



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“MODELO DE ESTIMACIÓN DE DEMANDA AGREGADA DE
PRODUCTOS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA EN
PROYECTOS DE EDIFICACIÓN RESIDENCIALES”

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
INDUSTRIAL

LUIS SAM CÁRDENAS FIGUEROA

PROFESOR GUÍA:
ORLANDO CASTILLO ESPINOZA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
CLAUDIO ORSINI GUIDUGLI
RICARDO LOYOLA MORAGA

SANTIAGO DE CHILE
2021

MODELO DE ESTIMACIÓN DE DEMANDA DE
PRODUCTOS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA EN
PROYECTOS DE EDIFICACIÓN RESIDENCIALES

El sector secundario de la economía se define como el sector que transforma la materia prima, extraída y/o producida por el sector primario, en productos de consumo o en bienes de equipo. Dentro de este sector, se encuentra, la industria manufacturera, tanto el rubro de las infraestructuras eléctricas, como el rubro de la electricidad, en base a la producción y manejo de implementos eléctricos. Según la cuenta nacional de nuestro país¹, para el año 2018 el sector industrial representaba alrededor del 30% del PIB, con una tendencia al crecimiento en los años próximos, debido al aumento de consumo a nivel global.

Bticino, empresa establecido en este sector, especialista en manufacturación de productos para infraestructura eléctrica, presenta como problemática principal la falta de un modelo de estimación de demanda agregada adecuado a la situación actual del rubro, ya que, con el avance de la digitalización Bticino decide migrar del modelo general de estimación de demanda de mercado, a un modelo de satisfacción de demanda del tipo *on demand*.

Con los actuales requerimientos de los clientes, se hace imperante la necesidad de satisfacción de manera ágil y rápida las solicitudes de productos por parte de estos, para lo cual, debe existir inventario suficiente para este. Para lograr esta característica, la empresa debe generar estimaciones de demanda anticipadas, para participar en la mayor cantidad de proyectos posibles, sin generar un sobre stock en sus bodegas.

Es por estos que se propone como objetivo general de la memoria, el diseño de un nuevo modelo de estimación demanda agregada de productos enfocado en la generación de información y conocimiento anticipado y sistematizado de los producto de infraestructura eléctrica.

Como resultado del trabajo realizado, se lograr diseñar el nuevo modelo completo de estimación de demanda agregada de productos, el cual consiste en tres complementos fundamentales. De los cuales, se diseñaron y crearon dos de estos durante el trabajo de tesis, y el tercero contempla una herramienta ya existente en la empresa, que en conjunto logran generar el resultado final esperado. En conclusión, el nuevo modelo diseñado logra estimar la demanda agregada de productos de Bticino que se utilizarían en la infraestructura eléctrica de la edificación de todos los proyectos por participar. Además, este modelo presenta la capacidad de adaptarse a diferentes situaciones con la finalidad de generar información más completa y general con respecto a estimación futuras.

¹ Cuenta Nacional de Chile, Evolución de la actividad económica en el año 2018. Banco Central de Chile

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, debo agradecer a mis padres, por haber entregado todo por sus hijos para que lográsemos ser nuestras mejores versiones en todo ámbito de la vida, ya sea, como hijo, hermano, amigo, pareja, profesional, entre otras. Agradecerles también por acompañarme en este enorme y hermoso proceso de la educación, partiendo desde el colegio hasta la universidad, por siempre estar ahí cuando lo necesitase y siempre lograr encontrar las palabras adecuadas en el momento preciso. Y, por último, por jamás dejarme decaer en el intento de lograr mis metas y enseñarme que de los fracasos se aprenden una infinidad de cosas.

Agradecer también a mis hermanos, quienes dentro de las distintas experiencias que han tenido me han podido dar un consejo, una advertencia o una crítica constructiva dentro de mi proceso de crecimiento personal y profesional. Además de las incalculables veces que estuvieron para ofrecerme un hombro cuando creí que las cosas no tenían solución.

A mi familia en general, quienes siempre estuvieron apoyándome y al pendiente de mis actividades estudiantiles y siempre me ofrecieron una mano en cualquier dificultad o necesidad que tuviese. Sobre todo, una agradecimiento enorme y abrazo gigante al cielo a mi tía Lore, quién desde lo más alto me guía por el buen camino, y quién mientras pudo siempre me apoyo en cada una de mis decisiones, a pesar de lo rudo que fuese a ser el camino.

A la Karin, quien me acompañó durante todo mi proceso universitario, dándome una mirada distinta de la vida, aconsejándome siempre y entregándome todo su amor para que yo lograra cumplir cada uno de los objetivos que me proponía, siempre inculcándome y enseñándome que soy capaz de lograr todo aquello que me proponga. Espero que el futuro nos depare lo mejor en nuestra vida juntos y que podamos lograr muchos de nuestros objetivos.

A mis amigos que me entregó esta universidad, con quienes empecé todo esto, gracias a la Ange por siempre estar pendiente de nuestras cosas, por apañarnos en todas y hasta a veces cargar con nuestras estupideces. Al Zamo, con quien compartí a full estos 6 años de universidad, en donde pasamos un millón de problemas, malas notas, campeonatos de futsal, carretes, risas y todos los ramos juntos. Para que esta amistad siga para siempre, que sigan esas salidas y juntas, y logremos estar cuando logremos cada uno sus objetivos y celebremos juntos como corresponde. Al Panchito Landa, con quien las risas y los mambos jamás faltaron, quien aportó el leseo al grupo además de sus buenas decisiones, pocas, pero buenas. Ojalá mantengamos las relaciones de amistad los tres, para siempre estar para el otro. MartinR, con quien se formó una amistad al finalizar la universidad, pero, aunque fue tarde, trajo la sensatez y la madurez a las decisiones.

Por último, a mis profesores, sobre todo a los del ramo de tesis quienes siempre estuvieron dispuestos a ayudar y me apoyaron en todo este proceso de titulación. Y a todo aquel que aportó una granito de arena para que esto finalmente sucediera.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	iii
1. ANTECEDENTES GENERALES E INTRODUCCIÓN	1
1.1 Mercado Productos Eléctricos en Chile	1
1.2 Grupo Legrand	3
1.3 Misión, Visión y Responsabilidad Social	5
1.4 Legrand – Bticino	6
1.5 Productos Bticino-Legrand	8
1.6 Marco Regulatorio	9
1.7 Futuro Bticino – Grupo Legrand	10
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN.....	11
2.1 Problema Detectado.....	12
2.2 Propuesta de Valor	15
3. OBJETIVOS.....	16
3.1 Objetivo General.....	16
3.2 Objetivos Específicos	16
4. MARCO CONCEPTUAL	17
4.1 Trade Marketing	17
4.2 Business Intelligence	17
4.3 Estimación Demanda Futura	18
4.4 Metodologías Estimación Demanda.....	21
4.5 Herramientas Análisis Estimación	25
5. ALCANCES.....	27
6. RESULTADOS ESPERADOS.....	28
7. METODOLOGÍA	29
7.1 Diagnóstico Metodología Actual	30
7.2 Diseño del Modelo de Estimación	31
7.3 Plan de Implementación.....	33
8. DESARROLLO	34
8.1 Diagnóstico Metodología Actual	34
8.1.1 Levantamiento Procesos Bticino.....	36
8.1.2 Levantamiento Procesos Mercado	39
8.1.3 Análisis de Información Disponible.....	41
8.2 Diseño Modelo de Estimación	45
8.2.1 Alternativas de Solución	45
8.2.2 Diseño Nueva Herramienta de Estimación Mecanismos	47
8.2.3 Caracterización Proyectos Tipo.....	56
8.2.4 Modelo de Estimación de Demanda Agregada.....	60
8.2.5 Validación Modelo Estimación.....	66
8.3 Implementación Modelo de Estimación.....	74
8.3.1 Plan de Implementación del Modelo.....	75
8.3.2 Análisis Económico.....	77
8.3.3 Recomendaciones	79
9. RESULTADOS OBTENIDOS.....	82
10. CONCLUSIONES	85
11. BIBLIOGRAFIA	88

12. ANEXOS 89

Índice de Tablas

<i>Tabla 1: Sección de Caracterización de Viviendas</i>	52
<i>Tabla 2: Sección de Ingreso de Datos</i>	53
<i>Tabla 3: Resumen Resultados Totales por Proyecto</i>	54
<i>Tabla 4: Resumen Proyectos Tipo</i>	59
<i>Tabla 5: Estimación Mecanismos Proyectos Básicos</i>	68
<i>Tabla 6: Estimación Mecanismos Proyectos Estándar</i>	68
<i>Tabla 7: Estimación Mecanismos Proyectos Premium</i>	68
<i>Tabla 8: Cuantía Proyectos Diferenciados</i>	69
<i>Tabla 9: Resultados Estimación Mecanismos</i>	70
<i>Tabla 10: Costo Unitarios Mecanismos Eléctricos</i>	71
<i>Tabla 11: Estimación Monetaria Agregada Año 2021 & 2022</i>	72
<i>Tabla 12: Estimación Demanda Agregada 2021</i>	73
<i>Tabla 13: Estimación Demanda Agregada 2022</i>	74
<i>Tabla 14: Valores Horas Hombre</i>	77
<i>Tabla 15: Costos de Implementación por Horas Hombre</i>	78

Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1: Organigrama Bticino</i>	8
<i>Ilustración 2: Gerencia de Marketing</i>	11
<i>Ilustración 3: Metodología General</i>	29
<i>Ilustración 4: Metodologías Estimación de Demanda</i>	35
<i>Ilustración 5: Modelo Actual Estimación de Demanda Bticino</i>	38
<i>Ilustración 6: Modelo Actual de Estimación Demanda Mercado General</i>	39
<i>Ilustración 7: Bosquejo Nuevo Modelo Estimación Demanda Agregada</i>	47
<i>Ilustración 8: Planta de Arquitectura Proyecto</i>	57
<i>Ilustración 9: Nuevo Modelo de Estimación de Demanda</i>	61
<i>Ilustración 10: Carta Gantt Plan de Implementación</i>	74

1. ANTECEDENTES GENERALES E INTRODUCCIÓN

El tema de memoria que será abordado por el estudiante durante el proceso de Trabajo de Título será la creación de un modelo de estimación, que aporte información en el ámbito de análisis y pronóstico de demanda para la generación de propuestas en instalación de productos eléctricos en diferentes proyectos de construcción. La empresa con la cual se realizará el trabajo es la empresa Bticino, perteneciente al grupo de empresas francés llamado Grupo Legrand. Ambas empresas especialistas en la manufacturación de productos eléctricos en el rubro de infraestructura eléctrica de todo tipo de construcciones ya sean a gran escala como hospitales y edificios, como también para edificaciones de viviendas. El área de la organización que se encuentra implicada en el trabajo de título lleva por nombre “Trade Marketing & Innovation/Business Intelligence”.

La industria manufacturera se encuentra en directa relación con el rubro de las infraestructuras eléctricas, en donde ambas forman parte del sector secundario de la economía, además de la producción de implementos eléctricos y del manejo de estos. Debido al gran aumento del consumo eléctrico a nivel país y mundial, es que para los últimos años el sector industrial ha evidenciado un gran aumento en su representación en el PIB. Dicho crecimiento en el consumo se debe principalmente al constante aumento de la economía global, lo que ha generado que la infraestructura eléctrica se posiciones como un servicio primordial en demandados por la población.

1.1 Mercado Productos Eléctricos en Chile

El mercado de la distribución de materiales eléctricos en Chile es cercano a los 700 millones de dólares por año², cifra que, de acuerdo con la opinión de empresas reconocidas del sector, no considera las ventas directas de los fabricantes.

Los expertos concluyen que cuantificar su dimensión no es fácil, principalmente porque abarca rubros tan diversos como la minería, la construcción y la industria en general, y porque además se suma la participación de los grandes retailers de materiales de construcción e incluso los supermercados, que han masificado la oferta de materiales eléctricos y, al mismo tiempo, modificado la dinámica tradicional de este mercado.

² Equipo de Prensa Revista ElectroIndustria, “El mercado de distribución de materiales eléctricos: Luchando por imponer la calidad”, Julio 2012

Durante la última década, el canal de distribución de materiales eléctricos ha evolucionado y su enfoque de cara al cliente pasó de estar centrado en la venta, para orientarse fuertemente a la asesoría consultiva.

Efectivamente, los clientes piden cada vez más apoyo técnico respecto de las soluciones comercializadas, empujando a los distribuidores a no sólo vender productos, sino también a contar con el soporte técnico para su adecuada comercialización. Por esto mismo, las empresa encargadas en la distribución de productos eléctricos deben preocuparse, por una parte, a entregar una mejor atención, más personalizada, de manera de cautivar a los clientes que requieran de un servicio a la medida de sus necesidades; y, en segundo lugar, a enfocarse hacia una venta más profesional, especialmente desarrollada para el mercado de los instaladores, industrias, constructoras y oficinas de arquitectos proyectistas. Es aquí, en esta área del mercado, donde las empresa deben comenzar a participar con mayor énfasis.

La base tradicional de productos que conforman el mercado de la distribución de materiales eléctricos se clasifica en: iluminación, que contempla productos como ampolletas y equipos de iluminación; conductores eléctricos, canalizaciones y ductos; productos para el mercado domiciliario y terciario; productos para el mercado industrial; herramientas e instrumentos de medición; automatización industrial; protecciones eléctricas y conectividad de redes.

Sin embargo, este "listado" no es estático, sino, al contrario, completamente dinámico. Requiere mantenerse al día respecto a los nuevos desarrollos tecnológicos, las tendencias en torno a productos y la evolución de los estándares técnicos. La evolución del catálogo de productos está marcada por las soluciones integrales y completas, más que por productos aislados.

Además de un completo catálogo de productos, el conocimiento y expertiz del equipo de ventas es una característica que define en gran medida el éxito de las empresas que participan en este mercado. Es, como sostienen los entendidos, quienes tienen el papel protagónico en esta actividad; la interfase entre lo que los clientes necesitan para la implementación de los proyectos y la oferta de que disponen los distribuidores de materiales eléctricos.

Ciertamente, la modernidad y el avance tecnológico han creado otros canales complementarios, como los portales electrónicos y la venta a través de sitios web dedicados, pero, aun así, el contacto cara a cara con el cliente o el usuario final sigue siendo relevante. Actores destacados dentro del mercado de distribución de materiales eléctricos, aseguran que mientras más preparada técnica y comercialmente se encuentre la fuerza de ventas, mejor es la relación entre cliente y proveedor. Por esta razón, los

propios proveedores de los distribuidores invierten muchas horas en capacitar a la fuerza de venta de cada una de las empresas que distribuyen sus productos en el mercado local.

Por último, la necesidad de llegar al mercado con una oferta diferenciada y de alto valor agregado, exige una relación directa entre las marcas fabricantes y los distribuidores. Aquí son fundamentales la logística de distribución de los proveedores, para asegurar una alta disponibilidad física de los productos a lo largo del territorio, y también las políticas relacionadas con la línea de crédito que los distribuidores ofrecen a los clientes; algo que las marcas no podrían hacer directamente.

Otros requisitos en esta relación es la exclusividad de ciertas líneas de productos y que la oferta del distribuidor tenga un valor agregado tal, que se imponga por sus ventajas competitivas versus los productos de otros fabricantes.

Por lo tanto, la clave está en establecer una relación de largo plazo con las marcas fabricantes. De esta manera es posible generar lazos en que ambas partes colaboren, con miras a un objetivo común: tener clientes satisfechos con los productos que ellos fabrican y el distribuidor hace llegar a los clientes, con su asesoría.

Una estrategia definida entre fabricante y distribuidor puede determinar aún más la relación precio versus calidad de una marca frente al mercado, lo que no siempre queda claro en proyectos pequeños, medianos y grandes.

Imponer la calidad es la tarea que le toca a los proveedores del mercado de distribución de materiales eléctricos. Mientras la globalización sigue expandiéndose y los mercados asiáticos continúan abriéndose al mundo, las empresas locales deben seguir mejorando su oferta, para lograr imponer finalmente la calidad por sobre cualquier otra variable

1.2 Grupo Legrand

Bticino forma parte del Grupo Legrand desde inicios de la década de los noventa, siendo una de las más de 300 empresas pertenecientes a este grupo, logrando presencia mundial en más de 90 países. Algunas de las empresas pertenecientes a esta multinacional, entregando a sus clientes soluciones e infraestructuras eléctricas, son C2G, Adlec, Bticino, Server Technology, Luxul Wireless, entre otras. Grupo Legrand tiene una historia de más de 100 años en el rubro de las infraestructuras eléctricas, siendo un especialista reconocido a nivel mundial dentro de este mercado, con tradiciones de diseño y producción francesa/italiana. Dentro de la mayor parte de los países en los que se encuentra presente, Legrand se posiciona como líder de mercado en el rubro de las infraestructuras eléctricas, como por ejemplo en los países de Italia, Francia, Estados Unidos y América Latina. Por consecuencia Bticino, en nuestro país, es líder de mercado

sobrepasando a competidores locales e internacionales de alta gama como Schneider Electric, ABB, Fuji, Siemens, Eaton, Gewiss, Menekes, Unex, caracterizándose principalmente por la calidad y seguridad de sus productos.

Grupo Legrand principalmente se especializa en la manufactura de equipos eléctricos para el mercado residencial y comercial, en donde actualmente propone soluciones para la distribución de energía eléctrica y digitalización de los hogares, como por ejemplo en el control de la luz, el sonido, el clima y la seguridad, desde su fundación en 1904. La oferta del Grupo Legrand se presenta en distintos ámbitos estratégicos, en donde se destacan: Interfaz de usuario, distribución de energía, sistemas para edificios, gestión de cables, infraestructura digital, sistemas de alimentación ininterrumpida y componentes de instalación. Legrand cuenta con más de 38.000 colaboradores especializados en ofrecer soluciones innovadoras que transformen espacios en todo el mundo, mejorando la vida de los usuarios en el trabajo y en el hogar. Durante el año 2018 Grupo Legrand logró alcanzar en niveles de ventas más de € 6 mil millones en la totalidad de productos entregados para infraestructuras eléctricas a nivel mundial y para los primeros 9 meses del año 2019 ya alcanzaban una cifra de €4.9 mil millones. En base a estos niveles de venta para los años 2018 y 2019 en comparación con los tres años anteriores, respectivamente, presentadas en las imágenes del anexo (Anexo A: Graficas Ventas), se puede concluir que el crecimiento en cuanto a ventas de productos del Grupo Legrand ha sido de carácter lineal, aumentando sus ventas año a año en alrededor de € 500 millones. Es debido a este nivel de volúmenes de ventas y a los niveles de crecimiento anuales presentados en las tablas presentadas (Anexo B: Tablas Indicadores), los cuales no varían en gran medida de año a año, manteniéndose un crecimiento promedio de un 10% anual, que Grupo Legrand junto a Bticino se presentan como compañías llegando a estado madurez empresarial. Actualmente Legrand cuenta con una market cap de \$19.3 BN3, lo que a nivel mundial la coloca como la segunda empresa de mayor capitalización de mercado en el rubro de las infraestructuras eléctricas, por debajo de ABB (market cap de \$51.17BN).

Legrand ofrece una cartera integral de alto rendimiento de más de 300,000 referencias de productos dedicadas a infraestructuras eléctricas y digitales en edificios, incluidos productos y sistemas de control y comando, distribución de flujo de datos y energía, gestión de cables y componentes de instalación (Anexo C: Oferta de Productos). Estos productos y soluciones satisfacen las necesidades en los mercados:

- Comercial, representando el 55% de las ventas totales de Grupo Legrand/Bticino. En donde el mercado comercial se refiere al sector terciario o de servicios de la economía

³ Forbes Español (15 de mayo de 2019). Revista Forbes [Online]. Available: <https://www.forbes.com/companies/legrand/#4acd28a62dde>

- Residencial, o sector inmobiliario representa cerca del 40% de las ventas anuales generadas por la empresa
- Por último, representando el 5%4 de las ventas totales, se encuentra el sector secundario de la economía o mercado industrial.

1.3 Misión, Visión y Responsabilidad Social

Tanto Grupo Legrand como Bticino, no declaran en específico una misión y visión del negocio, pero presentan como responsabilidad en sí es “Garantizar que todo el mundo pueda utilizar la electricidad de forma sostenible, con la intención de apoyar la evolución de las infraestructuras eléctricas y digitales para edificios ofreciendo soluciones innovadoras, conectadas, interoperables y de alta eficiencia energética que brinden beneficios reales para los usuarios, todo mientras fortalece sus posiciones de liderazgo en una amplia gama de mercados.”, de lo que a su vez se desprende la responsabilidad social corporativa de la cual la empresa declara que se enfoca en 4 ejes principales:

1. Ofrecer a los usuarios soluciones sustentables, innovadoras e impulsoras de progreso en el sector eléctrico.
2. Compromiso con los colaboradores, en temas de respecto de derechos humanos, diversidad, salud y seguridad en el trabajo y el cuidado de los talentos de cada persona.
3. Actuar ético hacia la sociedad, con responsabilidad de estricta observancia de las normas éticas, particularmente con los proveedores, como también la promoción del acceso sostenible a la electricidad para todos.
4. Limitar el impacto hacia el medioambiente, en particular mediante la reducción del consumo de energía.

