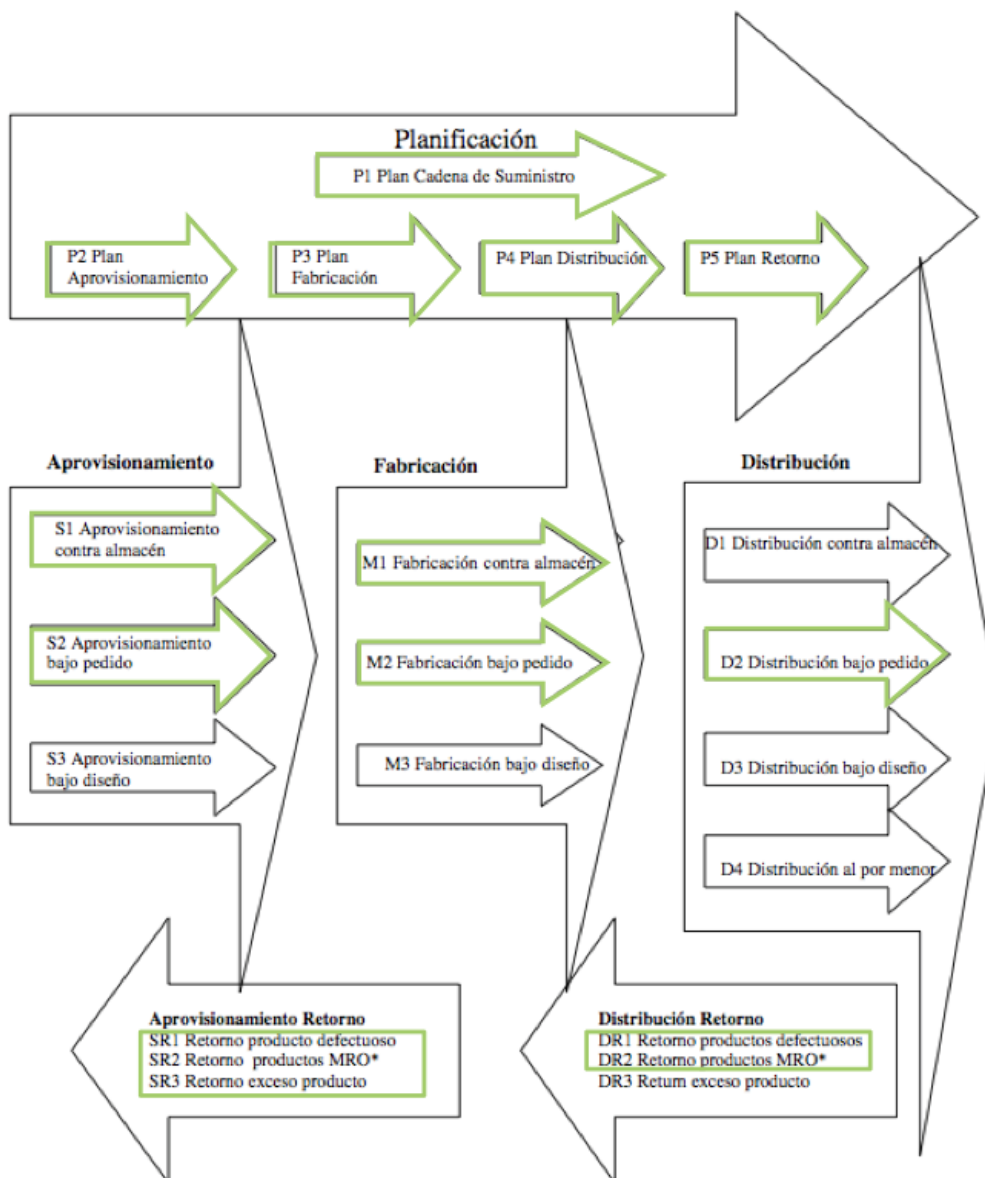


Figura 12. Descripción Nivel 2 Modelo SCOR (Elaboración propia)

Planificación:

Dentro de los procesos propuestos por el modelo SCOR se identificaron procesos de Planeación General así como planeación particular en Abastecimiento, Construcción, Entrega y Devoluciones, los cuales describen con exactitud las actividades a realizar en cada eslabón de la cadena siendo piezas fundamentales para la consecución del proyecto.

Aprovisionamiento:

En aprovisionamiento el modelo SCOR plantea dos maneras de abastecer la cadena que realiza actualmente el proyecto, Aprovisionamiento contra Almacén y Aprovisionamiento bajo Pedido.

El Aprovechamiento contra Almacén consiste en, luego de llegar al punto de equilibrio (Momento en el cual los costos del proyecto son iguales a los ingresos por cuota inicial de apartamentos separados), hacer el requerimiento de todo el material que se pueda necesitar para la obra y que se pueda almacenar sin problema, teniendo la posibilidad de tener un stock adicional frente a contingencias que se puedan presentar y obteniendo descuentos por volumen.

Ahora bien, el Aprovechamiento bajo pedido se realiza para productos específicos y en cantidades específicas bien sea porque no se puede almacenar, porque es costoso o porque se necesita en un momento determinado de la obra.

Fabricación

El proceso de Construcción o Fabricación se realiza, al igual que en Abastecimiento, de dos maneras, contra Almacén y Bajo Pedido.

La Fabricación o Construcción Bajo Pedido funciona en el momento en el que un cliente se acerca al punto de venta del condominio y decide separar o comprar un apartamento sobre planos, sin haber comenzado la construcción del condominio aun. Esta acción se traduce en “un pedido” realizado por el cliente de un inmueble en particular. Éste proceso se da hasta llegar al punto de equilibrio en donde se comienza a construir toda la etapa. Allí solo un porcentaje específico de los apartamentos está vendido y el otro está disponible para los clientes potenciales. Éste es el caso donde surge la Construcción contra Almacén. Nelekonar S.A realiza la construcción de apartamentos que no están vendidos aún pero que lo estarán durante o posterior a la culminación de la obra. En otras palabras es como si tuviese un Stock o Almacén de inmuebles terminados para la venta.

Distribución:

La Distribución de los apartamentos se dará, a diferencia de los grupos de actividades anteriores, solamente Bajo Pedido ya que para que se pueda dar la entrega oficial del inmueble es necesario que un cliente lo haya solicitado (comprado).

Devolución:

Los procesos de Devolución evidenciados en el proyecto se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Distribución Retorno: Esta Devolución se puede realizar en dos casos:
 - Devolución por producto Defectuoso: Se da en el caso de que cualquiera de

los aparatos o instalaciones del inmueble estén defectuosas y necesiten ser reemplazadas.

- Devolución por Producto en reparación o Mantenimiento: En el caso en que los aparatos, instalaciones y/o la estructura como tal no necesiten necesariamente reemplazo, sino que puedan ser reparadas para finalmente entregar el inmueble en perfectas condiciones.
- Abastecimiento Retorno: Ésta Devolución se puede dar en tres casos:
 - Devolución de Producto Defectuoso: Se da cuando el aprovisionamiento entrega material defectuoso o no apto para la construcción. En este caso se retorna a la persona encarga para que disponga de él según la norma impuesta por el Área de Calidad.
 - Devolución por Producto en Reparación o Mantenimiento: Este retorno se da generalmente en casos en los cuales se alquila maquinaria y ésta, en el momento de ser utilizada, no está en condiciones de trabajar, por lo cual debe ser reparada y/o llevada a mantenimiento.
 - Devolución por Producto en Exceso: En situaciones en las que el material suministrado a la obra es mayor al requerido, por lo cual debe ser devuelto y almacenado nuevamente o desechado, dependiendo del caso.

A partir de esto, se presenta a continuación una tabla donde se resume todas las actividades y procesos identificados para el Nivel de Configuración del modelo SCOR.

		PROCESOS SCOR					
		Planificar	Aprovisionar	Fabricar	Distribuir	Devolver	
TIPOS DE PROCESOS	Planificación	P1	P2	P3	P4	P5	CATEGORIA DE LOS PROCESOS
	Ejecución		S1,S2	M1, M2	D2	DR1, DR2, SR1, SR2, SR3	
	Apoyo	EP	ES	EM	ED	ER	

Figura 13. Nivel de Configuración (Elaboración propia)

En este nivel, la CS debe representarse usando las 26 categorías de Procesos conforme a su estado actual (AS IS) con el uso de un Diagrama de Hilos (*Thread Diagram*) para

evidenciar la interrelación de actividades y procesos dentro de ésta. La configuración de hilos es también denominada Mapa de Procesos de SCOR (Stadtler, 2002).

5.4.2.1. Diagrama de Hilos

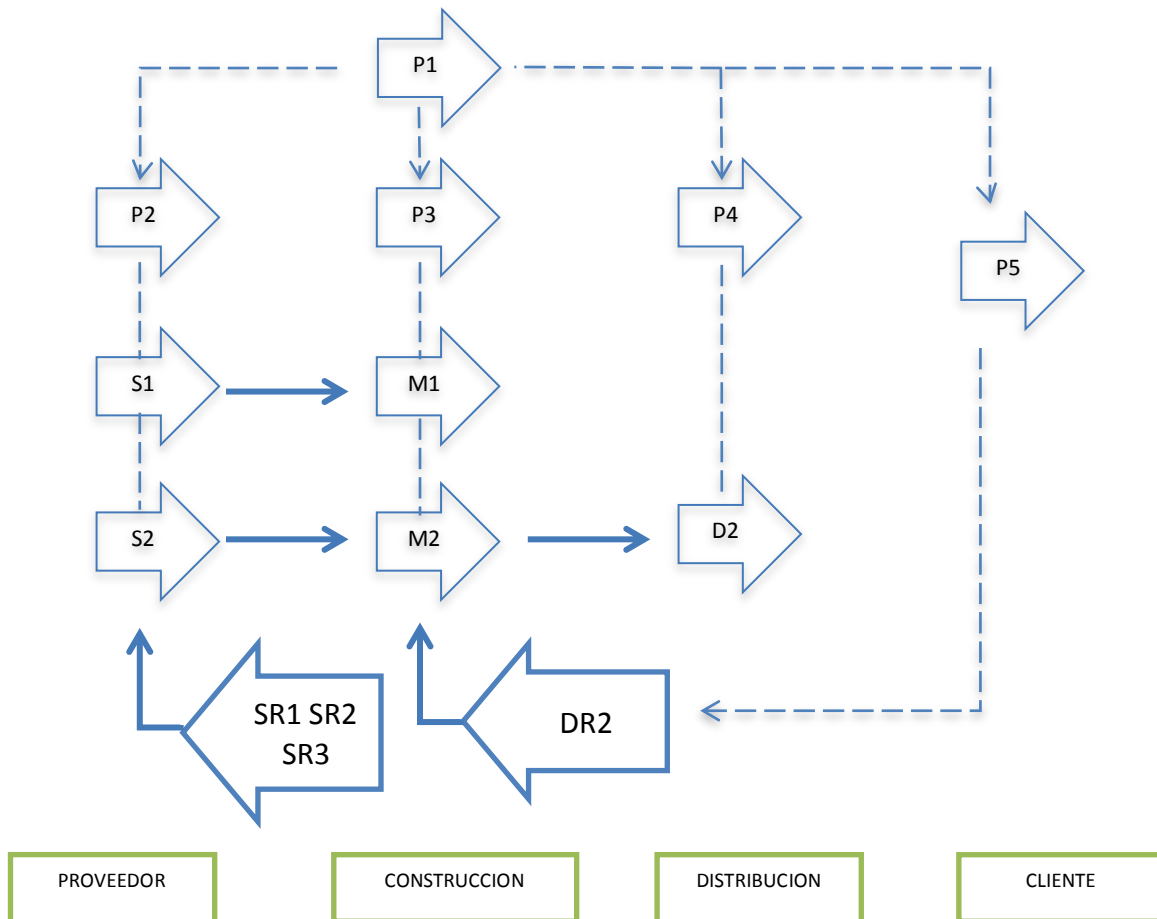


Figura 14. Diagrama de Hilos (Elaboración Propia)

La configuración de Hilos de una CS ilustra el flujo de información (línea punteada) y flujo de producto (línea continua) entre las entidades relacionadas y que tienen dependencia entre ellas.

5.4.3. Nivel de Elementos de procesos

En el tercer nivel se representan los distintos Procesos identificados en el Nivel de Configuración de la Cadena de Suministro de manera más detallada, descomponiendo las Categorías en Elementos de Procesos. Estos se presentan en secuencia lógica (con rectángulos y flechas), con entradas y salidas de Información y Materiales.

P2 PLANEACION APROVISIONAMIENTO

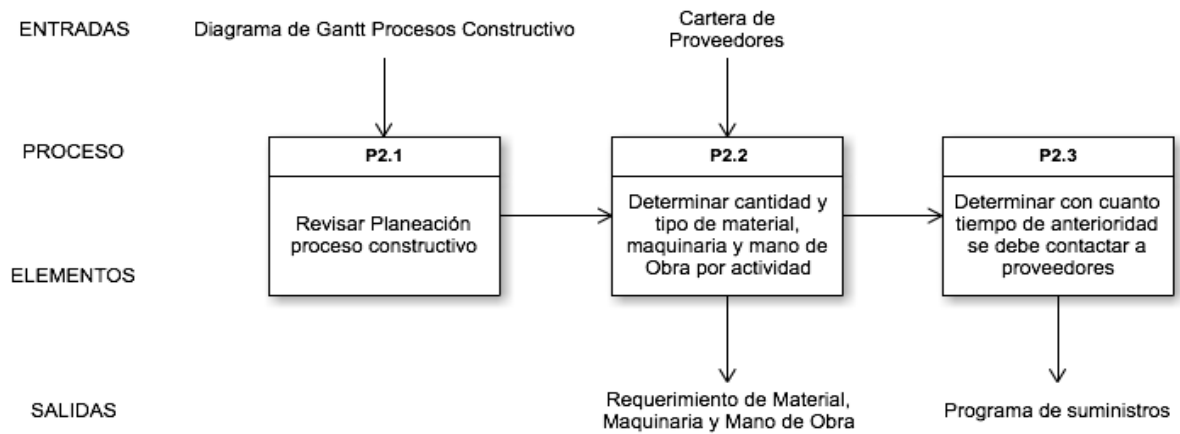


Figura 14. P2 Planeación aprovisionamiento (Elaboración propia)

P3 PLANEACION DE LA CONSTRUCCION

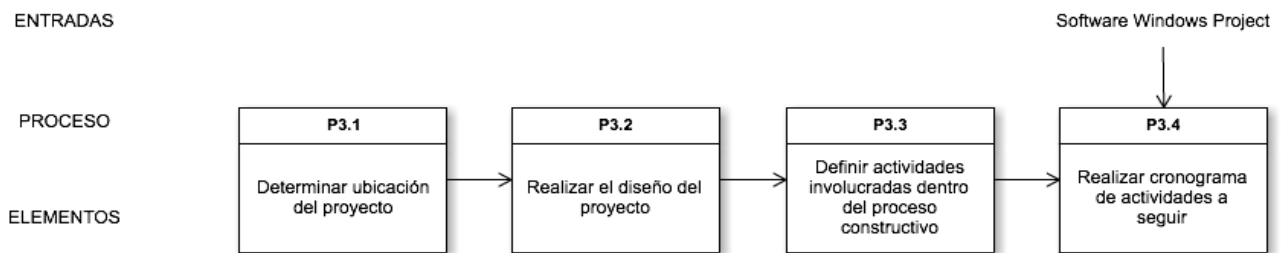


Figura 15. P3 Planeación de la construcción. (Elaboración propia)

P4 PLANEACION ENTREGA

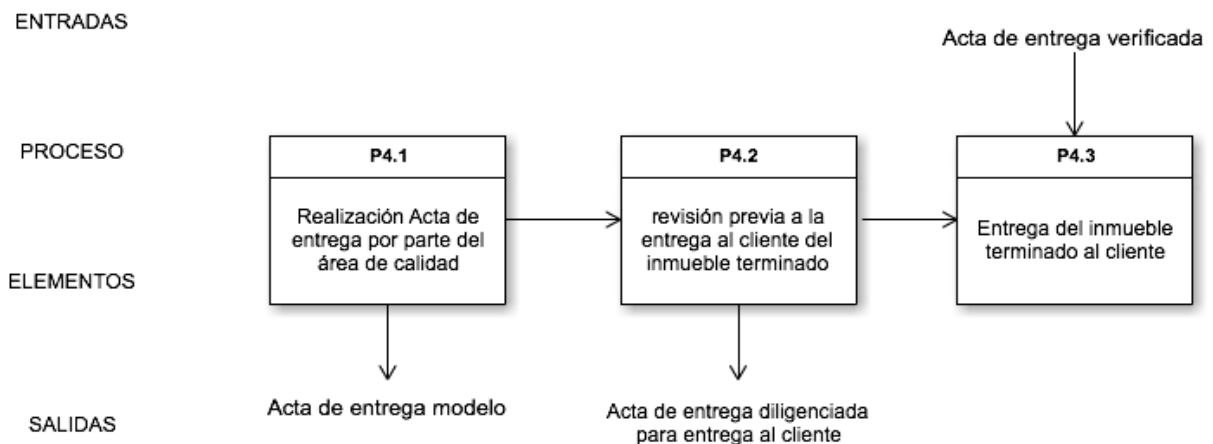


Figura 16. P4 Planeación Entrega. (Elaboración propia)

S1. APROVISIONAMIENTO CONTRAALMACEN

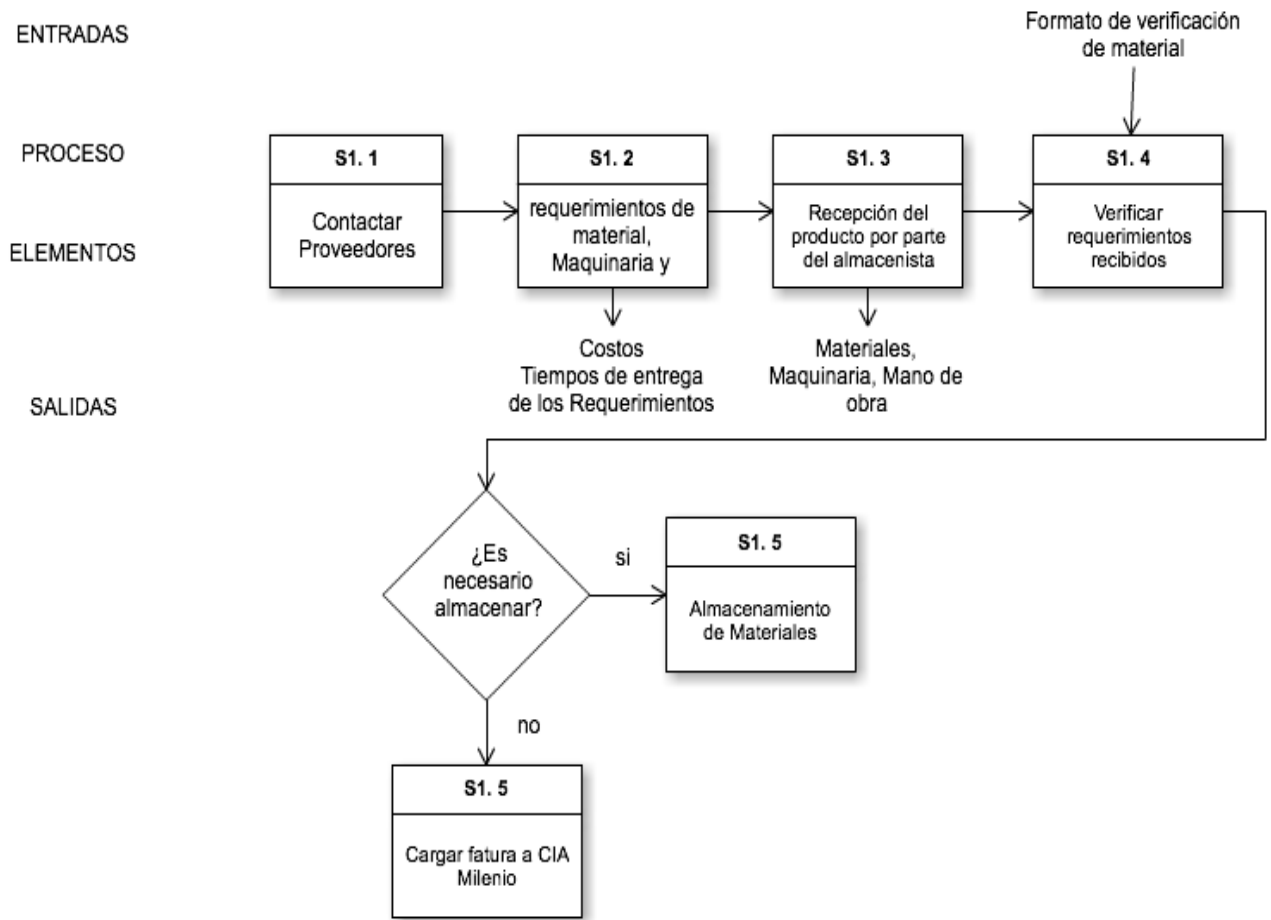


Figura 17. S1 Aproveccionamiento contra almacén. (Elaboración propia)

S2. APROVISIONAMIENTO BAJO PEDIDO

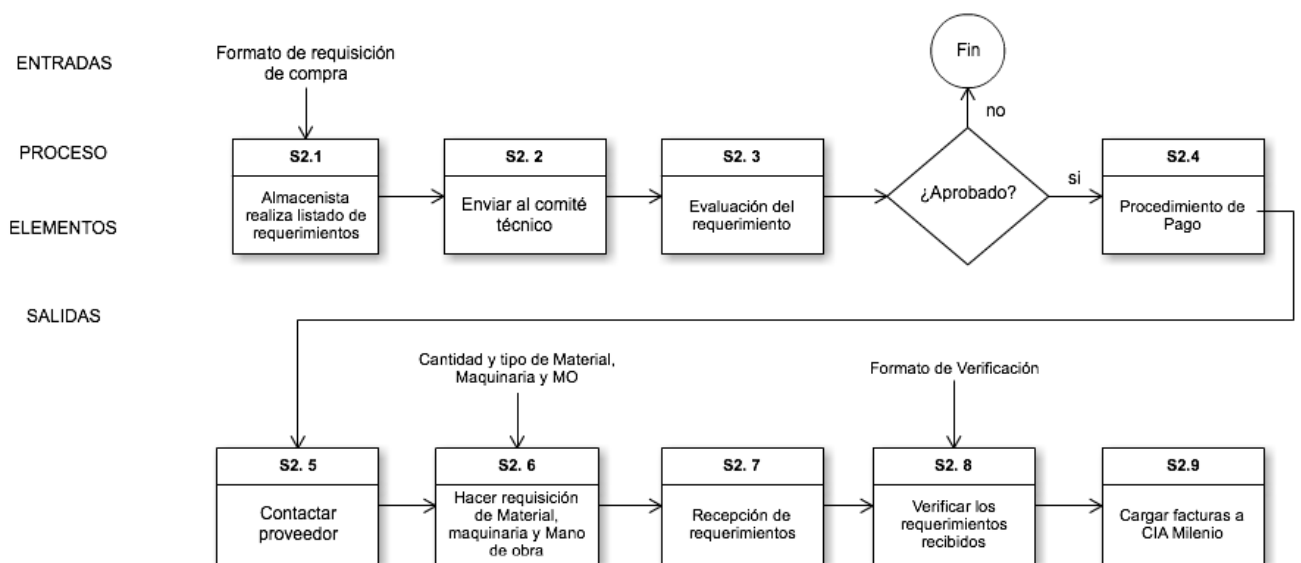


Figura 18. S2 Aproveccionamiento Bajo Pedido. (Elaboración propia)

M1 CONSTRUIR CONTRA ALMACEN
M2 CONSTRUIR CONTRA PEDIDO

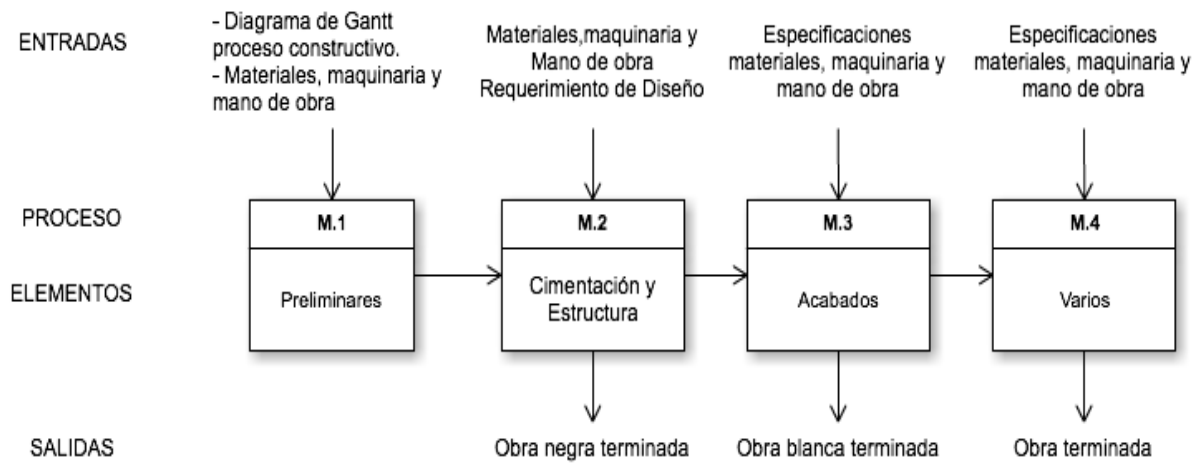


Figura 19. M1 Construcción contra almacén, M2 Construcción bajo pedido. (Elaboración propia).