En base a los cuatro ejes focales presentados en el párrafo anterior, Bticino y Grupo Legrand presenta a sus stakeholders, diez temas claves (Anexo D: 10 Claves Responsabilidad Social) declarados como prioridad, colocando a los usuarios y sus necesidades en el centro de las preocupaciones de la compañía. Esta RSC (Anexo E: Responsabilidad Social Corporativa) es una componente integral de la estrategia de desarrollo del Grupo Legrand, que tiene por objetivo aportar los medios para lograr un crecimiento rentable y duradero de sus actividades empresariales. Esta responsabilidad social corporativa involucra a toda la organización, por lo que cada entidad del Grupo es parte de esta estrategia y en su puesta en práctica global. Un factor importante dentro del

⁴ Grupo Legrand (10 de marzo de 2020). “A Comprehensive Range Of Solutions For Buildings” [Online] Available: <https://www.legrandgroup.com/en/group/legrand-brief>

grupo Legrand, y fuertemente caracterizado y arraigado por Bticino es la innovación. Adaptados a las necesidades específicas del mercado y la constante transformación de este, es donde la innovación juega un rol fundamental en la estrategia de desarrollo de la empresa, representando así uno de los motores esenciales en su crecimiento, declarado como prioridad constante de la cultura empresarial con la finalidad de crear valor para todos. El segundo motor impulsor del desarrollo empresarial es, el denominado por la empresa, como crecimiento externo, el cual se desarrolla en los mercados emergentes como nuevas economías y nuevos segmentos de negocio.

1.4 Legrand – Bticino

A nivel nacional, Legrand y Bticino se presentan como una sola organización presentándose como líderes del mercado por sobre el resto de los competidores dentro del rubro de productos eléctricos. Para el año 2019 los niveles de venta ascendieron a los 60.000M de pesos chilenos, caracterizando sus ventas mediante distribuidores principalmente. Sin embargo, Bticino declara su estrategia de negocios de carácter mixta, es decir, de B2B y B2C, predominando la primera, ya que, comercializa principalmente a distribuidores, retailers y proyectos específicos. Para el canal de distribuidores, como medio predominante de ventas, con un 76% de éstas, Bticino cuenta con más de 170 clientes, entre los que se encuentran actores importantes a nivel nacionales tales como: Dartel, Electrafk, Electrocom, entre otros. Por el lado de la venta a canales de retailers existe una participación importante de empresas nacionales, como Sodimac, Easy y Construmart, quienes se enfocan en un ámbito más general de la edificación.

El mercado de las infraestructuras eléctricas se presenta como un mercado sumamente competitivo, debido a la gran calidad de los productos presentados por todos los participantes del mercado, en donde destaca la empresa Schneider Electric, la cual se posiciona como el competidor directo de Bticino. Tanto Schneider Electric como Bticino, presentan una gama completa de productos de infraestructura eléctrica, por lo que el nivel de diferenciación en tipos de productos de productos es mínimo. Lo que, a su vez, tanto Schneider Electric como Bticino y Legrand, presentan el canal de venta de distribuidores, generan un aumento en la oferta de los mismo productos dentro del mundo de los distribuidores de productos eléctricos.

Junto a los altos niveles de competencia dentro del mercado como la baja diferenciación de oferta de productos, es que, dentro del mercado actual, se genera una necesidad de continua innovación por parte de todos competidores, desarrollando así una gran diversificación de las soluciones ofrecidas. Entre los puntos que destaca el competidor Schneider Electric, se encuentra principalmente soluciones para el mercado de las energías renovables.

A pesar de la constante y ardua competencia existente dentro del mercado, la situación actual de Bticino lo presenta como una empresa en un período de crecimiento, ya que,

durante los últimos 4 años esta empresa ha obtenido cifras de un 10% de crecimiento anual. Bticino declara que este crecimiento se debe principalmente a las nuevas tendencias y oportunidades que comienzan a penetrar fuertemente en el mercado, como lo son el internet de las cosas, el desarrollo sustentable de los productos y la empresa en sí, la domótica⁵ y generar una mayor eficiencia energética.

Como consecuencia de la continua competencia y constante deseo de innovación de los distintos agentes del rubro de la infraestructura eléctrica, es que Bticino presenta una gran variedad de productos eléctricos para la creación, desarrollo e instalación dichas infraestructuras, principalmente en las construcciones hogareñas. Estos diferentes productos se dividen en 6 grandes grupos: Implementos para cajas de distribución eléctrica, sistemas completos de personalización del hogar y creación de casas inteligentes, integración de sistemas de comunicación del hogar con aparatos de citofonía y videocitofonía, instalación de interruptores, enchufes y placas en todo el espacio, la venta de productos volantes y, por último, protecciones y tableros de switch de corrientes. De la amplia oferta de productos que entrega Bticino a sus diferentes clientes, se desprende una gran cantidad de productos, los cuales ascienden a más de 300.000 referencias. Para las ganancias generadas por el Legrand en nuestro país para el año recién pasado se obtuvo una distribución estimada del 41% para el mercado comercial o terciario, un 37% para el mercado residencial y un 22% restante para el mercado industrial.

Por conclusión, Legrand y Bticino, buscan generar diferentes ofertas para sus clientes objetivos de los diferentes productos ofrecido por la empresa, los cuales se concentran principalmente en inmobiliarias y constructoras, centradas en proyectos de condominios de casas y edificios. Además, presentan soluciones para proyectos del sector de servicios o mercado terciario, es decir, mall, hospitales, escuelas, entre otros. Igualmente, a pesar de que no juegan un rol fundamental en las ventas de la organización, Bticino no se limita a la venta al por menor para hogares independientes, como también en el ofrecimiento de estos productos a otros tipos de proyectos de carácter industrial, es decir, edificaciones de tamaños más grandes, focalizados en procesos industriales.

Bticino, por su parte cuenta con más de 1000 colaboradores a nivel país, quienes se concentran principalmente en 7 Gerencias diferentes, las cuales se dividen en distintas áreas. Se presenta a continuación el organigrama organizacional de la empresa:

⁵ Conjunto de técnicas desarrolladas y orientadas con el fin de automatizar una vivienda. (Asociación Española de Domótica e Inmótica. "Qué es domótica". [online]. Available: <http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-domotica>)

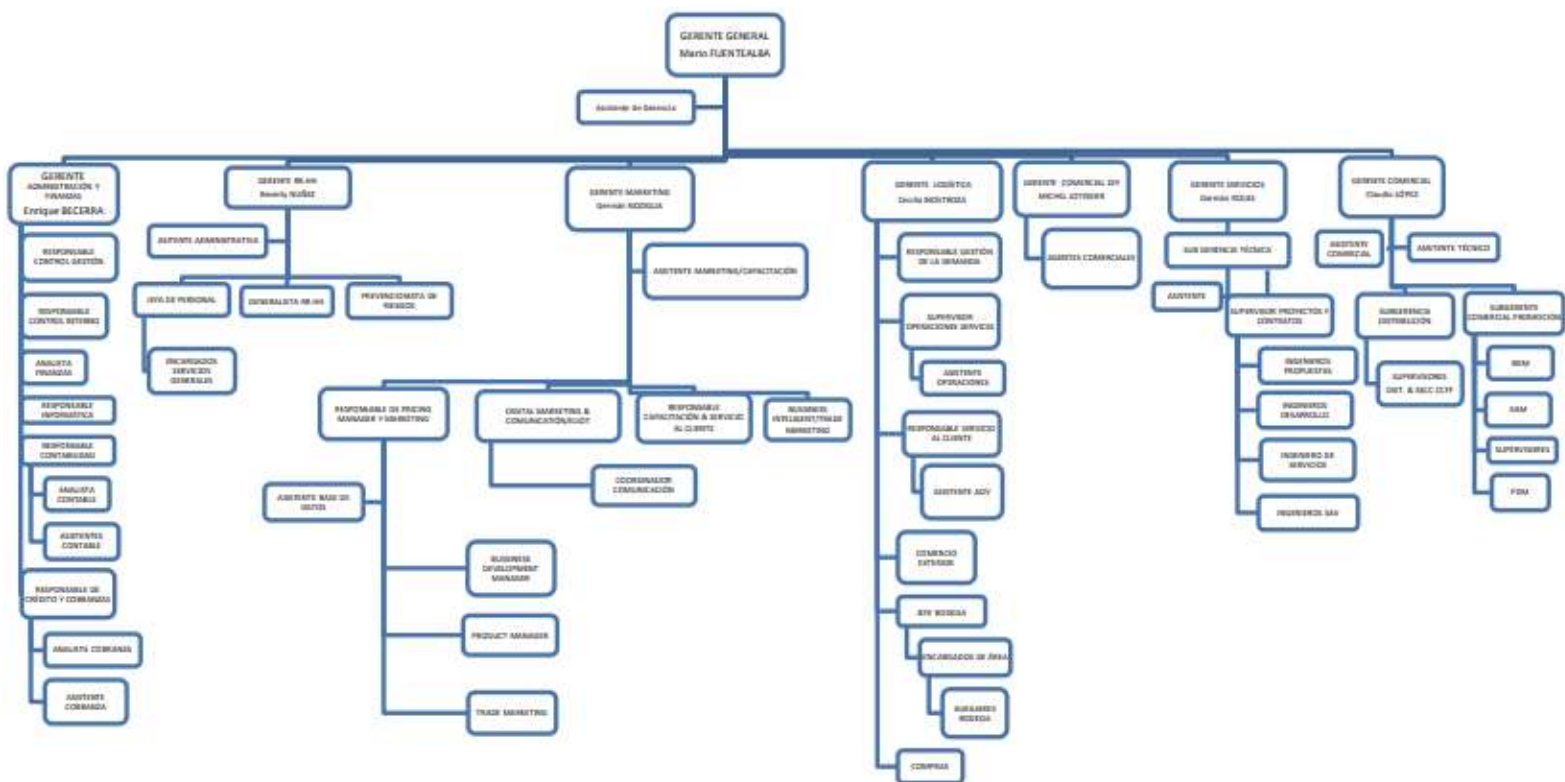


Ilustración 1: Organigrama Bticino, Elaboración Área Business Intelligence (Anexo F)

1.5 Productos Bticino-Legrand

Como se menciona anteriormente en este informe, Bticino cuenta con una extensa cartera de productos para infraestructuras eléctricas de distintas características. Por ejemplo, productos especializados para los distintos segmentos de mercados en los cuales la organización se encuentra presente, ya sea el mercado residencial, industrial y terciario. Teniendo en cuenta que Bticino como Legrand son marcas separadas, que en el mercado de nuestro país se presentan como una sola organización, los productos que esta organización ofrece provienen de distintas culturas, la francesa, por parte de Grupo Legrand y la italiana por parte de Bticino en sí.

Los productos manufacturados por la empresa francesa se caracterizan principalmente por enfocarse en proyectos de escalas mayores, es decir, edificaciones de gran tamaño como lo son las de mercado industrial y algunos proyectos que son parte del mercado de servicios. Para estos casos en que los productos requeridos son parte de la línea de productos Legrand, estos son importados por la organización directamente del país europeo, debido principalmente por la complejidad y especificidad de los productos requeridos, ya que deben cumplir con una reglamentación estricta y determinada en cuanto a los estándares de calidad y seguridad. Para los proyectos de carácter más pequeño, es decir, los de carácter residencial y la otra parte del mundo terciario, la

empresa utiliza productos de la marca italiana, los cuales no presentan un alto grado de especificación y reglamentación, por lo que Bticino, para estos productos de igual manera los importa, pero no solo directamente desde Italia, sino que también de países más cercanos con plantas de fabricación nacional, e incluso la mínima parte de estos productos, es decir, aquellos con menor nivel de especificidad y grado de complejidad de producción, llega a ser manufacturada en nuestro país.

En conclusión, Bticino utiliza una metodología completamente de importación de productos, de diferentes orígenes, lo que conlleva una gran cantidad de gastos en logística, gastos de transporte, bodega, entre otros. Sin embargo, podría llegar a hablarse de una metodología mixta, debido a que existe, aunque de niveles mínimos, la manufacturación y producción de algunos productos a nivel nacional.

1.6 Marco Regulatorio

Por último, en el contexto de un marco regulatorio de la empresa, cabe destacar las responsabilidades legales que contrae Bticino con sus clientes y la sociedad, en base a las ofertas de productos y proyectos que entrega, principalmente algunas de las normas legales a las cuales, Bticino en conjunto del Grupo Legrand forman parte, particularmente, como miembro del Pacto Mundial de Estados, parte integrante de la Organización de Naciones Unidas, cumpliendo con las normas de la Declaración Universal de Derechos Humanos, Directrices del Global Reporting Initiative, GRI e ISO 260006 y por último las obligaciones establecidas en el artículo 225 de la ley Grenelle 2 para un desarrollo sostenible a través de la regulación de la huella de carbono. Por otra parte, todas las empresas y entidades del grupo, como lo es Bticino, comparten una Carta de Principios Fundamentales, que especifican las normas aplicables al comportamiento y forma de generar negocios. Además, en nuestro país, Bticino como cualquier empresa que preste servicios con productos eléctricos, se encuentra también regulado bajo las normativas y regulaciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles⁷.

⁶ Bticino y Legrand (septiembre de 2019). Guía sobre la responsabilidad social [Online]. Available: https://www.bticino.cl/responsabilidad_social

⁷ Superintendencia de Electricidad y Combustible, SEC (12 de junio de 2018). Gobierno Transparente Ley N° 20.285 - sobre Acceso a la Información Pública: Marco Normativo [Online]. Available: <https://www.sec.cl/transparencia/marconormativo.html>

1.7 Futuro Bticino – Grupo Legrand

Dentro de los principales desafíos para Grupo Legrand y sus filiales se encuentran dentro de los ámbitos de la sustentabilidad tanto empresarial como mundial, además del Internet de las Cosas, ambas debiéndose desarrollar en un mercado muy competitivo, logrando imponerse en base a los niveles de innovación de las compañías. Debido al gran desarrollo de las tecnologías en las últimas décadas, es que el IOT impactará de manera importante el rubro de las infraestructuras eléctricas, por lo que Bticino busca aumentar la relevancia de estos negocios dentro de sus ganancias, esperando aumentarlas a un 200% para el año 2022, llegando así a representar 3 trillones de dólares en las ganancias totales del rubro. Es debido a este desafío que Legrand ha desarrollado en los últimos años diferentes alianzas con distintas compañías de relevancia mundial, las cuales se desarrollan en el mercado de IOT, estas alianzas se desarrollan en base a la estrategia de interoperabilidad desarrollada dentro de Grupo Legrand. Algunos de los partnerships realizadas por Legrand, bajo la estrategia antes mencionada, son Amazon, Apple, Google, Samsung, Microsoft, entre otros (Anexo G: Partnerships). Las próximas estrategias y prioridades declaradas por la empresa, en base al desafío descrito de las infraestructuras eléctricas, serán principalmente los Datacenter, Conected Products de la estrategia “ELIOT”⁸, en base a generar una completa experiencia de consumidor en sus clientes.

⁸ Legrand (junio de 2015). The Eliot Program: Eliot, Legrand's Connected Objects Program [Online]. Available: <https://www.legrandgroup.com/en/group/eliot-connected-devices-program>

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN

La investigación y desarrollo del trabajo de memoria realizado por el estudiante, se realizará para el área “Trade Marketing Innovation/Inteligencia Empresarial”, de la cual se presenta el organigramaa continuación. Esta área forma parte de la Gerencia de Marketing, a cargo de Germán Noziglia, Ingeniero Eléctrico de la Universidad Federico Santa María. Bajo su tutela se encuentra Álvaro Palet, Ingeniero Comercial de la Universidad Católica, encargado del área descrita y cliente principal del trabajo de título.



Marketing

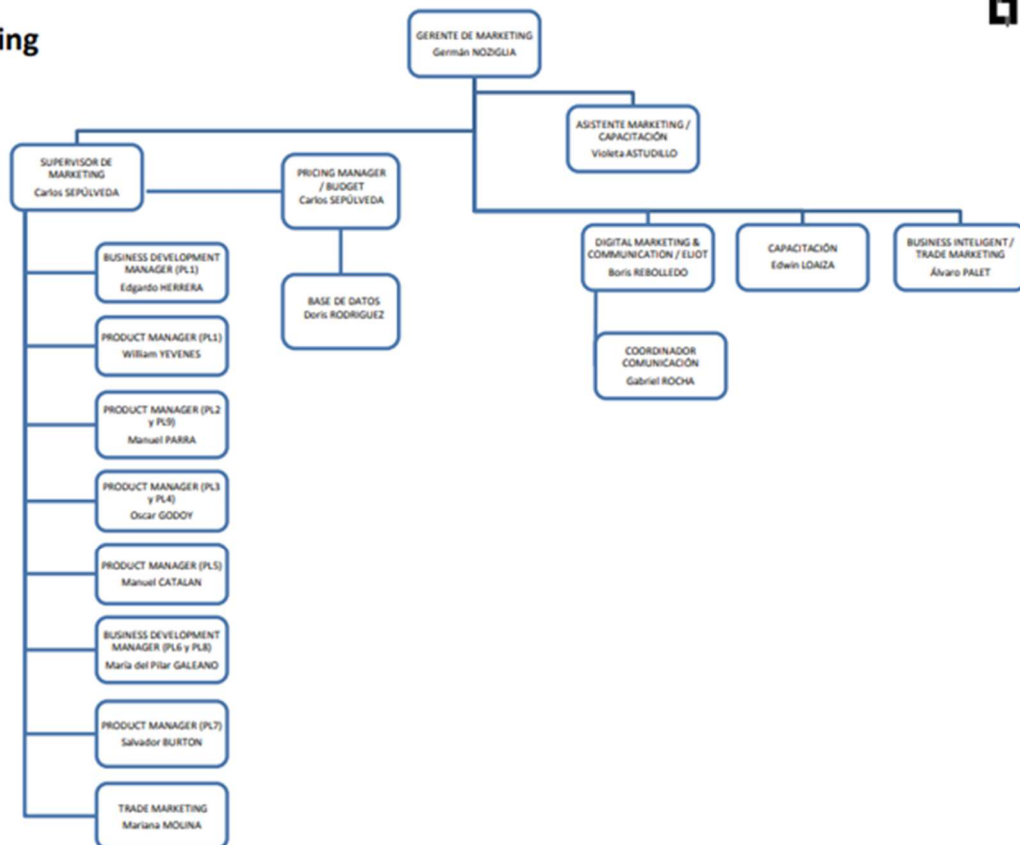


Ilustración 2: Gerencia de Marketing, Elaboración Área Business Intelligence (Anexo H)

Esta área se encarga principalmente de los canales de marketing de Bticino a nivel de los distribuidores de la empresa, con el objetivo de planificar y ejecutar estrategias comerciales en estos canales de venta. El principal canal de venta presente en la empresa es el de distribuidores y retailers, como se mencionó anteriormente, los cuales a niveles de ventas de Bticino-Legrand representan alrededor del 90%. Para este canal de ventas, se presentan dos metodologías de ofrecimiento, en primer lugar, se presentan la venta física mediante puntos de ventas y por otro la venta digital, de cada grupo en particular. Por tanto, la función principal que esta área desarrolla dentro de la empresa se enfoca esencialmente en planificar, analizar y ejecutar estrategias comerciales para los distintos segmentos del mercado, diseñando estrategias que canalicen las ventas en los distribuidores y retailers con la finalidad de evitar al 100% los costos logísticos de atender a los consumidores finales, centrado únicamente para los modelos B2B.

Una segunda función que el área lleva a cabo dentro de la empresa se refiere al ámbito del negocio de generar conocimientos nuevos en base a la información histórica que la misma organización tiene. Es decir, apoyar las decisiones de la empresa en cuanto a los diferentes negocios y proyectos de esta, basados en el comportamiento histórico propio, del mercado y de los consumidores finales, con la finalidad de adaptarse a cualquier cambio que suceda, sin dejar de lado la esencia de Bticino y Legrand. Cabe destacar que esta función descrita no ha sido lo bastante explorada ni explotada por la empresa, por lo que se hace bastante énfasis en la herramienta a desarrollar, la cual apoyará en un inicio en el arranque de esta área en ámbito de la inteligencia de negocios.

2.1 Problema Detectado

Con el avance exponencial de las tecnologías y la corriente de la digitalización, en conjunto a los sucesos ocurridos en el último tiempo a nivel mundial, los cuales acentúan aún más la problemática a abordar durante el presente trabajo de título, es que el uso de canales online para la promoción y venta de productos se ha transformado en el gran aliado de las empresas de nuestro país.

Para dar un servicio diferente, las inmobiliarias han debido desarrollar una serie de alternativas a distancia dirigidas a sus clientes, para lograr su objetivo final, esto va desde recorridos virtuales, a reuniones y visitas remotas para conocer sus proyectos y luego generar la venta de sus viviendas. Es decir, la instancia en la cual los clientes visitaban los diferentes departamentos pilotos para tomar una decisión de compra se ha transformado a un proceso virtual, en el cual, el cliente mediante el uso de aparatos electrónicos puede realizar un recorrido completo por las instalaciones del departamento de manera digital, simplemente utilizando la pantalla de su computador, tablets e incluso de sus propios celulares.

Es debido a estas nuevas circunstancias, en donde Bticino, como el mercado y competidores, encuentran un gran problema al momento de estimar los productos necesarios para cada proyecto de infraestructura eléctrica que conllevaría la construcción de estas edificaciones. Es para estas instancias de visitas digitales, donde las organizaciones no presentan una metodología estructurada ni una herramienta completa que permita adecuarse a la realidad presente de lograr una estimación remota, precisa y anticipada de proyectos futuros.

Inicialmente, en la época en la cual existían estos departamentos piloto de manera física, tanto Bticino como el mercado de productos para infraestructura eléctrica, enviaban a sus técnicos de terreno, a presentarse a las instalaciones de las inmobiliarias, con la finalidad de que con su experiencia y expertiz en instalaciones eléctricas, acompañado de documentos de itemizado para este tipo de construcciones, realizan una estimación de cantidad y tipo de productos necesarios para generar el equipamiento completo de un departamento de esas características. Luego, extrapolando los datos de equipamiento de cada tipo de departamento, por la cantidad total de cada uno de estos, logran estimar las cantidades totales de productos de la construcción completa. Cabe destacar, que, al enviar a estos técnicos de terreno a las diferentes construcciones, estas últimas debían encontrarse en etapas de construcción total, es decir, en etapas de “venta en verde”, obra terminada, u otras instancias más cercana a la venta, por lo que la estimación se realiza con poco tiempo de anticipación a la instalación de los productos solicitados. Pero con la desaparición repentina y veloz de estos departamentos piloto, las empresas no han logrado adaptarse de manera apropiada a estos cambios, teniendo que realizar estimaciones intuitivas de acuerdo a una cantidad aproximada de productos, en base a los productos utilizados e importados el año anterior.

Por su parte, al contar con un sistema de estimación de precario y arcaico, frente a las necesidades actuales del mercado, junto con la nula capacidad de adaptación de dicho sistema, Bticino, decidió migrar de un modelo de estimación, intuitiva y basada en las visitas a terreno, a un sistema de satisfacción de demanda el momento, es decir, la organización, no estima la cantidad de productos que serán solicitados durante un periodo de tiempo determinado, sino que, al momento de recibir una solicitud de productos para un proyecto, se verifica la existencia de dicha cantidad solicitada. Si existe dicha cantidad, se satisface la demanda del cliente, si no existe stock suficiente para satisfacerla, se realiza la petición de importación de productos, esperando este envío se encuentre dentro de los plazos del proyecto solicitante, o de lo contrario de decide no participar en dicho proyecto.

En conclusión, debido a las condiciones actuales del mercado de equipamiento eléctrico de edificaciones residenciales, y la nula adaptación de la empresa a estas nuevas necesidades, Bticino no cuenta con un modelo de estimación de demanda de productos.

Una segunda causa por la cual Bticino no tiene un sistema de estimación de demanda de productos es la escasa o nula existencia de *data* histórica dentro de la empresa, con respecto a los proyectos participados por la organización. Esto debido, en primer lugar, al presentar un sistema de satisfacción de demanda al momento, obteniendo los productos de acuerdo a las solicitudes realizadas por los clientes, son estos quienes estiman los productos a solicitar y luego presentan a la empresa la cantidad cotizada, sin entregar mayor información del proyecto en cuestión, resultando en una nula recopilación de información relevante. En segundo lugar, se presenta la falta de una herramienta de análisis de datos, que logre, con las variables adecuadas de cada proyecto, obtener información relevante para Bticino. Es decir, no existe herramienta que entregue la estimación total de los productos solicitados, como tampoco una herramienta que recopile la información necesaria, sistematizando y cubriendo esta, con la finalidad generar conocimiento importante para la empresa, como también obtener información previa e importante para un modelo de estimación de demanda.

Por tanto, al no presentar finalmente un modelo de estimación de demanda agregada de productos y respondiendo a estas solicitudes de productos de acuerdo a la realización de las peticiones, Bticino pasa a manos de las inmobiliarias la estimación de los productos necesarios para la creación de la infraestructura eléctrica de su propio proyecto, quienes, por motivos de asegurar los productos para su construcción, usualmente realizan sobreestimación de estos, lo que genera gastos extra en bodega y transporte de acuerdo al sobre stock existente, ya que los productos sobrantes quedan a manos de Bticino quien debe hacerse cargo del almacenamiento de estos.

Además, al realizar los pedidos de importación de manera no planificada y realizándolos de acuerdo a las solicitudes que llegan, existen costos innecesarios de importación, debido a la nula anticipación y a los distintos tiempos de realización de pedidos. Principalmente por los problemas logísticos que trae el realizar importaciones *on demand*, ya que afectan las planificaciones de los proveedores de los productos.

Por último, al no lograr satisfacer las demandas con los productos en *stock* y tampoco poder importarlos a tiempo, por los diferentes motivos que esto ocurre, la empresa se enfrenta a situaciones de rescindir de su participación en la creación de la infraestructura eléctrica del proyecto, generando pérdidas de ganancias para Bticino.

Para lograr abarcar las problemáticas de la falta de un sistema de estimación de demanda adecuado a las circunstancias actuales del mercado y la nula sistematización de la información, como propuestas alternativas de solución se encuentra el diseño de un nuevo modelo de estimación de demanda agregada que logre generar un proceso completo de estimación remota, anticipada y completa de los productos necesarios para las infraestructuras eléctricas deseadas, estimando la demanda agregada de productos totales dentro de un plazo de tiempo determinado.

En consecuencia, con un buen análisis, creación y posteriores mejoras del nuevo modelo de estimación, Bticino logrará aumentar su eficiencia dentro de los diferentes proyectos, ya que priorizará, evaluará y estimará estos de manera precisa e informada. Logrando generar información completa de acuerdo con el número de productos necesarios a producir durante un período de tiempo determinado, disminuyendo de esta manera los gastos de sobre importación de productos, como los de inventario resultado de un sobre stock.

2.2 Propuesta de Valor

La principal propuesta de valor que se desea presentar como resultado del modelo generado bajo el trabajo de título, es una metodología de transformación de datos obtenidos a información relevante para la empresa, la cual, en primer lugar logre una estimación anticipada de productos, aumentando la eficacia de la empresa al momento de generar los pedidos de importación de producto creando estos con la cuantía cercana a la realidad, logrando disminuir los gastos asociados a una mala proyección de ventas, ya sean tanto gastos de importación, de bodega, entre otros. Es decir, al lograr estimar anticipada y correctamente la cantidad total de productos para el periodo de tiempo designado, se realizará una sistematización y planificación eficiente de los pedidos de importación de productos y la obtención de inventario suficiente de productos totales para la satisfacción completa de la demanda de productos futura, dentro de los plazos estimados. Logrando a su vez disminuir los costos de almacenaje en bodega de los productos, disminuyendo los errores por sobreestimación, resultando en una menor cantidad de productos sobrante por proyecto. Además, se pueden generar las solicitudes de importación con el plazo de tiempo exacto, logrando que dichos productos lleguen al tiempo justo para ser entregados de manera inmediata disminuyendo los costos descritos.

Además, se agrega valor a la empresa en cuanto al conocimiento obtenido por la información recopilada dentro del modelo generado como trabajo de título, es decir, como valor agregado, se genera conocimiento en base a la información relevante recolectada durante todo el modelo, ya que, aparte de generar la estimación de los productos, también se logrará identificar los distintos tipos de proyectos en los cuales Bticino participará, además de las caracterizaciones de cada uno de ellos, lo cual puede genera directrices de acuerdo a las ofertas de productos por cada tipo de proyectos, como también para la toma de decisiones en cuanto a los proyectos que entregan mayores beneficios a la empresa, para lograr enfocarse en estos últimos.

Como valor agregado a la propuesta de valor inicial, se presentan la creación tanto de una nueva herramienta para la empresa, como un proceso de soporte para el uso de esta, las cuales podrán ser adaptadas u homologadas de acuerdo a las necesidades de la organización, con la finalidad de generar información y conocimiento en otras áreas.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Desarrollar un modelo de estimación de demanda agregada para una empresa dedicada a la venta de productos eléctricos destinados al mercado de edificación residencial.

3.2 Objetivos Específicos

Del mismo modo existen diferentes objetivos específicos que se deben ir cumpliendo de manera progresiva durante el desarrollo de esta tesis, los cuales responderán y presentarán el resultado final de esta junto con el apoyo al objetivo general. Se presentan a continuación los siguientes objetivos:

- Hacer un diagnóstico de la situación actual de la empresa, identificando el proceso de estimación y satisfacción de demanda, junto a los diferentes actores que participan.
- Analizar herramienta existentes en modelo actual e identificar factibilidad de uso en modelo nuevo
- Diseñar modelo de estimación de demanda agregada.
- Definir plan de implementación del sistema con las correspondientes instrucciones del correcto uso del modelo

4. MARCO CONCEPTUAL

Antes de iniciar la búsqueda de bibliografía atinente a la problemática detectada y las diferentes metodologías posibles de soluciones, se debe comprender la principal función del área afectada por dicho problema. Para esto, se presenta en este marco conceptual las dos miradas que el área de Trade Marketing/Business Intelligence contienen como foco principal dentro de la organización.

Dentro del marco conceptual de la estimación de productos eléctricos para infraestructuras de este carácter, se necesita entender en primer lugar las diferentes metodologías, herramientas y mediciones de demandas futuras. Por tanto, se inició la búsqueda de información en cuanto a la estimación de demanda de todo tipo de proyectos, dentro de los cuales, los expertos presentan una amplia variedad de sistemas de pronóstico de demanda.

4.1 Trade Marketing

Trade marketing es una rama del marketing que busca aumentar la promoción y la demanda del producto en el punto de venta, es decir, se enfoca directamente en la promoción del producto por medio de distribuidores, mayoristas y minoristas, por sobre la venta habitual de productos, es decir, la venta directa al consumidor. El principal enfoque que tiene el área es impactar en la decisión de compra por medio de este canal, sin dejar de lado estrategias de manejo de marca guiadas al consumidor. Como se ha mencionado anteriormente, la venta de Bticino y Legrand está enfocada en su totalidad en este modelo de ventas, ya que no cuenta con un canal de ventas propio, lo que genera distanciamiento con el consumidor final que compra en los puntos físicos. Es debido a esta estrategia que se presenta una dependencia a la forma en la que el distribuidor vende el producto y como estos influyen en la decisión de compra del consumidor. A su vez este ejercicio genera dudas a la empresa en cuanto al *customer's journey*, ya que al no tener el contacto directo con el consumidor, no se logra obtener completa información o trazabilidad del proceso completo por el cual el consumidor viaja durante todo su proceso de compra, ya sea, contacto con los medios digitales de la organización antes de la compra, decisión de compra es intervenida en el punto de compra por el mismo vendedor ya que estos últimos no se encuentran atados a vender sólo productos Bticino y Legrand, entre otras características y/o situaciones que puedan afectar en la decisión de compra.

4.2 Business Intelligence

Business Intelligence es la rama de la ingeniería, que se enfoca en el desarrollo de la habilidad de transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios, ya sea entrada a nuevos mercados, promociones u ofertas de productos, eliminación de islas de

información, control financiero, optimización de costes, planificación de la producción, análisis de perfiles de clientes, rentabilidad de un producto concreto, entre otras.

Desde un punto de vista más pragmático, y asociándolo directamente con las tecnologías de la información, podemos definir Business Intelligence como el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada (interna y externa a la compañía) en información estructurada, para su explotación directa (reporting, análisis OLTP / OLAP, alertas...) o para su análisis y conversión en conocimiento. Por su parte, Márquez⁹ indica que las diferentes herramienta utilizadas para el Business Intelligence deben cumplir con las siguientes características:

- **Accesibilidad a la información:** Los datos son la fuente principal del concepto Business Intelligence. Lo primero que deben garantizar este tipo de herramientas es el acceso de los usuarios a los datos con independencia de su procedencia.
- **Apoyo en la toma de decisiones:** Se busca ir más profundo en la presentación total de la información, de manera que los usuarios tengan acceso a herramientas de análisis que les permitan seleccionar y manipular solo aquellos datos que les interesen.
- **Orientación al usuario final:** Se busca independencia entre los conocimientos técnicos de los usuarios y su capacidad para utilizar estas herramientas. El objetivo final es que los usuarios que necesitan la información puedan hacer uso de ella de manera natural, fácil y transparente.

Por tanto, la inteligencia de negocio actúa como un factor estratégico para una empresa u organización, generando una potencial ventaja competitiva, que no es otra que proporcionar información privilegiada para responder a los problemas de negocio antes mencionados.

4.3 Estimación Demanda Futura

Es un secreto a voces que los procesos de comercialización de las empresas han adquirido cada vez mayor importancia en el ambiente en el que desarrollan sus actividades. La competencia se ha vuelto cada vez más profesional, en concordancia a este profesionalismo de la competencia en los diferentes mercados, se ha logrado evidenciar la mutación de mercados de demanda (como el de la construcción o el inmobiliario hace unos años) se vuelven cada vez más de oferta (más empresas ofreciendo sus productos y servicios que personas demandándolos), y este fenómeno se

⁹ Márquez, M. P. (2015). Business Intelligence: técnicas, herramientas y aplicaciones. RC Libros

ha acelerado con la crisis económica actual y con la sucesiva ampliación y con la globalización imparable de los mercados.

Toda empresa con deseo de permanencia en su rubro respectivo ha de luchar permanentemente por la conquista y por la explotación de los mercados, de tal manera que una empresa que no sepa vender sus productos, por mucha que sea la calidad y el contenido tecnológico que estos contengan, está irremisiblemente condenada al fracaso.

Se entiende por análisis de demanda la identificación cuantitativa a partir de los análisis históricos y de las previsiones de evolución del tamaño del mercado que requiera la tipología de los productos, servicios y proyectos objeto de la acción comercial de la empresa. Su finalidad es llegar a conocer con precisión: cuál es el tamaño y el volumen de la demanda, cuál es la capacidad de compra de los clientes potenciales señalados como público-objetivo, las cifras del consumo medio por cliente, las pautas del comportamiento más probable de la demanda, entre otros tipos de información relevantes para la organización.

En términos generales, llamamos demanda potencial al volumen máximo que podría alcanzar un producto o un servicio en un horizonte temporal establecido. La demanda potencial de mercado se calcula a partir de la estimación del número de compradores potenciales a los que se asigna una tasa de consumo individual.

La demanda potencial constituye el límite superior que alcanzaría la suma de las ventas de todas las empresas concurrentes en el mercado para un determinado producto o servicio, bajo unas determinadas condiciones establecidas.

Para estimar la demanda real se deberá partir de los datos históricos existentes. A veces, será difícil conseguir la información y los datos necesarios para analizar algunos ámbitos geográficamente delimitados, por lo que será necesario trabajarlos antes de manera analógica en función de otros datos demográficos existentes y de algunos otros datos de comportamiento disponibles para los niveles nacionales o regionales.

Veamos estos conceptos algo más en detalle, ya que analizar las oportunidades futuras del Mercado exige conocer las diferencias que existen entre:

A) Mercado Potencial

Es una estimación razonable de las posibles ventas de un producto, de un grupo de productos o de servicios, para todo un sector de un mercado, durante un periodo concreto y bajo condiciones ideales de demanda.

Por ejemplo, el mercado potencial para los sistemas de aire acondicionado (producto), para el sector de la construcción (sector específico de consumidores), en la Comunidad de Santiago (delimitación espacial del área geográfica), en el año 2008 (delimitación temporal), es de 10.000 unidades o de 10 millones de euros (aproximación máxima de las ventas posibles).

B) Ventas Potenciales

Se refiere a la parte del mercado potencial que una empresa concreta puede esperar conseguir de forma razonable en una zona y en un periodo determinado. Mientras que el mercado potencial representa la máxima venta posible para todas las empresas que vendan ese producto o ese servicio bajo condiciones ideales de mercado, ventas potenciales reflejan el máximo posible de ventas para una empresa concreta.

C) Previsión de Ventas

Es una estimación razonable de las ventas posibles de un producto (en unidades físicas o monetarias), para un periodo futuro concreto, según la propuesta específica de un plan de marketing o de un plan de ventas. La previsión puede hacerse tanto como para un producto concreto o para toda una línea, como también para un mercado o para una parte. Si los planes cambian, también cambian las previsiones, como es lógico. Las previsiones de ventas son siempre teóricamente menores (no iguales) que las ventas potenciales. Porque puede ser que la empresa: no tenga aún la capacidad suficiente para producir todo su potencial, porque sus recursos financieros están limitados, o porque su red de distribución todavía no esté formada, por ejemplo.

D) Cuotas de Ventas

Una cuota de ventas es el objetivo de ventas que se asigna a una unidad de marketing para su uso en la gestión de los esfuerzos de ventas. Esta unidad de marketing puede ser un vendedor, un territorio, una sucursal, una región, un concesionario, un distribuidor, un distrito, un código postal, entre otras. Esta cuota de ventas no tiene por qué coincidir con la previsión de ventas. Es un concepto más particular. Normalmente es más bajo, pero puede no serlo. Por tanto, el potencial de ventas es una cifra ideal, la cuota es más real: experiencia, edad, energía, iniciativa, etc.

4.4 Metodologías Estimación Demanda

Dentro de las metodologías para la estimación de demanda de productos, servicios, proyectos, entre otros, se presenta una gran variedad de sistemas de medición de demanda, entre los cuales existen:

- Expectativas de Usuarios
- Opinión del Personal de Ventas
- Panel de Expertos
- Técnica DELPHI
- Pruebas o Testeo de Mercado
- Análisis de Series Temporales
- Análisis Estadístico de Demanda

Estas diferentes metodologías se logran dividir en dos grupos: Subjetivas y Objetivas, como se muestra en la ilustración 4. Cada una de ellas se define a continuación, presentando a su vez, ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

1. Las Expectativas de los Usuarios

Es un método que mide la intención de los consumidores. Se basa en la respuesta de los clientes en relación con el consumo esperado. Es necesario preguntar a los clientes. Hay diversos métodos para ello. Refleja más bien las necesidades anticipadas de los usuarios y permite medir las oportunidades disponibles en un segmento concreto.

Ventajas:

- Las estimaciones se obtienen directamente de los compradores potenciales
- La información que se consigue sobre el uso proyectado del producto puede llegar a ser muy detallada
- La información proporciona una buena comprensión de la situación
- Esta buena comprensión ayuda a planificar la estrategia de marketing
- Este sistema es muy útil para las predicciones sobre nuevos productos

Desventajas:

- Los clientes potenciales tienen que ser pocos y bien definidos
- Funciona mejor con bienes industriales que con bienes de consumo
- La exactitud de los datos depende de la propia exactitud de las respuestas de los usuarios
- Es un sistema caro
- Consume bastante tiempo y mucha mano de obra intensiva de control y de seguimiento

2. Opinión del Personal de Ventas

Cada Vendedor estima cuánto va a vender durante el periodo de la previsión. Estas cifras sufren diferentes ajustes desde la dirección. Pueden ser comprobadas, comparadas, discutidas y modificadas.

Una duda que surge es la del realismo relativo de los datos. Eso es verdad, pero estas cifras se discuten hasta que son finalmente aceptadas, lo que confiere al proceso una cierta garantía. El proceso puede repetirse cada tres o seis meses.

Ventajas:

- Implica al personal de ventas y lo hace responsable de los resultados
- Es bastante exacto
- Ayuda a controlar y dirigir el esfuerzo de ventas
- La previsión se tiene también disponible para territorios y elementos parciales individualizados: vendedores, zonas, etc.

Desventajas:

- Los que hacen la previsión y los que participan en el sistema tienen intereses subjetivos en los resultados, por lo que se pueden producir sesgos importantes
- A veces se necesitan esquemas complejos para compensar las influencias extrañas al sistema
- Los vendedores son pesimistas u optimistas, según sea la marcha de las ventas o la de la economía. Pero ello confiere asimismo valor objetivo a la estimación, aunque hay que saber que, si sus comisiones y primas dependen de la fijación de sus previsiones, fijarlas a la baja puede serles rentable
- El sistema para corregir los sesgos suele ser tecnológicamente avanzado y normalmente es caro

3. Panel de Expertos

Es un sondeo de la opinión experta del personal erudito en el tema acerca de las ventas futuras. Se les pregunta por separado con cuestionarios ad hoc. Se incluye cualquier tipo de intuición, corazonada o información formal y profunda. Las previsiones individuales se reconcilian mediante el uso de diversos criterios estadísticos.

Ventajas:

- Se puede realizar con gran facilidad y rapidez
- No exige estadísticas complicadas
- Utiliza la sabiduría colectiva de los ejecutivos y los expertos
- Es muy útil para productos nuevos o innovadores

Desventajas:

- Produce informaciones y datos agregados (se produce una especie de efecto multiplicador de la eficiencia porque unos conocen las respuestas de los otros)
- Puede ser costoso
- Dispersa la responsabilidad de las previsiones
- Hay que prever que actúan también los mismos factores de las dinámicas de grupo

4. Técnica DELPHI

Es un método de medición del futuro que no se basa en la confrontación directa sino en la repetición y la realimentación controlada. Cada individuo prepara su previsión; un coordinador hace un resumen anónimo; lo renvía a todos los participantes; los participantes reconducen sus previsiones y ajustan sus opiniones extremas. A veces se les piden explicaciones. Se vuelve a hacer un resumen. Y se repite el proceso hasta la total convergencia. Se basa en la creencia técnica de que la “media” (metodológicamente ordenada y trabajada) de las opiniones de los expertos tenderá a ser en el futuro lo más verídica posible. Es una técnica de predicción de escenarios futuros cuya eficacia puede ser comprobada posteriormente.

Ventajas:

- Minimiza los efectos de la dinámica de grupo
- Puede utilizar información estadística
- No es muy caro
- Permite hacerlo a distancia y con rapidez

Desventajas:

- Puede llegar a consumir mucho tiempo
- Si se complica mucho, también puede ser bastante costoso

5. Pruebas o Testeos de Mercado

Es una prueba que supone situar un producto determinado en varias ciudades representativas de un territorio para hacer comprobaciones sobre sus elementos o sobre sus ventas. Después, se proyecta la experiencia al resto del territorio considerado.

Se hace mucho con productos de consumo nuevos o revisiones de productos antiguos. La empresa internacional de investigación Nielsen cree que un 70 % de los productos que tienen éxito en las pruebas de mercado triunfan después en la realidad.