D2. ENTREGA BAJO PEDIDO

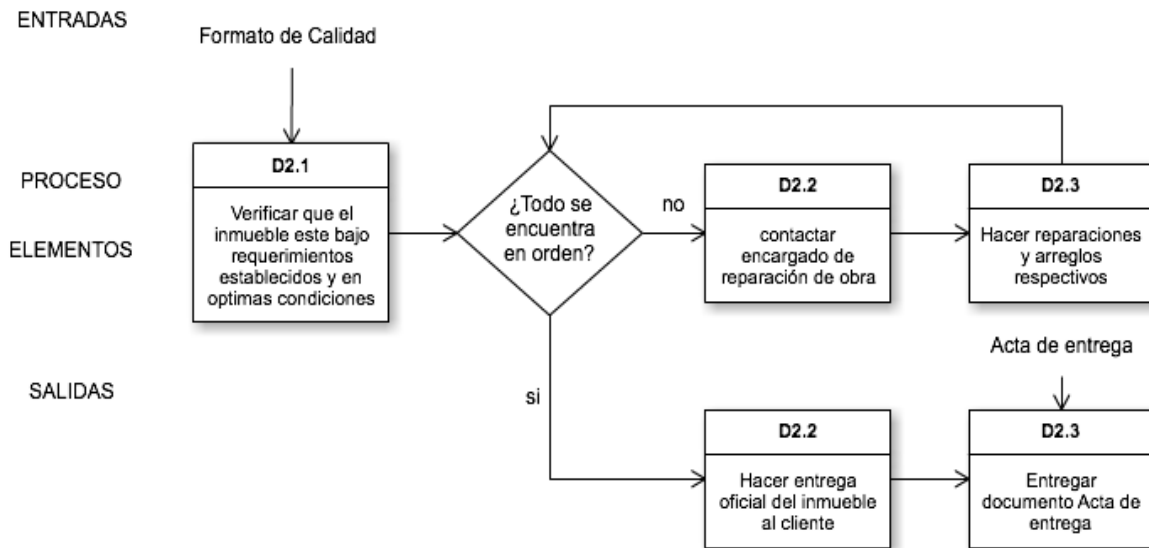


Figura 20. D2 Entrega Bajo Pedido. (Elaboración propia)

DR1 RETORNO PRODUCTOS DEFECTUOSOS
 DR2 RETORNO PRODUCTOS MRO
 SR1 RETORNO PRODUCTO DEFECTUOSO
 SR2 RETORNO PRODUCTO MRO

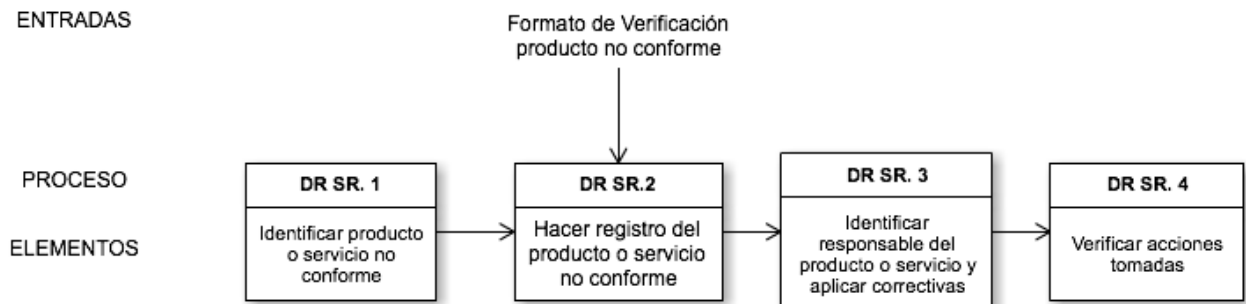


Figura 21. DR1, DR2, SR1, SR2. (Elaboración propia)

SR3 RETORNO EXCESO DE PRODUCTO

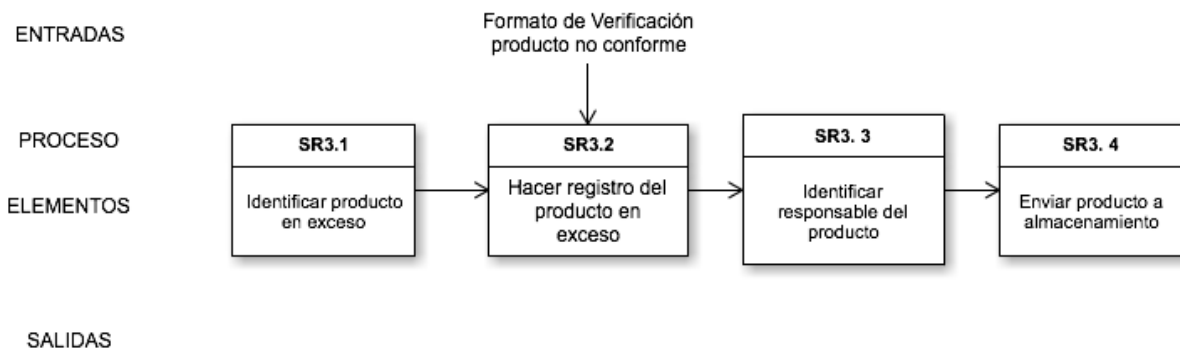


Figura 22. SR3 Retorno Exceso de producto. (Elaboración propia)

6. Requerimientos Técnicos

Posterior a realizar la caracterización del proceso constructivo del Condominio casa del Sol se procederá a revisar los requerimientos técnicos solicitados por una empresa de instalación de domótica para así poder dimensionar con claridad los posibles impactos que puede tener su implementación.

6.1. Empresas que prestan el servicio de domótica en Colombia

Para esto, se realizó una investigación sobre las empresas en Colombia que realizan instalaciones domóticas. Estas empresas se enlistan a continuación:

- **Domotic: Mi Hogar Inteligente:**
Empresa consolidada hace 4 años, su principal actividad se centra en integrar sistemas domóticos en cualquier lugar, sus productos combinan tecnología y sistemas para el diseño inteligente, ofrecen dentro de sus servicios recintos más seguros, confortables, lugares con mayor comunicación e información de estado de los dispositivos, recintos sostenibles (ecológicos) y lugares con individualización de espacios. www.mihogarinteligente.com
- **Ebingel: Montajes Domótica Colombia**
Ebingel es una empresa dedicada al diseño, construcción y mantenimiento de proyectos de ingeniería eléctrica en los sectores, residencial, comercial, industrial, institucional y pública. Desarrollan el sistema de distribución de la red eléctrica desde la subestación hasta los equipos. Transformando los niveles de media tensión de las líneas de distribución hasta niveles de baja.
www.ebingel.com
- **D.T.I Colombia: Servicio Técnico, Diseño e Instalación.**
D.T.I. Colombia, Diseño, Servicio Técnico e Instalación en: Iluminación, Automatización, Domótica o Casa Inteligente, Cortinas y Persianas Motorizadas y automatizadas, Chimeneas a Gas Ventiladas, No Ventiladas o Vent Free, PACE (Equipos Especializados en Soldadura, De soldadura y Re trabajo de Componentes Electrónicos). Instalación y configuración de sus equipos. Consultoría. Soporte técnico. Mantenimiento preventivo y correctivo.
www.dticolombia.com.
- **Control4 Colombia**
Esta empresa abre sus puertas en Colombia en 2009, originaria en Estados Unidos, de manera local maneja una línea de productos alámbricos e inalámbricos para el hogar, dentro de sus expectativas quieren estar presentes en los hogares colombianos, generando un mejor estilo de vida.

La empresa busca que los sistemas del hogar trabajen mejor y en forma conjunta (centralizada), sus productos se enfocan a varios aspectos como teatro en casa, Iluminación, temperatura, audio distribuido y seguridad, todos estos controlados bajo una misma plataforma. www.control4col.com

- Indomo

Es especialista en la integración de tecnologías de la mejores marcas del mundo, instalan tecnología domótica en Hoteles, hogares y oficinas, sus objetivos de seguridad, confort, gestión remota, accesibilidad y ahorro para los diferentes lugares contribuye al crecimiento y conocimiento de la tecnología domótica, entre sus servicios de hogar se encuentra el de control de iluminación, control de cargas eléctricas, de temperatura, alarma, CCTV (Circuito cerrado de Televisión), sonido, cerraduras biométricas y escenarios.

www.indomo.com.co.

- Prodomotic

Prodomotic es una empresa especializada en la instalación, implementación y distribución de equipos para la automatización residencial y comercial, enfocados en la aplicación de sistemas domóticos en pro de la seguridad, comodidad, gestión energética y control de sistemas en cualquier hogar o negocio.

www.prodomotic.com.

Algunas de las otras empresas ubicadas en Bogotá y que trabajan dentro de sus servicios la domótica son:

- Technology Innovate. www.t-isas.com
- Grupo Sayros. www.gruposayros.com/
- ELYTE Electrónica y Telecomunicaciones. www.elyteonline.com
- IQ Environment. www.iqenvironment.net
- Deca TSC Soluciones S .A.S. www.deca.com.co
- TechnoImport. www.technoimport.com.co

6.2. Domotic: Mi Hogar Inteligente.

Entre las empresas contactadas, se eligió cotizar con Domotic: Mi Hogar Inteligente por su importante experiencia en el medio y su capacidad de respuesta a nuestras solicitudes.



Domotic: Mi Hogar Inteligente es una empresa de Automatización Domótica con presencia en el mercado desde el año 2004 y desde su inicio se ha caracterizado por brindar a todos sus clientes sistemas y soluciones con los más altos estándares de calidad, ajustados a las expectativas y presupuestos de cada caso particular, todo esto respaldado por su amplia experiencia en el mercado.

Domotic inicia ejerciendo su objeto social con el diseño y fabricación de dispositivos domóticos ajustados a la necesidad particular, lo que le permitió posicionarse en el mercado no solo ejecutando proyectos de manera directa sino diseñando para otras empresas presentes en Colombia.

Al día de hoy han desarrollado y ejecutado cerca de 320 proyectos entre cliente final y constructora, lo cual les ha permitido ser una de las empresas más sobresalientes de Domótica en Colombia. (Domotic- Mi Hogar Inteligente, 2009)

A continuación están relacionados algunos de sus clientes finales y constructoras.

- Edificio Chatel – Bella Suiza.
- Pino Foresta.
- Portón de Santodomingo.
- Flats 127 Bis.
- Icónica 105. Hacienda San Simón – Macana y Mimosa.
- Guaymaral Reservado – Chía.
- Condominio Santa Mariana – Cajica.
- Condominio Tocarinda – Cajicá.
- Encenillos de Sindamanoy.
- Ventto.
- Bosque Verde.
- Artio 118.
- Mora Verde.
- Camino de Arrayanes.
- Altos de la Cabrera.

Servicios Domóticos - Domotic: Mi Hogar Inteligente

Luego de una serie de reuniones con el ingeniero de la empresa domótica para discutir viabilidades y costos de la implementación del sistema en el condominio, se logró llegar a varias conclusiones importantes que se verán evidenciadas en detalle en el trascurso de éste documento en términos técnicos y demás impactos que pueda sufrir el proyecto en tiempo y dinero.

En primer lugar, los productos ofrecidos por la empresa se pudieron condensar, de acuerdo con las necesidades del proyecto, en dos paquetes principales (el básico y el completo) con dos alternativas cada uno, cuyas cotizaciones se presentan en el ANEXO H.

6.3. Requerimientos Técnicos por parte de Domotic para implementación en el proyecto

La inclusión de la domótica en el Condominio Casa del Sol no presenta grandes requerimientos técnicos por parte de la empresa domótica ya que luego de hacer una revisión minuciosa con el ingeniero de Domotic de los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto y teniendo en cuenta los servicios condensados en los dos paquetes de domótica escogidos, se concluyó que para la implementación del paquete básico y el completo (con una excepción) se requieren los mismos conductos de la instalación eléctrica previstos para la instalación normal del inmueble e inclusive, en la mayoría de los casos, el mismo cableado.

La excepción que se maneja es en el caso de la inclusión de audio automatizado (servicio incluido en el paquete completo), el cual requiere de conductos adicionales. En éste caso, luego de que el cliente elija tomar el paquete completo, la constructora le comunicará a la empresa de domótica (Domotic, Mi Hogar Inteligente) sobre la requisición de éste servicio y ésta, posteriormente, enviara un plano de instalaciones eléctricas en donde se especifique con claridad y detalle los conductos extra que deben instalarse para que la cuadrilla responsable de la instalación eléctrica pueda realizarlos sin inconveniente. Este podría ser uno de los impactos más visibles de la inclusión de la domótica hasta el momento, sin afectar de manera importante el curso normal de la construcción ya que la instalación de nuevas redes eléctricas las realizará la misma cuadrilla encargada y el

costo de las mismas no es significativo (Mcdaniels, 2014). Los planos en donde se pueden evidenciar estos conductos para la instalación domótica se pueden ver en el ANEXO F.

De igual manera la lista específica de materiales requeridos para la instalación eléctrica del condominio (los cuales serán utilizados por Domotic para la instalación de su producto) para un solo módulo de tres torres es la siguiente:

	Cantidad	Unidad	Valor \$ COP
INSTALACIONES ELECTRICAS			\$ 124.971.727
<i>Salidas Alumbrado y tomas</i>			\$ 80.264.557
Salida iluminaria incandescente con porta lámparas (roseta)	36,00	UN	\$ 1.470.760
Salida Para luminaria Incandescente incrustada (bala halógena)	390,00	UN	\$ 33.149.321
Salida para farol Incandescente en jardín	6,00	UN	\$ 292.142
Salida para penumbra 120 Volt	6,00	UN	\$ 292.142
Detectores de presencia para uso racional de energía	15,00	UN	\$ 1.565.116
Salida Tomacorriente con polo a tierra 15amp 120 volt	234,00	UN	\$ 10.426.677
Salida Tomacorr db con p/t Interrup int de circuito falla a tierra	117,00	UN	\$ 7.635.144
Salida Tomacorr DB con p/t con tapa especial	39,00	UN	\$ 1.832.784
Salida Tomacorr DB con p/t 15 amp 120 volt	78,00	UN	\$ 3.475.559
Salida piloto extractor con cajas H = 0.7 para el piloto H = 1.8	39,00	UN	\$ 1.737.780
Salida para aire acondicionado	78,00	UN	\$ 5.430.060
Salida campana y botón de timbre inc interconex en alambre 2x22	39,00	UN	\$ 2.783.296
Salida Tomacorr con polo a tierra DB de sobreponer 15 AMP 120v	3,00	UN	\$ 133.675
SALIDA INTERRUPTOR	190,00	UN	\$ 10.040.101
<i>Acometidas y Alimentadores</i>			\$ 8.073.765
Tendido de tubería Conduit P.V.C 1"	292,80	ML	\$ 1.330.815
Cableado y Acometidas y Alimentadores THHN/THWN 90 CNo 8 +1No 10	324,00	ML	\$ 6.742.950
<i>Tableros E Interruptores</i>			\$ 18.699.147
Caja para automático tipo Enchufable 4 Ctos	0,60	UN	\$ 30.000
Tablero de Automáticos con Pta Y chapeta de cierre para Interruptores 8 CTS	39,00	UN	\$ 5.945.899
Tableros Auto C/P Trifásico Para interruptores automáticos	0,60	UN	\$ 282.564
Armario Medidores para 15 cuentas 14 Útiles	3,00	UN	\$ 8.830.333
Interruptores Automáticos Enchufadles 1x20 AMP	93,00	UN	\$ 1.065.293

Interruptores Automáticos Enchufadles 2x20 AMP	78,00	UN	\$ 2.139.200
Interruptores Automáticos Enchufadles 3X50 AMP	3,00	UN	\$ 178.283
Interruptores Automáticos Enchufadles 3x80 AMP	3,00	UN	\$ 227.574
<i>Teléfonos</i>			\$ 5.537.931
Salida de teléfono con toma sencilla Tipo americano y alambre 2x22 AWG	39,00	UN	\$ 1.633.127
Strip General 100 pares en caja de 80x80x10 cm con 10 regletas Baquetilla 10 pares	0,60	UN	\$ 371.019
Strip parcial En caja de 30x30x10 cm Con dos regletas	3,00	UN	\$ 622.826
Cajas de paso 20x20x10	9,00	UN	\$ 445.028
Cajas de paso 60x60x20	3,00	UN	\$ 400.202
Tendido de tubería conduit P.V.C 1"	30,00	ML	\$ 136.354
Tendido de tubería conduit P.V.C 1 1/4"	60,00	ML	\$ 367.417
Tendido de tubería conduit P.V.C 3"	6,00	ML	\$ 70.197
Alambrado de cable Multipar Uso Interior 15x2x24	90,00	ML	\$ 449.814
Alambrado cable Multipar Uso Interior de 2x2x24	390,00	ML	\$ 1.041.947
<i>Citofonos</i>			\$ 5.441.443
Citofono	45,00	UN	\$ 2.700.000
Salida Citofonos	39,00	UN	\$ 1.141.833
Salida Citofonos Puerta	3,00	UN	\$ 87.833
Salida Cantonera	3,00	UN	\$ 125.625
Cajas de Paso 15x15x10 cm	9,00	UN	\$ 416.036
Cajas de Paso 30x30x15 cm	0,60	UN	\$ 16.530
Tendido de tubería Conduit P.V.C 1"	30,00	ML	\$ 136.354
Tendido de tubería Conduit P.V.C 1 1/4"	60,00	ML	\$ 367.417
Alambrado cable Multipar Uso Interior de 2x2x24	90,00	ML	\$ 449.814
<i>Antena T.V Sonido</i>			\$ 6.954.885
Salida de antena T.V 8 (Solo tubería y cajas)	39,00	UN	\$ 2.327.408
Caja de amplificador 50x30x15 Tipo Strip	3,00	UN	\$ 82.651
Caja de amplificador 20x20x10	9,00	UN	\$ 445.028
Tendido de tubería P.V.C 1 1/2"	60,00	ML	\$ 328.484
Tendido de tubería 1 1/4"	3,00	ML	\$ 18.371
Puesta a tierra para armario de medidores varilla CW 5/8" X 8" Cable 2/0	3,00	UN	\$ 1.200.000
CABLE RG6	150,00	ML	\$ 452.943

Tabla 6. Lista de Materiales Requeridos para la Instalación eléctrica

(Nelekonar S.A., 2014)

Un requerimiento fundamental que solicita Domotic es que se le permita hacer una interventoría al proyecto en momento de la instalación y disposición de las mallas y conductos en la formaleta (fase cimentación y estructura) para asegurarse que esta todo en regla conforme el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE). El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, es un documento técnico expedido por el Ministerio de Minas y Energía, que establece las medidas de seguridad de las personas, animales y medioambiente, para prevenir, minimizar o eliminar los riesgos de origen eléctrico. Este documento es de obligatorio cumplimiento en toda instalación eléctrica nueva, ampliación y remodelación de un proyecto constructivo, por ello es la herramienta de trabajo de las personas involucradas en el proceso como son las empresas constructoras, los diseñadores eléctricos, los fabricantes y comercializadores de productos, entre otros. (condensa, 2014)

Ahora bien, para la disposición de aparatos y servicios solicitados, la empresa de domótica requiere de aproximadamente 1 semana luego de culminada la fase de acabados y previo a la última mano de pintura. En este tiempo, Domotic garantiza que podrá hacer toda la instalación y pruebas necesarias para entregar su producto en perfectas condiciones y según lo solicitado por el cliente. Cabe mencionar que, según lo manifestó Domotic, no se deberá hacer ningún procedimiento en paralelo en el inmueble ya que puede llegar a afectar o entorpecer sus actividades, aspecto que tendrá un impacto evidente en la fecha de cumplimiento de entrega de la etapa. (Mcdaniels, 2014)

Por otra parte se hizo claridad en un punto muy importante para la funcionalidad de los productos ofrecidos por Domotic y es que el usuario deberá adquirir por su parte el servicio de internet con cualquiera de los proveedores existentes en el mercado para que el producto funcione de manera correcta con todos sus aplicativos. La empresa de domótica se compromete a montar toda la infraestructura necesaria para ello y facilitar al proveedor de internet su instalación, así como a proveer servicio de internet temporal al momento de la entrega del inmueble al cliente para garantizar el funcionamiento de los servicios solicitados. (Mcdaniels, 2014)

Cabe mencionar que la mano de obra, material y maquinaria especializado serán suministrados en su totalidad por la empresa de domótica, Domotic: Mi Hogar Inteligente.

7. Evaluación de los Impactos de la Domótica en los procesos del Condominio Casa del Sol

Para la revisión de la inclusión de Domótica en el caso de estudio se revisara y analizara de nuevo la Cadena de Suministro y se modelara con base al modelo SCOR la situación hipotética de su implementación teniendo en cuenta todas las actividades y procesos extra que se deberían realizar y por ende de qué manera se vería afecta la Cadena de Suministro.

En un principio se tiene que el Mapa de Procesos no se ve afectado, ya que los procesos principales (estratégicos, operativos y de apoyo) permanecen intactos, pues la gestión que se debe realizar es la misma. En el caso del Alcance del negocio, se puede evidenciar un cambio, o impacto, en la medida en que entra un nuevo proveedor, el cual está encargado de la instalación de los servicios y/o productos domótico.

7.1. Alcance del negocio

Al revisar nuevamente el alcance que tiene el negocio con la inclusión de la domótica dentro de su proceso productivo, se encontró que se ve alterado en cuanto a un nuevo proveedor, este sería Domotic Mi hogar Inteligente, el cual sería el encargado de todo el aprovisionamiento e implementación dentro del proceso.

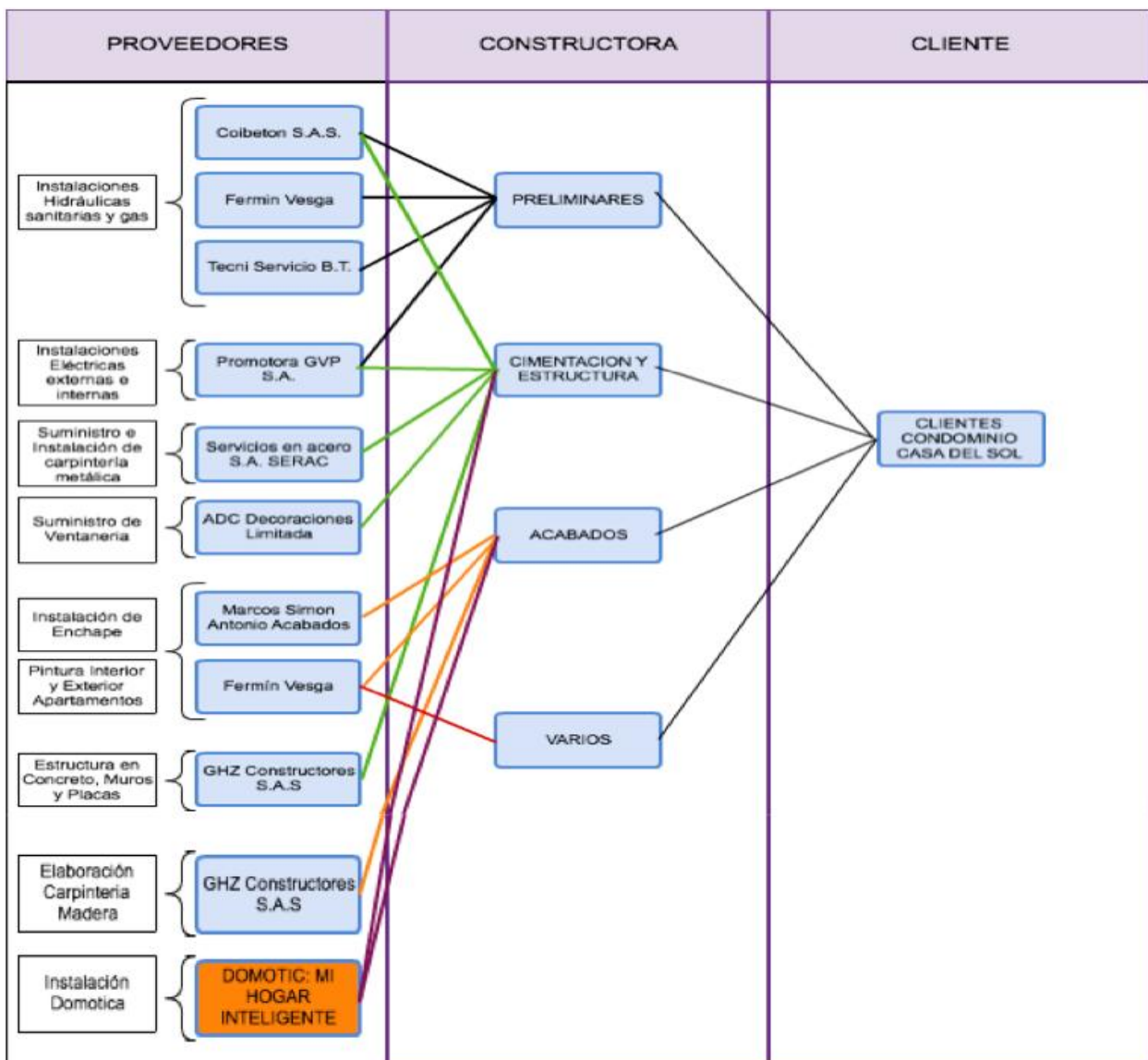


Figura 23. Diagrama Alcance del Negocio con Domótica (Elaboración propia)

7.2. Modelamiento de la Cadena de Suministro con domótica a través de lineamientos SCOR

Al ser el objetivo del trabajo revisar cómo afecta la inclusión de la domótica los procesos que se llevan a cabo para la construcción del Condominio, se deben realizar los respectivos diagramas del modelo SCOR para evidenciar estos cambios y afectaciones.