Ventajas:

- Es la prueba más definitiva de la reacción de los compradores potenciales ante el producto
- Permite también evaluar toda la efectividad de los programas de marketing
- Es muy útil para productos de nueva creación

Desventajas:

- Permite a la competencia saber qué hace la empresa que efectúa la prueba
- Invita a la competencia a reaccionar
- Es caro de organizar
- Consume bastante tiempo y esfuerzo
- También exige tiempo para valorar la demanda inicial y la de repetición

6. Análisis de Series Temporales

Es un método de análisis de datos históricos para desarrollar predicciones futuras. Se basa en que lo sucedido en el pasado debería ser la base de lo que sucederá en el futuro. Hay que descomponer la información en factores de análisis con influencia en el resultado final: tendencias, factores estacionales, ciclos, etc. y establecer combinaciones. Hay diferentes sistemas: medias móviles, descomposiciones, aproximaciones exponenciales, y otros.

Ventajas:

- Utiliza datos históricos
- No suele ser muy caro

Desventajas:

- No es útil para productos nuevos o innovadores
- Debe ser trabajado siempre por expertos
- Incluye factores cíclicos, de tendencias, estacionales, de ciclo de vida del producto, etc.
- Se exige habilidad y buen juicio para interpretar los datos
- Las previsiones finales son difíciles de descomponer para los territorios individuales
- No tiene en cuenta los demás componentes del mix de marketing

7. Análisis Estadístico de Demanda

En tanto que el Análisis de Series establece relaciones entre el tiempo y las ventas, el análisis estadístico establece relaciones entre las ventas y los factores más importantes que les afectan, con intención de prever el futuro.

El sistema más usado es el análisis de regresión. Otros sistemas son los análisis variables, bi-variables y multi-variables, métricos y no métricos. Se trata de identificar los factores que ejercen un impacto más espectacular en las Ventas de un producto, para luego estimar la magnitud de ese impacto en las Ventas futuras. Son análisis de tipo matemático. Y requieren la participación de expertos.

Ventajas:

- Tiene un gran atractivo por lo intuitivo que es
- Exige cuantificar las suposiciones
- Permite la comprobación matemática inmediata de los resultados que van a ser comparados
- Descubre a veces factores ocultos que afectan a las Ventas
- Es un método bastante objetivo

Desventajas:

- Los factores deben ser identificados con exactitud, para producir datos; no opiniones
- Exige habilidad técnica y especialización comprobada
- Se basa en hechos mudos
- Echa para atrás a muchos responsables de Marketing, por su exigente complejidad

Todas las metodologías antes mencionadas se refieren a sistemas de recolección de datos e información en base a la cual finalmente se realizará la estimación final de la demanda.

4.5 Herramientas Análisis Estimación

Para lograr presentar el pronóstico realizado existen dos herramientas atinentes al problema, en primer lugar, se presenta la matriz de cubicación de datos en la cual se tabular los diferentes datos, parámetros o variables de entrada, encontrados con los análisis realizados, y entregará el resultado final deseado. Como segunda herramienta se presenta el modelo paramétrico, esta herramienta se caracteriza por entregar los datos resultando y de entrada con la estructura de un modelo o ecuación matemática en donde se presentan los diferentes parámetros interactuando entre sí, logrando en sumatoria entregar el resultado final esperado. Ambas herramientas se definen a continuación.

Una matriz de datos constituye una herramienta de gran utilidad para sacar partido de los datos, ya sea con el fin de realizar operaciones estadísticas o para someterlos al tratamiento necesario, en función de los objetivos propuestos. Tras la recopilación de los datos y confección de la matriz, se realiza un plan de tabulación en el que se prefijan los resultados de las variables y las relaciones que se analizarán para responder al problema formulado. A continuación, se lleva a cabo la tabulación, idealmente con soluciones y/o resultados relativos a dicha problemática. Mediante la tabulación de los datos se ejecuta un proceso orientado a distribuir en tablas o cuadros los datos recopilados, siempre a partir de las ideas o hipótesis de partida. Además de la tabulación simple o univariable, es posible tabular un mayor número de variables de forma simultánea, lo cual posibilita hacer análisis bivariantes o multivariantes de los datos, requiriendo a su vez un mayor nivel de manejo de los datos y sofisticación al momento de crear este tipo de matrices.

Un modelo de estimación paramétrica es una técnica de estimación en la que se utiliza un algoritmo para calcular el costo, la duración o la demanda sobre la base de los datos históricos y los parámetros del proyecto. La estimación paramétrica utiliza una relación estadística entre datos históricos y otras variables (p.ej., metros cuadrados de construcción) para calcular una estimación de los parámetros de una actividad tales como costo, presupuesto y duración. El principio de este tipo de estimados es que los proyectos tienen algunas características clave, que se conocen como parámetros, que están fuertemente correlacionados con la demanda del proyecto y el método toma en cuenta esta correlación para obtener un estimado de la demanda del proyecto. Un requisito importante para utilizar el método paramétrico en la estimación de demanda es contar con información estadística amplia, obtenida del análisis cuidadoso de una buena cantidad de proyectos realizados en el pasado bajo condiciones económicas y de ubicación geográfica muy similares entre sí.

Para la creación de ambas herramientas se debe realizar una gran cantidad de recolección de datos, debido a que estos conforman la base, ya sea de una matriz o insumo de un modelo estadístico. Para este tipo de recolección de datos existen variadas técnicas. En primera instancia se realiza una búsqueda de información interna dentro de las bases de datos de la empresa, estas bases de datos deben tener la información completa y necesaria de los proyectos pasados de Bticino con el fin de modelar el comportamiento tanto de la compañía, al momento de costear, como del proyecto en sí, es decir, sus diferentes características y variables que Bticino utiliza para definir las demandas de productos de esas edificaciones.

Se debe contrastar esta información con la opinión de los diferentes actores, pertenecientes a la empresa, que participan en el proceso de estimación de demanda de estos proyectos, quienes sin duda tienen más en claro cuáles son las variables más importantes de los distintos proyectos. Para estos se utilizarán técnicas de recolección de datos con metodologías de la rama de la Investigación de Mercado.

5. ALCANCES

Como alcance principal del trabajo de título, cabe destacar que el modelo de estimación de demanda agregada que se creará comprende el proceso completo por el cual Bticino logrará realizar la estimación de demanda de productos de su marca, para los distintos proyectos en los cuales participará. Además, se entrega una nueva herramienta que genera mediante un modelo matemático, el resultado de la estimación de productos, para la cual, se realizará el correspondiente instructivo de uso.

Para un segundo alcance y como consecuencia de las principales problemáticas encontradas dentro de la organización, centrándonos en la falta de información completa y fidedigna existente de los proyectos participados por la empresa y la nula recopilación de datos históricos por parte de Bticino, se logra concluir que no es factible utilizar metodologías de estimación objetivas o estadísticas, ya que primordialmente, estas requieren una gran cantidad de datos completos, por tanto, como alcance dentro de la metodología de obtención de, información, datos y estimación de demanda, se utilizarán las de carácter subjetivo, las cuales fueron señaladas anteriormente en el presente informe, con la finalidad de generar datos completos, verídicos y nuevos sobre las demandas de los productos de Bticino.

Por último, dentro de los diferentes mercados para los cuales Bticino ofrece productos para la creación de infraestructuras eléctricas de las construcciones, el trabajo de tesis se enfocará principalmente en el mercado residencial, debido al nivel homologación de los proyectos residenciales entre sí, es decir, existen variadas similitudes entre ellos lo cual genera un mayor nivel de caracterización general de estos. Además, en cuanto a la cantidad de proyectos participados por la empresa en los diferentes mercados, es el mencionado anteriormente el cual, por lejos, representa el mayor nivel de presencia, por lo que, se presenta como el mejor candidato del cual obtener información y generar de manera rápida sus datos históricos.

6. RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado esperado del trabajo de título se espera cumplir con el objetivo de generar y diseñar un modelo de estimación de demanda agregada de productos Bticino, adaptado a los requerimientos de la empresa y a las necesidades del mercado en el que esta se desenvuelve.

Además, se espera cumplir con todos los objetivos específicos mencionados en el presente informe, en particular se desea abarcar y resolver los siguientes puntos:

- Analizar la situación actual en la cual Bticino se encuentra, generando un diagnóstico completo de su funcionamiento y el del mercado en sí.
- Diseño factible y completo de modelo cumpliendo con las necesidades detectadas.
- Identificar herramientas y usuarios específicos para el correcto funcionamiento del modelo construido.
- Presentar un plan definido de implementación del modelo
- Validación y análisis económico del modelo concretado.

7. METODOLOGÍA

Continuación se presenta la metodología de trabajo, la cual se divide en 3 parte fundamentales de la investigación, desarrollo y culminación del trabajo de tesis. Se iniciará dicho trabajo de título con la etapa de diagnóstico y reconocimiento de la metodología actual de estimación de demanda realizada por la empresa, además del contexto del mercado de los productos de infraestructura eléctrica, además del análisis completo de la información disponible en la empresa, el cual se basa principalmente en la búsqueda de las diferentes fuentes de información, además de entender los datos e información utilizada para la estimación de demanda actual utilizada. La siguiente etapa se basa en diseñar el nuevo modelo de estimación de demanda de la empresa, el cual inicialmente, estará constituido por las distintas herramientas necesarias para el cálculo de la estimación y el proceso que sustenta el correcto uso de estas para generar el resultado de manera correcta. Finalizado el diseño del nuevo modelo, se culminará el trabajo de título con la presentación de un plan de implementación del modelos diseñado, junto al análisis económico de este.

A continuación, se presenta una esquema de la visión general de la metodología a utilizar:

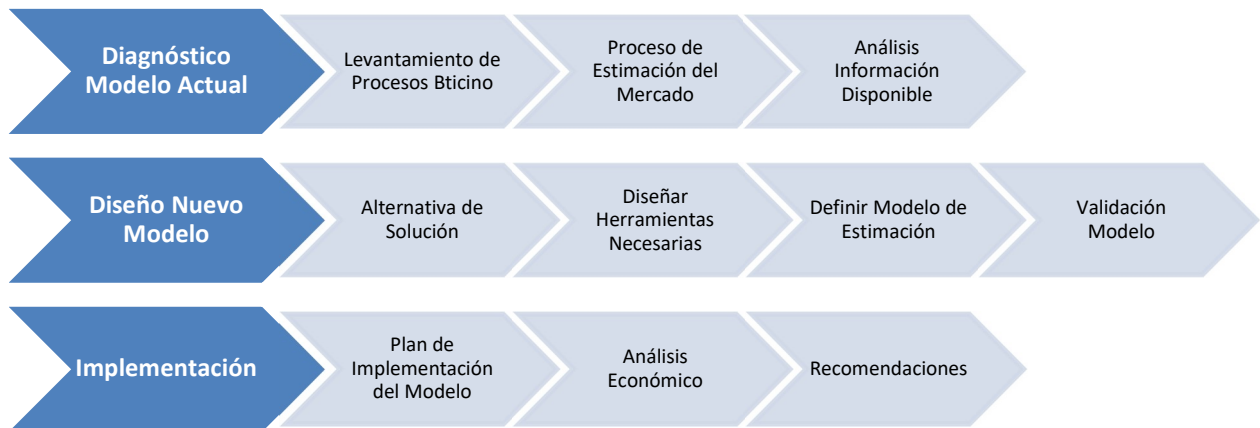


Ilustración 3: Metodología General, Elaboración Propia

7.1 Diagnóstico Metodología Actual

En primera instancia se ahonda en un análisis del contexto organizacional tanto interno como externo, focalizado principalmente en las metodologías de recolección, generación y trabajo de datos del área implicada con los cuales generan información y conocimiento relevante para la misma empresa. Por otro lado, se realiza un análisis completo de la metodología de estimación de demanda que actualmente utiliza la organización, identificando las problemáticas importantes, además de oportunidades de mejora de dicha metodología. Una vez realizado este análisis de situación actual, y entendidos tanto las problemáticas como el contexto organizacional, se procede a identificar el proceso general que la empresa utiliza con la finalidad de generar su estimación de demanda, estableciendo los diferentes actores participes de este proceso, con sus tareas respectivas, además de clarificar los períodos de tiempo en los cuales se realizan las distintas acciones.

En paralelo al estudio e investigación de la situación actual de la empresa, enfocado en el modelo de estimación de demanda actual, se recopila información sobre los diferentes sistemas de estimación de demanda existentes a nivel mercado, es decir, tanto la metodología de recolección de datos, las herramienta de estimación de demanda, por sí solas, y los diferentes procesos posibles por los cuales el mercado y competidores de Bticino realizan dicha estimación de demanda, con la finalidad de generar directrices para el diseño del nuevo modelo generado como resultado del trabajo de tesis. Para finalizar, se presentan los diagramas de flujo de los diferentes procesos de estimación de demanda recolectados en esta etapa de la metodología de trabajo.

Levantados los procesos de estimación de demanda agregada, tanto de Bticino como del mercado en general, se procede a realizar el análisis de información disponible dentro de la empresa, iniciándose con la búsqueda de *data* interna enfocándose en los diferentes proyectos los cuales la organización ha participado anteriormente. Para este proceso, se le solicita al patrocinador que consulte dentro de las diferentes áreas participantes de los proyectos, por cualquier información y datos atinentes al problema, que logren aportar conocimientos al trabajo que se realizará. Por tanto, se solicita completa información sobre procesos completos de los proyectos en los que participó Bticino, de los cuales se logrará modelar y entender el comportamiento de la compañía en el proceso de estimación de demandas realizados, logrando levantar las diferentes variables importantes y relevantes, en las cuales la empresa se basa al momento de realizar la estimación de productos. Agregado a la información histórica que la empresa lograra tener sobre su participación en proyectos anteriores, se solicitó la presentación completa de las diferentes herramienta con las que trabaja la organización para llevar a cabo el proceso, presentando su metodología de uso, la información necesaria y relevante para el correcto uso de esta y por último, la identificación de los distintos resultados que estas entregan, esto con la finalidad de analizar la factibilidad de utilización de dichas herramienta en el nuevo modelo de estimación, además de las oportunidades o necesidades de creación de una nueva herramienta.

Por último, en esta fase, también se realiza la tipificación de los proyectos residenciales, es decir, se identifican los distintos tipos de proyectos residenciales, y como Bticino caracteriza los proyectos para definir a que categoría pertenecen.

Finalizado el diagnóstico de la metodologías actual, se presenta la alternativa de solución del nuevo modelo de estimación de demanda, presentando un bosquejo de este, además de las características principales que este tiene.

7.2 Diseño del Modelo de Estimación

Antes de comenzar con el diseño completo del modelo de estimación de demanda, se definen los principales objetivos y resultados finales, que deberá entregar el modelo, los cuales entregarán las directrices para comenzar el diseño.

Identificadas las herramienta existentes y las oportunidad o faltas de herramienta para cumplir con los objetivos del modelo, se inicia la creación de la herramienta necesaria para cubrir dichas oportunidades o necesidades encontradas, con la finalidad de poder validarla con diferentes agentes de la empresa, para así lograr calibrarla de la mejor manera posible a las características del mercado actual, las necesidades del área y de la empresa. Para dicha herramienta se analizó e identificó la información necesaria para lograr la estimación de productos, es decir, las distintas variables y parámetros que se deben obtener previo a la utilización de la herramienta, y que servirán como datos de entrada para esta.

Seleccionados todos los parámetros que caracterizan el proyecto analizado. Estos se dividirán en dos grupos diferentes, el primero de estos se basa en los distintos mecanismos que serán necesarios para equipar la infraestructura eléctrica del proyecto. Del total de productos necesarios se seleccionarán los más relevantes, bajo la regla del 80-20¹⁰. El segundo grupo de parámetros que se seleccionarán se definen como las características principales que precisan a cada proyecto y que además logran caracterizar los productos y mecanismos necesarios de cada edificación y sus cantidades respectivas.

Ya obtenidas estos grupos de variables, para cada grupo de proyectos residenciales, se procede a validarlas con los agentes directo de la adquisición y estimación de los proyectos, con la finalidad de que el modelo paramétrico o herramienta seleccionada creada refleje de manera más exacta la demanda de productos. Esta validación de

¹⁰ Se define la regla del 80-20 como el 20% de los productos de un proyecto, que representan aproximadamente el 80% de la inversión total.

parámetros se realiza mediante reuniones con actores participantes en la estimación de proyectos, es decir, los mismos agentes estimadores que en base a su experiencia, logran identificar cuáles son los productos más importantes de cada proyecto, además de las características relevantes y las variables que definen la cantidad de cada producto por proyecto. También se validará la información con el *product manager*, con la finalidad de contrastar las distintas opiniones y conocimiento, y poder generar una herramienta más completa.

Luego de la validación de parámetros más relevantes en los diferentes proyectos residenciales, se procederá a realizar la creación de la herramienta pertinente, esta creación se inicia principalmente con el entrecruce de variables o parámetros de la manera en que se refleje la información que se desea presentar en el modelo, es decir, entrecruzar las variables, ya sea de manera algebraica, para un modelo paramétrico, o de tabulación, para la herramienta de matriz de datos, generando la estimación de productos total.

Finalizada la creación y completa validación de la herramienta generada, se procede al diseño del modelo completo de estimación de demanda futura, es decir, el proceso por el cual Bticino tendrá que generar su estimación de productos. Para el diseño se presentan las diferentes etapas por las cuales se realiza el flujo de información, además de los distintos actores participantes de cada etapa. En conjunto, se entrega un completo instructivo de utilización de cada una de las herramienta utilizadas en el modelo con el fin de identificar las distintas acciones que se deben realizar además de la información necesaria para alimentar cada una de las herramienta utilizadas.

Como fase final de esta etapa, se realizará la validación general del proceso y modelo de estimación generados, con la finalidad de corroborar los niveles de exactitud de este, además del cumplimiento de los objetivos propuestos inicialmente.

7.3 Plan de Implementación

Una vez que el modelo este diseñado y validado, se definió un plan detallado de los pasos a seguir para poder llevar a cabo la implementación del modelo. Esta etapa considera la presentación de las acciones que se deben realizar y las técnicas correctas que se deben tener en cuenta al momento de generar la estimación para una correcta realización de esta. Además, se identifican los distintos actores en cada etapa de implementación del modelo y los diferentes tiempos que deben dedicarle a cada una de estas.

Para finalizar el plan de implementación del modelo, se realizó una evaluación económica del desarrollo del proyecto, en donde se consideraron los costos horas hombre involucrados en el desarrollo de cada etapa del modelo, los costos asociados a la implementación total, y una estimación de los ingresos que se tendrán con la utilización del nuevo modelo.

8. DESARROLLO

8.1 Diagnóstico Metodología Actual

El trabajo de título se inicia directamente con la identificación de las diferentes problemáticas de la empresa en cuanto al proceso completo de estimación de demanda que se realizaba actualmente, evidenciando desde un inicio la inexistencia de un modelo de estimación de productos para los diferentes tipos de proyectos en los cuales participa la organización.

No obstante, dadas las condiciones de ignorancia por parte del estudiante en cuanto al entorno empresarial de Bticino, en las primeras semanas de investigación, el objetivo principal es lograr entender el contexto en donde se desenvuelve dicha problemática, por sobre atacar esta de inmediato, con la finalidad de identificar problemáticas adyacentes al problema mencionado por la empresa. Por tanto, el estudiante comienza con la búsqueda de toda la información relevante con respecto a la empresa en sí.

Durante todo el proceso de recolección de información se logra entender, cómo se relaciona la empresa, como filial de una multinacional de alto impacto en este rubro, como lo es Grupo Legrand, con esta última, además de las diferencias y similitudes que existen entre sus distintos mercados, entre otros aspectos organizacionales. En este proceso se evidencia principalmente, que, dentro del mercado de infraestructuras eléctricas de nuestro país, Bticino como Legrand participan como una sola empresa conjunta, diferenciándose de manera interna en la organización, ya que la empresa italiana se encarga de los proyectos de escalas menores, proyectos de carácter residenciales y parte de los terciarios, y Grupo Legrand, por su parte, se encarga de proyectos del mundo industrial como los proyectos terciarios de gran escala. Por otra parte, se identifican las principales características del mercado de las infraestructuras eléctricas, los competidores a los cuales se enfrenta Bticino, además de la propuesta de valor y las competencias que presenta la empresa a sus clientes. Por último, se logró reconocer a cabalidad el portafolio de productos, junto a las características de estos mismos, reconociendo a su vez los diferentes proyectos en los cuales participa la empresa y los productos relevantes para estos proyectos. Todas estas características se encuentran presentadas en capítulos anteriores del presente informe.

A medida que se logra encontrar las causas y consecuencias del problema principal, en paralelo se comienza a realizar la búsqueda de información de distintas metodologías de estimación de demanda de productos, enfocadas en productos de infraestructura eléctrica con la finalidad de homologarlos al objetivo del trabajo. Durante el transcurso de esta investigación, se evidencia lo alguna vez mencionado por el *sponsor* en las diferentes reuniones concertadas, en base a su experiencia dentro del área, como también en la búsqueda de información del rubro de las infraestructuras eléctricas: no existe información sobre metodologías de estimación de demanda de productos y menos dentro del rubro al cual pertenece la empresa, por lo que se decide variar el enfoque de

búsqueda de información, ahora enfocada en metodologías de estimación similares a las necesitadas, con la finalidad de homologar dichos modelos y/o herramientas al proyecto de tesis. Durante esta búsqueda de metodologías, se logran identificar distintas metodologías de estimación, las cuales se separan en dos diferentes tipos: las metodologías de carácter objetivo o estadístico, y por otro lado las de carácter subjetivo (Ilustración 4: Metodologías Estimación Demanda).

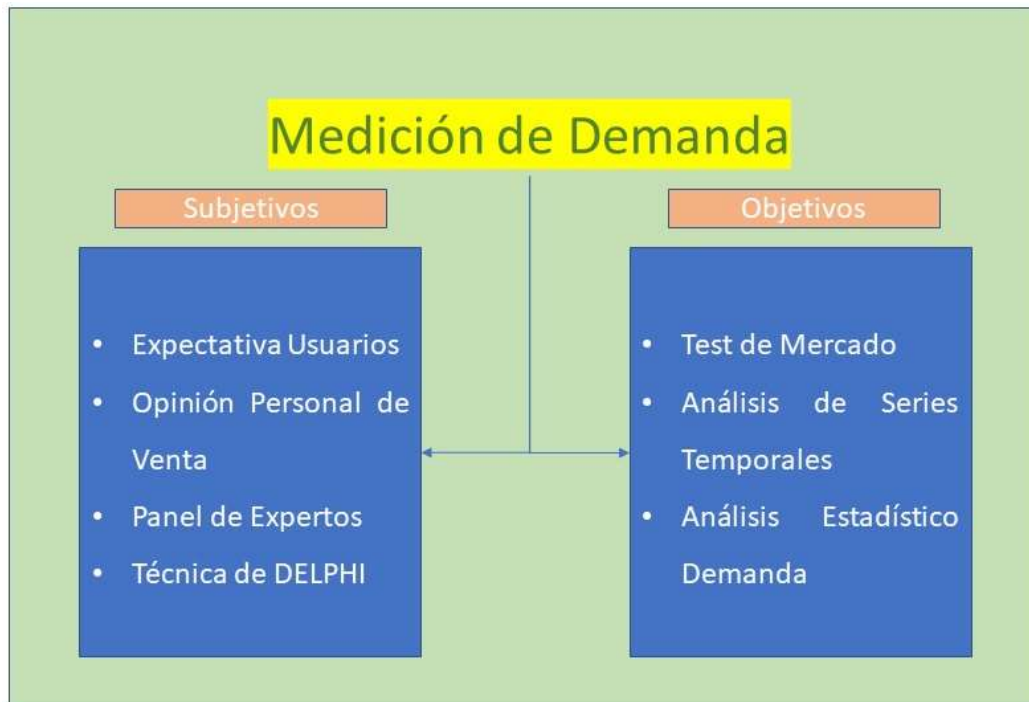


Ilustración 4: Metodologías Estimación Demanda

Las principales diferencias entre ambas tipologías se concentran principalmente en la utilización y necesidad de datos existentes sobre el tema a estimar. Las metodologías de análisis subjetivo de la estimación se centran en las opiniones y conocimientos de los diferentes expertos y actores dentro del mercado de estimación, por lo que no existe una necesidad de obtención ni trabajo de datos. Por otra parte, las metodologías objetivas se centran en la utilización y análisis matemático de los datos, generando el resultado esperado en base al comportamiento histórico representado por los datos recolectados.

8.1.1 Levantamiento Procesos Bticino

El proceso actual que realiza Bticino con la finalidad de estimar y realizar los pedidos de sus productos se centra en la satisfacción de solicitudes de estos al momento de realizada la petición por parte de sus clientes. Bticino migra del proceso general que el mercado de infraestructura eléctrica del país utiliza, al modelo actual de satisfacción de demanda, debido a la escasez de información recolectada por la empresa de los proyectos en los cuales se utilizaron anteriormente los productos Bticino, además de la falta de adaptación de esta a una metodología de estimación acorde a las necesidades y situación actual del mercado.

Este proceso se inicia con la recolección de información por parte del *product manager*, quién busca en las dos grandes fuentes de información con las cuales Bticino cuenta, los diferentes proyectos posibles en los cuales esta participará. La primera fuente de información donde Bticino mantiene un constante seguimiento del estado de los distintos proyectos en los que posiblemente pueda participar dentro de la edificación de la infraestructura eléctrica es la plataforma pública generada por la Corporación de Bienes de Capital. La CBC se encarga, de monitorear los diferentes proyectos de inversión generados en nuestro país, ya sean proyectos de nueva inversión como proyectos de reposición, además de actualizar los diferentes estados en los que se encuentra cada uno de estos. La segunda fuente de información consiste en las diferentes inmobiliarias existentes en el rubro, las cuales se encuentran en una extensa base de datos de Bticino debido a los reiterados proyectos que estas inmobiliarias han realizado en conjunto con la organización. La gran diferencia entre las distintas fuentes de información que Bticino maneja para la recolección de posibles proyectos se centra en el nivel de proyectos que ambas presentan. Los proyectos presentados en la plataforma web de la CBC, son proyectos por sobre los \$15M USD de inversión, por el contrario, y para los proyectos de menor envergadura, es que Bticino cuenta con su propia base de datos de las distintas inmobiliarias relacionadas a la empresa.

Obtenidos los posibles proyectos en los cuales Bticino pueda participar, tanto de la plataforma entregada por la CBC como de la base de datos generada por Bticino, el *product manager* reparte entre sus distintos agentes comerciales los nombres de las inmobiliarias a las cuales estos deberán realizar la visita a terreno para negociar la participación de la empresa en sus distintos proyectos. En estas visitas a terreno, los agentes comerciales presentan la gama de productos que la empresa ofrece a sus clientes, identificando a su vez el tipo de productos más adecuada al proyecto que la inmobiliaria edificará, pero queda en esta última la selección final del tipo. Seleccionada la familia de productos a utilizar en la generación de la infraestructura eléctrica del proyecto, el agente comercial presenta a la inmobiliaria la necesidad de que estos últimos deben generar la estimación de productos necesarios para la construcción de la infraestructura eléctrica. Además, se enfatiza en el requerimiento de que la solicitud de mecanismos por parte de la inmobiliaria debe realizarse con la mayor anticipación posible, debido a temas de planificación inventario como también de posible importación

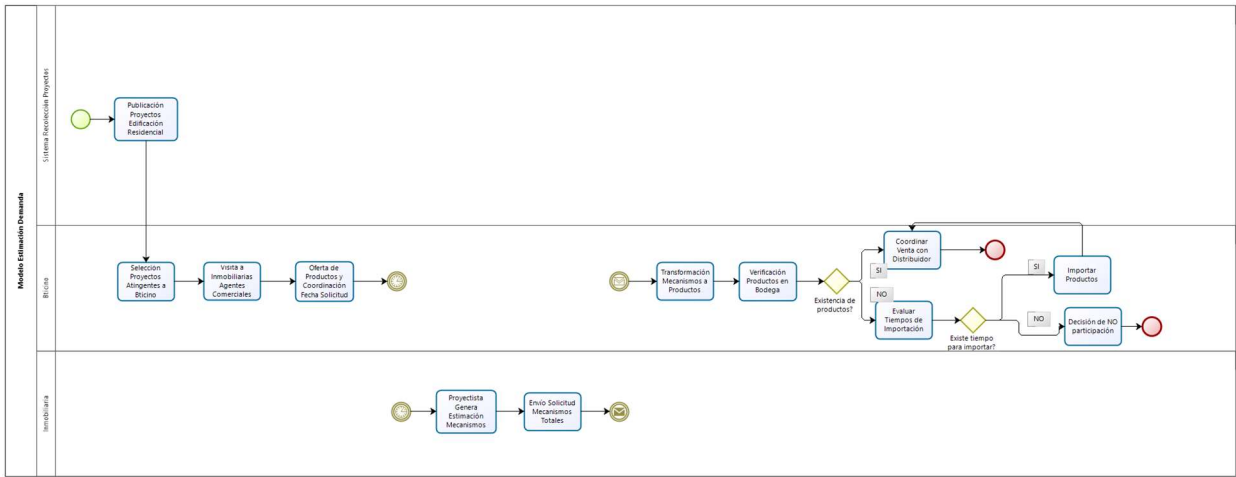
de productos, es en este momento en que el agente presenta la posibilidad de generar descuentos en los precios finales de la totalidad de productos solicitados, dependiendo de la anticipación con la que la inmobiliaria presenta la estimación de mecanismos totales. Estos descuento van desde un 5% a un 30%, en cuanto al nivel de anterioridad con el cual el proyectista de la inmobiliaria envía la solicitud de los mecanismos necesarios. Se declara que el descuento final, se realizará al momento de recibir la solicitud de la inmobiliaria, para así de acuerdo a la facilidad de planificación de la importación realizada para los productos de ese proyecto, calcular el descuento adecuado.

Terminada la visita a terreno, el agente comercial debe mantenerse en constante contacto con la inmobiliaria para lograr acelerar el proceso de estimación de parte de la inmobiliaria para realizar la planificación de inventario de productos interna dentro de la organización. Finalmente, el proyectista de la inmobiliaria envía la estimación de mecanismos, se habla de mecanismos al conjunto de productos de infraestructura eléctrica que componen un aparato eléctrico que cumple una determinada función en la vivienda, los distintos mecanismos pueden ser, tomas de corriente, tomas de luz, interruptores, entre otras. Cada uno de estos mecanismos están formados por su correspondiente productos Bticino, como lo son, cajas de distribución, soporte de plástico, placa metálica, cableado específico, y sus diferentes variantes. Obtenida entonces la estimación de mecanismos, es el agente comercial quien, a través de una herramienta de transformación de mecanismos a productos, calcula los productos totales que conformaran los mecanismos solicitados, generando finalmente la estimación total de los productos para el proyecto en cuestión.

Luego de estimada la cantidad total de productos, se envía esta al *product manager* de la empresa, quien verifica en bodega el inventario total de los productos almacenados por la empresa. Si existe inventario total de productos, se realiza la satisfacción de demanda del cliente mediante alguno de los distribuidores de la empresa o directamente en sus oficinas, o de lo contrario, el *product manager*, realiza una estimación de los tiempos de importación para el total de productos, en donde, si no existe tiempo suficiente para la llegada de los productos, se decide no participar en el proyecto, por lo que se pierden las ganancias con respecto a la edificación de la infraestructura eléctrica de este, o por el contrario, si existe tiempo suficiente para lograr traer los productos, se planifica y se realiza la solicitud de importación de los productos faltante para satisfacer la demanda del proyecto.

Se presenta a continuación el diagrama de flujo del modelo actual de satisfacción de demanda. Este se realiza en formato *BPMN*¹¹:

¹¹ Notación gráfica y estandarizada que permite el modelado lógico de un modelo de negocio (*Business Process Model and Notation*). D. Soto (16 de septiembre de 2016). ¿Qué es BPMN y para qué sirve? [Online]. Available: <https://nextech.pe/que-es-bpmn-y-para-que-sirve/>



Powered by
bizagi
Model

Ilustración 5: Modelo Actual de Estimación Demanda Bticino, Elaboración Propia

La principal falencia del modelo actual utilizado por la organización, se centra principalmente en la nula estimación de productos y/o mecanismos por parte de Bticino, ya que la empresa encomienda esta tarea a los proyectistas privados de cada una de las inmobiliarias, desligándose así de este trabajo de datos, generando gran pérdida de información relevante para la empresa, como lo son las características esenciales de los proyectos a participar, donde Bticino puede generar una gran conocimiento de los destinos finales de sus productos, además de las diferentes decisiones que se toman como base para las estimaciones realizadas.

Como resultado de dicha relegación del proceso de estimación, en primer lugar, se obtienen sobreestimaciones de mecanismos por parte de la inmobiliaria, debido a la necesidad de esta de asegurar *stock* necesario en caso de cualquier dificultad o mala estimación realizada por el proyectista. Esta sobreestimación genera para Bticino costos extras de bodegaje debido al almacenaje de productos extras y sobrantes de cada proyecto.

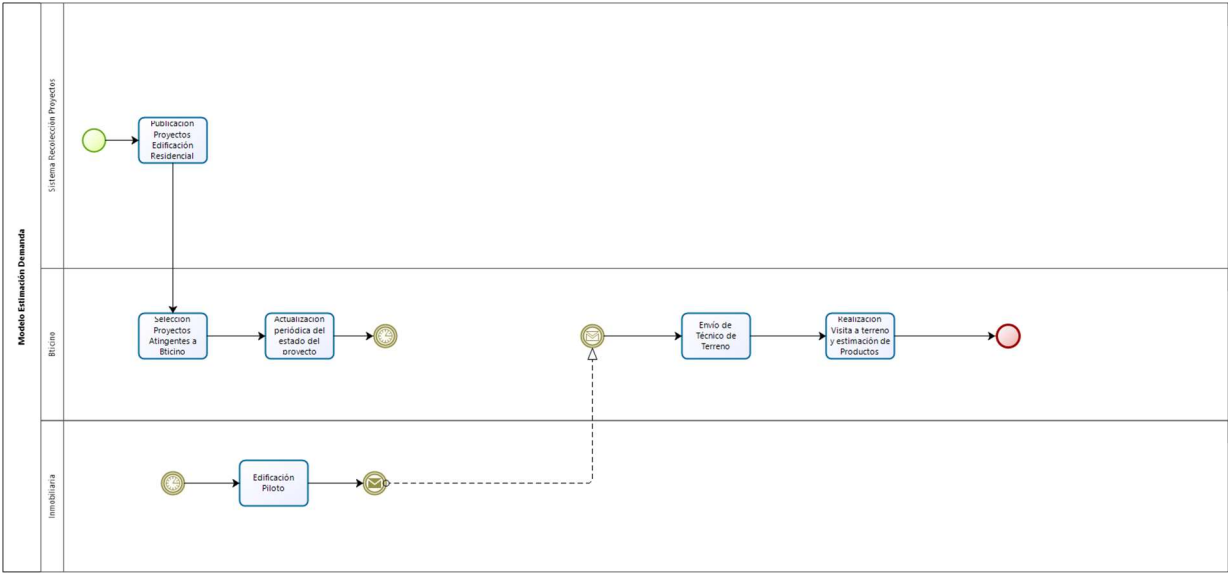
Como segunda consecuencia, se obtienen resultados de las estimaciones de la inmobiliaria con poco tiempo de anticipación al momento de instalar los productos en la construcción, ya que no existe necesidad alguna por parte de la inmobiliaria, específicamente del proyectista, de generar dicha estimación con anterioridad, ya que ellos esperan que su solicitud sea satisfecha en el mismo momento de haberla realizado. Es debido a esto, que además se generan gastos extras en importación debido a la generación de peticiones de estas por parte de Bticino a sus proveedores sin planificación ni anterioridad. Por tanto, de acuerdo a esta nula necesidad de la inmobiliaria de generar la estimación de mecanismos con bastante anticipación, es que, como empresa, Bticino genera ofertas de descuentos, mencionadas anteriormente, con la finalidad de generar el incentivo correcto a las inmobiliarias para que estas aceleren su proceso de estimación.

Como última consecuencia, se puede generar la insatisfacción de la solicitud de productos de parte de una inmobiliaria. Esto ocurre en la situación en que cuando el agente comercial recibe la solicitud de productos, y el *product manager* realiza tanto la verificación de inventario disponible como la de los tiempos de importación existentes, y ninguna de las dos resuelven la demanda obtenida, la empresa decide no participar dentro del proyecto, lo que genera la pérdida de ganancias por la posible participación en dicho proyecto.

Es, por tanto, para generar esta estimación, dentro de la organización, se presenta la necesidad de crear una herramienta que pueda realizar el mismo cálculo generado por el proyectista de la inmobiliaria y que logre obtener este con el tiempo suficiente para poder realizar todas las verificaciones necesarias y lograr realizar la importación de este y los otros proyectos de manera anticipada y planificada.

8.1.2 Levantamiento Procesos Mercado

Realizada la investigación de mercado correspondiente a la caracterización de del proceso de estimación de demanda realizada por el mercado en general, se logró diagramar el flujo de información de los competidores con lo que logran estimar la cantidad de productos demandados para cada proyecto a participar. A continuación, se presenta en formato BPMN el diagrama de proceso descrito:



Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 6: Modelo Actual de Estimación Demanda Mercado General, Elaboración Propia

El proceso comienza con la identificación de los posibles proyectos a los cuales la empresa quiere postular para participar de acuerdo a las características presentadas en las distintas plataformas que presentan proyectos de construcción. Para los distintos

competidores participes del mercado, la búsqueda de los proyectos se realiza mediante plataformas digitales que publican proyectos atingentes o también con la constante comunicación y monitoreo de las inmobiliarias clientes de la misma empresa. Seleccionados los proyectos de edificación, el *product manager* de la empresa, se mantiene en constante monitoreo del estado de construcción de los diferentes proyectos identificando los proyectos que se encuentran en la etapa de “obra terminada”, esto debido a que, en esa etapa de construcción del proyecto, recién la empresa puede comenzar a generar la estimación de los productos necesarios. En paralelo al monitoreo digital de las etapas de los distintos proyectos en la plataforma descrita, el área comercial de la empresa realiza las diferentes visitas a las distintas inmobiliarias presentes en la base de datos antes mencionada, con la finalidad de generar los mismos monitores y acuerdos con estas para lograr identificar de manera completa los posibles proyectos que cada empresa pudiese participar en un futuro y a su vez reconocer la etapa de cada uno de estos proyectos, para en el momento en que se encuentre activo la vivienda piloto de la inmobiliaria, realizar la estimación de los productos necesarios para cada proyecto.

Luego de actualizar la base de datos e identificar los proyectos listos para estimar, las distintas inmobiliarias con la vivienda piloto construida publican el estado de su proyecto o directamente envían este a la empresa.

Obtenida esta información, el *product manager* envía a uno de sus técnicos de terreno, quienes son especializados en construcciones del tipo del proyecto a estimar, para que se presente en las instalaciones de la construcción ingresando a la vivienda piloto y mediante su experiencia logre estimar principalmente: los tipos de productos y las cantidades de este, tanto por habitación, metros cuadrados, entre otras características, y genere una estimación aproximada de productos para la vivienda en general. Luego, de generada la estimación de los productos para la vivienda, de acuerdo con las características del proyecto completo, dicha estimación se extrapola al total de viviendas de la construcción, resultando así en la estimación completa del proyecto.

Obtenido el proceso actual del mercado y la metodología con la cual se realiza la estimación de demanda de productos, se logra evidenciar la primera problemática de este modelo de estimación. Dicha problemática se refiere al poco tiempo de anticipación que existe entre la estimación de demanda de productos y el proceso de instalación de estos, ya que, para llegar a la etapa de instalación de los productos solo se debe atravesar por una sola etapa antes lo cual se presenta como un periodo de tiempo demasiado acotado. Por tanto, al no presentar la solicitud de importación de productos de manera anticipada se generan altos costos de importación, debido a las complicaciones logísticas que genera realizar solicitudes a último minuto, o simplemente, al no lograr importar los productos a tiempo, la empresa decide no participar del proyecto y perder las ganancias de este. Evidenciándose a este punto las distintas problemáticas del modelo actual y sus diferentes consecuencias

8.1.3 Análisis de Información Disponible

Obtenido el diagnóstico actual de las metodologías de estimación utilizadas a nivel interno y externo de la empresa, se realiza un análisis completo de la información disponible con la que cuenta la empresa, la cual servirá para diseñar el modelo completo, basándose en el comportamiento histórico de Bticino en proyectos pasados.

8.1.3.1 Búsqueda Data Interna

Para iniciar a exploración de comportamiento pasado de Bticino dentro de los proyectos participados anteriormente se pregunta al analista y *sponsor* del estudiante, que realice una completa búsqueda de los datos históricos de proyectos participados por la empresa, en los cuales se presentasen la mayor cantidad de información con respecto las edificaciones totales de dichas construcciones. Como conclusión de dicha investigación, los resultados de dicha búsqueda de información histórica no presentaban ningún detalle relevante ni concluyente de acuerdo a los proyectos en sí, ya que solo se presentaron alrededor de 7 proyectos residenciales participados, para los cuales sólo existían el nombre de identificación del proyecto, los productos solicitados para dicho proyecto y por último, las cantidades respectivas de estos. Con lo cual se logró validar la hipótesis de inexistencia de data histórica completa y fidedigna de los proyectos pasado de la empresa. Por lo que se presenta al analista la interrogante sobre un posible colaborador de la empresa que lograrse entregar el mayor detalle posible sobre el proceso actual de estimación de la empresa, con la cual se logre entender de la manera más completa el comportamiento de Bticino frente a los diferentes proyectos participados. A lo que se concreta un contacto con el *product manager* de la empresa, quién como principal función, como se menciona en el proceso actual de Bticino, se encarga de identificar, seleccionar y gestionar todos los productos y proyectos en los cuales la organización realiza la construcción de infraestructura eléctrica.

8.1.3.2 Identificación Información Relevante

Al tanto de la inexistencia de *data* histórica interna de la empresa con respecto a proyectos pasados, y verificado dicho hallazgo con el *product manager*. Se inicia la búsqueda de información relevante dentro del proceso interno y externos de la empresa de estimación de productos, que logra aportar información y conocimiento importante al estudiante, previo al diseño y creación del nuevo modelo. Durante dicho diagnóstico se lograron levantar los procesos de estimación realizados por la empresa como por el mercado general, identificando las distintas etapas y sus respectivas informaciones necesarias para el correcto funcionamiento. Dentro de los principales hallazgos con respecto al proceso de estimación del mercado general, se identificó como necesidad de información para la estimación las diferentes dependencias de la vivienda, con sus respectivas medidas, ya que de estas dependía la cantidad de mecanismos y/o productos a utilizar en la infraestructura eléctrica. Esta información fue comprobada con otros agentes y actores de la empresa.