7.2.1. Nivel de configuración

Al desarrollar el diagrama de nivel de configuración, se debe tener en cuenta que la inclusión de la domótica en los apartamentos depende de cada cliente, es por esto que se han habilitado S3 Aprovechamiento bajo diseño, M3 fabricación bajo diseño y D3 Distribución bajo diseño, como se evidencia en la Figura 24. Descripción Nivel de configuración Modelo SCOR con Domótica Así mismo se hará una descripción de cada proceso incluido en la configuración

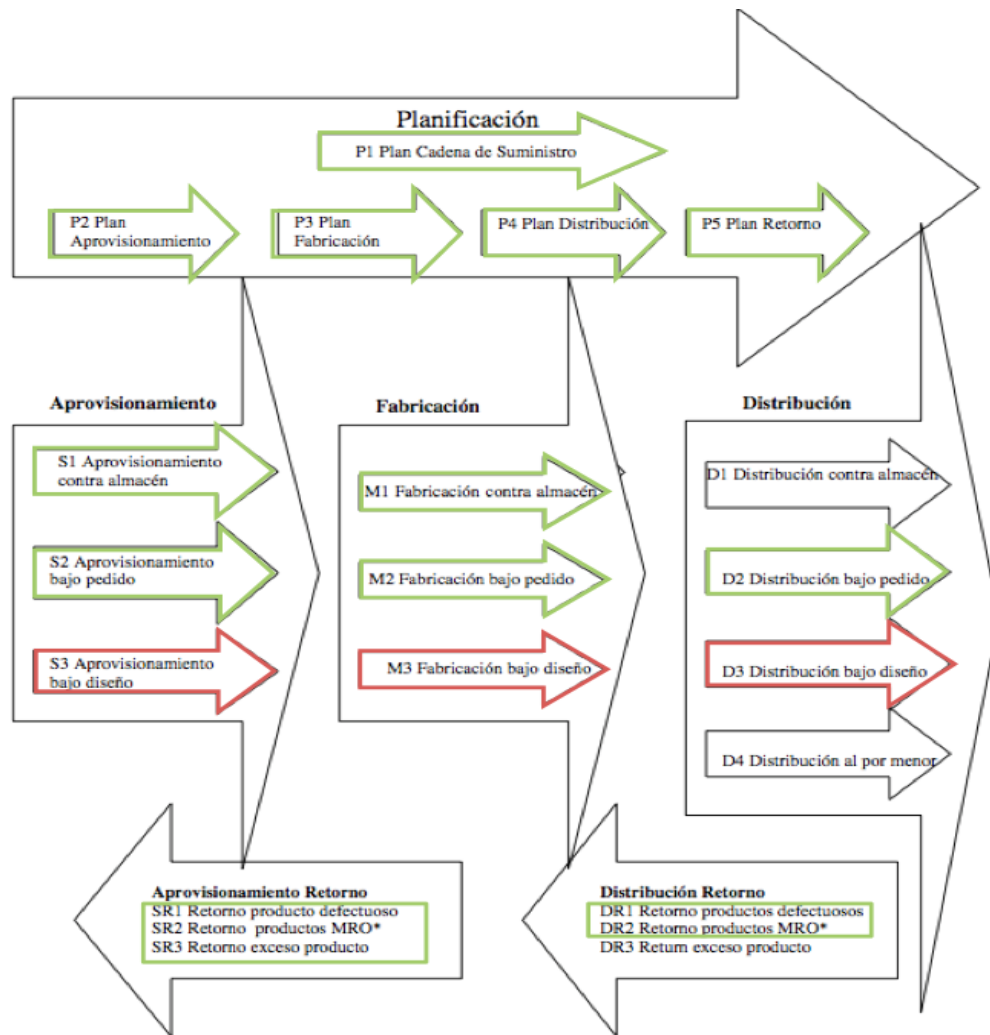


Figura 24. Descripción Nivel de configuración Modelo SCOR con Domótica.

Planificación

El impacto que genera la Domótica en la fase de planificación del proyecto se presenta en los siguientes procesos:

- **Planeación de la Construcción:** Hay que solicitar a la empresa de Domótica en qué fase del proceso constructivo necesita intervenir para hacer las instalaciones necesarias con base en lo solicitado por el cliente previamente. Esto evidentemente generará un impacto en el indicador Cumplimiento en el Tiempo de entrega de la Obra y Rendimiento de las Cuadrillas, aspecto que será validado

luego de revisar los requerimientos de Domotic para la instalación de su producto.

- **Planeación de la Entrega:** Será necesario involucrar dentro del proceso de Entrega a un Ingeniero de la empresa domótica para que haga la revisión necesaria de los aparatos instalados y realice una demostración y capacitación al cliente sobre los mismos.
- **Planificación de Devolución:** Esta planificación deberá tener en cuenta la situación en la cual los aparatos instalados por la empresa de Domótica requieran reemplazo o reparación. Se tendrá que diseñar, dentro del “Acta de Entrega” una descripción detallada de acciones a tomar en caso de cualquier inconveniente que se pueda presentar con procedimientos precisos y datos de contacto claros.

Aprovisionamiento

El cambio que genera la inclusión de la domótica en el caso del aprovisionamiento de material, mano de Obra y Maquinaria es que se debe tener en cuenta el Aprovisionamiento bajo Diseño el cual consiste en hacer el requerimiento de productos y servicios especializados para la implementación de ésta tecnología. Este aspecto no representa mayor impacto ya que la compañía que se eligió para realizar la instalación (Domotic: Mi Hogar Inteligente) realiza toda la requisición necesaria en el instante establecido.

Fabricación

De la misma manera afecta los procesos de construcción del inmueble ya que ahora se realizará bajo unas especificaciones determinadas con base en los servicios domóticos elegidos por el cliente (Bajo Diseño). Esto implica una variación en el proceso constructivo normal y un impacto que se revisará en detalle más adelante en la viabilidad técnica de la idea.

Distribución

La entrega del producto varía en el momento de hacer la auditoría final del inmueble ya que se deberá hacer una revisión adicional por parte de la compañía de Domótica con el fin de verificar el funcionamiento de los aparatos y servicios domóticos solicitados por el cliente. De la misma manera en el “Acta de Entrega” deberán estar todas las

especificaciones de la instalación realizada y datos de contacto en caso de cualquier inconveniente, acompañado de una demostración y capacitación al cliente sobre la manera de utilizar el producto.

Devolución

Distribución Retorno: Con acompañamiento de la empresa de Domótica se deberá establecer un programa de servicio post venta muy eficiente y efectivo en cual se puedan atender los posibles reclamos del cliente de manera ágil y precisa.

Aprovisionamiento Retorno: La devolución de material, maquinaria y mano de obra por ser defectuosa, en exceso o en reparación (según su caso) en el momento de la instalación del producto estará a cargo de Domotic y sus respectivos proveedores.

Luego de esto, se presenta una tabla donde se resume el Nivel de Configuración con la inclusión de la Domótica.

		PROCESOS SCOR					CATEGORIA DE LOS PROCESOS
		Planificar	Aprovisionar	Fabricar	Distribuir	Devolver	
TIPOS DE PROCESOS	Planificación	P1	P2	P3	P4	P5	
	Ejecución		S1,S2, S3	M1, M2, M3	D2, D3	DR1,DR2 SR1, SR2, SR3	
	Apoyo	EP	ES	EM	ED	ER	

Figura 25. Nivel de Configuración con Domótica.

(Elaboración propia)

El Diagrama de Hilos que representa la Cadena de Suministro del Condominio con la inclusión de la Domótica se ve afectado con la presencia de tres procesos adicionales como lo son S3, M3 y D3 con sus respectivos flujos de información y material como se puede evidenciar a continuación:

7.2.1.1. Diagrama de Hilos con Domótica

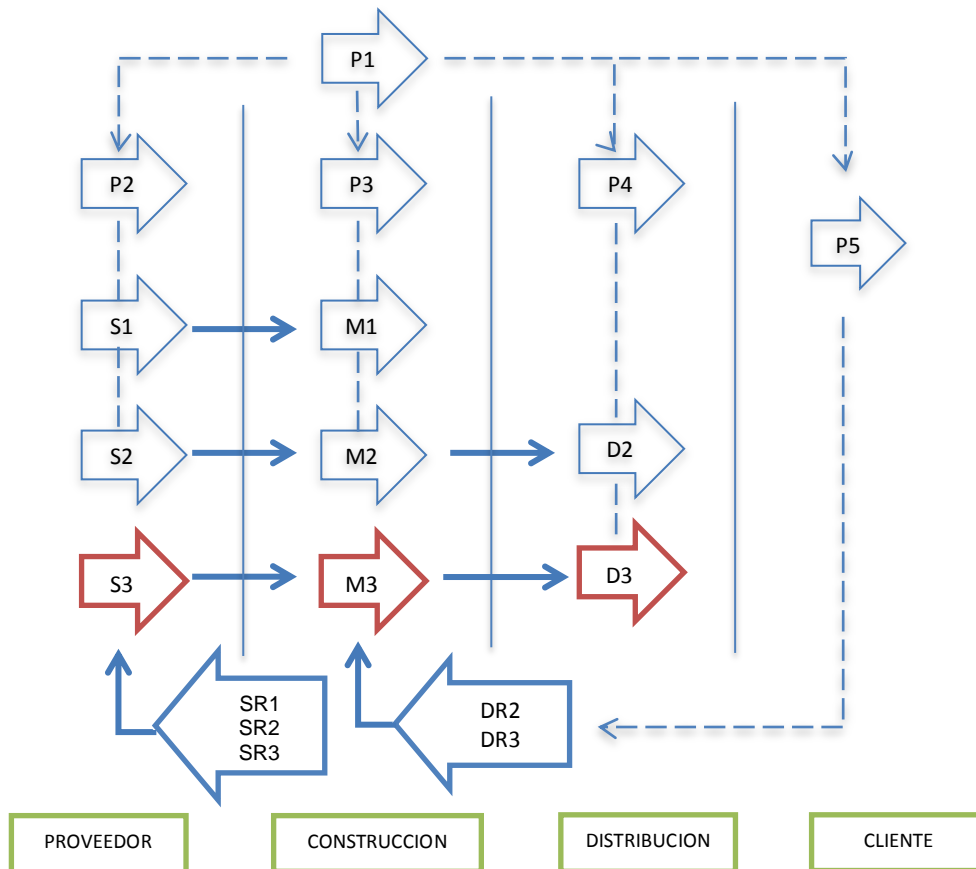


Figura 26. Diagrama de Hilos con Domótica.

(Elaboración propia)

7.2.2. Nivel de Elementos de procesos

En cuanto a la descripción de los elementos de cada proceso, se ilustrara únicamente los flujos que se verán afectados con la domótica:

P4 PLANEACION ENTREGA (CON DOMOTICA)

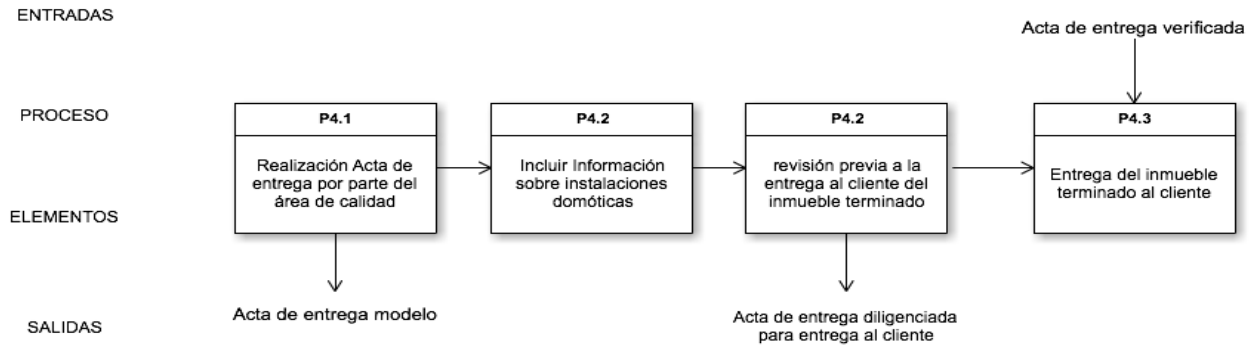


Figura 27. P4 Planeación Entrega con Domótica. (Elaboración propia)

M3 CONSTRUIR BAJO DISEÑO

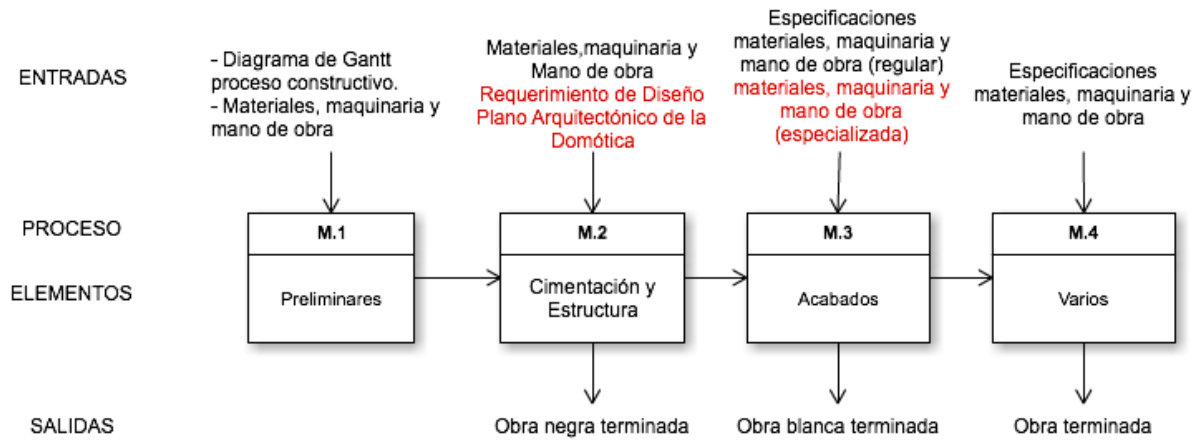


Figura 28. M3 Construcción Bajo Diseño. (Elaboración propia)

D3. ENTREGA BAJO DISEÑO

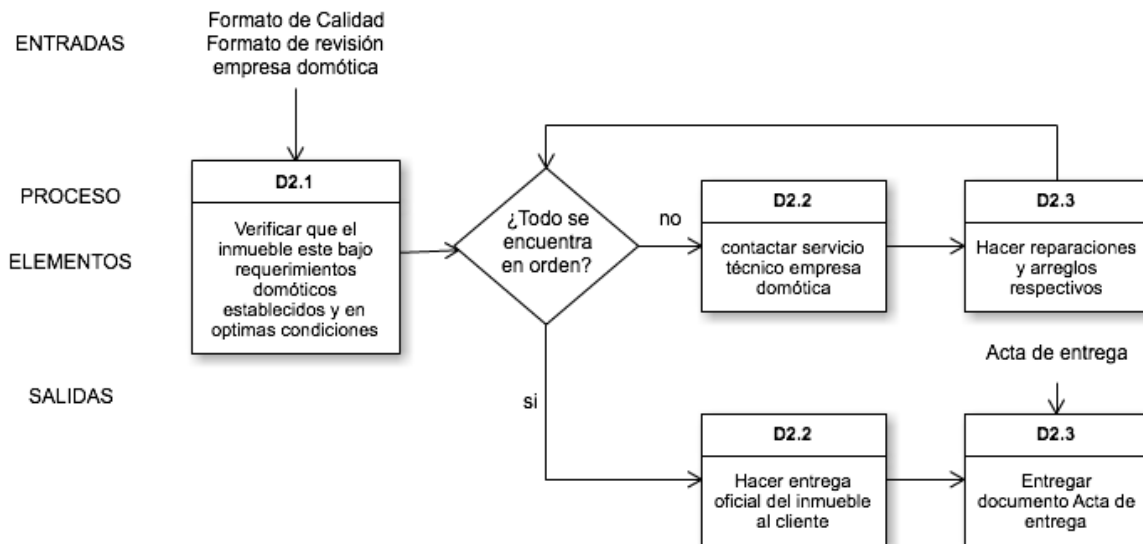


Figura 29. D3 Entrega Bajo Diseño (Elaboración propia)

7.3. Impactos en el proceso constructivo del proyecto

La inclusión de la domótica en el Condominio Casa del Sol no tiene mayores impactos en el proceso constructivo del proyecto ya que, como se mencionó anteriormente, para la implementación de su producto, en la mayoría de los casos, no requiere de la instalación de conductos ni redes adicionales a la que tiene normalmente el condominio. En la única excepción (Audio Automatizado) en la cual se necesita una instalación adicional, se informará a tiempo a la cuadrilla sobre ello para que no se presenten retrasos ni demoras en el cronograma planteado en un principio. Esta actividad no afectará significativamente ninguno de los factores a revisar (Mano de obra, Maquinaria, Material, Tiempo ni costo).

El único impacto que se verá evidenciado será en la fase de acabados donde requieren de aproximadamente una semana posterior a todas las actividades realizadas en esta fase y previo a la última mano de pintura, en donde realizará toda la instalación, disposición de cableado extra que pueda necesitarse y pruebas necesarias para asegurar el buen funcionamiento del producto. A continuación se presenta el cronograma de

actividades del proyecto seguido del cronograma propuesto con la instalación de los servicios domóticos con el fin de ilustrar el impacto en tiempo que sufre la construcción del condominio. El diagrama detallado del proceso constructivo se encuentra en el ANEXO A.

Cronograma General Condominio Casa del Sol sin Domótica

	<input type="checkbox"/> MODULO DE TRES TORRES	150 días	lun 13/01/14	vie 08/08/14
	<input type="checkbox"/> OBRA NEGRA	91 días	lun 13/01/14	lun 19/05/14
	PRELIMINARES	10 días	lun 13/01/14	vie 24/01/14
	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	81 días	lun 27/01/14	lun 19/05/14
	INSTALACIÓN SANITARIA / LATONERÍA	33 días	mar 01/04/14	jue 15/05/14
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	33 días	mar 01/04/14	jue 15/05/14
	INSTALACIÓN DE GAS	33 días	mar 01/04/14	jue 15/05/14
	<input type="checkbox"/> OBRA BLANCA	81 días	vie 18/04/14	vie 08/08/14
	PISO 1	15 días	lun 05/05/14	vie 23/05/14
	PISO 2	22 días	mié 21/05/14	jue 19/06/14
	PISO 3	22 días	lun 16/06/14	mar 15/07/14
	PISO 4	22 días	jue 10/07/14	vie 08/08/14
	VARIOS TORRES	43 días	mié 11/06/14	vie 08/08/14

Tabla 7. Cronograma General Condominio Casa del Sol sin Domótica

(Elaboración Propia)

Cronograma General Condominio Casa del Sol con Domótica

	<input type="checkbox"/> MODULO DE TRES TORRES	155 días	lun 13/01/14	vie 15/08/14
	<input type="checkbox"/> OBRA NEGRA	91 días	lun 13/01/14	lun 19/05/14
	PRELIMINARES	10 días	lun 13/01/14	vie 24/01/14
	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	81 días	lun 27/01/14	lun 19/05/14
	INSTALACIÓN SANITARIA / LATONERÍA	33 días	mar 01/04/14	jue 15/05/14
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	33 días	mar 01/04/14	jue 15/05/14
	INSTALACIÓN DE GAS	33 días	mar 01/04/14	jue 15/05/14
	<input type="checkbox"/> OBRA BLANCA	86 días	vie 18/04/14	vie 15/08/14
	PISO 1	20 días	lun 05/05/14	vie 30/05/14
	PISO 2	27 días	mié 21/05/14	jue 26/06/14
	PISO 3	27 días	lun 16/06/14	mar 22/07/14
	PISO 4	27 días	jue 10/07/14	vie 15/08/14
	VARIOS TORRES	48 días	mié 11/06/14	vie 15/08/14

*Tabla 8. Cronograma General Condominio Casa del Sol con Domótica.
(Elaboración Propia)*

Cronograma General Condominio Casa del Sol: Comparación caso actual e inclusión de domótica

Nombre	Duración: actual	Duración: anterior	Duración: dif	Comienzo actual	Comienzo anterior	Comienzo dif	Fin: actual	Fin: anterior	Fin: dif
DURACION TOTAL DE LA OBRA	150 días	155 días	-5d	lun 13/01/1	lun 13/01/1	0d	vie 08/08/14	vie 15/08/14	-5d
MODULO DE TRES TORRES	150 días	155 días	-5d	lun 13/01/1	lun 13/01/1	0d	vie 08/08/14	vie 15/08/14	-5d
OBRA NEGRA	91 días	91 días	0d	lun 13/01/1	lun 13/01/1	0d	lun 19/05/14	lun 19/05/14	0d
PRELIMINARES	10 días	10 días	0d	lun 13/01/1	lun 13/01/1	0d	vie 24/01/14	vie 24/01/14	0d
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	81 días	81 días	0d	lun 27/01/1	lun 27/01/1	0d	lun 19/05/14	lun 19/05/14	0d
INSTALACIÓN SANITARIA / LATONERÍA	33 días	33 días	0d	mar 01/04/	mar 01/04/	0d	jue 15/05/14	jue 15/05/14	0d
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	33 días	33 días	0d	mar 01/04/	mar 01/04/	0d	jue 15/05/14	jue 15/05/14	0d
INSTALACIÓN DE GAS	33 días	33 días	0d	mar 01/04/	mar 01/04/	0d	jue 15/05/14	jue 15/05/14	0d
OBRA BLANCA	81 días	86 días	-5d	vie 18/04/1	vie 18/04/1	0d	vie 08/08/14	vie 15/08/14	-5d
PISO 1	15 días	20 días	-5d	lun 05/05/1	lun 05/05/1	0d	vie 23/05/14	vie 30/05/14	-5d
PISO 2	22 días	27 días	-5d	mié 21/05/	mié 21/05/	0d	jue 19/06/14	jue 26/06/14	-5d
PISO 3	22 días	27 días	-5d	lun 16/06/1	lun 16/06/1	0d	mar 15/07/14	mar 22/07/14	-5d
PISO 4	22 días	27 días	-5d	jue 10/07/1	jue 10/07/1	0d	vie 08/08/14	vie 15/08/14	-5d
VARIOS TORRES	43 días	48 días	-5d	mié 11/06/	mié 11/06/	0d	vie 08/08/14	vie 15/08/14	-5d

Tabla 9. Cronograma General Condominio Casa del Sol: Comparación caso actual Vs. Inclusión domótica. (Elaboración Propia)

Como se puede evidenciar en los cronogramas planteados, el impacto que genera la inclusión de domótica se da en la fase de acabados únicamente, en la cual es necesario una semana adicional a la requerida por cada apartamento de las seis (6) torres. Esto fue establecido como requerimiento por la empresa Domotic para realizar la instalación de todos sus servicios. Cabe mencionar que así el cliente decida tomar bien sea el paquete de domótica completo o el paquete básico con el que viene el inmueble, el tiempo requerido por la empresa para la instalación de su producto es el mismo (1 semana).

En conclusión, el impacto que tiene la inclusión de domótica en el Condominio Casa del Sol es de 5 días adicionales.

- 150 días Sin Domótica
- 155 días Con Domótica.

8. Viabilidad Comercial

Ahora bien para que un proyecto sea rentable y sostenible en el tiempo es primordial conocer y evaluar si efectivamente existe un mercado el cual esté interesado en el proyecto que se va a desarrollar. Para esto, y al ser esta tecnología poco común en el entorno colombiano, se procedió primero a realizar una investigación de cómo ha sido el desarrollo y la acogida de la Domótica a nivel mundial y de cuál es el prospecto en Colombia actualmente.

Domótica en Estados Unidos

Para empezar y tener un indicio de donde nace la Domótica se conoce que el término domótica fue usado oficialmente en el año 1984 por la empresa American Association of House Builders, primera en pensar en las casas electrónicas; estas fueron construidas por aficionados y de allí partió el concepto de casas inteligentes, no por su ambiente amigable, ni el uso de celdas solares, lo que las hace inteligentes es la interacción de las tecnologías que están en su interior. Desde 1967 hasta hoy día, el término de Casas Inteligentes no tuvo mucha acogida porque su costo era muy elevado, el inventario para la adecuación era antiguo, ofrecía muy poca conectividad entre redes y la tecnología manejada no daba la usabilidad que el usuario necesitaba. (Harper, 2003)

Actualmente un estudio de BCC¹ reveló que se espera que el mercado de los EE.UU. para la automatización de sistemas y dispositivos en el hogar tenga un crecimiento fuerte en los próximos años. El mercado está pronosticado a superar los 5,5 mil millones dólares en 2016, el resultado de una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 10,5 por ciento entre 2011 y 2016. En 2010, los sistemas de seguridad, entretenimiento para el hogar y la iluminación componen casi el 58 por ciento del mercado residencial del país, y esos sectores se estiman superarán una tasa compuesta anual superior a la calefacción, ventilación y aire acondicionado y gestión de la energía, alcanzando \$ 3.8 mil millones para el año 2016. (Contractor, 2012). También según un nuevo reporte de mercado publicado por Transparency Market Research “Home Automation Market – Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, and Forecast, 2013 – 2019,” el mercado fue

¹ BCC Research – Market forecasting <http://www.bccresearch.com>.

evaluado en 3.6 Billones de dólares en 2012 y se espera que alcance 16.4 billones en el 2019, creciendo a una tasa del 24.6% del 2013 al 2019. (PRWeb, 2013).

Domótica en El Reino Unido

La domótica ha estado disponible durante muchos años, pero la demanda de sistemas en el Reino Unido ha sido hasta hace poco limitado en gran parte a viviendas de lujo y proyectos especializados realizados por aficionados al bricolaje . Sin embargo, con la disminución de los costes y la complejidad , además de una mayor conciencia de los beneficios del sistema , los expertos de la industria predicen que la automatización del hogar está llamado a ser uno de los de más rápido crecimiento de los mercados en el Reino Unido .

En 2011 , el mercado de la domótica en el Reino Unido valía alrededor de £ 65 millones a los distribuidores (DSP) . Esto representa un aumento del 12 % respecto al año anterior. El mercado de los sistemas de automatización del hogar ha sido menos afectado por la recesión económica y la disminución de la construcción de viviendas del Reino Unido. Esto se debe a que sigue existiendo una gran demanda de soluciones de automatización del hogar en casas de lujo de gama alta. Las predicciones indican que el ritmo de crecimiento se incrementará en los próximos cinco años, a medida que el mercado de automatización del hogar en el Reino Unido se vuelve más estable.. Esto puede atribuirse en parte a la creciente preocupación por la eficiencia energética y el medio ambiente y los avances tecnológicos que harán de los productos del sistema de automatización del hogar más barato y más fácil de usar.

Menos del 0,1 % de los hogares del Reino Unido en la actualidad cuenta con un sistema domótico instalado (frente a alrededor del 5 % de las viviendas residenciales en los EE.UU.). Aunque pequeña, la penetración de la domótica en el Reino Unido está creciendo de manera exponencial, tanto para nuevas y existentes viviendas. En términos de importancia, el control de acceso y seguridad sigue siendo el área de aplicación más popular para la automatización del hogar, seguido de audio multi-habitación, cine en casa, control de temperatura y control de iluminación. El crecimiento futuro en este mercado dependerá de que la tecnología se vuelva asequible para el consumidor promedio. Disminución de precios y el aumento de la disponibilidad son claves para acelerar la demanda en el mercado de estos sistemas. Para el 2016 se estima que el mercado de la

domótica en el Reino Unido estará alrededor de los £156 millones en DSP (Distribution Selling Prices), en términos de volumen, lo que equivaldría a alrededor de 37.000 sistemas instalados. (AMA, 1012)

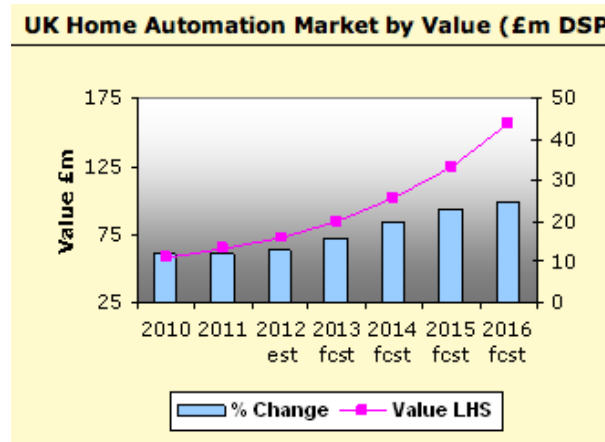


Figura 30. Predicción del mercado de la domótica en el Reino Unido

(AMA, 1012)

Domótica en España

Ahora entrando al mercado Español, se encuentra que éste es uno de los más desarrollados e importantes a nivel mundial. En los años 80 empezaron a introducirse en España dispositivos de automatización que actuaban de forma independiente, sin estar conectados entre sí. Es en los 90 cuando el concepto de domótica empieza a cobrar sentido como un sistema de control inteligente. En 1992 nace la Asociación Española de Domótica.