Un siguiente hallazgo encontrado, con respecto a la información interna de la empresa, es la existencia de dos diferentes tipificaciones generadas dentro de la organización, la primera de estas se refiere a la tipificación de productos de Bticino y la segunda a la tipología de proyectos en los cuales la empresa participa, la diferenciación de ambas tipologías se realizó como consecuencia de los mecanismos que eran solicitados por las inmobiliarias. Es decir, como estas últimas realizaban la estimación de mecanismos necesarios para la edificación, y como se presenta anteriormente en el presente informe, las inmobiliarias estiman mecanismos y es la empresa quién mediante la estimación de mecanismos transforma estos últimos en productos. Por tanto, los selección de mecanismos dependían de las características funcionales de la vivienda en sí, pero la selección de los productos a utilizar por la vivienda lo hacía de la estética esperada de la residencia las cuales podían variar para el mismo mecanismo. Estas tipificaciones se presentarán a más detalle en los capítulos siguientes. Este hallazgo descrito presenta directrices importantes con respecto al diseño y creación de la herramienta a crear para generar la estimación.

Por último, mediante las contantes reuniones y/o entrevistas realizadas, se logró identificar la existencia de una herramienta dentro de la estimación por parte de la empresa, la primera de ellas, como se logró presentar en el levantamiento de proceso, hace referencia a una herramienta de transformación de mecanismos necesarios para las infraestructuras eléctricas de edificaciones, a productos Bticino que conforman estos. Se logró identificar a su vez la necesidad de existencia de esta herramienta debido a que, en la demanda de productos por parte de la inmobiliaria a Bticino, ésta entrega una solicitud de acuerdo con diferentes mecanismos que se requieren para la construcción de la infraestructura eléctrica, y no se realiza una petición de productos de Bticino. Es decir, a modo de ejemplo, la inmobiliaria no realiza un pedido detallado de cuantía de: Cajas de distribución, Soporte de tomas de corriente, Moldes de tomas de corriente, Switch interruptor, Switch diferencial, entre otros, que son parte de los productos ofertados Bticino. Sino que dentro de los pedidos realizados se solicitan cuantías de: Interruptores, Tomas de luz, Tomas de Corriente 10A/16A, Tomas de corriente USB, entre otros mecanismos, los cuales son un conglomerado de productos ofrecidos por Bticino. Por tanto, es Bticino que al momento de recibir estos sistemas de pedidos quien debe identificar el mecanismo solicitado, y mediante una herramienta Excel de cubicación, con la que el área comercial cuenta, son quienes deben seleccionar todos los productos que se necesitan para armar el mecanismo solicitado y de acuerdo a lo acordado con la inmobiliaria con respecto a la gama de productos solicitados, se obtiene la cuantía total de productos Bticino a solicitar.

8.1.3.3 Análisis Herramienta Existente

Con el conocimiento de esta herramienta existente dentro de la empresa, la cual se basa en la transformación de mecanismos a productos ofertados por Bticino, se hace necesario el análisis de eficiencia de esta herramienta, además de la posible factibilidad de uso de esta en el nuevo modelo a diseñar.

La primera herramienta que se logra identificar en el modelo actual de Bticino es la cubicación de mecanismos necesarios para la edificación de cualquier infraestructura eléctrica, con respecto a los diferentes productos Bticino que conforman en su totalidad el mecanismo seleccionado. Esta herramienta se presenta en la plataforma de tabulación de Excel, en donde se encuentran diferentes matrices de cubicación. Dichas matrices representan cada uno de los mecanismos posibles a demandar, identificados por todos los productos que lo conforman. Por ejemplo, para un tomacorriente doble de 10 A, se presentan como productos conformantes:

- Caja de distribución
- Molde de policarbonato externa
- Base metálica
- Terminales de bronce
- Tornillos autorroscantes de acero zincado
- Tornillo de conexión de acero zincado
- Cableado
- Aislante, otros

Además de la cubicación de los mecanismos, esta herramienta cuenta con la caracterización de las diferentes familias de productos, por lo que el encargado de utilizar dicha herramienta solo debe seleccionar el tipo de productos a utilizar e ingresar el número de cada mecanismo solicitado por la inmobiliaria, y mediante el cálculo matemático de productos, se entrega el número total de productos para generar todos los mecanismos necesarios.

En conclusión, al transformar la información de mecanismos entregada por la inmobiliaria a conocimiento de productos de Bticino (se habla de conocimiento de productos e información de mecanismos, debido a que la empresa ofrece productos y no mecanismos), la herramienta analizada se define como una herramienta eficiente ya que cumple con las diferentes características necesarias de una herramienta de Business Intelligence, por lo que existe factibilidad de uso como parte del nuevo modelo a diseñar.

8.1.3.4 Tipificación Proyectos

Analizado todo el contexto interno y externo de la empresa, de acuerdo a procesos, información, datos, entre otras cosas, como último apartado de información disponible de la empresa, se identifica la tipificación utilizada para la caracterización de proyectos de la empresa. En primera instancia, los proyectos residenciales se dividen en dos grupos generales, los cuales son las viviendas en construcciones de edificios y las viviendas en construcciones de casas, ambas denominadas condominios. Dentro de cada uno de

estos dos grandes grupos, se dividen los proyectos de construcción residencial en 5 líneas de productos ofrecidos por la empresa:

- Modus Plus-Luzica Oval
- Modus Style
- Magic-Matix
- Living Light
- Living Now

Los cuales principalmente se caracterizan y diferencian por el nivel socioeconómico y demográfico de las casas. Por ejemplo, la gama de productos que se utilizan en las casas tipo *Living Now* se identifican como productos gama de lujo, debido a su alto nivel de automatización de la infraestructura eléctrica en toda la vivienda, es decir, una residencia completamente domotizada. Por tanto, como primera conclusión de la segmentación de productos ofertados por la organización, con respecto a las características de los productos a utilizar en cada tipo de casa, solo difieren en la estéticas, precio y funcionalidad.

Junto con entender y concluir las diferencias entre los distintos tipos de productos residenciales que oferta Bticino, en las distintas reuniones realizadas, se evidenció que durante el actual modelo de satisfacción demanda, Bticino cuenta con una segmentación interna de los proyectos a participados. Esta segmentación, tipifica los proyectos en 3 diferentes tipos, los cuales para la organización se definen como proyectos Premium, Estándar y Básicos. Los cuáles se diferencian de la misma manera que la tipificación de productos antes mencionada, pero existen diferencias más marcadas según lo comentado por el personal de la empresa.

Al evidenciar las dos diferentes tipificaciones utilizadas por la empresa, en distintas etapas del modelo y en distintos procesos, se presenta la inquietud al analista sobre las reales diferencias entre estas, con la finalidad de concluir cuál de las dos tipificaciones abarca de mejor manera la finalidad del modelo a crear. En respuesta a esta inquietud, el *sponsor* presenta que la tipificación de 5 tipos declara una tipificación de líneas de productos para los diferentes proyectos en los cuales se participa y que la segunda tipificación, la cual considera solamente 3 tipos, identifica a los tipos de proyectos en los cuales Bticino realiza la construcción de la infraestructura eléctrica.

En conclusión, para el diseño y creación del nuevo modelo se presenta como alcance de tipología, la tipificación de proyectos, debido a que, la finalidad del modelo es estimar productos para cada tipo de proyectos, la tipificación de productos se realiza en etapas posteriores a la estimación y generación de pedidos de mecanismos por parte de la inmobiliaria, como se presenta en el proceso de satisfacción de demanda de la empresa y por último, se utilizará dicha tipificación, debido al nivel de diferenciación entre los distintos tipos, que en comparación a la tipificación de productos existen proyectos para

los cuales se pueden utilizar dos tipos de productos y hasta una combinación de ellos, por lo que el modelo generaría ambigüedades.

8.2 Diseño Modelo de Estimación

Con las necesidades de información y conocimiento sobre la estimación de productos de infraestructura eléctrica por parte de Bticino, se pueden definir los objetivos de estimación del nuevo modelo a diseñar. Estos objetivos son presentados por el estudiante y validados por la opinión experta de actores de la empresa.

Previo al diseño del modelo de estimación de demanda agregada, se presenta la alternativa de solución al problema, entregando en esta las distintas herramienta existentes a utilizar como la idea de diseño de herramientas necesarias para generar la estimación deseada. Además, se entrega a grandes rasgos el flujo de información esperado para el modelo, mediante un bosquejo general.

8.2.1 Alternativas de Solución

Evidenciando las diferentes problemáticas generadas, por el proceso actual de Bticino como de las empresas del mercado, mencionadas a lo largo de este informe, es que como trabajo de tesis y como oportunidad de mejora en la organización, dentro del proceso de estimación de productos, como en la generación de *data* histórica, es que el diseño de un nuevo modelo de estimación de demanda, que cuente con distintas herramientas que entreguen como resultado la estimación de demanda deseada, toma mayor relevancia e importancia dentro del objetivo final.

Por tanto, identificado el proceso actual de estimación de Bticino, junto al modelo utilizado por el mercado en general, el estudiante comienza a enfocarse en las distintas alternativas de solución que logren cumplir a cabalidad los diferentes objetivos propuestos para el trabajo de tesis.

Como se menciona dentro del informe, el modelo de estimación de demanda de productos que se genera como resultado final del trabajo de tesis, contempla el modelo completo de estimación de demanda agregada. Este, presenta, diferentes herramientas que entregan los resultados de estimación de productos para los proyectos deseados, como también el proceso de flujo de información correcto que sustente el uso correcto y completo de las herramientas, para así lograr una estimación fidedigna de los productos necesarios. Como resultado final, se exponen también las distintas etapas, actores relevantes y sus respectivas acciones que generan como resultado final, la estimación de demanda agregada de los productos requeridos para todos los proyectos seleccionados.

El modelo solución que se diseña, comienza con la etapa de obtención de información sobre los posibles proyectos a participar por la empresa durante el plazo de tiempo definido. Para estos proyectos de construcción, Bticino cuenta principalmente con dos canales de información y obtención de datos de estos futuros proyectos, los cuales son: contratistas individuales, tales como arquitectos, constructores, proyectistas y sobre todo inmobiliarias, y por otra parte la plataforma de la CBC (Corporación de Bienes de Capital), la cual monitorea permanentemente proyectos de inversión, desde proyectos de reposición a proyectos de nueva capacidad. Es en este segundo grupo de proyectos donde Bticino tiene completo interés en obtener la mayor información posible. Seleccionados los posibles proyectos e identificadas las inmobiliarias dueñas del proyecto de construcción, se realizará por parte de la empresa la tipificación de cada uno de los proyectos designados, es decir, se etiquetará a cada uno en proyectos básico, estándar y premium. En paralelo a este proceso, se realizará la caracterización de los proyectos tipo para cada tipificación descrita, los cuales presentarán la viviendas promedio para cada tipo de proyecto. Para la generación de dichos proyectos tipo se presentará más adelante el proceso de caracterización de cada uno de ellos.

Finalizada la etapa de obtención de información y generación de proyectos tipo, se prosigue a realizar la estimación de productos de la empresa. Como se menciona en el capítulo de levantamiento del proceso de Bticino, el proceso de estimación de mecanismos era realizado en las internas de las inmobiliarias propietarias de los proyectos. Por lo que se decide incorporar este proceso de estimación dentro del nuevo modelo a diseñar, como un subproceso que será realizado por Bticino. Para la realización de esta tarea se genera una herramienta del área del Business Intelligence, que entregue los mismos resultados que entregaba la estimación realizada por el proyectista de la inmobiliaria. Luego de generado el resultado de estimación de mecanismos de la edificación de proyectos tipo, se realiza la transformación de mecanismos totales en productos de la empresa, para esta tarea se utilizará la herramienta ya existente en la organización, ya que como se presentó en el capítulo de análisis de dicha herramienta, este cumple con los resultados requeridos como con las características necesarias para la empresa.

Para finalizar, obteniendo los resultados de productos Bticino, necesarios para generar la infraestructura eléctrica de cada departamento tipo, se realiza el cruce de dichos resultados para proyectos básicos, estándar y premium, con el número de proyectos para cada uno de estos tipos, los cuales fueron generados en la tipificación y etiquetado de todo los proyectos seleccionados de las plataformas y bases de datos.

A continuación, se presenta un bosquejo general de la alternativa de solución:

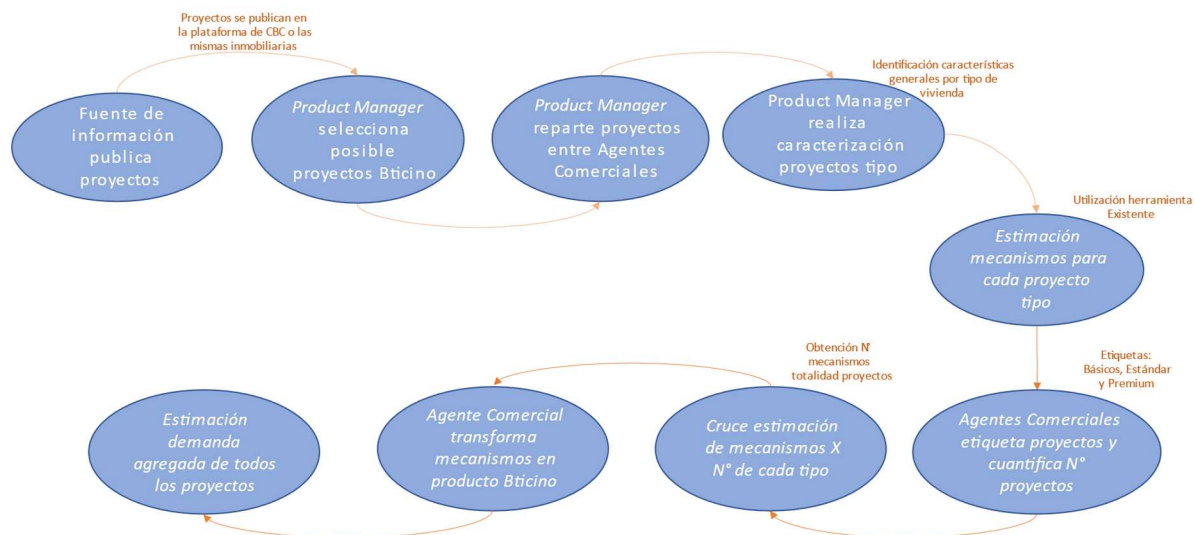


Ilustración 7: Bosquejo Nuevo Modelo Estimación Demanda Agregada, Elaboración Propia

8.2.2 Diseño Nueva Herramienta de Estimación Mecanismos

Presentada la oportunidad y espacio de diseño de una nueva herramienta de estimación de mecanismos de infraestructura eléctrica que reemplace la estimación anteriormente generada por las inmobiliarias, se comienza con la identificación de las diferentes herramientas de estimación de demanda existentes en el mercado.

En base a diferentes investigaciones realizadas, se identifican principalmente dos opciones de herramientas, distintas entre sí, pero basadas en la misma información necesaria. Es decir, ambas herramientas utilizan datos y/o características esenciales de los proyectos, las cuales como la palabra lo dice, caracterizan y a su vez diferencian una edificación de la otra.

La primera herramienta con las características necesarias para cumplir con los resultados esperados y los objetivos descritos para el trabajo de título se basa en una matriz de datos, en la cual se presenten como datos de entrada las variables de decisión más importante. Estas variables serán las principales características de cada vivienda con las cuales, los técnicos y proyectistas de las inmobiliarias, estiman las demandas de productos de los proyectos. Por otro lado, como datos de salida o resultados de dicha matriz, se entrega los intervalos de estimación de cuantías de productos. Estas matrices

de datos cruzados se basan en un análisis de carácter cualitativo de la información previa y gracias a este encontrar las variables que más se destacan en los distintos proyectos.

La segunda alternativa de herramienta se basa en un modelo de estimación de demanda de carácter paramétrico. Este tipo de modelos se destacan por entregar resultados estimaciones de demandas más exactas, y utiliza como datos de entrada una cantidad de variables de decisión importante, las cuales se definen como parámetro, de allí el nombre del modelo. Con esta técnica pueden lograrse niveles superiores de exactitud, debido al grado de sofisticación de la herramienta y de los datos que se utilicen en el modelo. Sin embargo, para lograr dichoso niveles de exactitud se requieren una gran cantidad de datos históricos, con los cuales Bticino no cuenta, pero como primera aproximación, resulta ser una alternativa de herramienta.

Las principales diferencias existentes entre las herramientas mencionadas anteriormente son principalmente la sofisticación de creación de ambas, el nivel de exactitud y la usabilidad de estas. Para las dos primeras características, el modelo de estimación se presenta como favorito frente a la matriz de datos debido al nivel matemático necesario y la cantidad de datos necesarios para este. En cambio, para el nivel de usabilidad, es decir, facilidad de uso, destaca en mayor medida la matriz de datos, ya que presenta la información de manera concisa y resumida dentro de una cuadrícula, presentando así tantos datos de entrada y salida en el mismo lugar.

Ambas herramientas se presentan como soluciones atingentes al trabajo de título desarrollado por un ingeniero civil industrial, principalmente por el nivel de análisis y estudio de datos anteriores y la disciplina de encontrar las diferentes variables relevantes y similares para los proyectos pasado, las cuales servirán como parámetros de creación de ambas herramientas. Además, ambas herramientas presentan la necesidad de un previo manejo de datos para los cuales los ingenieros civil industriales están completamente capacitados debido a su formación profesional.

Con la preselección de las dos herramientas más atingentes a la problemática, la matriz de ubicación de datos y el modelo paramétrico, se debía realizar una selección inmediata para la confección final de la herramienta. Para este proceso se realiza un balance de ventajas y desventajas de las dos metodologías antes mencionadas, en el cual, para diferentes categorías presentadas, ambas herramientas parecían similares. Luego de realizar diferentes comparaciones entre ambas herramientas, además de variadas conversaciones con las diferentes partes interesadas del trabajo de título, se concluye que una herramienta completa, exacta y de fácil uso, se lograría crear mediante una combinación de ambas alternativas de solución. Por tanto, la base de la herramienta será un modelo paramétrico, es decir, la herramienta utilizará variables y combinaciones algebraicas para el cálculo de la estimación, pero estas se presentarán en una matriz de ubicación.

Para el diseño y creación de la herramienta, se comienza con el análisis y estudio de diferentes plataformas, lenguajes y sistemas que pudiesen ser atingentes al problema y herramienta requerida, en donde, en conjunto con la búsqueda online de estas, también se realizó un catastro de las herramientas y plataformas ya utilizadas por la organización con el fin de conocer y entender la familiarización de los posibles actores y agentes del modelo a crear con las probables plataformas de la herramienta para no generar un conflicto de uso y aprendizaje de esta. Durante este análisis, el estudiante reconoce que la mejor plataforma para realizar la herramienta es la aplicación Excel. Esta por motivos tanto de familiaridad de la empresa con esta aplicación, como la compatibilidad de la herramienta creada con la herramienta ya existente en la empresa (transformación Mecanismos -> Productos) que complementará la estimación de demanda agregada de productos para proyectos residenciales.

Ya seleccionada la plataforma o aplicación en la cual se realizó la herramienta, como primer paso se realiza el análisis de cantidad de proyectos a estimar con la herramienta inicialmente, para lograr definir el número de sub-herramienta existentes. Se definió que este número será definido por la tipificación de proyectos ya utilizada por la empresa, la cual divide a toda la gama de productos en tres grupos, Premium – Estándar – Básicos.

Durante la definición de sub-herramientas, se presenta la inquietud a la opinión experta sobre las principales diferencias entre los dos tipos de construcciones residenciales, edificaciones de casas y edificios. Frente a esta interrogante, el experto responde que únicas diferencias existentes entre los proyectos de casas y de edificios solo existen el tamaño de las distintas dependencias o estancias de la vivienda y el posible aumento del número de un tipo de estas, es decir, para las casas, las dependencias como dormitorios, *Living*, cocina, entre otras, suelen ser de mayor tamaño que en los proyectos de edificios, además que es posible que suceda que en edificios el número de dormitorios son menores a la cantidad de esta misma estancia en los proyectos de casas.

Como conclusiones iniciales del análisis previo al diseño, la herramienta se confecciona dentro de la aplicación de Excel, debido a la familiaridad de la empresa con esta herramienta y al nivel de compatibilidad de esta herramienta con las ya existentes en la organización. Además, esta herramienta contará con sólo tres apartados o sub-herramientas, las cuales representarán los tres tipos de proyectos residenciales, según la tipificación de proyectos ya descrita por Bticino. Además, no se realizará diferencia entre condominios de casas o edificios, ya que estos se diferencian simplemente en el tamaño de las dependencias y la cantidad de estas dentro de cada vivienda, en donde estas diferencias se logran abarcar en cada sub-herramienta, de acuerdo a su diseño, y no se hace necesario la diferenciación en apartados distintos. Por último, la herramienta en general contará con los distintos mecanismos pertenecientes a la infraestructura eléctrica de la construcción como variables independientes del modelo representado, debido a que de esta manera disminuye naturalmente el número de variables del modelo,

y estos mecanismo son rápida y fácilmente transformados a productos de Bticino por medio de una herramienta ya existente.

Concluido el análisis, se inicia el diseño de la herramienta final, en donde la opinión experta presenta al estudiante la lectura y estudio de dos documentos generados para la instalación de infraestructuras eléctricas en nuestro país, estos documentos son la Norma 4: NCH Elec. 4/2003¹², Electricidad: Instalaciones de consumo en baja tensión, publicada por la Superintendencia de Electricidad y Combustible en el año 2003, la cual especifica las características esenciales que debe tener una instalación de infraestructura eléctrica en baja tensión, como su nombre lo indica. El segundo documento, que complementa la información entregada por la Norma 4 y especifica el número mínimo de mecanismos necesarios para una infraestructura eléctrica, es decir, para las viviendas de tipo básicas que identifica Bticino en su tipificación de proyectos, lleva por nombre Itemizado Técnico de Construcción¹³, el cual consiste en los requerimientos básicos requeridos de un proyecto de construcciones para ser evaluado y aprobado por la entidad reguladora, este documento es publicado por el MINVU¹⁴, y contempla todas las partes de la edificación, entre las cuales se encuentra la infraestructura eléctrica. Por último, como búsqueda personal del estudiante, se logra identificar dentro de la web un documento publicado por el gobierno español, del cual existen diferentes versiones en otros países, como lo son Colombia, Venezuela, Argentina, entre otros, que presenta al igual que el itemizado los mecanismos básicos de una vivienda, caracterizados por el metraje de cada dependencia de esta y por el objetivo de dicha estancia, y presenta estos en una tabla de contenidos (Anexo J: Tabla ITC BT 25).