El primer estudio de mercado, denominado Proyecto MercaHome y elaborado por el Institut Cerdà, CEDOM y Casadomo.com con datos del 2004, concluye que el grado de penetración de la domótica en las nuevas promociones está alrededor del 7% y que el 85% de los sistemas domóticos se instalan en obra de nueva promoción. Según las series estadísticas de la Secretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas del Ministerio de Fomento, entre el 2006 y el 2008 tuvo lugar un descenso paulatino del número de viviendas libres terminadas.

A partir del 2008, se produce el temido estallido de la burbuja inmobiliaria. El número de

viviendas de obra nueva, donde hasta entonces se instalaba el 85% de la domótica, cae en picado. El grado de penetración de la domótica en vivienda de obra nueva, se duplica entre el 2004 y el 2007, alcanzando un 8,2%. A partir de ese momento se produce un estancamiento debido a la crisis inmobiliaria. En 2010 el porcentaje es de un 8,6%. La facturación del sector de la domótica en España en el 2010 se sitúa en 144.419.454 €. Esta cifra contempla todo el proceso del ciclo de venta, incluida la instalación y hace referencia al sector residencial y pequeño y mediano terciario. La facturación cayó un 22% en el año 2009. Durante el 2010 la caída se amortigua hasta casi la mitad, alcanzando un 12%. En el 2011 se estima que el descenso se ha frenado y se estima un crecimiento próximo a cero. Ante la situación del mercado de obra nueva, el sector afincado hasta ahora en vivienda de obra nueva está redirigiendo su actividad hacia la rehabilitación y el pequeño y mediano terciario. En el 2010, el porcentaje de domótica dirigida a obra nueva ha pasado al 64% frente al 85% de hace seis años. El 46% de la domótica que se está instalando en el sector residencial, está destinado a la rehabilitación. (CEDOM, 2011)

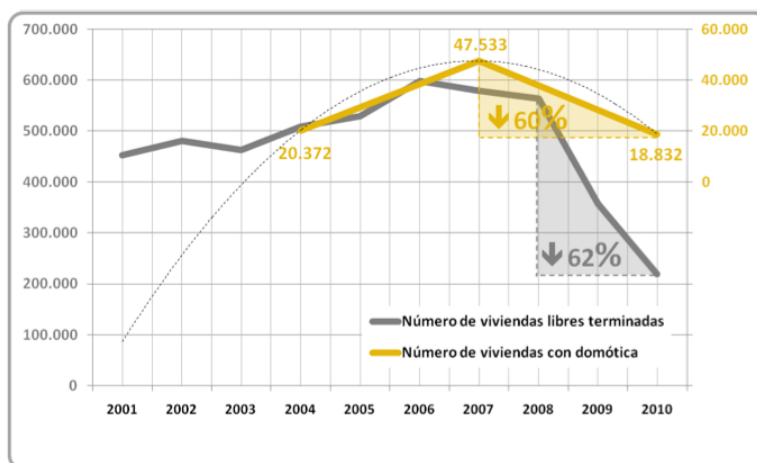


Figura 31. Repercusión del estallido de la burbuja inmobiliaria en la incorporación de domótica en vivienda de obra nueva.

(CEDOM, 2011)

A pesar que gracias a la crisis económica del 2008 disminuyó notablemente el número de viviendas con domótica, es evidente que la penetración en el mercado de esta tecnología es bastante significativa, viendo como desde el 2004 al 2007 tiene pendiente positiva, mostrando que entre estos años el número de viviendas con domótica es mayor a 20,000. Además la crisis económica que vive España además de desacelerar radicalmente el

sector constructivo, lleva a que incorporar este tipo de tecnología en los hogares no es una prioridad, aunque se puede evidenciar que desde el 2011 se torna. (CEDOM, 2011).

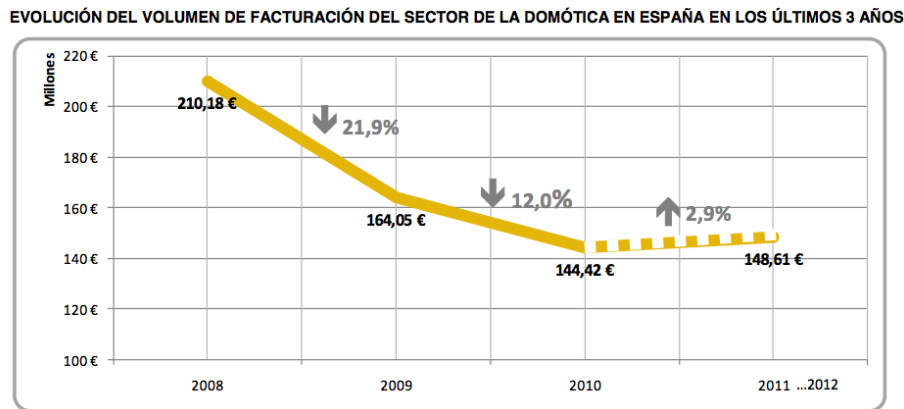


Figura 32. Evolución del volumen de facturación del sector de la domótica en España.

(CEDOM, 2011)

Domótica en Colombia

En el mercado Colombiano uno de los retos más grandes es el diseño de software que satisfaga las necesidades en cuanto a servicio, beneficio y costo. Para el cumplimiento de este objetivo es necesaria la ayuda del Gobierno y del sector privado para que Colombia se integre con la Sociedad de la Información y las tecnologías. (Herrera Quintero, 2004)

En Colombia las empresas venden por la interfaz de Usuario, la cual es ofrecida por los mismos proveedores, haciendo énfasis en la relación costo-beneficio, permitiéndole al usuario tener acceso a la tele gestión de su vivienda, convirtiendo la idea en una idea atractiva para el Cliente. En la mayoría de los casos los sistemas domóticos son adquiridos por población de estrato 4 en adelante, esto debido a que los precios e implementación son costosos para el resto de la población. (Huérfano Rodríguez, 2011).

En Colombia el estudio de la domótica no ha sido foco hasta el momento, no se encuentran cifras claras además de que no existe ningún ente que promueva la domótica en el país, como en el caso de España que se encuentra el CEDOM. Las cifras y los

estudios que se encuentran son básicamente realizados para proyectos de grado o de maestría en las Universidades.

Un estudio de mercado de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, resalta que actualmente el mercado existente se centra en los estratos 4, 5 y 6. En el estrato 6 el promedio de tendencia a estos sistemas es de 20.7%, seguido del estrato 5 con 10% y el estrato 4 con un 8.3%. Entre las ciudades varía el nivel de tendencias de los sistemas domóticos, observando que en Bogotá, es del 13%, seguido de Medellín con el 10% y barranquilla con el 8%. En promedio las personas están dispuestas a invertir en total un promedio \$9'000.000 millones de pesos.

De acuerdo al estudio realizado por la universidad las personas entre 20-30 años están dispuestas a invertir una cifra superior al promedio cerca de \$11'000.000 millones de pesos, mientras que los restantes rangos de edad invertirían alrededor de \$7'000.000 millones de pesos.

En otro estudio realizado por la Fundación universitaria Konrad Lorenz en el año 2011, En esta encuesta se encuentra que tan solo el 32% de los encuestados conocían o habían oído hablar de domótica para la automatización de hogares.

Figura 14 Resultado Conocimiento acerca de domótica

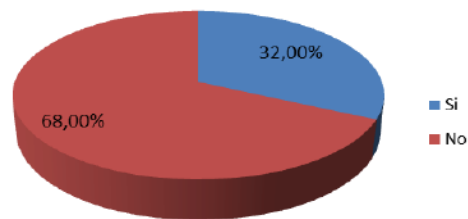


Figura 33. Conocimiento acerca de domótica.

(Huérfano Rodríguez, 2011)

También se encontró que dentro de las personas encuestadas, el 43% invertirían sumas de 1 a 2 millones de pesos, donde con esta suma se pueden implantar dispositivos básicos para el ahorro energético, sin depender de lujo ni otros factores de confort. Una de las conclusiones encontradas por el estudio fue que se puede notar que en el caso de

querer vender la domótica en los hogares, debe apelarse a la forma en que ésta ayuda a mejorar la seguridad y comodidad en las casas, sin dejar de lado el importante ahorro que se genera a partir de su uso, y si bien es bueno hacer referencia al adelanto tecnológico que representa, posiblemente no sea muy tenido en cuenta por parte de los potenciales consumidores al momento de tomar una decisión. (Huérfano Rodríguez, 2011)

En un estudio de mercado realizado por estudiantes de maestría de la Universidad EAN de Bogotá en el año 2012 se encontró que de las 11 preguntas planteadas se observa que un 75% de los potenciales consumidores si conocen de sistemas de automatización, destacando el control de puertas y control de cámaras de seguridad. Esto está relacionado con el 85% de las personas que desean seguridad en sus viviendas.

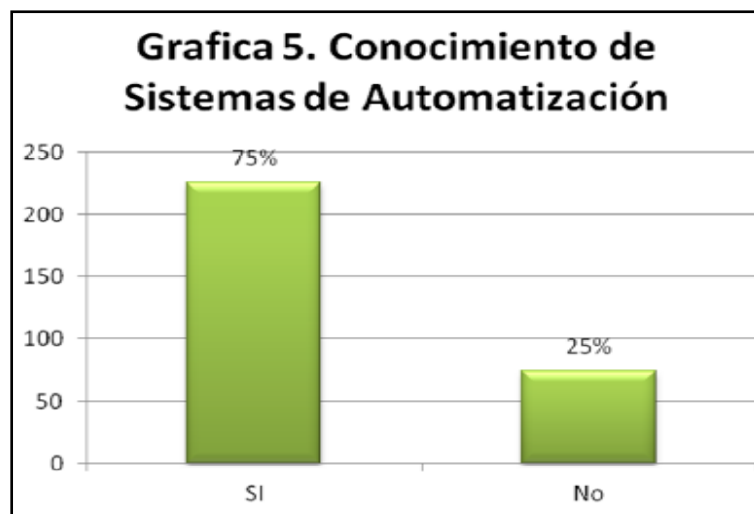


Figura 34. Conocimiento de Sistemas de Automatización.

(Sánchez Villamizar, Cogua Gonzalez, Avila Amaya, & Velasquez Rosas, 2012)

Se detecto que las personas ubicadas en el rango de edad de 20 a 29 años, serian los más dispuestos a implementar sistemas de automatización en sus hogares, siendo los jóvenes que viven en apartamentos el nicho de mercado principal. Un 88% si invertiría en automatización para sus hogares, donde el consumidor tiene una expectativa de inversión

en un rango de \$1.000.000 a \$ 3.000.000 para sus hogares en sistemas de control de puertas y control de iluminación.

A pesar que los encuestados en su gran mayoría corresponden al estrato 3, que es un estrato de bajos ingresos económicos, se ve un gran interés por adquirir este tipo de productos bajo un sistema de financiación, lo que facilitaría el ingreso de los sistemas domóticos en un mercado diferente al convencional.

Los encuestados pertenecientes al estrato 4 estarían dispuestos a adquirir sistemas domóticos, un monto de inversión entre \$ 3.000.000 a \$ 5.000.000, cancelando de contado; lo que implicaría hábitos de consumo diferentes al estrato tres. (Sánchez Villamizar, Cogua Gonzalez, Avila Amaya, & Velasquez Rosas, 2012)

En otro estudio realizado por el Grupo de Investigación, Desarrollo y Aplicación en Telecomunicaciones e Informática (GIDATI) en Bogotá, Medellín y Barranquilla en los estratos 4, 5 y 6 se logró concluir basados en una encuesta lo siguiente:

- Para las 14 preguntas seleccionadas, al calcular cuántas personas del total cuentan con el sistema correspondiente, se obtuvo un índice promedio de tenencia de sistemas del 10.6%.
- Entre quienes no poseen aplicaciones domóticas, se observa una expectativa o interés del 77%, lo que significa un potencial importante de demanda. Sin embargo, el deseo debe ser cotejado con los niveles de priorización y de capacidad de inversión en sistemas domóticos.
- Se confirma la hipótesis de que, a mayor estrato, es mayor la posesión de sistemas domóticos, ya que éstos caen en la categoría de artículos suntuosos o de lujo. En el estrato 6, el promedio de tenencia de éstos sistemas es de 20.7%, seguido del estrato 5, con 10% y, por último, está el estrato 4, con 8.3%. Es de suponer que, en los estratos 3, 2 y 1, la tenencia de estos sistemas sea aún menor.
- Entre ciudades, puede variar el nivel de tenencia de los sistemas domóticos. Se observa que, en Bogotá, éste es del 13% seguido por Medellín con 10%.
- El interés entre quienes no cuentan con los sistemas domóticos, es muy similar entre las ciudades de Barranquilla, Medellín y Bogotá, situándose alrededor del 8% de las personas encuestadas.

- En promedio, las personas estarían dispuestas a invertir en total alrededor de \$9,000,000 en domótica.
- No hay grandes diferencias en cuanto a la capacidad de inversión, en las tres ciudades, pues las personas estarían dispuestas a invertir, en promedio, una cifra cercana a los 9 millones de pesos. (Amón Uribe & Correa)

Ahora si revisamos los estudios realizados sobre domótica y sus resultados a partir del momento en el que fueron hechos, nos damos cuenta que tan solo con diferencia de un año entre el estudio de la Konrad Lorenz y el de la EAN el conocimiento por parte de la población colombiana acerca de la domótica ha aumentado, al igual que la intención de incorporarlo a sus viviendas y el monto que están dispuestos a invertir. El mercado Colombiano es un mercado que se prospecta a aumentar y que revisando los datos encontrados en España nos damos cuenta que la acogida es muy buena, lastimosamente en el panorama Español se muestra el fuerte impacto que tuvo la crisis económica del 2008, pero a pesar de esto queda claro que la acogida de la domótica por el mercado es buena y sostenible.

Ahora entrando un poco más afondo en el entorno Colombiano, se hace pertinente revisar como se ha venido comportando el sector de la construcción en Colombia, y específicamente en el Tolima, departamento al cual pertenece Flandes ciudad donde queda ubicado el Condominio Casa del Sol. En cuanto al sector de la construcción en Colombia, vemos que al analizar el resultado del PIB en el segundo trimestre de 2013, comparado con el mismo periodo de 2012, se evidencia una variación del 6,4%, la mayor para este periodo.

Cuadro 2. Comportamiento del PIB por Ramas de Actividad Económica 2013 - II / 2012 - II

Variación porcentual anual - Series desestacionalizadas

Ramas de actividad	Variación porcentual
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	7,6
Explotación de minas y canteras	4,3
Industrias manufactureras	1,2
Suministro de electricidad, gas y agua	4,7
Construcción	6,4
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	4,1
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	2,8
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	3,9
Actividades de servicios sociales, comunales y personales	4,7
Subtotal valor agregado	4,3
Impuestos menos subvenciones sobre la producción e importaciones	3,0
PRODUCTO INTERNO BRUTO	4,2

Fuente: DANE - Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales

Tabla 10. Comportamiento del PIB por Ramas de Actividad Económica 2013-II/ 2012-II. (DANE, 2013)

En el segundo trimestre de 2013, el valor agregado del sector de la construcción creció 6,4% respecto al mismo periodo de 2012. Este resultado se explica por el crecimiento en el valor agregado de 7,9% en edificaciones y 5,1% en obras civiles.

Al comparar el comportamiento con el trimestre inmediatamente anterior, el valor agregado del sector de la construcción aumentó 1,7%. Este comportamiento se debió al crecimiento de la construcción de edificaciones en 2,0% y al crecimiento en el valor agregado de obras civiles en 1,0%. (DANE, 2013)

Ahora bien, realizando una revisión de los datos históricos del PIB en miles de pesos, se evidencia como la tendencia es positiva y posee un incremental promedio del

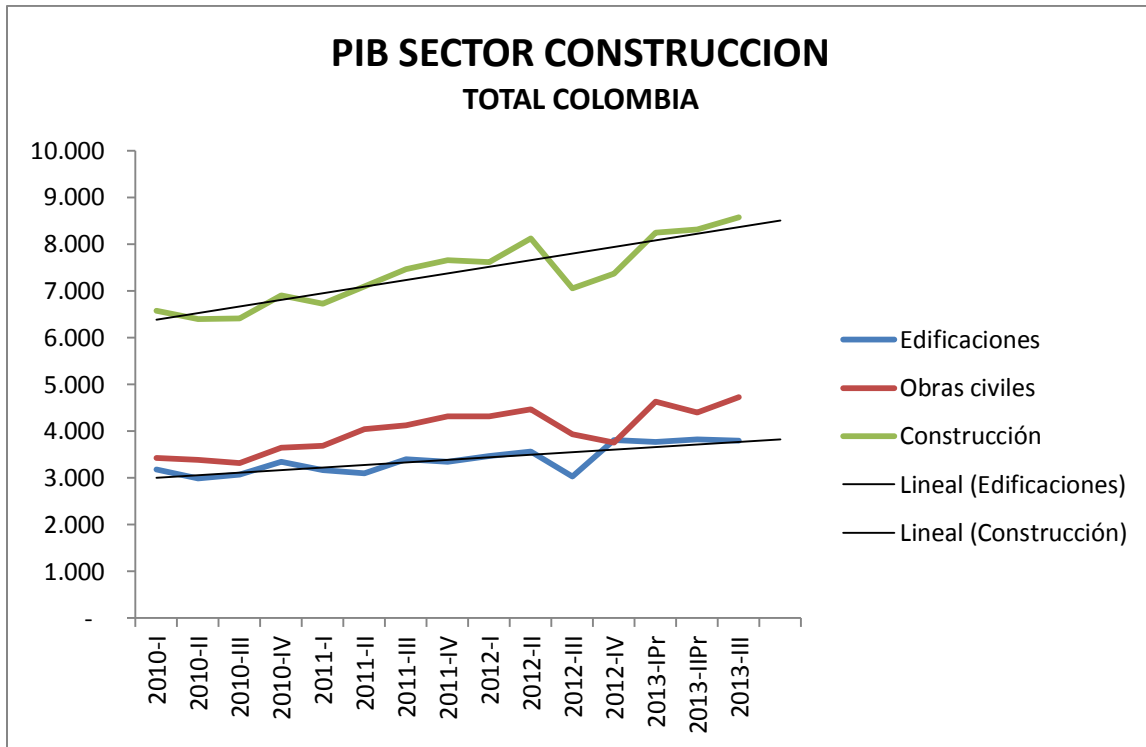


Figura 35. Gráfica de la evolución del PIB para el sector de la construcción 2010-I – 2013 III. Elaboración propia basados en informe Dane 2013 (*DANE, 2013*)

Al revisar la tendencia que tiene el sector de la construcción, se evidencia como ésta es positiva, además de ser la de mayor crecimiento en valor agregado para el país.

En cuanto a las licencias de construcción otorgadas, que son la autorización para desarrollar un predio con edificaciones y construcciones, cualesquiera que ellas sean, acordes con la delineación urbanística de la ciudad, esas han venido aumentando, datos históricos de CAMACOL demuestran como ha venido siendo la tendencia.

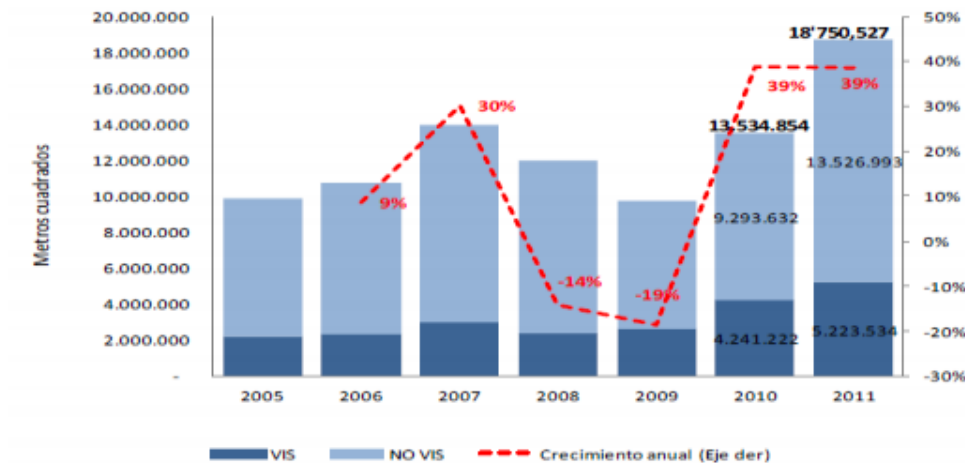


Figura 36. Licencias de construcción otorgadas a 2011. (Delegatura de la Protección de la competencia, 2012)

Ahora para realizar un estudio un poco más preciso se entraron a revisar el departamento de Cundinamarca, donde se encuentra Girardot, el cual es el destino más cercano a Flandes donde se encuentra la mayor competencia en número de condominios de descanso construidos.

Entrando a revisar el panorama del departamento de Cundinamarca, se revisaron los datos que se tienen del número de obras culminadas, donde estas van en aumento y muestran tendencia positiva, y el crecimiento promedio entre periodos es del 26%, mostrando una perspectiva bastante favorable para el sector.

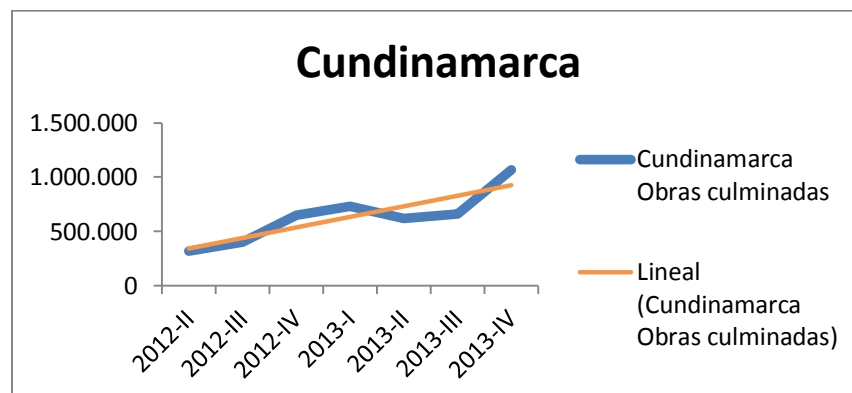


Figura 37. Obras culminadas en Cundinamarca 2012-II – 2013-IV. Elaboración propia basada en datos CAMACOL. (CAMACOL, 2014)

Entrando a revisar específicamente el departamento del Tolima, se encuentra que en cuanto a el área licenciada para construcción, la cual da una visión de cómo ha venido evolucionando el sector en este departamento muestra una perspectiva positiva, comparando el mes de Febrero de 2012, 2013 y 2014 se evidencia como este indicador aumenta, presentando un crecimiento promedio del 51% entre años.

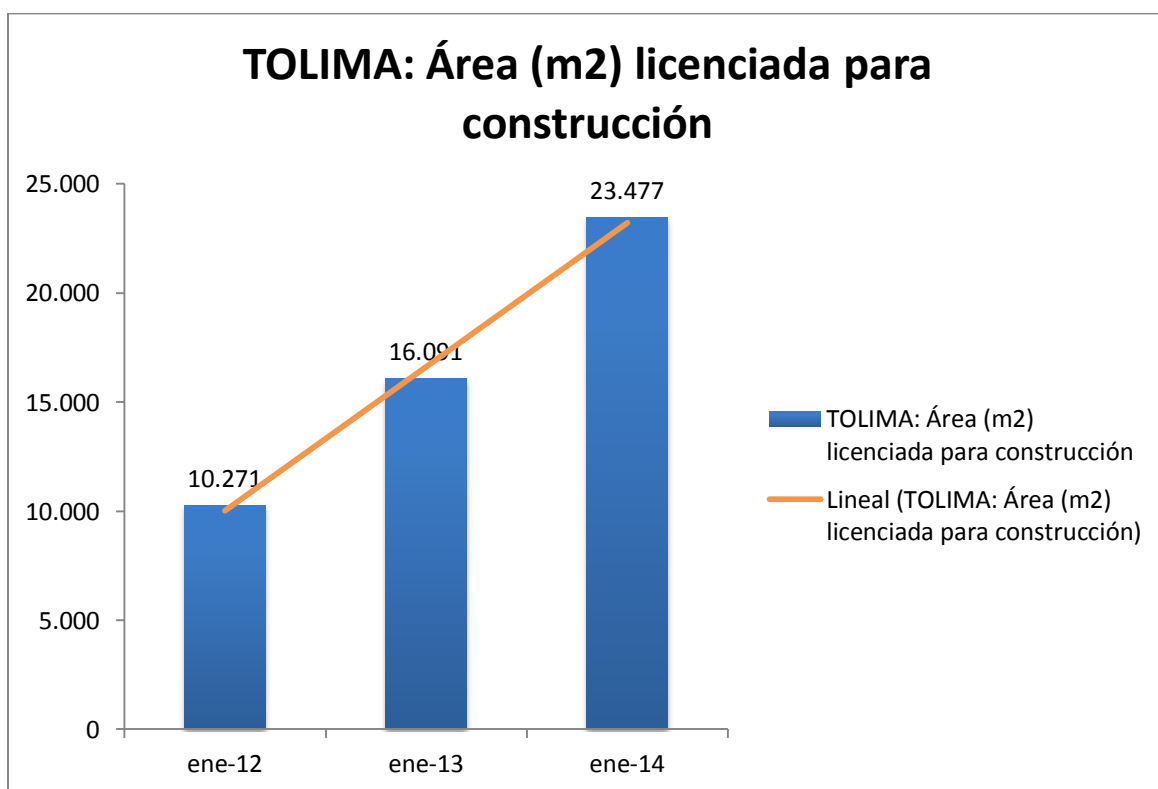


Figura 38. Área (m2) licenciada para construcción departamento del Tolima últimos tres años. Elaboración propia. (CAMACOL, 2014)

Ahora que si se revisamos los datos teniendo en cuenta históricos a partir de Enero del 2013, y pronosticando como sería este indicador para Marzo de 2014 se obtuvo lo siguiente:

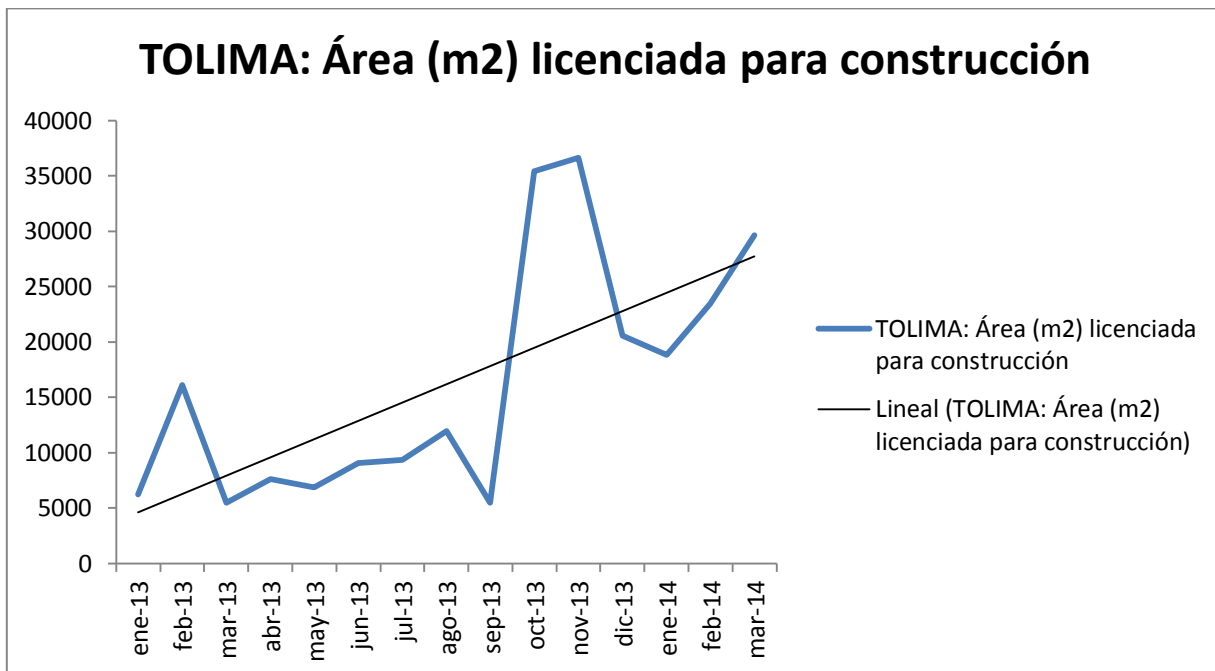


Figura 39. Área (m2) licenciada para construcción departamento del Tolima Enero 2013 a Marzo 2014. Elaboración propia a partir de (CAMACOL, 2014).

Donde se hace evidente la tendencia positiva del área aprobada para construcción, dejando como conclusión el aumento de construcciones debido a la demanda presentada. En cuanto al porcentaje de aumento entre periodos de la cantidad de metros licenciados, vemos que el pronóstico deja un crecimiento del 26%

Mes	TOLIMA: Área (m2) licenciada para construcción	% Crecimiento
ene-13	6227	
feb-13	16091	158%
mar-13	5478	-66%
abr-13	7599	39%
may-13	6887	-9%
jun-13	9066	32%
jul-13	9344	3%
ago-13	11959	28%
sep-13	5495	-54%
oct-13	35451	545%
nov-13	36618	3%
dic-13	20557	-44%
ene-14	18805	-9%
feb-14	23477	25%
mar-14	29625	26%

Tabla 11. Porcentaje de crecimiento de área licenciada para construcción del Tolima. Proyección para el mes de marzo 2014. Elaboración propia basados en (CAMACOL, 2014)

Con base en este crecimiento, y teniendo en cuenta que el porcentaje de penetración de la Domótica en vivienda nueva es del 7% según se expuso anteriormente en este capítulo, a este 26% de crecimiento de construcciones autorizadas se le suma este factor como propuesta de valorizar el valor agregado que le brinda la domótica.

Además es importante tener en cuenta que este aumento en el área licenciada para construcción se da por un aumento en la demanda, pues el sector de la construcción responde directamente a la demanda solicitada por el mercado, es por esto que se puede decir que este podría ser un indicador para medir el aumento de la demanda y el mercado existente para vivienda nueva.

Ahora para lograr evidenciar cómo este indicador puede ser puesto en contexto de la situación propuesta para el condominio casa del sol, se propondrán 3 escenarios supuestos, donde se tendrá uno pesimista, uno realista y uno optimista. En el caso del escenario pesimista se tomará como aumento en demanda o ventas del proyecto un 10%, en el caso realista un aumento del 30% y en el optimista un aumento del 60%. El análisis del beneficio adquirido por la constructora en estos tres escenarios se verá a continuación en la viabilidad financiera.

9. Viabilidad Financiera

El costo de los servicios que se instalen en los apartamentos estará sujeto a los requerimientos de cada cliente y en ninguno de los casos estará a cargo de la constructora, es decir, no habrá necesidad de revisar viabilidad financiera a través de retorno de inversión porque el cliente asumirá el costo total de los servicios que considere pertinentes para su apartamento. Esta decisión fue tomada como política de ventas de la constructora. Así mismo cabe mencionar que la instalación del paquete básico o el paquete completo será opcional y su instalación está a criterio del cliente según sus preferencias y necesidades.

A pesar que la instalación de servicios domóticos no representa una inversión para la constructora, si afectará de alguna manera el punto de equilibrio estipulado en cuanto a ventas requeridas. A continuación se presentarán tres escenarios con el fin de estudiar el efecto que tiene los diferentes paquetes de domótica en cada uno. En el primer escenario será calculado el punto de equilibrio actual, en el segundo será el calculado suponiendo que todos los clientes optaron por el paquete básico de domótica y por último, el tercer escenario suponiendo que todos los clientes optaron por el nivel completo de domótica. Esto con el fin de hacer evidente el incremento en ventas requeridas y su respectivo porcentaje sobre las ventas totales en el caso de adquirir los servicios domóticos.

9.1. Punto de Equilibrio Condominio Casa del Sol sin domótica

Condominio Casa del Sol					
Factibilidad Financiera		Promotor		Constructora Nelekonar	
Etapa 2 - 78 Apartamentos		Proyecto		Condominio Casa del Sol	
Ciudad		Flandes - Tolima			
Cuota inicial	30%				
	Recursos Adquirientes	Aportes Promotor	TOTAL	% Sobre Ventas	% Referencia
LOTE	\$ -	\$ 593,00	\$ 593,00	9,97%	10-20%
URBANISMO	\$ 590,00	\$ -	\$ 590,00	9,92%	5-10%
COSTOS DIRECTOS (EDIFICACIONES)	\$ 2.863,00	\$ 277,00	\$ 3.140,00	52,80%	50-60%
COSTOS INDIRECTOS	\$ 692,73	\$ -	\$ 692,73	11,65%	10-20%
Honorarios Administración y Construcción	\$ 483,33	\$ -	\$ 483,33	8,13%	8%
Estudios Técnicos - Asesorías	\$ -	\$ -	\$ -	0,00%	5%
Interventoría	\$ 74,60	\$ -	\$ 74,60	1,25%	1%
Licencias (Urbanismo, Construcción, Ambiental)	\$ 20,00	\$ -	\$ 20,00	0,34%	2%
Impuestos	\$ 16,00	\$ -	\$ 16,00	0,27%	5%
Conexión de servicios	\$ 36,00	\$ -	\$ 36,00	0,61%	4%
Otros Gastos Generales	\$ 62,00	\$ -	\$ 62,80	1,06%	1%
COSTOS FINANCIEROS	\$ 0,32	\$ 186,00	\$ 186,32	3,13%	5-10%
Fiducia	\$ -0,53	\$ 60,00	\$ 59,47	1,00%	0,70%
Intereses crédito (Constructor, Puentes)	\$ 0,85	\$ 126,00	\$ 126,85	2,13%	1%
Ajuste Monetario (Corrección Monetaria)	\$ -	\$ -	\$ -	0,00%	1%
COSTOS DE VENTAS	\$ -1,47	\$ 202,00	\$ 200,53	3,37%	3-5%
Promoción y Publicidad	\$ -	\$ 120,00	\$ 120,00	2,02%	3%
Notariales (Escrituración, Transferencia lote)	\$ -1,47	\$ 82,00	\$ 80,53	1,35%	1,50%
TOTAL	\$ 4.144,58	\$ 1.258,00	\$ 5.402,58	90,85%	85-95%
VENTAS TOTALES			\$ 5.946,80	100,00%	
UTILIDAD ESTIMADA			\$ 544,22	9,15%	5-15%

Cifras en millones de \$

Tabla 12. Punto de Equilibrio Condominio Casa del Sol sin domótica

(Nelekonar S.A., 2014)

9.2. Punto de equilibrio con paquete básico de domótica

Condominio Casa del Sol						
Factibilidad Financiera	Promotor		Constructora Nelekonar			
	Proyecto		Condominio Casa del Sol			
Etapa 2 - 78 Apartamentos	Ciudad		Flandes – Tolima			
Cuota inicial	30%					
	Recursos Adquirientes	Paquete Básico	Aportes Promotor	TOTAL	% Sobre Ventas	% Referencia
LOTE	\$ -		\$ 593,00	\$ 593,00	9,97%	10-20%
URBANISMO	\$ 590,00		\$ -	\$ 590,00	9,92%	5-10%
COSTOS DIRECTOS (EDIFICACIONES)	\$ 2.863,00	\$ 170,04	\$ 277,00	\$ 3.140,00	52,80%	50-60%
COSTOS INDIRECTOS	\$ 692,73		\$ -	\$ 692,73	11,65%	10-20%
Honorarios Administración y Construcción	\$ 483,33		\$ -	\$ 483,33	8,13%	8%
Estudios Técnicos - Asesorías	\$ -		\$ -	\$ -	0,00%	5%
Interventoría	\$ 74,60		\$ -	\$ 74,60	1,25%	1%
Licencias (Urbanismo, Construcción, Ambiental)	\$ 20,00		\$ -	\$ 20,00	0,34%	2%
Impuestos	\$ 16,00		\$ -	\$ 16,00	0,27%	5%
Conexión de servicios	\$ 36,00		\$ -	\$ 36,00	0,61%	4%
Otros Gastos Generales	\$ 62,00		\$ -	\$ 62,80	1,06%	1%
COSTOS FINANCIEROS	\$ 0,32		\$ 186,00	\$ 186,32	3,13%	5-10%
Fiducia	\$ -0,53		\$ 60,00	\$ 59,47	1,00%	0,70%
Intereses crédito (Constructor, Puentes)	\$ 0,85		\$ 126,00	\$ 126,85	2,13%	1%
Ajuste Monetario (Corrección Monetaria)	\$ -		\$ -	\$ -	0,00%	1%
COSTOS DE VENTAS	\$ -1,47		\$ 202,00	\$ 200,53	3,37%	3-5%
Promoción y Publicidad	\$ -		\$ 120,00	\$ 120,00	2,02%	3%
Notariales (Escrituración, Transferencia lote)	\$ -1,47		\$ 82,00	\$ 80,53	1,35%	1,50%
TOTAL	\$ 4.144,58	\$ 170,04	\$ 1.258,00	\$ 5.402,58	90,85%	85-95%
VENTAS TOTALES				\$ 5.946,80	100,00%	
UTILIDAD ESTIMADA				\$ 544,22	9,15%	5-15%

Cifras en miles de millones de \$

Tabla 13. Punto de equilibrio con paquete básico de domótica (Elaboración Propia)

9.3. Punto de equilibrio con paquete completo de domótica

Condominio Casa del Sol						
Factibilidad Financiera		Promotor			Constructora Nelekonar	
		Proyecto			Condominio Casa del Sol	
Etapa 2 - 78 Apartamentos		Ciudad			Flandes - Tolima	
Cuota inicial	30%					
	Recursos Adquirientes	Paquete Completo	Aportes Promotor	TOTAL	% Sobre Ventas	% Referencia
LOTE	\$ -		\$ 593,00	\$ 593,00	9,97%	10-20%
URBANISMO	\$ 590,00		\$ -	\$ 590,00	9,92%	5-10%
COSTOS DIRECTOS (EDIFICACIONES)	\$ 2.863,00	\$ 349,44	\$ 277,00	\$ 3.140,00	52,80%	50-60%
COSTOS INDIRECTOS	\$ 692,73		\$ -	\$ 692,73	11,65%	10-20%
Honorarios Administración y Construcción	\$ 483,33		\$ -	\$ 483,33	8,13%	8%
Estudios Técnicos - Asesorías	\$ -		\$ -	\$ -	0,00%	5%
Interventoría	\$ 74,60		\$ -	\$ 74,60	1,25%	1%
Licencias (Urbanismo, Construcción, Ambiental)	\$ 20,00		\$ -	\$ 20,00	0,34%	2%
Impuestos	\$ 16,00		\$ -	\$ 16,00	0,27%	5%
Conexión de servicios	\$ 36,00		\$ -	\$ 36,00	0,61%	4%
Otros Gastos Generales	\$ 62,00		\$ -	\$ 62,80	1,06%	1%
COSTOS FINANCIEROS	\$ 0,32		\$ 186,00	\$ 186,32	3,13%	5-10%
Fiducia	\$ -0,53		\$ 60,00	\$ 59,47	1,00%	0,70%
Intereses crédito (Constructor, Puentes)	\$ 0,85		\$ 126,00	\$ 126,85	2,13%	1%
Ajuste Monetario (Corrección Monetaria)	\$ -		\$ -	\$ -	0,00%	1%
COSTOS DE VENTAS	\$ -1,47		\$ 202,00	\$ 200,53	3,37%	3-5%
Promoción y Publicidad	\$ -		\$ 120,00	\$ 120,00	2,02%	3%
Notariales (Escrituración, Transferencia lote)	\$ -1,47		\$ 82,00	\$ 80,53	1,35%	1,50%
TOTAL	\$ 4.144,58	\$ 349,44	\$ 1.258,00	\$ 5.402,58	90,85%	85-95%
VENTAS TOTALES				\$ 5.946,80	100,00%	
UTILIDAD ESTIMADA				\$ 544,22	9,15%	5-15%

Cifras en miles de millones de \$

Tabla 14. Punto de equilibrio con paquete completo de domótica (Elaboración Propia)

Los escenarios propuestos para análisis descritos previamente se pueden resumir de la siguiente manera:

	Sin domótica	Paquete básico	Paquete Completo
Ingresos Estimados			
Aportes Constructora/Socios	\$ 1.258,00	\$ 1.258,00	\$ 1.258,00
Ventas Requeridas	\$ 3.453,00	\$ 3.623,04	\$ 3.802,44
Utilidad Estimada	\$ 544,22	\$ 544,22	\$ 544,22
Total Ingresos	\$ 5.255,22	\$ 5.425,26	\$ 5.604,66
Punto de Equilibrio			
% Ventas Requeridas	58%	61%	64%
Valor Ventas Requeridas	\$ 3.453	\$ 3.623,04	\$ 3.802,44

Tabla 15. Escenarios. (Elaboración Propia)

De los datos extraídos se puede concluir que la inclusión de la domótica, bien sea en su paquete básico o en el completo, afectan el punto de equilibrio del proyecto, representado en las ventas requeridas para comenzar a construir, en una cantidad igual al valor de los servicios domóticos elegidos. Esto respalda el hecho de que el costo del producto será trasladado en su totalidad al cliente y la constructora no hará ninguna inversión en ello.

A pesar de esto, vale la pena entrar a revisar cual es el beneficio financiero que obtiene la constructora más allá de la ventaja competitiva mencionada anteriormente. Es decir, el hecho de que el costo de la instalación de domótica sea trasladado en su totalidad al cliente y la constructora no pretenda tener margen sobre este no quiere decir que no vaya a tener rentabilidad ya que en última instancia cualquier propuesta o implementación que se haga debe tener afectación directa en los estados financieros. En este caso el beneficio se ve representado en un aumento en la velocidad de venta, por lo tanto se dará una recepción de dinero en periodos previos a los planeados en el escenario sin domótica.

Para entrar a revisar en detalle este aumento en la rentabilidad gracias a la recepción de ingresos de manera más rápida, se tomara la proyección de ventas esperadas para los

Siguientes meses planteada por la constructora y se comparara con tres escenarios en los cuales gracias a la domótica y sustentado bajo la viabilidad comercial revisada en el documento, se presente un aumento en las ventas de 10%, 30% y 60% sobre las ventas prospectadas. Luego de esto se hará uso de la herramienta financiera Valor Presente Neto la cual nos permitirá traer los ingresos prospectados en un futuro a tiempo presente y así, tener la capacidad de comparar los diferentes escenarios y lograr cuantificar el beneficio.

A continuación se puede ver la proyección de ventas planteada por la constructora en el caso sin domótica en comparación con los escenarios hipotéticos gracias al efecto de la domótica (+10%, +30% y +60% en ventas). Cabe mencionar que por motivos estratégicos del área comercial de la constructora, la venta de la etapa del proyecto se divide en dos grandes fases.

La proyección de ventas completa con su respectivo plan de pagos se puede ver en detalle en el ANEXO I para los tres escenarios de análisis.

CONSTRUCTORA NELEKONAR S.A.

PROYECCION DE INGRESOS POR VENTAS

No. APARTAMENTOS	43
Valor promedio por Apto	\$ 67.768.721
Venta a Terceros	\$ 2.914.055.000
Canje	\$ 204.042.500
Total Ventas	\$ 3.118.097.500

CONSTRUCTORA NELEKONAR S.A.

ETAPA II - FASE I

CUOTA INICIAL	VENTAS	oct-13	nov-13	dic-13	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	TOTAL	Aumento
Unidades a Vender sin Domótica	4	2	0	1	0	1	2	4	5	8	8	8	43	0%
Unidades a Vender con Domótica	4	2	0	1	0	1	2,0	4,0	6,0	9,0	9,0	5,0	43	10%
Unidades a Vender con Domótica	4	2	0	1	0	1	3,0	5,0	7,0	10,0	10,0		43	30%
Unidades a Vender con Domótica	4	2	0	1	0	1	3,0	6,0	8,0	13,0	5,0		43	60%

Tabla 16. Proyección de Ingresos por ventas Etapa II – Fase I. Elaboración Propia

PROYECCION DE INGRESOS POR VENTAS

No. APARTAMENTOS	42
VALOR APARTAMENTO	\$ 67.801.119
Venta a Terceros	\$ 2.847.647.000
Canje	\$ 309.529.000
Total Ventas	\$ 3.157.176.000

ETAPA II - FASE II

CUOTA INICIAL	VENTAS	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	ene-15	feb-15	mar-15	TOTAL	Aumento
Unidades a Vender sin Domótica	0	2	2	4	8	8	8	8	2	0	42	0%
Unidades a Vender con Domótica	0	2	2	4	9	9	9	7		0	42	10%
Unidades a Vender con Domótica	0	3	3	5	10	10	10	1		0	42	30%
Unidades a Vender con Domótica	0	3	3	6	13	13	4			0	42	60%

Tabla 17. Proyección de Ingresos por ventas Etapa II – Fase II. Elaboración Propia

Posterior a la proyección de ventas se entró a revisar el flujo de caja mensual en donde se pueden evidenciar los ingresos, gastos y excedente del proyecto de manera global. Estos flujos en los escenarios propuestos reflejan claramente el ingreso anticipado de dinero a través del tiempo partiendo del hecho que los ingresos totales siempre serán los mismos ya que no se obtendrá margen alguno en la implementación de domótica.

Los flujos de cajas descritos en detalle del escenario actual y los tres propuestos se pueden ver en el ANEXO I. A continuación se presenta el resumen del flujo de caja del proyecto sin la implementación de domótica

**CONSTRUCTORA NELEKONAR
S.A.S.**

FLUJO ETAPA I y II

PROYECTO CASA DEL SOL SIN PROYECCION SEGÚN IMPLEMENTACION DE LA DOMOTICA

	OCT.	NOV	DEC	TOTAL	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.
				2013									
TOTAL INGRESOS	24	31	61	177	56	102	169	283	203	237	581	719	655
TOTAL GASTOS	31	26	49	106	58	84	172	297	202	248	579	777	602
EXCEDENTE	(7)	(2)	10	70	7	25	22	8	10	(1)	0	(57)	(4)

OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	TOTAL 2014	%	TOTAL
676	2.213	526	1.047	490	501	143	504	1.997	11.101	1	11.278
608	1.867	889	559	537	565	558	529	1.845	10.976	493	11.082
64	410	47	535	488	424	8	(17)	135	125	0	195

Tabla 18. Resumen del flujo de caja del proyecto sin la implementación de domótica. Elaboración Propia

Resumen del flujo de caja con implementación de la domótica bajo el escenario de aumento de 10% en las ventas:

**CONSTRUCTORA NELEKONAR
S.A.S.**

PROYECTO CASA DEL SOL

FLUJO ETAPA I y II

PROYECCION SEGÚN IMPLEMENTACION DE LA DOMOTICA

Aumento en Ventas

10%

	OCT.	NOV	DEC	TOTAL 2013	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.
TOTAL INGRESOS	24	31	61	177	56	102	169	283	207	244	594	712	647
TOTAL GASTOS	31	26	49	106	58	84	172	297	202	248	579	777	602
EXCEDENTE	(7)	(2)	10	70	7	25	22	8	13	10	24	(42)	4

	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	TOTAL 2014	%	TOTAL
	670	2.218	535	1.052	485	495	137	498	1.996	11.101	1	11.277
	608	1.867	889	559	537	565	558	529	1.845	10.976	81	11.082
	66	418	64	557	504	435	14	(17)	134	125	0	195

Tabla 19. Resumen del flujo de caja con implementación de la domótica bajo el escenario de aumento de 10% en las ventas. Elaboración propia.

La tabla a continuación describe la diferencia en millones de pesos que se recibe mensualmente en comparación con el escenario sin domótica:

	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT	NOV	DEC	JAN
Diferencia	-	-	-	-	3	11	23	16	8	3	8	17	22
	FEB	MAR	APR	MAY	JUN								
	16	11	5	0	(0)								

Tabla 20. Diferencia en millones de pesos que se recibe mensualmente en comparación con el escenario sin domótica. Elaboración propia

Resumen del flujo de caja con implementación de la domótica bajo el escenario de aumento de 30% en las ventas:

**CONSTRUCTORA NELEKONAR
S.A.S.**

PROYECTO CASA DEL SOL

FLUJO ETAPA I y II

PROYECCION SEGÚN IMPLEMENTACION DE LA DOMOTICA

Aumento en Ventas

30%

	OCT.	NOV	DEC	TOTAL 2013	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.
TOTAL INGRESOS	24	31	61	177	56	102	172	288	216	257	614	700	638
TOTAL GASTOS	31	26	49	106	58	84	172	297	202	248	579	777	602
EXCEDENTE	(7)	(2)	10	70	7	25	24	16	30	39	73	(3)	33

	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	TOTAL 2014	%	TOTAL
	664	2.231	551	1.043	476	486	128	625	1.854	11.101	1	11.277
	608	1.867	889	559	537	565	558	529	1.845	10.976	81	11.082
	89	453	114	598	537	459	29	125	134	125	0	195

Tabla 21. Resumen del flujo de caja con implementación de la domótica bajo el escenario de aumento de 30% en las ventas. Elaboración propia.

La tabla a continuación describe la diferencia en millones de pesos que se recibe mensualmente en comparación con el escenario sin domótica:

	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT	NOV	DEC	JAN
Diferencia	-	-	3	8	20	41	73	54	37	25	43	67	63
	FEB	MAR	APR	MAY	JUN								
	49	35	21	142	(0)								

Tabla 22. Diferencia en millones de pesos que se recibe mensualmente en comparación con el escenario sin domótica. Elaboración propia.

Resumen del flujo de caja con implementación de la domótica bajo el escenario de aumento de 30% en las ventas:

**CONSTRUCTORA NELEKONAR
S.A.S.**

PROYECTO CASA DEL SOL

FLUJO ETAPA I y II

CON PROYECCION SEGÚN IMPLEMENTACION DE LA DOMOTICA

Aumento en Ventas

60%

	OCT.	NOV	DEC	TOTAL 2013	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.
TOTAL INGRESOS	24	31	61	177	56	102	172	291	222	275	607	693	634
TOTAL GASTOS	31	26	49	106	58	84	172	297	202	248	579	777	602
EXCEDENTE	(7)	(2)	10	70	7	25	24	19	39	67	94	10	42

	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	TOTAL 2014	%	TOTAL
	667	2.250	550	1.038	471	481	123	664	1.806	11.101	1	11.277
	608	1.867	889	559	537	565	558	529	1.845	10.976	81	11.082
	102	484	144	623	556	473	37	173	134	125	0	195

Tabla 23. Resumen del flujo de caja con implementación de la domótica bajo el escenario de aumento de 30% en las ventas. Elaboración propia.

La tabla a continuación describe la diferencia en millones de pesos que se recibe mensualmente en comparación con el escenario sin domótica:

	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT	NOV	DEC	JAN
Diferencia	-	-	3	11	29	68	94	68	46	38	74	97	88
	FEB	MAR	APR	MAY	JUN								
	68	49	29	190	(0)								

Tabla 24. Diferencia en millones de pesos que se recibe mensualmente en comparación con el escenario sin domótica. Elaboración propia

Ahora bien, con el fin de cuantificar el beneficio de obtener dinero antes de lo planeado se utilizara la herramienta financiera Valor presente Neto (VPN) en la cual se traen a presente todos los ingresos captados a través del tiempo y en diferentes periodos, a una tasa establecida, con el fin de poder compararlos de manera más objetiva. Es decir, el VPN de una serie temporal de flujos de efectivo se define como la suma del valor presente de los flujos individuales. El interés o tasa de descuento se puede definir de manera subjetiva y a criterio de cada persona. Para este caso y según lo planteado por la Gerencia General de la constructora, la tasa ideal será la tasa a la cual prestan dinero los bancos con los que tiene cupo (1%), ya que si se obtiene dinero de manera anticipada, será menor la cantidad del mismo a solicitar a las entidades financieras.