Leídos los documentos nacionales y posteriormente encontrado el documento español, se presenta al experto este último documento con la intención de homologar la tabla descrita, con las necesidades, requerimientos y características de nuestro país, haciendo una combinación de todos estos, en conjunto con la experiencia de él mismo, y así generar una herramienta que calcule los mecanismos totales de cada tipo de vivienda.

Se decide entonces comenzar con la creación de la herramienta, realizando la homologación descrita con los primeros cambios representando así las edificaciones de nuestro país. Observando que tanto los documentos nacionales como el extranjero presentan las características mínimas de una edificación, se decide crear la primera sub-herramienta, la cual, estima los mecanismos totales de una vivienda del tipo básica.

¹² Superintendencia de Electricidad y Combustible, SEC, "NCH Elec. 4/2003, Instalación de consumo en baja tensión", octubre de 2003

¹³ Ministerio de Vivienda y Urbanismo, "Itemizado Técnico de Construcción", MINVU, Sede Bío, Itemizado, mayo de 2019

¹⁴ Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Como primer paso para la creación de la herramienta se decide identificar las diferentes dependencias o estancias que conforman una vivienda, para lo cual, se deciden generar las siguientes:

- Acceso
- Vestíbulo
- Living/Salón de Estar
- Comedor
- Dormitorio Principal (Dormitorio Matrimonial)
- Dormitorio Secundario
- Dormitorio Servicio
- Baño Principal (Baño Pieza Matrimonial)
- Baño Secundario
- Baño Vistas
- Pasillo/Escaleras
- Cocina
- Terraza

Generadas las diferentes dependencias de una vivienda general se decide por crear los diferentes mecanismos que se utilizan en cada una de estas. Como se menciona anteriormente, al homologar y combinar los documentos descritos, la combinación de estos generará la estimación de mecanismos para una vivienda de tipo Básica según la tipificación de la empresa, por lo que se comienza a generar la herramienta para esta. Al identificar los diferentes mecanismos de cada estancia, se logran obtener 7 mecanismos diferentes:

- Pulsador de Timbre
- Toma de Luz
- Interruptor
- Toma de Corriente 10A
- Toma Doble de Corriente 10A
- Toma de Corriente 16A
- Toma de Corriente 25A

Estos mecanismos se presentan de manera diferentes dependiendo de la estancia en la que se encuentra, es decir, por ejemplo, para la dependencia del Dormitorio Principal, como norma mínima debe contar con dos Toma Doble de Corriente de 10 A, sin importar el tamaño de este, pero para un Dormitorio Secundario sólo debe tener uno de estos mecanismos además de un Toma de Corriente Simple de 10A por cada $6m^2$ de superficie de la dependencia.

Por lo que el diseño requirió de analizar dependencia por dependencia los mecanismos necesarios y la definición del criterio para el cuál se agregarían o colocarían más mecanismos del mismo tipo. Como en el ejemplo del párrafo anterior, el criterio se de

instalación de Toma de Corriente Simple de 10A, definió como: por cada 6m² de superficie de habitación en el Dormitorio Secundario, se agrega una toma de corriente más. Y así sucesivamente, para cada dependencia de la vivienda; en conjunto con los documentos y el conocimiento del *product manager*, se fueron caracterizando y definiendo los mecanismos requeridos para las estancias de la vivienda Básica. Se presenta a continuación parte de la sección de caracterización de mecanismos para un tipo de vivienda:

Departamento Tipo A					
Estancia	Mecanismo	Q Base	Criterio	Qt Criterio	Qt Producto
Acceso	Pulsador Timbre	1	-	-	1
Vestíbulo	Punto de Luz	1	-	-	1
	Interruptor 10A	1	-	-	1
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	-	-	1
Living/Salón Estar	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1

Tabla 1: Sección de Caracterización de Vivienda

Todos estos criterios de decisión de cantidad de mecanismo por dependencia se presentan en el anexo (Anexo K: Tabulación Mecanismos Vivienda).

Cabe destacar, que cómo criterio de instalación de mecanismos, sólo se presentó, tanto en los documentos como en el conocimiento de la opinión experta, como unidad de medida general, la superficie de las dependencias, lo cual generó una mayor facilidad en la decisión de datos a ingresar por el usuario. Por lo que, en la sección de ingreso de datos por parte del usuario, sólo se deberá ingresar la superficie total de cada dependencia de la vivienda en cuestión, además del número de dependencias iguales dentro de la misma vivienda.

Se presenta a continuación parte de la sección de datos de entrada para un proyecto.

Vivienda Tipo A		
Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	10	1
Vestíbulo	10	1
Living/Salón Estar	10	1
Comedor	10	1
Dormitorio Principal	10	1
Dormitorio Secundario	10	1
Dormitorio Visitas	10	1
Pasillos/ Escaleras	10	1
Cocina	10	1
Terraza	10	1
Baño Dorm. Principal	10	1
Baño Secundario	10	1
Baño Visitas	10	1

Tabla 2: Sección de Ingreso de Datos

Luego de generada la base de una vivienda básica, con todas las dependencias y mecanismos respectivos, se presenta la situación que, dentro de un proyecto básico, por ejemplo, existen en promedio tres tipo de viviendas básicas, que se diferencian principalmente en la superficie por dependencia, el número de estas y la existencia o inexistencia de algunas. Es decir, en un proyecto de viviendas básicas, existen viviendas del “tipo A”, las cuales cuenta con sólo un Dormitorio Principal, pero con Living y Comedor separados y a su vez, en el mismo proyecto de edificación, existen viviendas del “tipo B”, que presentan tanto Dormitorio Principal como Dormitorio Secundario, no cuenta con comedor, pero el Living es de mayor superficie. Por tanto, el estudiante propone como solución, agregar en la sección de la herramienta en la que el usuario de esta ingresa los datos de entrada, la cantidad de cada tipo de dependencias por vivienda, declarando cantidad 0 (cero) la inexistencia de dicha dependencia. Por último, para poder abarcar los tipos de vivienda existentes en un proyecto, se generaron tres secciones, tanto en el ingreso de datos de entrada del usuario de la herramienta, como en la entrega de resultados de la herramienta, las cuales representan los tres tipos de vivienda que en promedio existen en un proyecto. Se presentan las secciones representantes de los tipos de vivienda en el anexo (Anexo L: Sección Datos Entrada & Resultados Parciales)

Finalizando la caracterización del proyecto Básico, con los posibles tres tipos de viviendas pertenecientes a esta edificación, además de la sección de ingreso de datos por parte del usuario de la herramienta, se realiza la sección de presentación del resultado final de la herramienta. Esta sección debe cumplir el propósito de entregar la estimación de mecanismos totales del proyecto en sí, por lo que, cómo primera necesidad se debe calcular y presentar el número total de cada mecanismo presente en la vivienda del “tipo

A”, “tipo B” y “tipo C”, para lo que se genera la sumatoria total de cada mecanismo para todo el proyecto. Se presenta a continuación el cálculo total de mecanismos “x” para el proyecto:

$$\mathbf{mecanismo}_{X_{PROY}} = \mathbf{mecanismo}_{X_{VIVIEN\ "A"}} + \mathbf{mecanismo}_{X_{VIVIEN\ "B"}} + \mathbf{mecanismo}_{X_{VIVIEND\ "C"}}$$

Se presenta a continuación la tabla de presentación de resultados de mecanismos totales del proyecto. Ver anexo para observar el compilado completo de tablas de resultado (Anexo M: Calculo Estimación Proyecto & Datos Entrada N° Viviendas)

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	84
Interruptor 10A	72
Toma Corriente 10A 2P+T	114
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	48
Toma Corriente 16A 2P+T	6
Toma Corriente 25A 2P+T	6

Tabla 3: Resumen Resultados Totales por Proyecto

Generado el apartado para los proyectos de viviendas tipo Básicas, se prosiguió a generar la sub-herramienta para los proyectos Estándar, para lo cual el estudiante debió apoyarse completamente en el conocimiento del experto, ya que no existen documentos que identifiquen las infraestructuras eléctricas de este tipo de viviendas. Por tanto, se dispone a utilizar la herramienta de viviendas Básicas como base para generar las de carácter Estándar, generando los cambios necesarios para lograr caracterizar de manera completa las edificaciones. Para esto, la opinión experta declara al estudiante que, al realizar el estudio de la herramienta de viviendas Básica, y enfocarse en las características necesarias de las viviendas Estándar, no existe una gran diferencia en los mecanismos necesarios para su infraestructura, si no que más bien se agregan un mayor número de los mecanismos ya existentes en algunas de las dependencias, además de un solo nuevo mecanismo general, el cual hace referencia al mecanismo de termorregulación general de la vivienda. Es decir, se utilizan los mismos mecanismos, sólo agregando la termorregulación general, y las principales diferencias se basan en la superficie total de las dependencias, en el agregado de mecanismos en dependencias que en las viviendas del tipo Básicas no contaban con ellos, además que existe un mayor número de estancias por cada vivienda en particular, por lo que de manera natural se genera un mayor número de mecanismos. Por lo que se debe realizar cambios en cuanto los mecanismos que están presentes en cada dependencia y agregar el mecanismo de panel de termorregulación, el cual se agregó en el Living. Por lo que la nueva sub-herramienta contaría con 8 mecanismos, los mismos siete anteriores agregando el de la termorregulación. Terminado los cambio en el apartado de viviendas Estándar y agregando el mecanismo nuevo tanto en la sección de caracterización de la vivienda

como en la sección de resultados, se finaliza la modificación y creación del apartado número dos de la herramienta.

Por último, se pasa a generar la sub-herramienta que caracteriza los proyectos de carácter Premium, para los cuales el *product manager*, destaca que, además de tener la diferenciación de contar con mayores números de algunas estancias, cuenta con todas las estancias descritas en su mayoría, en una misma vivienda. También cuenta con paneles de termostatación descentralizada, es decir, este mecanismo se encuentra presente en diferentes estancias de la vivienda, además el tamaño de las estancias es considerablemente mayor a las viviendas de tipo Básica y Estándar, y por último se agrega un mecanismo que se encuentra presente en varias dependencias de la vivienda, este mecanismo hace referencia a la Toma de Corriente USB. Por tanto, aumentan como consecuencia el número de mecanismos anteriores dentro de una vivienda como también se agrega un nuevo mecanismo pasando a ser 9 mecanismos distintos en una misma vivienda. Es así, que al igual que en el caso de las viviendas Estándar, se procede a agregar los mecanismos tanto de termostatación en las dependencias que sean utilizados, como lo son el Living, Dormitorio Principal y los Dormitorios Secundarios, además de incorporar también las Toma de Corriente USB, en las dependencias utilizadas, ambas incorporación de igual manera se hacen de acuerdo con el conocimiento del *product manager*. Luego, se agregan estos dos mecanismos en el recuento por tipo de vivienda y por último se agregan en la sección de resultados totales del proyecto completo.

En conclusión, la herramienta creada es conformada por tres apartados o sub-herramienta que representan y generan la estimación de mecanismos de infraestructura eléctrica de los tres tipos de proyectos existentes en la tipificación de proyectos realizada por Bticino: Básicos, Estándar y Premium. Para cada uno de ellos se presentan una sección de caracterización de vivienda, en donde se muestran las diferentes posibles dependencias que pueda tener cada una de sus viviendas, caracterizadas cada una de estas por los posibles mecanismos que componen la infraestructura eléctrica. Para cada mecanismo dentro de cada dependencia se presenta el criterio mediante el cual se decide la cantidad necesaria de estos, en base a los requerimientos legales, como requerimientos empresariales (inmobiliaria) o requerimientos de usuario (clientes de la vivienda), todos estos declarados en los documentos mencionados anteriormente. Luego de los criterios de decisión de cuantía de productos por estancia, se presenta en esta misma sección, la cantidad total de mecanismos por estancia, con respecto a la cantidad total del criterio designado de la estancia específica. Esta cantidad total de mecanismos por estancia se presenta para cada uno de los tres tipos de viviendas existentes en el proyecto en general.

Como es necesario, la herramienta presenta un única sección de ingreso de datos por parte del usuario de esta, en la cual se identifican tres tipos de vivienda, cada una con las posibles dependencias existentes en ellas, y para cada una de las dependencias es necesario y requerido el ingreso, tanto de la cantidad de superficie que contempla dicha

estancia, como la cantidad de estancias del mismo tipo, recordando que en este apartado, si no existe dicha dependencia en el tipo vivienda seleccionada, se debe declarar como una cantidad cero de esta. Finalizando con la sección de datos de entrada, existe una sección en la donde el usuario debe ingresar el total de cada tipo de vivienda existente dentro del proyecto completo de edificación.

Por último, cada apartado por tipo de proyecto presenta la sección de resultados de la estimación total de la herramienta, esta sección se divide en dos tipos de resultados, en el primero de ellos se presenta la cantidad de mecanismos totales por cada uno de los tipos de vivienda existente en el proyecto, y para el segundo se presenta el resultado general de la cuantía total de mecanismos para el proyecto completo. (Se presentan cada una de las secciones descritas en el anexo).

El instructivo de uso de la herramienta nueva creada durante el trabajo de título (con objetivo de diferenciar las herramientas, se pasará a llamar Herramienta de Estimación de Mecanismos), además del de la herramienta ya existente en la empresa, que como se menciona también será utilizada dentro del nuevo modelo, se presentarán en el capítulo siguiente de presentación del modelo de estimación de demanda agregada.

8.2.3 Caracterización Proyectos Tipo

Con la finalidad de generar el levantamiento de las características generales que identifican a cada proyecto tipo, se realizó una breve investigación de mercado, para generar la información necesaria para lograr el objetivo propuestos.

Se define a continuación el proceso investigación de mercado realizado con el objetivo descrito:

8.2.3.1 Información Requerida

Mediante el proceso de creación de la herramienta generada y evidenciados los datos de entrada requeridos para la correcta estimación de mecanismos para los diferentes tipos de viviendas, se concluye que la información necesaria de obtener en la caracterización de proyectos tipo se definen como:

1. Superficies específicas de cada una de las estancias o dependencias de cada vivienda perteneciente al proyecto
2. Número de cada una de las dependencias dentro de la misma vivienda
3. Número de viviendas por proyecto, por tipo de vivienda

8.2.3.2 Selección Proyectos y Solicitud Información

Para iniciar el proceso de investigación, teniendo en cuenta la información necesaria a obtener, se inicia esta con la exploración WEB de los distintos proyectos residenciales existentes en el país, dicha exploración se realiza dentro de los diferentes portales inmobiliarios y páginas web específicas de las distintas inmobiliarias del mercado. Dentro de los diferentes proyectos seleccionados se inicia la búsqueda de toda la información disponible con respecto al proyecto, enfocándose principalmente en la obtención de la información específica requerida.

La información requerida, descrita en el punto anterior, no se presentaba directamente en los portales web y en la información inmediata del proyecto, por lo que se realiza la cotización y/o contacto directo con los ejecutivos de ventas de cada uno de los proyectos. Concretado este contacto, se les solicita a los ejecutivos de venta la presentación de las plantas de arquitectura de las diferentes viviendas del proyecto. En dichas plantas de arquitectura se presenta gráficamente toda la información necesaria para esta caracterización. A continuación, se presenta una planta de arquitectura:



Ilustración 8: Planta de Arquitectura Proyecto, Inmobiliaria Pilares

Como se aprecia en la imagen, en las plantas de arquitectura, se pueden obtener tanto las superficies específicas de cada una de las estancias de la vivienda, como también el número total de cada una de estas, por lo que sólo restaba solicitar el número de viviendas totales por cada tipo que componían el proyecto completo.

8.2.3.3 Tipificación Proyectos

Generada la base de datos de los diferentes proyectos seleccionados con sus respectivas informaciones, se procede a tipificar cada uno de estos de acuerdo a las etiquetas de proyectos básicos, estándar y premium.

Como se evidenció dentro de la empresa corroborada la información con la opinión experta, los tipos de proyectos se identificaban de acuerdo al precio promedio de venta de las viviendas de cada proyecto y al sector sociodemográfico de edificación del proyecto. Por tanto, para los proyectos básicos se define como límite de precio de venta de las viviendas, un promedio de 3500 UF. Para los proyectos de tipo estándar el intervalo definido para los precios promedio de venta de sus viviendas, comprendía desde las 4000 UF, hasta las 10000 UF. Por lo que los proyectos de carácter premium serían aquellos con un valor superior a las 10500 UF promedio. En conjunto a la identificación del valor promedio de venta de las viviendas, se identifican para cada proyecto el sector sociodemográfico de edificación, además de las distintas prestaciones que presentaban cada uno de los proyectos.

Por tanto, obtenidos las variables de tipificación, se prosigue a etiquetar cada uno de los proyectos seleccionados en proyectos Básicos, Estándar y Premium.

8.2.3.4 Generación Proyectos Tipo

Tipificados cada uno de los proyectos seleccionados, y obtenida la información requerida total para cada uno de estos, se procede a generar los proyectos tipo para cada una de las etiquetas de proyectos descritas. Para esta etapa, se decide crear el proyecto tipo de acuerdo las características promedio de cada tipo de proyectos, es decir, para el proyecto tipo básico, se promediaron las superficies totales de cada estancia de las viviendas pertenecientes el proyecto etiquetado básico. Luego, mediante la información recolectada sobre los tipos de vivienda de cada proyecto, se seleccionan las tres viviendas más representativas y comunes dentro de este tipo de proyecto. Es decir, se seleccionan las viviendas con el número de estancias más comunes (por ejemplo, viviendas de 1 dormitorio y 1 baño) entre todos los proyectos etiquetados como básicos. Por último, se obtiene el promedio del número de viviendas por tipo para el proyecto básico. Este proceso se realiza de igual manera para los otros dos etiquetados de proyectos, para los tipo estándar y premium.

8.2.3.5 Resultados Obtenidos

Dentro de los resultados obtenidos de la investigación realizada, se encuentran la cubicación de 6 proyectos tipo, distribuidos entre un proyecto tipo de vivienda de casa y uno de departamentos para cada una de las etiquetas descritas, Básicos, Estándar y Premium. A continuación, se presenta un resumen de los 6 proyectos tipo encontrados. Se presentan en el anexo la caracterización completa y detallada de cada uno de los proyectos tipo y viviendas que los componen (Anexo Ñ: Características Completas Proyectos Tipo).

Proyectos Básicos
<ul style="list-style-type: none">•Departamentos<ul style="list-style-type: none">•1 Dormitorio & 1 Baño, 31,33 m²•2 Dormitorios & 1 Baño, 43,61 m²•2 Dormitorios & 2 Baños, 52,42 m²•Casas<ul style="list-style-type: none">•2 Dormitorios & 1 Baño, 38,68 m²•2 Dormitorios & 2 Baños, 59,29 m²•3 Dormitorios & 2 Baños, 72,48 m²
Estándar
<ul style="list-style-type: none">•Departamentos<ul style="list-style-type: none">•1 Dormitorio & 1 Baño, 42,99 m²•2 Dormitorios & 2 Baños, 79,52 m²•3 Dormitorios & 2 Baños, 99,04 m²•Casas<ul style="list-style-type: none">•2 Dormitorios & 3 Baños, 75,10 m²•3 Dormitorios & 3 Baños, 105,97 m²•4 Dormitorios & 3 Baños, 143,23 m²
Premium
<ul style="list-style-type: none">•Departamentos<ul style="list-style-type: none">•2 Dormitorios & 2 Baños, 114,66 m²•2 Dormitorios & 3 Baños, 126,53 m²•3 Dormitorios & 3 Baños, 156,52 m²•Casas<ul style="list-style-type: none">•4 Dormitorios & 4 Baños, 197,65 m²•4 Dormitorios & 5 Baños, 211,87 m²•5 Dormitorios & 5 Baños, 280,95 m²

Tabla 4: Resumen Proyectos Tipo

Presentadas cada una de las viviendas tipo que pertenecen a los proyectos caracterizados, se realiza una ponderación promedio de las cantidades de viviendas presentes en cada uno de los proyectos tipo. Es decir, para cada vivienda tipo, se obtuvo el promedio de departamentos que componían el edificio o la cantidad de casas que formaban el condominio tipo.

Como resultado de esto, para los proyectos tipo básico, se calculan un promedio de 224 departamentos para el edificio tipo y una cuantía de 187 casas para conformar un proyecto básico de condominios. Para los edificios de carácter estándar se calculan un número de 152 departamentos y en cuanto a las casas se obtuvo un promedio de 140 casas. Por último, para las edificaciones premium se genera un edificio tipo con un total de 36 departamentos y condominio tipo con un conglomerado de 57 casas en promedio. Obteniéndose así los proyectos tipo que se utilizarán como base de la estimación.

8.2.3.6 Conclusiones de la investigación

Obtenidos los resultados, se logra evidenciar que es de vital importancia la información del tipo de viviendas que componen el proyecto total, para así realizar la estimación final generando resultados más fidedignos. Además, se presenta una investigación bastante ligera para lograr los resultados, por lo que este proceso puede ser generado por la inmobiliaria temporada tras temporada, con la finalidad de adaptar los proyectos tipo a las necesidades y realidad del mercado, ya que estos pueden ir variando con el tiempo. Por último, se presenta una investigación completa y válida por la comisión de profesores evaluadores del trabajo de tesis, lo cual presenta un resultado completo que puede formar como información base completa y fidedigna para esta generación de información futura.