A continuación se pueden evidenciar las tablas resumen de los ingresos mensuales en los 4 escenarios de análisis y la tabla del VPN calculado a una tasa del 1%:

	Aum Vtas	OCT.	NOV	DEC	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.
TOTAL INGRESOS SIN DOMÓTICA	0%	24	31	61	56	102	169	283	203	237	581
TOTAL INGRESOS CON DOMÓTICA	10%	24	31	61	56	102	169	283	207	244	594
TOTAL INGRESOS CON DOMÓTICA	30%	24	31	61	56	102	172	288	216	257	614
TOTAL INGRESOS CON DOMÓTICA	60%	24	31	61	56	102	172	291	222	275	607
	AGO.	SEP.	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
TOTAL INGRESOS SIN DOMÓTICA	719	655	676	2.213	526	1.047	490	501	143	504	1.997
TOTAL INGRESOS CON DOMÓTICA	712	647	670	2.218	535	1.052	485	495	137	498	1.996
TOTAL INGRESOS CON DOMÓTICA	700	638	664	2.231	551	1.043	476	486	128	625	1.854
TOTAL INGRESOS CON DOMÓTICA	693	634	667	2.250	550	1.038	471	481	123	664	1.806

Tabla 25. Resumen de los ingresos mensuales en los 4 escenarios de análisis y la tabla del VPN calculado a una tasa del 1%. Elaboración propia

	VPN	Diferencia
TOTAL INGRESOS SIN DOMÓTICA	\$ 9.692.038.042,00	
TOTAL INGRESOS CON DOMÓTICA	\$ 9.692.887.299,02	\$ 849.257,02
TOTAL INGRESOS CON DOMÓTICA	\$ 9.697.487.059,41	\$ 5.449.017,42
TOTAL INGRESOS CON DOMÓTICA	\$ 9.699.811.977,59	\$ 7.773.935,59

Tabla 26. Aumento de los ingresos. Elaboración propia.

Luego de traer todos los flujos a valor presente en los 4 escenarios de análisis se pudo concluir que el aumento en las ventas generado por el crecimiento del mercado y la implementación de la domótica en los tres casos (10%, 30% y 60%) siempre generara un aumento en los ingresos en una cantidad igual a la tabla descrita previamente.

10. Simulación del proceso constructivo a través de Flexsim Simulator

A partir de los resultados del análisis realizado previamente, se puede decir que el impacto más importante y visible que tiene la inclusión de la domótica en el proyecto es en cuanto a la fecha de culminación de la obra (una semana posterior a la fecha regular). Es por esto que surgió la necesidad de hacer la simulación del proceso constructivo con el fin de tener un tiempo estimado de proceso más real, involucrando factores externos y contingencias que representen variabilidad en el tiempo de cumplimiento de la programación y por ende alteren el indicador cumplimiento del programa.

De la misma manera, con el fin de sustentar la propuesta de instalación domótica a la constructora, se simulará el proceso constructivo bajo el supuesto que todos los apartamentos tendrán el producto y así, teniendo en cuenta todos los factores externos que puedan retrasar la obra, proponer un tiempo de proceso estimado muy cercano a la realidad y compararlo con el tiempo actual.

Cabe mencionar que la variabilidad que se verá evidenciada en el modelo fue suministrada por la gerencia general de la constructora basada en su experiencia en proyectos de construcción.

La simulación del proyecto se hará con base al cronograma de la obra y al siguiente flujo de producto e información:

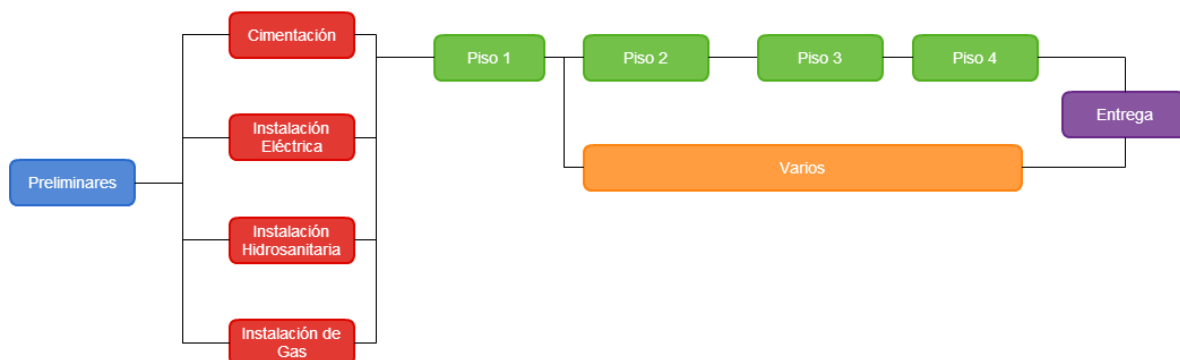


Figura 40. Flujo de producto e información.

(Elaboración Propia)

Para facilitar la simulación y el diseño del modelo se plantearon los siguientes supuestos en cuanto al comienzo y fin de actividades:

Realidad					
	Inicio	Fin	Días	Tiempo	
Preliminares	13/01/2014	24/01/2014	10		10
Cimentación	27/01/2014	19/05/2014	81		81
Instalaciones	01/04/2014	15/05/2014	33		
Piso 1	05/05/2014	23/05/2014	15	81	81
Piso 2	21/05/2014	19/06/2014	22		
Piso 3	16/06/2014	15/07/2014	22		
Piso 4	10/07/2014	08/08/2014	22		
Varios	11/06/2014	08/08/2014	43		

Tabla 27. Fechas reales de construcción de la obra (Elaboración propia)

Modelo					
	Inicio	Fin	Días	Tiempo	
Preliminares	13/01/2014	24/01/2014	10		10
Cimentación	27/01/2014	19/05/2014	81		81
Instalaciones	01/04/2014	15/05/2014	33		
Piso 1	20/05/2014	23/05/2014	9	64	64
Piso 2	24/05/2014	19/06/2014	19		
Piso 3	20/06/2014	15/07/2014	18		
Piso 4	16/07/2014	08/08/2014	18		
Varios	11/06/2014	08/08/2014	43		

Tabla 28. Modelo supuesto de inicio de actividades de construcción de la obra (Elaboración propia)

En cuanto a la variabilidad en los tiempos de procesamiento de las actividades, la gerencia general nos manifestó que los procesos con mayor desviación respecto al tiempo programado son los de cimentación y estructura y acabados con un máximo de 10% por encima del ideal, permitiendo llegar a la conclusión que la distribución de probabilidad que mejor describe éste comportamiento es la distribución uniforme.

La distribución uniforme corresponde al caso de una variable aleatoria que solo puede tomar valores comprendidos entre dos extremos a y b , de manera que todos los intervalos

de la misma longitud tengan la misma probabilidad de ocurrencia. Aquellos extremos a y b, para nuestro caso, serán los tiempos máximos y mínimos posibles por actividad, donde el menor es el tiempo de ejecución según el cronograma y el mayor es el 10% de más que en el peor de los casos puede tomarse la ejecución de la actividad.

La siguiente tabla resume todas las variables a revisar con su respectivo comportamiento aleatorio:

Proceso	Distribución	Parámetros
Preliminares	Determinístico	n/a
Cimentación	Uniforme	(81, 89, 0)
Instalación Eléctrica	Uniforme	(33, 36, 0)
Instalación Hidrosanitaria	Uniforme	(33, 36, 0)
Instalación Gas	Uniforme	(33, 36, 0)
Piso 1	Uniforme	(9, 10, 0)
Piso 2	Uniforme	(19, 21, 0)
Piso 3	Uniforme	(18, 20, 0)
Piso 4	Uniforme	(18, 20, 0)
Varios	Determinístico	n/a

Tabla 29. Comportamiento de las variables del modelo de simulación.

(Elaboración propia)

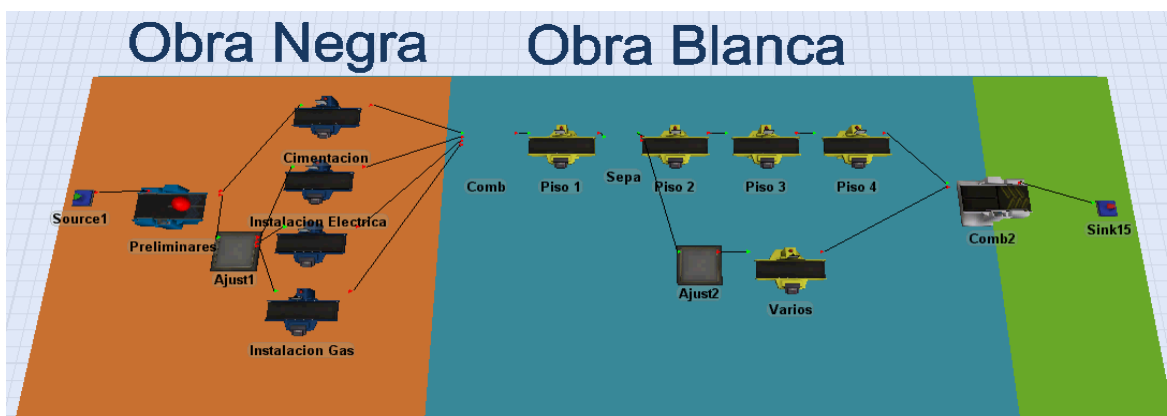


Ilustración 5. Simulación gráfica del proceso de construcción. (Elaboración propia)

Luego de modelar todo el proyecto y correrlo la suficiente cantidad de veces para lograr la estabilidad del mismo se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a tiempo de ejecución sin y con domótica:

	Sin Domótica	Con Domótica
Sin Var	150	155
Con Var	156,13	161,13

Tabla 30. Resultados de la simulación. (Elaboración propia)

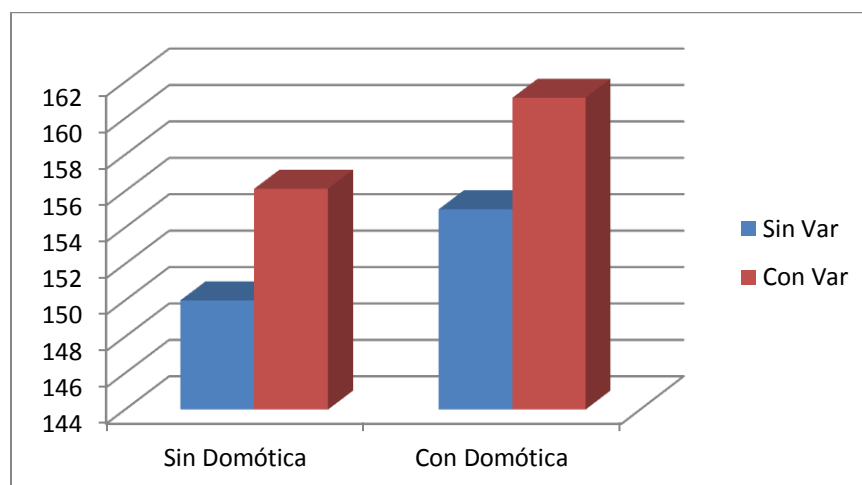


Figura 41. Gráfica resultados de la simulación. (Elaboración propia)

De la gráfica extraída a partir de la simulación se puede concluir que al analizar la variabilidad del proyecto y teniendo en cuenta factores externos que puedan afectar su rendimiento, el tiempo estimado de ejecución de la misma aumentó en 6,13 días al igual que en el caso en que todos los apartamentos tengan domótica.

La simulación en su escenario actual y propuesto, al igual que las estadísticas y características puntuales del modelo se encuentra en el ANEXO E.

11. Cuadro de Resumen de los Impactos de la Inclusión de la domótica en los procesos logísticos de construcción.

Cuadro Comparativo Impactos Inclusión de la Domótica			
	Sin domótica	Con domótica	% Variación
Planeación	Planeación abastecimiento de material, mano de obra y maquinaria	Planeación abastecimiento de material mano de obra y maquinaria general y especializada	
	Planeación construcción	Planeación construcción teniendo en cuenta una semana adicional para la instalación de domótica	
	Planeación entrega	Planeación entrega con técnico de Domotic	
	Planeación devoluciones de producto general	Planeación devoluciones de producto general y especializado	
Abastecimiento	Abastecimiento inicial	Abastecimiento inicial	
	Abastecimiento durante el proyecto	Abastecimiento durante el proyecto	
		Abastecimiento de material mano de obra y maquinaria especializada	
Construcción	Preliminares	Preliminares	
	Cimentación y estructura	Cimentación y estructura (con auditoría por parte de Domotic)	
	Acabados	Acabados	
	Varios	Instalación de domótica	5 días por instalación
		Varios	
Entrega	Revisión del inmueble	Revisión del inmueble	
	Acta de entrega con especificaciones del inmueble	Revisión de paquete de domótica por parte del técnico de Domotic	
		Acta de entrega con especificaciones del inmueble y producto de Domotic	
Tiempo de Ejecución de la Obra sin variaciones en días	150	155	3,3%
Tiempo de Ejecución de la Obra con variaciones en días	156,13	161,13	3,2%
Punto de Equilibrio con paquete básico	58%	61%	5,2%
Punto de Equilibrio con paquete completo	58%	64%	10,3%

Tabla 31. Resumen de los impactos de la domótica en el proceso constructivo.

Elaboración propia.

12. Conclusiones

Haciendo un análisis de los logros alcanzados por el presente trabajo de grado y con base a los objetivos planteados al principio de éste, se puede concluir lo siguiente respecto a la instalación de domótica en el Condominio Casa del Sol:

1. Es una alternativa que le permitirá a la constructora ofrecer un producto diferenciador e innovador brindándole una ventaja sobre un mercado bastante competido y regular
2. La inclusión de la domótica afectará los procesos constructivos y logísticos del proyecto de la siguiente manera:
 - a. En el caso de ser necesario (instalación de audio automatizado) la cuadrilla eléctrica deberá disponer de conductos adicionales en la fase de cimentación y estructura sin aumentar tiempo, costo o disminuir rendimientos de cuadrilla.
 - b. La fase de acabados y por ende la obra de construcción en general se verá afectada en una semana adicional, tiempo requerido por Domotic para la instalación de sus servicios.
 - c. Se incluirá dentro de los controles normales de obra y actividades de interventoría, una auditoría por parte de Domotic sobre el cumplimiento de la norma RETIE.
 - d. Será necesario disponer de un ingeniero de Domotic en la fase de entrega del proyecto con el fin de probar el funcionamiento de su producto y dar una capacitación de éste al cliente.
 - e. Deberá planearse un programa de Retorno de Producto Defectuoso y de Producto en Reparación para el producto instalado por Domotic en el caso de cualquier inconformidad que se presente por parte del cliente luego de la entrega del mismo.
3. La inversión por parte de la constructora será de 0% sobre la inversión actual, ya que el costo de la instalación de servicios domóticos, por ser opcional, se trasladará en su totalidad al cliente.

4. El valor por apartamento para el cliente al incluirle domótica aumenta entre un 2% y un 5% en el paquete básico y entre un 6% y un 9% en el paquete completo dependiendo del área construida del mismo.
5. El punto de equilibrio se verá afectado de acuerdo con el número de clientes que opten por los paquetes de domótica, bien sea el básico o el completo, en el volumen de ventas requeridas, mas no en la cantidad de apartamentos vendidos.
6. La implementación de domótica es viable financieramente ya que permitirá acelerar las ventas del proyecto, recibir dinero de manera anticipada y por lo tanto, en términos de valor presente neto, obtener mayor rentabilidad.
7. A pesar que la domótica no tiene mayor presencia en Colombia, los estudios demuestran que la gran mayoría de la población, es especial los menores de 30 años, conocen sobre ella y estarían dispuestos a invertir.
8. El promedio de dinero que están dispuestos a invertir los clientes potenciales es mucho mayor al valor de los paquetes básico y completo ofrecidos por Domotic.
9. Los estudios demuestran que el mercado domótico en Colombia, es un mercado en crecimiento, lo cual le brinda la posibilidad a Nelekonar S.A de ser pionera en el sector presentado éste tipo de producto.
10. A partir de la simulación del proceso constructivo se estima que el efecto de factores externos al proyecto que puedan afectar su rendimiento es de, en promedio, 6,13 días.

Luego de una revisión general del documento se puede concluir que se logró articular de manera coherente y consistente tres temáticas que aparentemente no tienen mucho en común como lo son la logística, la construcción y la domótica dentro de un mismo contexto en el cual, orientadas de manera correcta hacia un propósito en particular, generan valor en una organización.

13. Recomendaciones

Luego de toda la información recolectada y de los análisis de viabilidad respectivos se le recomienda a la Constructora Nelekonar S.A y a la Inmobiliaria Nelecasa & Cia Ltda la implementación de domótica dentro del Condominio Casa del Sol de la manera como se evidencia en el desarrollo del documento, ya que no representará impactos significativos en los procesos constructivos y logísticos y, en cambio, si le brindará un valor agregado a su producto el cual le permitirá ser reconocido en el sector y en el mercado como una compañía que tiene la flexibilidad y capacidad de respuesta para ofrecer productos vanguardistas que satisfacen las evidentes necesidades de sus clientes. Así mismo, al no haber inversión por parte de la compañía y ser un producto complementario y opcional para el cliente, es una alternativa que en ningún momento generará perdidas, y por el contrario aumentará su rentabilidad. Así mismo se recomienda modificar la política de ventas en la cual no se pretende obtener margen sobre la implementación de la domótica ya que es una propuesta interesante que se apoya en una viabilidad comercial clara y que podría aumentar su rentabilidad de manera un poco más significativa.

14. Bibliografía

- Agamez, R. (22 de Febrero de 2014). Rendimiento y costos de Cuadrillas. (N. G. David Najar, Entrevistador)
- AMA, R. (1012). Obtenido de HOME AUTOMATION MARKET REPORT - UK 2012-2016 ANALYSIS: http://www.amaresearch.co.uk/home_automation_12s.html
- Amón Uribe, I., & Correa, C. (s.f.). *Investigación del mercado domótico colombiano*. Centro de Desarrollo empresarial UPB.
- Aponte Gutiérrez, D. (2013). *Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE*. Ministerio de minas y Energía.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística, Administración de la cadena de suministro* (5ª Edición ed.). (E. Quintanar Duarte, Ed.) Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.
- Bonilla Castro , E., Hurtado Prieto, J., & Jaramillo, H. (2009). *La investigación. Aproximaciones a la construcción del conocimiento científico*.
- Calderon Lama, J. L., & Francisco-cruz, L. E. (2005). *Análisis del modelo SCOR para la Gestión de la Cadena de Suministro* . Universidad Politécnica de Valencia. , Dpto. de Organización de Empresas. .
- CEDOM. (2011). *Estudio CEDOM 2001: "Tenencias del mercado Español de Domótica e Inmótica"*. Estudio, CEDOM.
- condensa, m. (9 de Marzo de 2014). Obtenido de http://empresas.micodensa.com/BancoConocimiento/%C2%BF/%C2%BFque_es_el_retie/%C2%BFque_es_el_retie.asp
- Constructora Nelekona S.A e Inmobiliaria Nelecasa & Cia Ltda. (2013). *Manual de Calidad*.
- Construdata. (2013). Tabla de Referencias. *Construdata*.
- Construmática. (s.f.). *Construpedia*. Obtenido de Construpedia, Cimentación: <http://www.construmatica.com/construpedia/Categor%C3%ADa:Cimentaciones>
- Contractor, I. S. (Octubre de 2012). *Statistics to make you think*. Obtenido de Is the Home Automation Market Worth your Time?: <http://www.ecmag.com/section/systems/statistics-make-you-think>
- DANE. (2013). *Cuentas Nacionales Trimestrales - Producto Interno Bruto* . Bogotá.

- Domotic- Mi Hogar Inteligente. (2009). *Domotic, Haga de su casa un hogar inteligente*. Obtenido de Domotica- Mi Hogar Inteligente: <http://www.mihogarinteligente.com>
- Espitia E., M., & Lopez C., A. (2005). *Supply Chain Management: Performance Empresarial y Efectos Regionales* (Vol. 8).
- Garralda, J. (2005). *La Cadena de Valor*. IE Business School. Madrid: IE Business Publishing.
- Harper, R. (2003). *Inside the Smart Home: Ideas, Possibilities and Methods*. London.
- Herrera Quintero, L. F. (2004). Gestión tecnológica para domótica y telecontrol. *Trabajo de Maestría en Telecomunicaciones. Universidad Nacional de Colombia*, Bogotá.
- Huérfino Rodríguez, P. (2011). ESTUDIO PARA REDUCCIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO EN COLOMBIA BASADO EN TECNOLOGÍA DOMÓTICA. *FUNDACIÓN UNIVERSITARIA KONRAD LORENZ FACULTAD DE INGENIERÍAS INGENIERÍA DE SISTEMAS*. Bogota.
- Jaramillo, O. (2005). *Cadena de Valor*.
- Maji. (29 de Febrero de 2012). *Domoprac*. Recuperado el 30 de Agosto de 2013, de Protocolos de comunicación y Sistemas domóticos: <http://www.domoprac.com/protocolos-de-comunicacion-y-sistemas-domoticos/protocolos-de-red-tipos-y-utilidades.html>
- Mcdaniels, W. S. (6 de Marzo de 2014). Requerimientos técnicos por parte de Domotic: Mi Hogar Inteligente. (D. Najar, Entrevistador)
- Mentzer, J., Dewitt, W., Keebler, J., Nix, N., Smith, C., & Zacharia, Z. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.
- Nelekonar S.A. (2014). *Programa de Suministros*.
- NelekonarS.A. (2013). *Manual de Calidad, Indicadores de rendimiento*.
- PRWeb. (17 de Octubre de 2013). *Global Home Automation Market to Reach USD 16.4 Billion by 2019: Transparency Market Research*. Obtenido de Global Home Automation Market to Reach USD 16.4 Billion by 2019: Transparency Market Research: <http://www.prweb.com/releases/2013/10/prweb11202450.htm>
- Riveros, P. E. (2007). *Sistema de Gestión de la Calidad del Servicio*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Sánchez Upegüi, A. (2010). *Introducción: ¿qué es caracterizar?* Fundación Universitaria Católica del Norte., Medellín.
- Sánchez Villamizar, E., Cogua Gonzalez, M., Avila Amaya, J., & Velasquez Rosas, A. (2012). *INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN - IFI*. Investigación, Bogotá.

SCOR, S. C. (s.f.). *Supply Chain Operations Reference model SCOR version 6.1*. Obtenido de <http://www.supply-chain.org/member/scor.asp> SCOR Model,

Stadtler, H. a. (2002). *Supply Chain Management and Advanced Planning*. .

Supply Chain Council. (2004). *Supply Chain Operations Reference model SCOR Version 6.1 Overview*. SCC Inc.

Supply Chain Council. (2010). *SCOR, Marco Conceptual*. Supply Chain Council.

15. ANEXOS

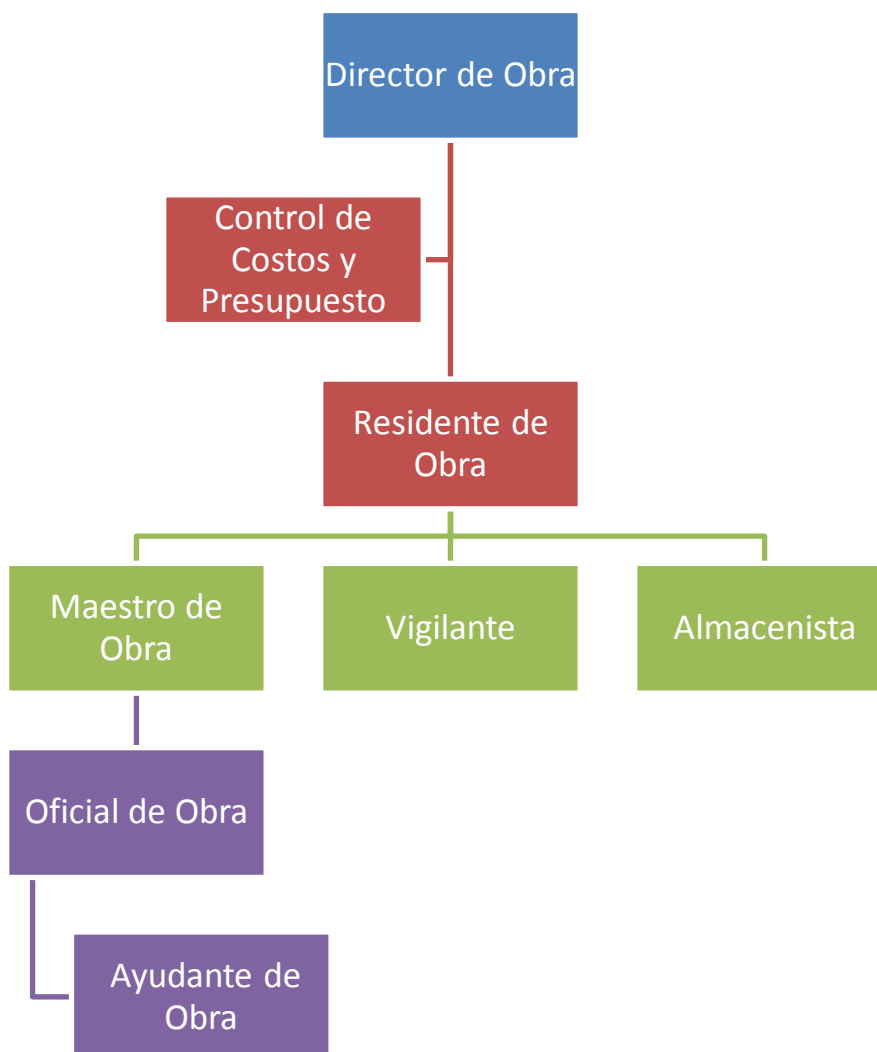
- A. Planeación de la construcción: Se encuentra grabado en el cd debido a su tamaño.
 B. Caracterización de Procesos Constructivos

PRELIMINARES

PRELIMINARES	
Objetivo	En esta fase lo que se busca es realizar la Ubicación y delimitación geográfica del proyecto.
Información/ Objetos	<p>En esta fase se realizó la siguiente manipulación de objetos físicos y material de entrada y salida:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materia Prima <ul style="list-style-type: none"> • Postes de Guadua. • Tela verde de Cerramiento (2m) • Puntillas 2. Mano de obra <ul style="list-style-type: none"> • Una cuadrilla compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un oficial ✓ Dos Ayudantes ✓ Topógrafo • Una cuadrilla compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un oficial ✓ Un eléctrico ✓ Un Hidrosanitario 3. Maquinaria: No se necesita. <p>* Cualquier material adicional requerido será suministrado por la cuadrilla encargada.</p>
Tecnología	<p>Para el intercambio de información necesario se está utilizando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de información Outlook y sus aplicativos. • Microsoft Office. • Un Laptop Dell y una impresora en la oficina del Residente de Obra en Flandes Tolima.
Medios de Comunicación	Los medios de comunicación utilizados entre el Residente de obra en Flandes y todas las áreas involucradas en el proceso constructivo ubicadas en Bogotá (área comercial, director de obra, junta directiva, área de compras) son aplicativos del

	<p>sistema Outlook:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Outlook Mail ✓ Team Viewer ✓ Share Point
Líder del Proceso	<p>Los líderes de cada proceso y directamente responsables por toda la ejecución de la obra en cada una de sus etapas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Director de obra • Residente de obra
Roles/ Equipo de trabajo	<p>Los Recursos involucrados en la ejecución del proceso son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Director de Obra ✓ Residente de Obra ✓ Encargado Área de Compras ✓ SISO (Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de acuerdo a ley 1409) ✓ Almacenista ✓ Vigilancia ✓ La cuadrilla necesaria
KPI's	<p>Los indicadores definidos para verificar el cumplimiento de los procesos son:</p> <p>1. <u>Nombre:</u> Rendimiento <u>Objetivo:</u> Establecer la proporción que surge entre los medios empleados para la realización de la actividad y el resultado que se consigue y compararlo contra lo planeado en un principio. <u>Fórmula de cálculo:</u></p> $\text{Rendimiento} = \frac{\text{Tiempo real de ejecución}}{\text{Tiempo planeado para la ejecución}} \times 100$ <p><u>Encargado:</u> Residente de obra <u>Límites:</u> <100% 100% -110% >110%</p> <p>2. <u>Nombre:</u> Porcentaje de Desperdicio <u>Objetivo:</u> Medir el porcentaje de desperdicio por actividad. <u>Fórmula de cálculo:</u></p> $\% \text{ desperdicio} = \frac{\text{Material desechado}}{\text{Total de Material solicitado}} \times 100$ <p><u>Encargado:</u> Residente de obra <u>Límites:</u> 0% - 5%</p>

	<p>5% -10%</p> <p>>10%</p>
Flujo del Proceso	<p>La secuencia del proceso es la siguiente:</p> <pre> graph LR A[Ubicación del proyecto] --> B[Cerramiento] B --> C[Campamento] </pre> <p>Ubicación del proyecto: Ubicar el proyecto geográficamente, teniendo en cuenta los límites establecidos</p> <p>Cerramiento: Se realiza la delimitación del área a construir dentro del terreno</p> <p>Campamento: Levantamiento del campamento destinado para todas las cuadrillas involucradas en todos los procesos con las especificaciones eléctricas e hidrosanitarias mínimas necesarias.</p>
Unidades Organizacionales	



Reglas de Negocio

- Todas las actividades deben estar documentados por medio del sistema de información Outlook.
- Todas las entradas y salidas del Almacén deben estar documentadas a través de formatos establecidos.
- Todos los requerimientos de Material, equipo y mano de obra enviados a compras, deben estar enviados en formatos previamente establecidos.
- Se debe cumplir con el cronograma establecido con la junta directiva en un principio.
- Los trabajadores deben realizar sus actividades conforme al manual de funciones establecido por el manual de calidad de la constructora.
- Se deben hacer controles de obra quincenales de los contratistas.

1.1.1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

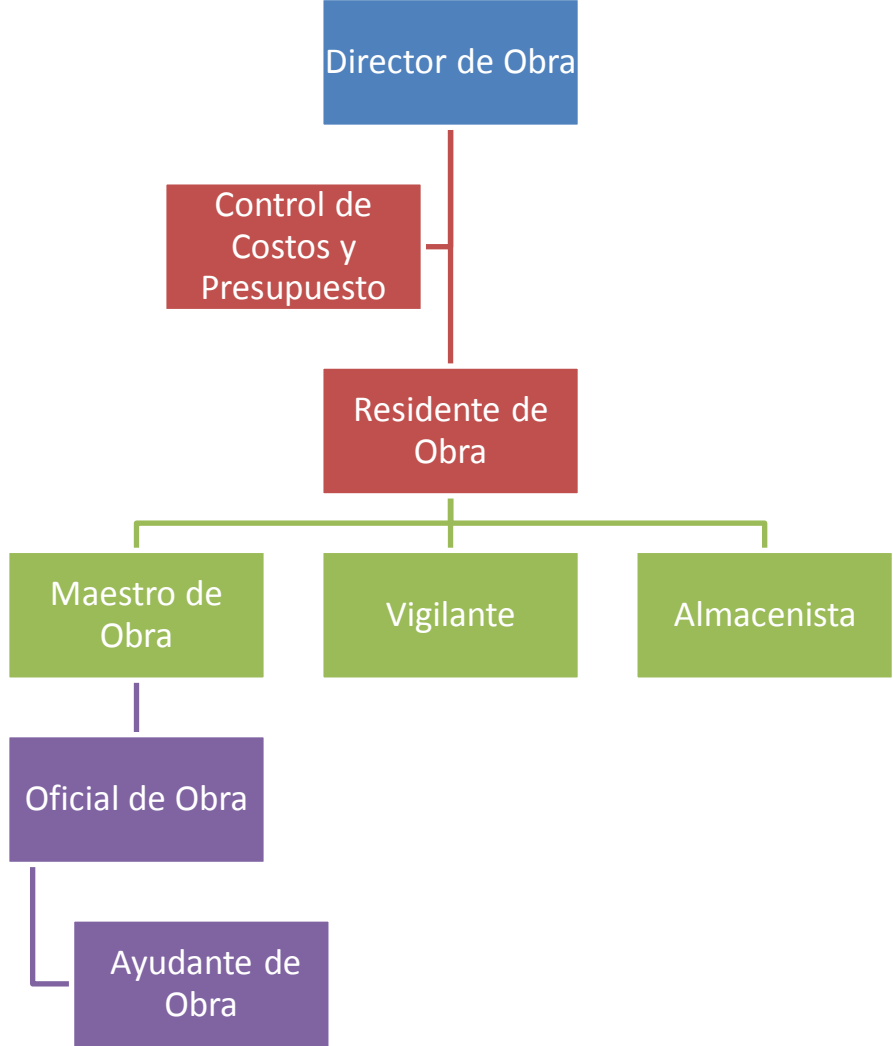
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	
Objetivo	<p>Cimentación: sustentar la estructura del edificio dando garantía a la estabilidad e intentando evitar daños a los materiales estructurales y no estructurales. (Construmática).</p> <p>Estructura: Levantar las placas y muros necesarios para la habitabilidad del inmueble.</p>
Información/ Objetos	<p>En esta fase se realizó la siguiente manipulación de objetos físicos y material de entrada y salida:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Material <ul style="list-style-type: none"> • Concreto • Hierro • Formaletas • Alineadores • Mordazas • Parales 2. Mano de obra <ul style="list-style-type: none"> • Una cuadrilla compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un oficial ✓ Dos Ayudantes • Una cuadrilla compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un oficial ✓ Un eléctrico ✓ Un Hidrosanitario • Operario Retroexcavadora 3. Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> • Torre-grúa • Retroexcavadora <p>* Cualquier material adicional requerido será suministrado por la cuadrilla encargada.</p>
Tecnología	<p>Para el intercambio de información necesario se está utilizando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de información Outlook y sus aplicativos. • Microsoft Office. • Un Laptop Dell y una impresora en la oficina del Residente de Obra en Flandes Tolima.
Medios de Comunicación	<p>Los medios de comunicación utilizados entre el Residente de obra en Flandes y todas las áreas involucradas en el proceso constructivo ubicadas en Bogotá (área comercial, director de obra, junta directiva, área de compras) son aplicativos del sistema Outlook:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Outlook Mail ✓ Team Viewer ✓ Share Point
Líder del Proceso	<p>Los líderes de cada proceso y directamente responsables por toda la ejecución de la obra en cada una de sus etapas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Director de obra • Residente de obra
Roles/ Equipo de trabajo	<p>Los Recursos involucrados en la ejecución del proceso son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Director de Obra ✓ Residente de Obra ✓ Encargado Área de Compras ✓ SISO (Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de acuerdo a ley 1409) ✓ Almacenista ✓ Vigilancia ✓ Las cuadrillas necesarias
KPI's	<p>Los indicadores definidos para verificar el cumplimiento de los procesos son:</p> <p>3. <u>Nombre:</u> Rendimiento <u>Objetivo:</u> Establecer la proporción que surge entre los medios empleados para la realización de la actividad y el resultado que se consigue y compararlo contra lo planeado en un principio. <u>Fórmula de cálculo:</u></p> $\text{Rendimiento} = \frac{\text{Tiempo real de ejecución}}{\text{Tiempo planeado para la ejecución}} \times 100$ <p><u>Encargado:</u> Residente de obra <u>Límites:</u> <100% 100% -110% >110%</p> <p>4. <u>Nombre:</u> Porcentaje de Desperdicio <u>Objetivo:</u> Medir el porcentaje de desperdicio por actividad. <u>Fórmula de cálculo:</u></p> $\% \text{ desperdicio} = \frac{\text{Material desechado}}{\text{Total de Material solicitado}} \times 100$ <p><u>Encargado:</u> Residente de obra <u>Límites:</u> 0% - 5% 5% -10%</p>

>10%

Flujo del Proceso



<p>Unidades Organizacionales</p>	 <pre> graph TD Director[Director de Obra] --- Control[Control de Costos y Presupuesto] Director --- Residente[Residente de Obra] Residente --- Maestro[Maestro de Obra] Residente --- Vigilante[Vigilante] Residente --- Almacenista[Almacenista] Maestro --- Oficial[Oficial de Obra] Oficial --- Ayudante[Ayudante de Obra] </pre>
<p>Reglas de Negocio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las actividades deben estar documentados por medio del sistema de información Outlook. • Todas las entradas y salidas del Almacén deben estar documentadas a través de formatos establecidos. • Todos los requerimientos de Material, equipo y mano de obra enviados a compras, deben estar enviados en formatos previamente establecidos. • Se debe cumplir con el cronograma establecido con la junta directiva en un principio. • Los trabajadores deben realizar sus actividades conforme al manual de funciones establecido por el manual de calidad de la constructora. • Se deben hacer controles de obra quincenales de los contratistas.

1.1.2. ACABADOS

ACABADOS	
Objetivo	Dejar habitable y confortable el inmueble para el usuario
Información/ Objetos	<p>En esta fase se realizó la siguiente manipulación de objetos físicos y material de entrada y salida:</p> <p>1. Material</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carpintería Metálica • Ventanearía • Puertas • Barandas • Muebles • Apoyos • Mesones • Enchape de piso • Drywall • Estuco • Pintura • Cerraduras, topes • Sanitarios, lavamanos, accesorios, griferías, rejillas • Lavaplatos, estufa • Espejos y Cortinas • Nomenclatura <p>2. Mano de obra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una cuadrilla compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un oficial ✓ Pintor ✓ Enchapador • Una cuadrilla compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un oficial ✓ Un eléctrico ✓ Un Hidrosanitario • Una cuadrilla compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un Carpintero metálico ✓ Un carpintero de madera ✓ Cortinero <p>3. Maquinaria: No se requiere</p> <p>* Cualquier material adicional requerido será suministrado por la cuadrilla encargada.</p>
Tecnología	<p>Para el intercambio de información necesario se está utilizando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de información Outlook y sus aplicativos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Office. • Un Laptop Dell y una impresora en la oficina del Residente de Obra en Flandes Tolima.
Medios de Comunicación	<p>Los medios de comunicación utilizados entre el Residente de obra en Flandes y todas las áreas involucradas en el proceso constructivo ubicadas en Bogotá (área comercial, director de obra, junta directiva, área de compras) son aplicativos del sistema Outlook:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Outlook Mail ✓ Team Viewer ✓ Share Point
Líder del Proceso	<p>Los líderes de cada proceso y directamente responsables por toda la ejecución de la obra en cada una de sus etapas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Director de obra • Residente de obra
Roles/ Equipo de trabajo	<p>Los Recursos involucrados en la ejecución del proceso son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Director de Obra ✓ Residente de Obra ✓ Encargado Área de Compras ✓ SISO (Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de acuerdo a ley 1409) ✓ Almacenista ✓ Vigilancia ✓ Las cuadrillas necesarias
KPI's	<p>Los indicadores definidos para verificar el cumplimiento de los procesos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Nombre:</u> Rendimiento <u>Objetivo:</u> Establecer la proporción que surge entre los medios empleados para la realización de la actividad y el resultado que se consigue y compararlo contra lo planeado en un principio. <u>Fórmula de cálculo:</u> $\text{Rendimiento} = \frac{\text{Tiempo real de ejecución}}{\text{Tiempo planeado para la ejecución}} \times 100$ <u>Encargado:</u> Residente de obra <u>Límites:</u> <100% 100% -110% >110% 2. <u>Nombre:</u> Porcentaje de Desperdicio <u>Objetivo:</u> Medir el porcentaje de desperdicio por actividad.

Fórmula de cálculo:

$$\% \text{ desperdicio} = \frac{\text{Material desechado}}{\text{Total de Material solicitado}} \times 100$$

Encargado: Residente de obra**Límites:** 0% - 5%

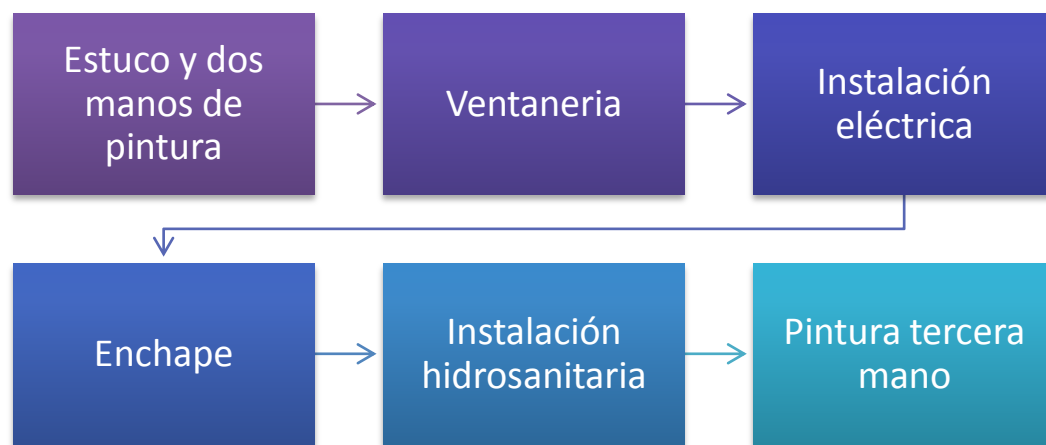
5% - 10%

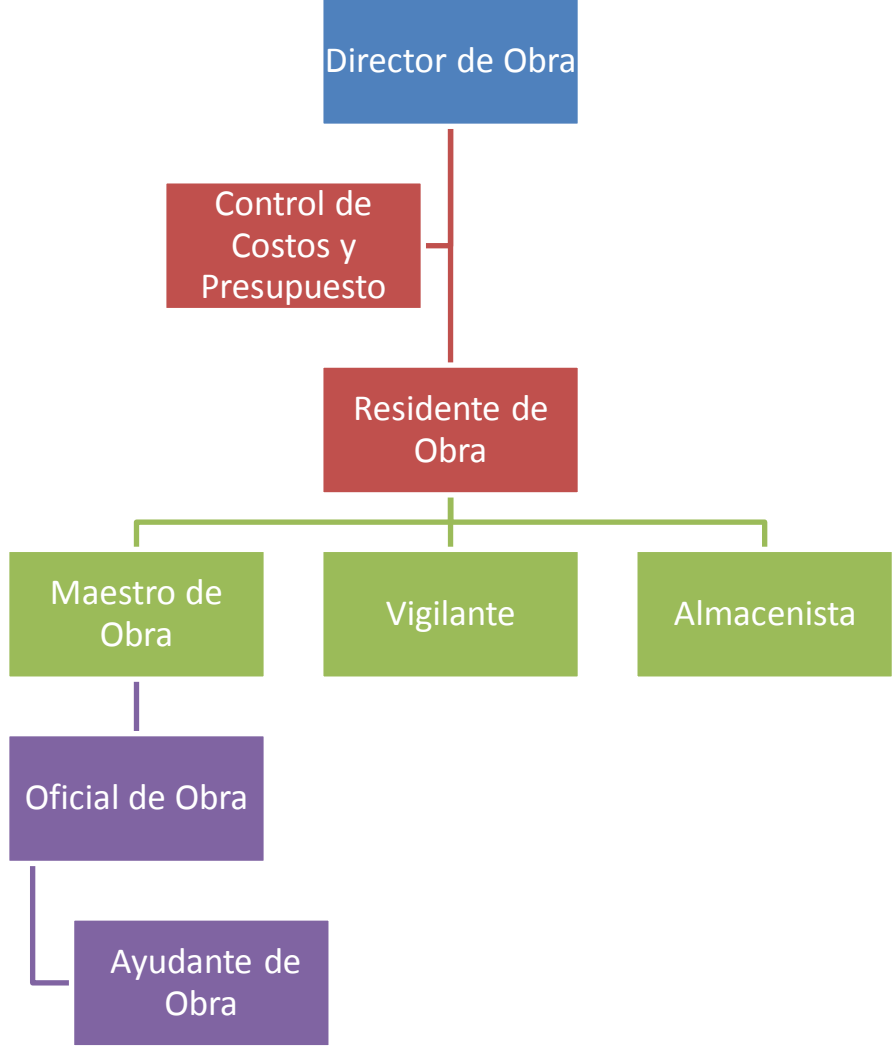
>10%

3. **Nombre:** Reprocesos**Objetivo:** Medir el número de reprocesos que tiene la actividad**Fórmula de cálculo:** Numero de Reprocesos realizados**Encargado:** Residente de obra**Límites:** 0

1 - 5


>5

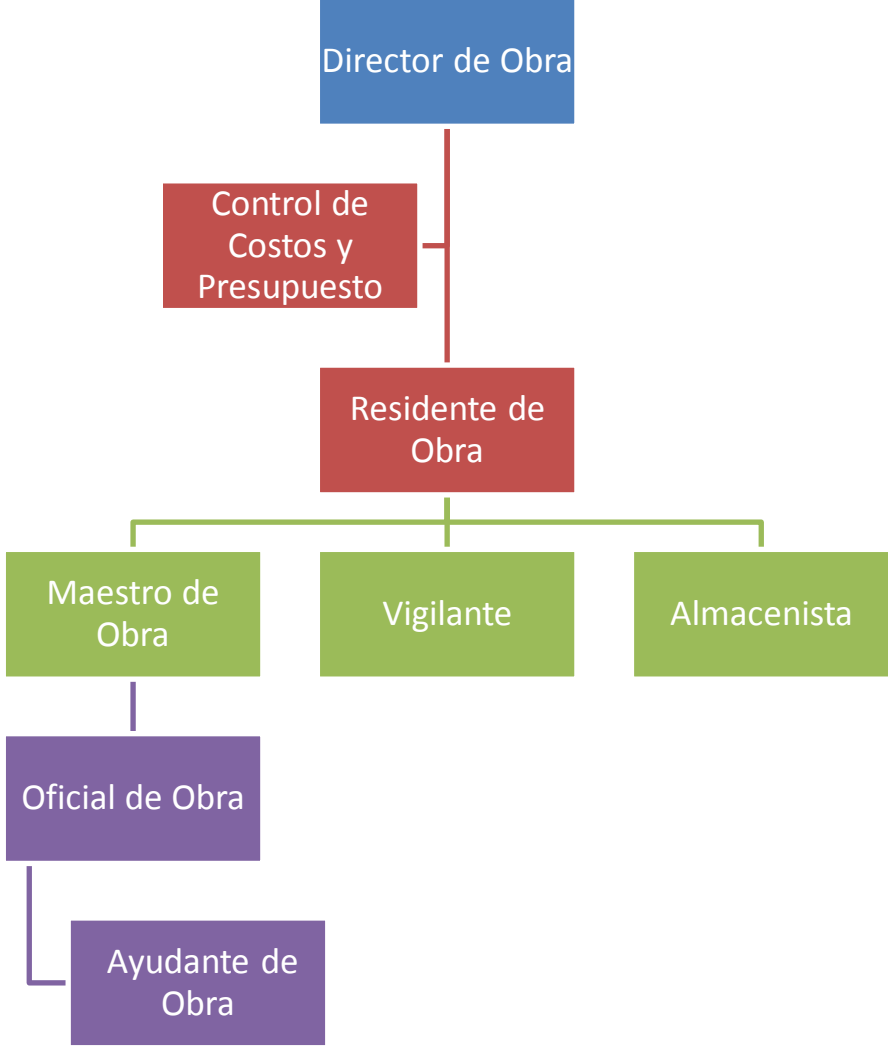
**Flujo del
Proceso**

<p>Unidades Organizacionales</p>	 <pre> graph TD Director[Director de Obra] --- Control[Control de Costos y Presupuesto] Director --- Residente[Residente de Obra] Residente --- Maestro[Maestro de Obra] Residente --- Vigilante[Vigilante] Residente --- Almacenista[Almacenista] Maestro --- Oficial[Oficial de Obra] Oficial --- Ayudante[Ayudante de Obra] </pre>
<p>Reglas de Negocio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las actividades deben estar documentados por medio del sistema de información Outlook. • Todas las entradas y salidas del Almacén deben estar documentadas a través de formatos establecidos. • Todos los requerimientos de Material, equipo y mano de obra enviados a compras, deben estar enviados en formatos previamente establecidos. • Se debe cumplir con el cronograma establecido con la junta directiva en un principio. • Los trabajadores deben realizar sus actividades conforme al manual de funciones establecido por el manual de calidad de la constructora. • Se deben hacer controles de obra quincenales de los contratistas.

1.1.3. VARIOS

VARIOS	
Objetivo	Estética y acabados exteriores del condominio
Información/ Objetos	<p>En esta fase se realizó la siguiente manipulación de objetos físicos y material de entrada y salida:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Material <ul style="list-style-type: none"> • Pintura Exterior (Graniplast) • Material para las jardineras 2. Mano de obra <ul style="list-style-type: none"> • Una cuadrilla compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un oficial ✓ Pintor ✓ Todero ✓ Jardinero 3. Maquinaria: Andamios <p>* Cualquier material adicional requerido será suministrado por la cuadrilla encargada.</p>
Tecnología	<p>Para el intercambio de información necesario se está utilizando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de información Outlook y sus aplicativos. • Microsoft Office. • Un Laptop Dell y una impresora en la oficina del Residente de Obra en Flandes Tolima.
Medios de Comunicación	<p>Los medios de comunicación utilizados entre el Residente de obra en Flandes y todas las áreas involucradas en el proceso constructivo ubicadas en Bogotá (área comercial, director de obra, junta directiva, área de compras) son aplicativos del sistema Outlook:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Outlook Mail ✓ Team Viewer ✓ Share Point
Líder del Proceso	<p>Los líderes de cada proceso y directamente responsables por toda la ejecución de la obra en cada una de sus etapas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Director de obra • Residente de obra
Roles/ Equipo de	Los Recursos involucrados en la ejecución del proceso son:

trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Director de Obra ✓ Residente de Obra ✓ Encargado Área de Compras ✓ SISO (Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de acuerdo a ley 1409) ✓ Almacenista ✓ Vigilancia ✓ Las cuadrillas necesarias
KPI's	<p>Los indicadores definidos para verificar el cumplimiento de los procesos son:</p> <p>4. <u>Nombre:</u> Rendimiento <u>Objetivo:</u> Establecer la proporción que surge entre los medios empleados para la realización de la actividad y el resultado que se consigue y compararlo contra lo planeado en un principio. <u>Fórmula de cálculo:</u></p> $\text{Rendimiento} = \frac{\text{Tiempo real de ejecución}}{\text{Tiempo planeado para la ejecución}} \times 100$ <p><u>Encargado:</u> Residente de obra <u>Límites:</u> <100% 100% -110% >110%</p> <p>5. <u>Nombre:</u> Porcentaje de Desperdicio <u>Objetivo:</u> Medir el porcentaje de desperdicio por actividad. <u>Fórmula de cálculo:</u></p> $\% \text{ desperdicio} = \frac{\text{Material desechado}}{\text{Total de Material solicitado}} \times 100$ <p><u>Encargado:</u> Residente de obra <u>Límites:</u> 0% - 5% 5% -10% >10%</p>
Flujo del Proceso	 <pre> graph LR A[Pintura de la fachada 2 manos] --> B[Jardinería interior y exterior] B --> C[Detalles finales mínimos] </pre>

<p>Unidades Organizacionales</p>	 <pre> graph TD Director[Director de Obra] --- MainLine MainLine --- Control[Control de Costos y Presupuesto] MainLine --- Residente[Residente de Obra] Residente --- Maestro[Maestro de Obra] Residente --- Vigilante[Vigilante] Residente --- Almacenista[Almacenista] Maestro --- Oficial[Oficial de Obra] Oficial --- Ayudante[Ayudante de Obra] </pre>
<p>Reglas de Negocio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las actividades deben estar documentados por medio del sistema de información Outlook. • Todas las entradas y salidas del Almacén deben estar documentadas a través de formatos establecidos. • Todos los requerimientos de Material, equipo y mano de obra enviados a compras, deben estar enviados en formatos previamente establecidos. • Se debe cumplir con el cronograma establecido con la junta directiva en un principio. • Los trabajadores deben realizar sus actividades conforme al manual de funciones establecido por el manual de calidad de la constructora. • Se deben hacer controles de obra quincenales de los contratistas.

C. Gestiones

Gestión de Calidad:

Ésta gestión es muy importante porque soporta y da los lineamientos de todas las actividades dentro de la compañía, sus principales funciones son:

- Optimizar y sistematizar la información necesaria para la toma de decisiones
- Consignar la información de los resultados de la medición y el seguimiento del proceso
- Coordinar las actividades relacionadas con el control de documentos
- Apoyar el control y el seguimiento de los requisitos definidos en los planes de calidad y en los procedimientos

Las actividades principales que se pudieron identificar están caracterizadas en detalle a continuación:

Entrada	Proveedor	Responsable	Actividad	Salida	Cliente	Responsable
Indicadores	La Organización	Gestor del Indicador	Tabular y Graficar Indicadores con la periodicidad establecida	Resultados de la revisión por la dirección	Gerente General	Representante por la Dirección
Oportunidades de Mejora	La Organización	Gestor de la Oportunidad	Elaborar informes de resultados para la gerencia	Resultados de la revisión por la dirección	Gerente General	Representante por la Dirección
Resultados de encuestas de Satisfacción del Cliente	Director Comercial	Director Comercial	Identificar Índice de satisfacción del Cliente	Análisis de la retroalimentación con el cliente	Gerente General	Representante por la Dirección
Resultado de Auditorías	Auditor	Auditor	Análisis Auditorías Internas	Análisis de resultados de Auditorías	Gerente General	Representante por la Dirección
Documentos para	Organización	Gestión de	Mantener la	Listado de	Organización	Coordinador de

Incluir en el Sistema		Calidad	Documentación Actualizada	Documentos Actualizado		Calidad
Resultados de Desempeño	Organización	Organización	Generar Oportunidades de Mejora	Análisis y propuesta de Oportunidades de Mejora	Gerente General	Representante por la Dirección
Novedades en Documentos	La Organización	Coordinador de Calidad	Hacer Seguimiento de Novedades	Modificación de la Documentación	Organización	Coordinador de Calidad

Recursos		Documentación Aplicable	
Recursos Humanos	Infraestructura/ Tecnología	Tipo de Documento	Nombre
Coordinador de Calidad	Software	Normas	Norma Internacional ISO 9001:2000
Representante de la Dirección	Internet	Procedimiento	Todos los Procedimientos
Gerente General	Computadores	Formatos	Todos los Formatos

Diseño:

El proceso de diseño está compuesto por una serie de procesos y elementos imprescindibles para su ejecución como los son la planificación, los elementos de entrada, resultados del diseño y desarrollo, seguimiento, verificación y validación, que garantizan el éxito del mismo. De la misma manera cabe mencionar que el diseño del proyecto tiene una serie de características importantes que se listan a continuación:

1. Preparación de documentos y Planos conforme la normatividad exigida por las entidades distritales reguladoras
2. Dimensiones
3. Definición y normas de parámetros de Calidad
4. Estimación de Costo
5. Planos con cálculo de cantidades de Obra

6. Definición de presupuesto y programación

Las actividades principales que se pudieron identificar están caracterizadas en detalle a continuación:

Entrada	Proveedor	Responsable	Actividad	Salida	Cliente	Responsable
Actas de Inicio de Diseño	Cliente	Gerente General	Asignación de Diseñador(es) y Elaboración de Diseño	Diseñador Responsable y Plano con Especificaciones Arquitectónicas	Director de Obra	Arquitecto Diseñador
Pre factibilidad	Director Comercial	Gerente General/Director Comercial	Envío de Informes de Avance	Plano con Especificaciones Arquitectónicas	Director de Obra	Arquitecto Diseñador
Otros diseños previos (Topografías, Estudios de Suelos) Norma sismo resistente	Contratistas	Arquitecto Diseñador	Elaboración del Diseño	Ajuste del Diseño a condiciones arrojadas por los estudios	Director de Obra	Arquitecto Diseñador
Planos de construcción Aprobados	Departamento Técnico	Director de Obra/Residente de Obra	Visita a Obra para Comparación	Planos	Director Comercial	Arquitecto Diseñador

Recursos		Documentación Aplicable	
Recursos Humanos	Infraestructura/ Tecnología	Tipo de Documento	Nombre
Diseñadores Profesionales	Oficina	Legales	Normatividad Distrital (POT)
Director de Obra	Internet	Decretos	Reglamentación del POT
Residente de obra	Computadores	Manuales	Manejo de los Software
Técnicos de Soporte (Dibujantes)	Impresoras y Plotter	Procedimientos	Diseño, Elaboración y control de Planos
	Software AutoCAD PhotoShop	Formatos	Todos los aplicables a los procedimientos

Gestión Comercial:

Esta gestión está encargada de toda la estrategia de ventas y de relación e imagen con al cliente. Su función radica en dar a conocer al mercado el producto ofrecido por la compañía y ofrecerlo de la mejor manera. Así mismo, la gestión comercial procura trabajar en las necesidades y expectativas del cliente, buscando nuevas oportunidades de mercado con proyectos innovadores y de gran impacto. Las actividades principales que se pudieron identificar están caracterizadas en detalle a continuación:

Entrada	Proveedor	Responsable	Actividad	Salida	Cliente	Responsable
Aprobación Factibilidad de Proyectos	Gerente General	Gerente General	Elaboración de Presupuesto	Presupuesto Comercial	La Organización	Director Comercial
Planos Constructivos/ Casa Modelo	Director de Obra/ Residente de Obra	Director de Obra/ Residente de Obra	Elaboración de Cotización	Cotización	Cliente Externo	Director Comercial
Documentos Financieros	Contador y Directos Administrativo	Director Administrativo	Comité de Gerencia	Metas de Ventas	Área Comercial	Director Comercial
Carta Aprobación Subsidio/Crédito	Cliente Externo	Director Comercial	Realización Opción de Compra	Asignación del Inmueble	Cliente Externo	Director Comercial
Requisiciones y expectativas de los clientes	Cliente Externo	Director Comercial	Medir Nivel de Satisfacción de los Clientes	Encuestas de Satisfacción	Gestión de Calidad	Director Comercial
Tendencias del Sector	El Sector Constructor	Director Comercial	Identificación de Negocios Potenciales	Informe de Negocios Potenciales	Gerente General	Director Comercial
Planos	Director de Obra/ Residente de Obra	Director de Obra/ Residente de Obra	Entrega del Producto final al Cliente	Manual de Usuario	Cliente Externo	Director Comercial

Recursos		Documentación Aplicable	
Recursos Humanos	Infraestructura/ Tecnología	Tipo de Documento	Nombre
Gerente General	Sala de Juntas	Legal	Términos de referencia
Director Administrativo	Teléfono	Reportes	Certificado Cámara de Comercio
Directos Comercial	Fax	Contables	Certificado de Obra ejecutado
Director Financiero	Internet		Listas de precio con base en los costos de la obra
Contador	Transporte	Procedimiento	Evaluación de Satisfacción del Cliente
Auxiliar de Escrituración	Sistema de Información		Gestión Comercial
Tramitador	Computador		Venta y Legalización de Inmuebles
Promotor de Ventas	Archivo	Diagramas	Todos los Aplicables a los Procedimientos
	Impresora		
	Sala de Ventas		

Gestión Administrativa:

La Gestión Administrativa apoya y soporta la operación de la compañía en cuanto a control de registros, control de documentos, seguimiento y medición de procesos en general, entre otros. Las actividades principales que se pudieron identificar están caracterizadas en detalle a continuación:

Entrada	Proveedor	Responsable	Actividad	Salida	Cliente	Responsable
Necesidades de Capacitación de la organización	La Organización	Administrador RR HH	Realizar Programa de Capacitación	Programa de Capacitación	La Organización	Organizador RRHH
Solicitud de	Gerente/Directores	Directores de Área	Realizar Presupuesto	Presupuesto	La	Director

Contratación de personal, adquisición de bienes o servicios	de Área		Administrativo	Administrativo	Organización	Administrativo
Solicitud de Personal	Gerente/Directores de Área	Directores de Área	Solicitar, Definir y Contratar Personal	Personal Contratado	La Organización	Director Administrativo
Correspondencia para archivar, enviada y recibida	Responsable del Documento	Auxiliar de Archivo/Secretaria Recepcionista	Asignar codificación a correspondencia recibida, enviada y archivar	Documentación codificada para archivo o envío	La Organización	Director Administrativo
Evaluación del Personal	Directores de Área	Directores de Área	Evaluar Personal Contratado	Oportunidad de Mejora	La Organización	Coordinador de Calidad
Pagos Aprobados	Gerente	Formulario Solicitante	Revisar y Validar los Pagos mediante transferencias	Transferencia de pagos a terceros	La Organización, Cliente Externo	Director Administrativo
Comprar Efectuadas a Proveedores	Área Técnica	Director Administrativo/Auxiliar Compras	Evaluar y Reevaluar los Proveedores	Listado Maestro de proveedores	La Organización	Director Administrativo
Negocios Potenciales Identificados	Gerente General/Director Comercial	Gerente General/Director Comercial	Análisis Financiero de Proyectos	P y G	Gerente General	Director Administrativo

Recursos		Documentación Aplicable	
Recursos Humanos	Infraestructura/ Tecnología	Tipo de Documento	Nombre
Secretaria Recepcionista	Computador	Legal	Código de Comercio, Ley 80, Código sustantivo del Trabajo
Director Administrativo	Archivo	Procedimiento	Control de Correspondencia
Auxiliar de Archivo	Oficina		Selección de Personal
Ingeniero de Sistemas	Internet		Capacitación del Personal

Contador	Fax		Calificación del Personal
Tramitador	Teléfono		Selección, evaluación y reevaluación de proveedores
			Control de Registros
		Formato	Todos los aplicables a los procedimientos

D. Precio de venta de los apartamentos

TORRE 1							
Apto.	NOMBRE	Valor	M2	Valor/M2	Valor con paquete básico	Valor con paquete completo	
1	101	SUITE VERDE ESQUINERO	\$ 59.900.000,00	33,65	\$ 1.780.089	\$ 62.080.000,00	\$ 64.380.000,00
2	102	SUITE PISCINA ESQUINERO	\$ 66.900.000,00	40,05	\$ 1.670.412	\$ 69.080.000,00	\$ 71.380.000,00
3	103	SUITE PISCINA	\$ 65.900.000,00	39,02	\$ 1.688.877	\$ 68.080.000,00	\$ 70.380.000,00
4	104	SUITE VERDE	\$ 58.900.000,00	33,35	\$ 1.766.117	\$ 61.080.000,00	\$ 63.380.000,00
5	201	CONFORT ESQUINERO	\$ 103.200.000,00	70,3	\$ 1.467.994	\$ 105.380.000,00	\$ 107.680.000,00
6	202	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
7	203	SUITE	\$ 49.600.000,00	32,6	\$ 1.521.472	\$ 51.780.000,00	\$ 54.080.000,00
8	301	CONFORT ESQUINERO	\$ 103.200.000,00	70,3	\$ 1.467.994	\$ 105.380.000,00	\$ 107.680.000,00
9	302	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
10	303	SUITE	\$ 49.600.000,00	32,6	\$ 1.521.472	\$ 51.780.000,00	\$ 54.080.000,00
11	401	CONFORT ESQUINERO	\$ 103.200.000,00	70,3	\$ 1.467.994	\$ 105.380.000,00	\$ 107.680.000,00
12	402	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
13	403	SUITE	\$ 49.600.000,00	32,6	\$ 1.521.472	\$ 51.780.000,00	\$ 54.080.000,00
			\$ 999.500.000,00	661,38	\$ 1.511.234	\$ 1.027.840.000,00	\$ 1.057.740.000,00

TORRE 2							
Apto.	NOMBRE	Valor	M2	Valor/M2	Valor con paquete básico	Valor con paquete completo	
1	101	SUITE VERDE	\$ 58.900.000,00	33,65	\$ 1.750.371	\$ 61.080.000,00	\$ 63.380.000,00
2	102	SUITE PISCINA	\$ 65.900.000,00	40,05	\$ 1.645.443	\$ 68.080.000,00	\$ 70.380.000,00
3	103	SUITE PISCINA	\$ 65.900.000,00	39,02	\$ 1.688.877	\$ 68.080.000,00	\$ 70.380.000,00
4	104	SUITE VERDE	\$ 58.900.000,00	33,35	\$ 1.766.117	\$ 61.080.000,00	\$ 63.380.000,00
5	201	CONFORT	\$ 96.500.000,00	70,3	\$ 1.372.688	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
6	202	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
7	203	SUITE	\$ 48.600.000,00	32,6	\$ 1.490.798	\$ 50.780.000,00	\$ 53.080.000,00
8	301	CONFORT	\$ 96.500.000,00	70,3	\$ 1.372.688	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
9	302	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
10	303	SUITE	\$ 48.600.000,00	32,6	\$ 1.490.798	\$ 50.780.000,00	\$ 53.080.000,00
11	401	CONFORT	\$ 96.500.000,00	70,3	\$ 1.372.688	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
12	402	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
13	403	SUITE	\$ 48.600.000,00	32,6	\$ 1.490.798	\$ 50.780.000,00	\$ 53.080.000,00
			\$ 974.400.000,00	661,38	\$ 1.473.283	\$ 1.002.740.000,00	\$ 1.032.640.000,00

TORRE 3							
Apto.	NOMBRE	Valor	M2	Valor/M2	Valor con paquete básico	Valor con paquete completo	
1	101	SUITE VERDE	\$ 58.900.000,00	33,35	\$ 1.766.117	\$ 61.080.000,00	\$ 63.380.000,00
2	102	SUITE PISCINA	\$ 65.900.000,00	39,02	\$ 1.688.877	\$ 68.080.000,00	\$ 70.380.000,00
3	103	SUITE PISCINA ESQUINERO	\$ 66.900.000,00	40,05	\$ 1.670.412	\$ 69.080.000,00	\$ 71.380.000,00
4	104	SUITE VERDE ESQUINERO	\$ 59.900.000,00	33,65	\$ 1.780.089	\$ 62.080.000,00	\$ 64.380.000,00
5	201	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
6	202	CONFORT ESQUINERO	\$ 103.200.000,00	70,3	\$ 1.467.994	\$ 105.380.000,00	\$ 107.680.000,00
7	203	SUITE	\$ 49.600.000,00	32,6	\$ 1.521.472	\$ 51.780.000,00	\$ 54.080.000,00
8	301	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
9	302	CONFORT ESQUINERO	\$ 103.200.000,00	70,3	\$ 1.467.994	\$ 105.380.000,00	\$ 107.680.000,00
10	303	SUITE	\$ 49.600.000,00	32,6	\$ 1.521.472	\$ 51.780.000,00	\$ 54.080.000,00
11	401	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
12	402	CONFORT ESQUINERO	\$ 103.200.000,00	70,3	\$ 1.467.994	\$ 105.380.000,00	\$ 107.680.000,00
13	403	SUITE	\$ 49.600.000,00	32,6	\$ 1.521.472	\$ 51.780.000,00	\$ 54.080.000,00
			\$ 999.500.000,00	661,38	\$ 1.511.234	\$ 1.027.840.000,00	\$ 1.057.740.000,00

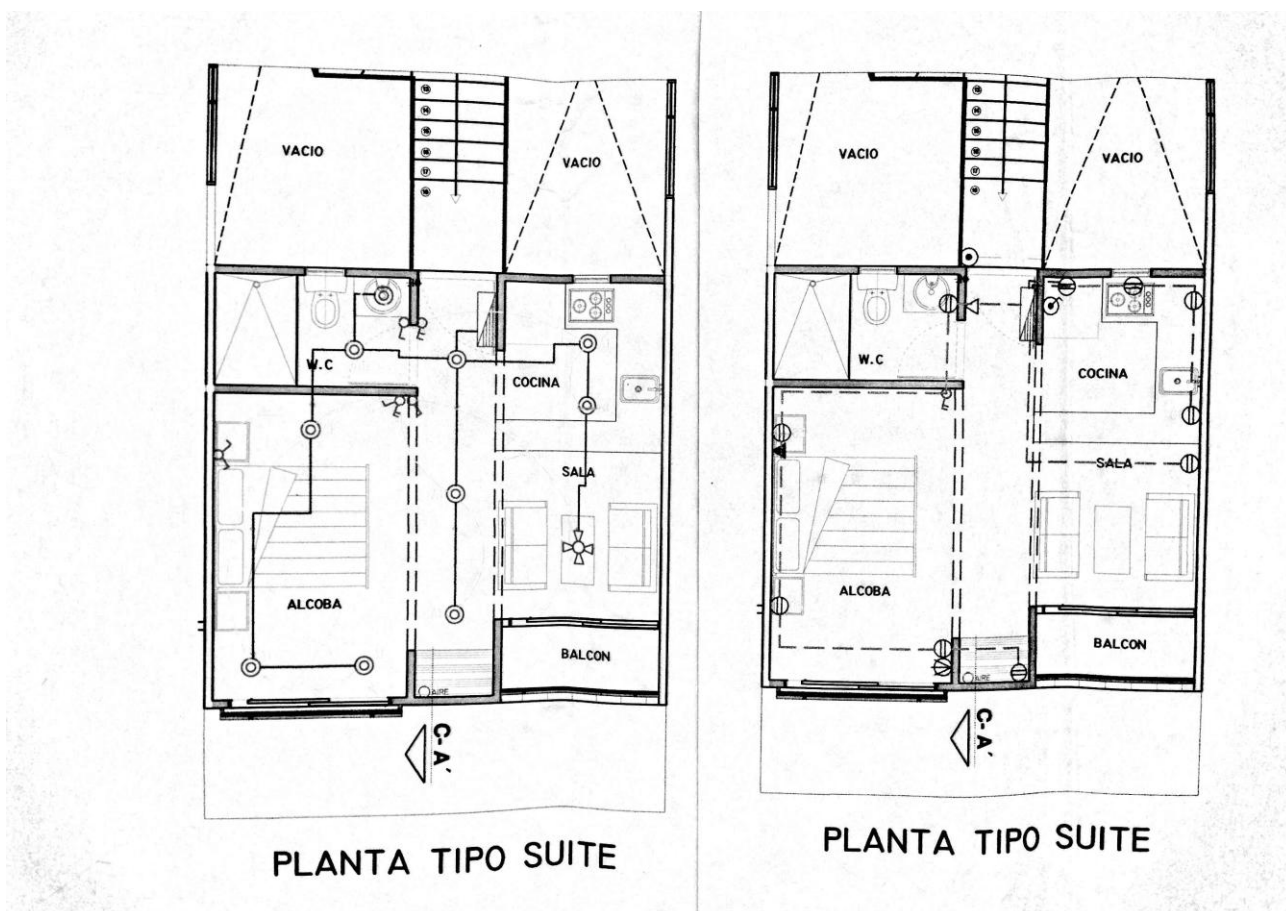
TORRE 4							
Apto.	NOMBRE	Valor	M2	Valor/M2	Valor con paquete básico	Valor con paquete completo	
1	101	SUITE VERDE ESQUINERO	\$ 59.900.000,00	33,65	\$ 1.780.089	\$ 62.080.000,00	\$ 64.380.000,00
2	102	SUITE PISCINA ESQUINERO	\$ 66.900.000,00	40,05	\$ 1.670.412	\$ 69.080.000,00	\$ 71.380.000,00
3	103	SUITE PISCINA	\$ 65.900.000,00	39,02	\$ 1.688.877	\$ 68.080.000,00	\$ 70.380.000,00
4	104	SUITE VERDE	\$ 58.900.000,00	33,35	\$ 1.766.117	\$ 61.080.000,00	\$ 63.380.000,00
5	201	CONFORT ESQUINERO	\$ 103.200.000,00	70,3	\$ 1.467.994	\$ 105.380.000,00	\$ 107.680.000,00
6	202	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
7	203	SUITE	\$ 49.600.000,00	32,6	\$ 1.521.472	\$ 51.780.000,00	\$ 54.080.000,00
8	301	CONFORT ESQUINERO	\$ 103.200.000,00	70,3	\$ 1.467.994	\$ 105.380.000,00	\$ 107.680.000,00
9	302	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
10	303	SUITE	\$ 49.600.000,00	32,6	\$ 1.521.472	\$ 51.780.000,00	\$ 54.080.000,00
11	401	CONFORT ESQUINERO	\$ 103.200.000,00	70,3	\$ 1.467.994	\$ 105.380.000,00	\$ 107.680.000,00
12	402	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
13	403	SUITE	\$ 49.600.000,00	32,6	\$ 1.521.472	\$ 51.780.000,00	\$ 54.080.000,00
			\$ 999.500.000,00	661,38	\$ 1.511.234	\$ 1.027.840.000,00	\$ 1.057.740.000,00

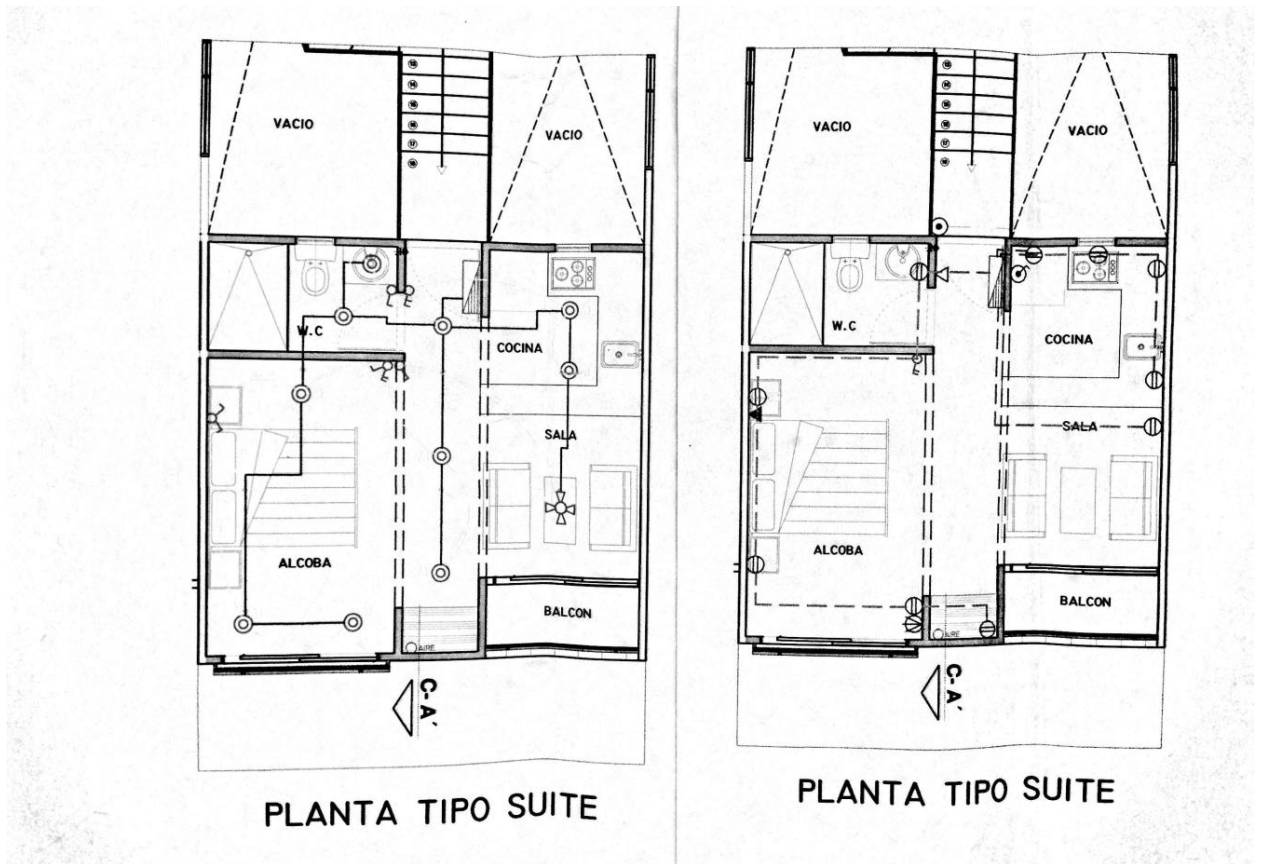
TORRE 5							
Apto.	NOMBRE	Valor	M2	Valor/M2	Valor con paquete básico	Valor con paquete completo	
1	101	SUITE VERDE	\$ 58.900.000,00	33,65	\$ 1.750.371	\$ 61.080.000,00	\$ 63.380.000,00
2	102	SUITE PISCINA	\$ 65.900.000,00	40,05	\$ 1.645.443	\$ 68.080.000,00	\$ 70.380.000,00
3	103	SUITE PISCINA	\$ 65.900.000,00	39,02	\$ 1.688.877	\$ 68.080.000,00	\$ 70.380.000,00
4	104	SUITE VERDE	\$ 58.900.000,00	33,35	\$ 1.766.117	\$ 61.080.000,00	\$ 63.380.000,00
5	201	CONFORT	\$ 96.500.000,00	70,3	\$ 1.372.688	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
6	202	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
7	203	SUITE	\$ 48.600.000,00	32,6	\$ 1.490.798	\$ 50.780.000,00	\$ 53.080.000,00
8	301	CONFORT	\$ 96.500.000,00	70,3	\$ 1.372.688	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
9	302	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
10	303	SUITE	\$ 48.600.000,00	32,6	\$ 1.490.798	\$ 50.780.000,00	\$ 53.080.000,00
11	401	CONFORT	\$ 96.500.000,00	70,3	\$ 1.372.688	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
12	402	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
13	403	SUITE	\$ 48.600.000,00	32,6	\$ 1.490.798	\$ 50.780.000,00	\$ 53.080.000,00
			\$ 974.400.000	661,38	\$ 1.473.283	\$ 1.002.740.000,00	\$ 1.032.640.000,00

TORRE 6							
Apto.	NOMBRE	Valor	M2	Valor/M2	Valor con paquete básico	Valor con paquete completo	
1	101	SUITE VERDE	\$ 58.900.000,00	33,35	\$ 1.766.117	\$ 61.080.000,00	\$ 63.380.000,00
2	102	SUITE PISCINA	\$ 65.900.000,00	39,02	\$ 1.688.877	\$ 68.080.000,00	\$ 70.380.000,00
3	103	SUITE PISCINA ESQUINERO	\$ 66.900.000,00	40,05	\$ 1.670.412	\$ 69.080.000,00	\$ 71.380.000,00
4	104	SUITE VERDE ESQUINERO	\$ 59.900.000,00	33,65	\$ 1.780.089	\$ 62.080.000,00	\$ 64.380.000,00
5	201	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
6	202	CONFORT ESQUINERO	\$ 103.200.000,00	70,3	\$ 1.467.994	\$ 105.380.000,00	\$ 107.680.000,00
7	203	SUITE	\$ 49.600.000,00	32,6	\$ 1.521.472	\$ 51.780.000,00	\$ 54.080.000,00
8	301	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
9	302	CONFORT ESQUINERO	\$ 103.200.000,00	70,3	\$ 1.467.994	\$ 105.380.000,00	\$ 107.680.000,00
10	303	SUITE	\$ 49.600.000,00	32,6	\$ 1.521.472	\$ 51.780.000,00	\$ 54.080.000,00
11	401	CONFORT	\$ 96.500.000,00	68,87	\$ 1.401.191	\$ 98.680.000,00	\$ 100.980.000,00
12	402	CONFORT ESQUINERO	\$ 103.200.000,00	70,3	\$ 1.467.994	\$ 105.380.000,00	\$ 107.680.000,00
13	403	SUITE	\$ 49.600.000,00	32,6	\$ 1.521.472	\$ 51.780.000,00	\$ 54.080.000,00
			\$ 999.500.000,00	661,38	\$ 1.511.234	\$ 1.027.840.000,00	\$ 1.057.740.000,00

E. Datos y resultados de la simulación (Documentos en el Cd debido a su tamaño).

F. Planos conducto eléctrico





G. Registro fotográfico visitas al proyecto Condominio Casa del Sol (CD).

H. Cotizaciones Domotic: Mi Hogar Inteligente.

I. I. Viabilidad financiera, Ganancia para la empresa. (CD).