8.2.4 Modelo de Estimación de Demanda Agregada

Diseñada y creada la herramienta de estimación de demanda que generará los resultados requeridos para el cumplimiento de los distintos objetivos del trabajo de título realizado. Se procede a diseñar completamente el modelo de estimación de demanda agregada de Bticino.

Se presenta en primer lugar el diagrama de flujo del proceso de estimación de demanda agregada para lograr generar una vista general del modelo diseñado. Luego se identifican las diferentes etapas del nuevo modelo, caracterizando a los distintos actores partícipes de cada una de estas, además de las respectivas acciones necesarias para generar el conocimiento necesario para avanzar a la siguiente etapa. También, para las etapas que se requiere de la utilización de alguna herramienta, se presenta el respectivo instructivo de uso, especificando la información y datos necesarios para el correcto uso de estas, además de los pasos a seguir para la obtención de los resultados esperados. Resulta importante destacar, que con la finalidad de no generar tanto ruido en la transformación

del modelo actual de estimación de productos al modelo nuevo generado durante el trabajo de título, se toma como base y referencia algunas características y etapas del proceso antiguo, para el diseño y creación de este nuevo modelo. Por lo que al comparar el diagrama de flujo del proceso anterior con el nuevo se encontrarán varias similitudes, sobre todo en etapas iniciales.

Se presenta a continuación el diagrama de proceso del nuevo modelo de estimación de demanda de productos:

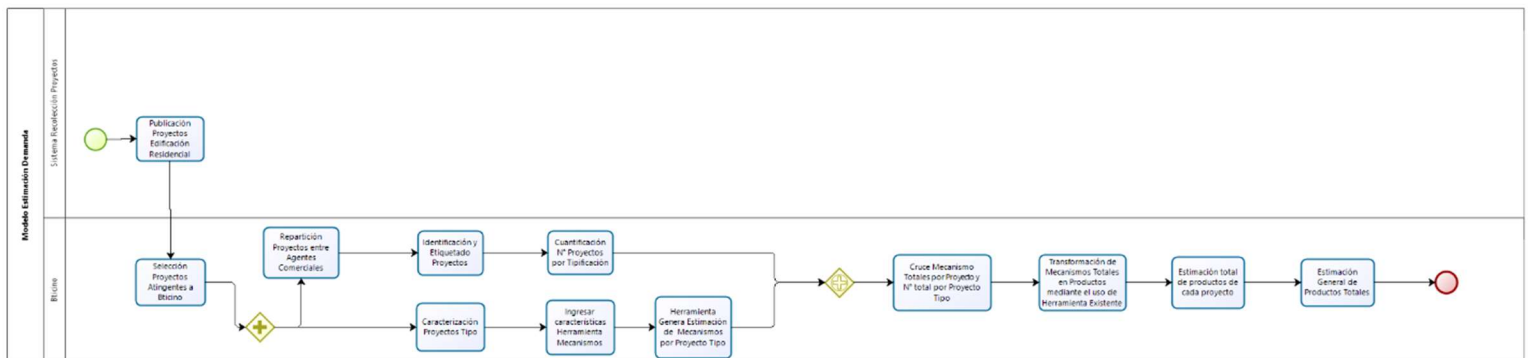


Ilustración 9: Nuevo Modelo de Estimación de Demanda, Elaboración Propia

8.2.4.1 Recolección información

El nuevo modelo de estimación de demanda de productos se inicia con la obtención completa de información de los posibles proyectos en los cuales la empresa Bticino podría participar en la construcción de la infraestructura eléctrica. Esta información es recolectada por el *product manager*, mediante dos métodos diferentes, el primero de estos se realiza en la contaste búsqueda digital de diferentes proyectos de construcción que se realizaran a nivel nacional, los cuales como se menciona en el presente informe, son publicados en la plataforma de la Corporación de Bienes de Capital.

La CBC publica proyectos con un nivel de inversión por sobre los \$15M USD. Por tanto, para los grupos de proyectos de menor inversión, y con la finalidad de abarcar el universo completo de posibles proyectos para Bticino, la organización cuenta con una base de datos completa con las diferentes inmobiliarias, de distintos tamaños, que realizan estos proyectos de menor envergadura, con las cuales mantienen un constante contacto. Para este grupo de proyectos tanto el *product manager* como los agentes comerciales de la empresa, se mantiene en constante actualización de los diferentes estados de los posibles proyecto.

8.2.4.2 Limpieza y Estructuración Datos

Realizado la recolección de información sobre los diferentes proyectos, el *product manager* selecciona los que pertenezcan al área residencial, además de realizar una limpieza de la información disponible para los proyectos, es decir, seleccionar los datos que se definen como necesarios para generar los resultados de estimación esperados. Además, se espera que el *product manager* logre formar una sola base de datos con los proyectos presentados por todas las fuentes de información, para que el trabajo se realice en una sola plataforma u base común.

8.2.4.3 Distribución Proyectos

Evidenciado el nivel y cantidad de información presentada en la base de datos de la CBC, y todo el trabajo que conlleva la obtención de información total de los proyectos y generación de conocimientos a partir de esta, es que se propone como etapa del modelo la distribución de todos los proyectos residenciales recolectados, entre todos los agentes comerciales de la empresa. Esto para poder delegar las tareas tipificación de proyectos, obtención de información para caracterización de proyectos tipos, entre otras que deben ser realizadas para el correcto funcionamiento del modelo. Para esto, el *product manager* deberá realizar la distribución de los proyectos entre sus agentes comerciales, en base a los criterios que el estime conveniente con la finalidad de obtener la información requerida de manera rápida y eficiente.

8.2.4.4 Caracterización Proyectos Tipo y Etiquetado

Cada uno de los agentes comerciales, deberá etiquetar todos los proyectos que se le fueron entregados para dicho fin, estas etiquetas, como se menciona anteriormente, se presentan como básicos, estándar y premium. Es en base a dicha tipificación por la cual el agente comercial deberá catalogar cada uno de ellos. Los criterios iniciales de tipificación se entregan de manera detallada en capítulos anteriores en el presente informe. Para esto, el agente comercial deberá obtener como mínima información los valores promedio de las viviendas de cada proyecto, los niveles de inversión de estas, el sector sociodemográfico de construcción entre otras variables, que permitirán agruparlos y cuantificarlos de manera correcta.

En paralelo a esta tarea, los agentes comerciales caracterizarán los proyectos tipo existentes en la temporada de estimación. Dicha tarea, se basará en el proceso presentado en el capítulo específico de caracterización de proyectos tipo, donde además de los pasos a seguir, se presentan resultados de proyectos tipo generados como parte del trabajo de título.

Para caracterizar los proyectos tipo se debe solicitar información exclusivamente para la generación de datos de entrada de las dos herramientas a utilizar dentro del modelo. Para la herramienta diseñada en el contexto del trabajo de título, el agente comercial debe obtener información de distintos proyectos pertenecientes a una muestra significativa,

para así lograr generar promedios representativos de los proyectos reales, estos datos deben presentar:

- Definir el tipo de edificación que componen el proyecto: Casas o Departamentos
- Los tipos de viviendas existentes en el proyecto: Esto se refiere las viviendas “tipo A”, “tipo B” y “tipo C”
- La cantidad de tipos de vivienda que conforman el proyecto completo: Número de viviendas tipo A, B, C.
- Caracterización de cada vivienda:
 - Dependencias que conforman cada tipo de vivienda
 - Cantidad de cada dependencia
 - Medidas específicas de cada una de sus dependencias

Para la obtención de esta información, se solicita los planos de edificación o arquitectónicos con las medidas correspondientes como se muestra en el ejemplo del anexo (Anexo N: Plano Vivienda Medidas). Para así, al obtener diferentes proyectos con sus datos respectivos se pueda generar un proyecto promedio que represente a cada tipo de proyectos; básicos, estándar y premium.

Generados los proyectos tipo por agente comercial, será el *product manager* quien creará los proyectos tipo finales, de acuerdo a todos los proyectos tipo entregados por sus agentes comerciales, por lo que se obtendrá finalmente los 6 proyectos tipo descritos dentro del informe.

8.2.4.5 Ingreso de Datos Herramienta Estimación Mecanismos

Identificadas las características de las viviendas pertenecientes a cada proyecto tipo, el *product manager* deberá obtener los resultados de las estimaciones de mecanismos necesarios para la construcción de la infraestructura eléctrica de este. Es así, que este deberá ingresar los diferentes datos de entrada requeridos para el funcionamiento correcto de la herramienta, los cuales, como se mencionaron en el diseño de la herramienta, serán:

- Tipos de vivienda, definidas por las dependencias existentes en cada una
- Cantidad de dependencias para cada tipo de vivienda del proyecto, declarando como 0 si no existe dicha dependencia
- Superficie total de cada dependencia
- Número total por tipo de vivienda en el proyecto

Instructivo de Uso

Para iniciar el proceso de estimación de mecanismos realizado por la herramienta, el usuario deberá seguir los siguientes pasos, con la finalidad de generar una estimación correcta y fidedigna, con la menor posibilidad de errores de estimación correspondiente al manejo humano de datos.

Pasos que seguir:

1. Identificación de variables y datos de entrada de la herramienta (“Tipos de vivienda”, definidos por: dependencias de cada una de ellas, cantidad de cada dependencia en la vivienda, superficie de cada dependencia; “Cantidad total de cada viviendas”)
2. Ingreso de variables “Tipos de vivienda” en la sección de datos de entrada de cada vivienda*
3. Ingreso de variables “Cantidad total de cada vivienda en la sección de datos de entrada “N° de viviendas” que se encuentra separada por cada tipo de vivienda existente en el proyecto*
4. Identificación de estimación total de mecanismos para el proyecto completo, sección resultados proyecto*

* Las secciones de ingreso de datos y manipulación del usuario se encuentran resaltadas en color naranja

** Sección de resultados se presenta resaltada de color verde

8.2.4.6 Obtención Cantidad Proyectos Tipo

Etiquetados cada uno de los proyectos pertenecientes a las base de datos de las CBC como de los contratistas externos, el agente comercial deberá entregar al *product manager* el número de proyectos por tipificación, para que luego, este sea el encargado de realizar el cruce de las cuantías de proyectos con los mecanismos estimados para cada uno de los proyectos tipo generados.

8.2.4.7 Estimación Agregada Mecanismos

Obtenidos entonces el número de proyectos básicos, estándar y premium, ya sea de casas o departamentos, además del número de mecanismos necesarios para generar la infraestructura de cada uno de los proyectos tipo, el *product manager* deberá realizar el cruce de información entre estos dos resultados obtenidos, es decir, con la estimación de mecanismos por tipo de proyectos multiplicado por el número de tipos de proyecto, se logrará obtener la estimación de demanda agregada de mecanismos de todos los proyectos recolectados.

8.2.4.8 Transformación Mecanismos en Productos Bticino

Luego de generada la estimación de demanda de mecanismos totales para la edificación de la infraestructura eléctrica de todos los proyecto, el *product manager*, deberá ingresar a la herramienta de transformación de mecanismos a productos, las variables siguientes:

- Mecanismos necesarios para todos los proyecto
- Número total de mecanismos necesarios
- Familia de productos requerida

Instructivo de Uso

Para iniciar la transformación de mecanismos a productos de la empresa. Se deberán seguir los siguientes pasos.

1. Identificar los resultados de estimación de mecanismos, las cuales son las variables de entrada para esta herramienta (tipos de mecanismos necesarios y cantidad total de cada tipo de mecanismo)
2. Identificar la variable: familia de productos requerida
3. Ingreso de variables de entrada, resultados estimación mecanismos y familia de productos a demandar
4. Identificar el resultado total de los productos Bticino que se deben utilizar para generar los mecanismos demandados que por consecuencia comprenderán la infraestructura eléctrica completa

No se presentan imágenes de esta herramienta, ya que no se logró obtener mayor información que el funcionamiento.

8.2.4.9 Estimación Productos Bticino

Como consecuencia, logrando ingresar los tipos de mecanismos necesarios para todos los proyectos recolectados y las cantidades específicas de estos, de acuerdo a los resultados de la herramienta de estimación de estos, agregando la variable de familia de productos a solicitar, la herramienta de transformación de mecanismos a productos entrega como resultados la cuantía total de cada producto segmentados en los diferentes tipos de estos, por lo que se genera así, la estimación de demanda agregada de productos Bticino para el mercado total de proyectos de la temporada.

Por conclusión, el nuevo modelo de estimación de demanda agregada de productos Bticino, del cual forman dos herramientas del Business Intelligence, las cuales tienen como objetivo generar estimación de mecanismos para infraestructura eléctrica y transformar los mecanismos solicitados en productos de la marca Bticino, se logra cumplir con el objetivo de generar una estimación de demanda agrega de productos de la empresa para la infraestructura eléctrica de la totalidad de proyectos a participar por la organización en el plazo de tiempo designado.

8.2.5 Validación Modelo Estimación

A continuación, se presentará la respectiva validación del modelo de estimación de demanda agregada diseñado durante el trabajo de tesis realizado. Cabe destacar que para verificar un correcto funcionamiento del modelo se presentarán variados supuestos con respecto a la información utilizada y entregada, los cuales se expondrán en su etapa respectiva. Como resultado de la siguiente validación se presentarán la estimación de demanda agregada para los años 2021 y 2022. Por tanto, con la finalidad de validar el modelo y herramientas diseñadas, se decide generar además una valorización de los niveles de inversión en mecanismos de infraestructura eléctrica, y estos contrastarlos tanto con el conocimiento y experiencia en proyectos pasados de las distintas opiniones expertas, como también en el nivel de inversión total de las construcciones de los proyectos seleccionados.

8.2.5.1 Recolección de Información

Para iniciar la recolección de información sobre los posibles proyectos de construcción residencial, se presenta en el informe que Bticino cuenta con dos grandes fuentes en las cuales generan conocimiento completo sobre los futuros proyectos a participar. Pero al momento de realizar la validación, el alumno no logra tener contacto nuevamente con la empresa, por lo que sólo logra conseguir información sobre los proyectos que se presentan en la plataforma de la CBC, esto gracias al contacto generado con el Gerente General de la corporación. Por tanto, cabe destacar que la estimación generada para esta validación solo representará a los proyectos presentados en dicha plataforma. Es decir, el resultado solo abarcará alrededor del 40% del mercado total.

Finalmente, como muestreo completo de la plataforma de la CBC, se obtienen alrededor de 300 proyectos, para los cuales en la base de datos se encuentra información tal como:

- Nombre del proyecto
- Inmobiliaria a cargo
- Tipo de viviendas
- Número por tipo de viviendas
- Monto total de inversión
- Fechas de Inicio y Término de construcción
- Otras

Para esta base de datos se realiza un primer barrido de datos y gestionadas todas las características necesarias y útiles para el correcto uso y funcionamiento del modelo.

8.2.5.2 Etiquetado Proyectos

Generada la base de datos nueva a utilizar, con la totalidad de los proyectos presentados en la base original entregada por la CBC, se procede a realizar la búsqueda web de cada uno de los proyectos presentados, logrando obtener como resultados la información esencial requerida para lograr etiquetar a cada uno de estos proyectos dentro de la tipología básico, estándar y premium dependiendo del caso. Es así, que para cada uno de los proyectos se obtiene el promedio del precio de ventas de las viviendas, en conjunto con el nombre de la inmobiliaria, el sector sociodemográfico en donde será construido el inmueble y las modalidades de vivienda que este presentaba, se lograba tipificar cada uno de los treientos proyectos obtenidos.

Como resultado, se consigue etiquetar un total de 143 proyectos catalogados como proyectos de carácter Básicos, 130 proyectos de carácter Estándar y 27 proyectos de nivel Premium.

Por último, para verificar si el etiquetado de cada proyecto se encontraba bien catalogado, se procede a calcular el monto de inversión de cada una de las viviendas del proyecto, el cual se contrastaba con los posibles precios de venta de estos y así generar resultados más fidedignos. Además, para cada uno de los proyectos se calculan la cantidad de edificios o condominios de casa, dependiendo del caso, que el proyecto en su totalidad comprendía.

8.2.5.3 Estimación Mecanismo

En la descripción del nuevo modelo de estimación diseñado, se presenta previo a la estimación de mecanismos la generación de los 6 diferentes proyectos tipo, correspondientes a los proyectos de casas y departamentos para los tipos básicos, estándar y premium. Para la validación del modelo diseñado, se utilizan los 6 proyectos tipos generados y presentados en los capítulos anteriores (Tabla 4: Resumen Proyectos Tipo).

Por tanto, obtenidos los proyectos tipos se procede a generar la estimación de mecanismos para cada uno de ellos mediante el uso de la herramienta. A continuación, se presentan las estimaciones generadas:

Proyectos Tipo Básicos

Departamentos Básicos		Casas Básicos	
Mecanismos	Q Total	Mecanismos	Q Total
Punto de Luz	2382	Punto de Luz	2534
Interruptor 10A	2840	Interruptor 10A	2371
Toma Corriente 10A 2P+T	2382	Toma Corriente 10A 2P+T	2713
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1792	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1496
Toma Corriente 16A 2P+T	224	Toma Corriente 16A 2P+T	187
Toma Corriente 25A 2P+T	224	Toma Corriente 25A 2P+T	187

Tabla 5: Estimación Mecanismos Proyectos Básico

Proyectos Tipo Estándar

Departamentos Básicos		Casas Básicos	
Mecanismos	Q Total	Mecanismos	Q Total
Punto de Luz	2165	Punto de Luz	2745
Interruptor 10A	1774	Interruptor 10A	1765
Toma Corriente 10A 2P+T	2484	Toma Corriente 10A 2P+T	3310
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1368	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1355
Termorregulación	152	Termorregulación	140
Toma Corriente 16A 2P+T	152	Toma Corriente 16A 2P+T	140
Toma Corriente 25A 2P+T	152	Toma Corriente 25A 2P+T	140

Tabla 6: Estimación Mecanismos Proyectos Estándar

Proyectos Tipo Premium

Departamentos Básicos		Casas Básicos	
Mecanismos	Q Total	Mecanismos	Q Total
Punto de Luz	824	Punto de Luz	2137
Interruptor 10A	476	Interruptor 10A	1071
Toma Corriente 10A 2P+T	816	Toma Corriente 10A 2P+T	2036
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	404	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	887
Toma Corrientes USB	324	Toma Corrientes USB	691
Termorregulación	108	Termorregulación	266
Toma Corriente 16A 2P+T	36	Toma Corriente 16A 2P+T	57
Toma Corriente 25A 2P+T	36	Toma Corriente 25A 2P+T	57

Tabla 7: Estimación Mecanismos Proyectos Premium

8.2.5.4 Estimación Demanda Agregada

Generadas las estimaciones de mecanismos para los proyectos tipo, se prosigue a realizar el cruce de cada estimación por la cantidad de proyectos tipo calculados de la base de datos de la CBC. Al momento de realizar el cruce del número de proyectos para el año 2021 y 2022, se evidencia que existían proyectos que presentaban cantidades superiores a un proyecto tipo, es decir, existían proyectos que se componían por más de un edificio tipo o más de un condominio de casas tipo, por lo que se procede a calcular la cantidad de proyectos tipo que componían el proyecto general presentado por la base de datos de los que se obtuvieron los siguientes resultados:

Proyectos Tipo Básicos	Proyecto Tipo Estándar	Proyectos Tipo Premium
<ul style="list-style-type: none">• 333 Proyectos Casas• 617 Proyectos Departamentos	<ul style="list-style-type: none">• 400 Proyectos Casas• 654 Proyectos Departamentos	<ul style="list-style-type: none">• 332 Proyectos Casas• 240 Proyectos Departamentos

Tabla 8: Cuantía Proyectos Diferenciados

Por tanto, luego de la obtención de ambos resultados necesarios para realizar el cruce de datos para la generación de demanda agregada, se pasa a realizar la multiplicación de ambas variables, es decir, el número de mecanismos por proyectos tipo, junto al número total de proyectos tipo dentro de la base de datos de la CBC. Logrando así obtener como resultados una estimación de demanda agregada para los 300 proyectos descritos de:

Mecanismos	Q TOTAL
Punto de Luz	5.734.670
Interruptor 10A	4.877.831
Toma Corriente 10A 2P+T	6.193.451
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	3.431.948
Toma Corriente USB	307.172
Termorregulación	269.640
Toma Corriente 16A 2P+T	383.451
Toma Corriente 25A 2P+T	383.451

Tabla 9: Resultados Estimación Mecanismos

Obtenidos el resultado agregado de los mecanismos a demandar para los proyectos presentados en la base de datos de la CBC, como parte del modelo de estimación, se debe pasar a la transformación de mecanismos obtenidos a productos de Bticino. Pero como se menciona anteriormente, previo a la validación del modelo diseñado, se pierde total contacto con la empresa, por lo que no se logró realizar la transformación descrita, y menos lograr validar el supuesto resultado obtenido en con la información contrastante. Por tanto, se decide proseguir esta validación con la generación de resultados en cuanto al nivel de inversión de mecanismos de infraestructura eléctrica en unidades monetarias y comparar estos resultados con el monto de inversión total de la construcción además de la opinión experta, tanto de la comisión de evaluadores y opinión experta en el tema.

8.2.5.5 Valorización Estimación

Con los resultados de cuantías generados, se procede a valorizar cada uno de los mecanismos utilizados para la construcción de las distintas infraestructuras eléctricas generadas. Para este proceso se observó en el catálogo de precios de Bticino cada uno de los productos que componen el mecanismo seleccionado. Logrando así obtener los precios promedio totales de cada uno, diferenciándolos en cada uno de los tipos de proyectos, es decir, se clasificaron en mecanismos Básicos, Estándar y Premium. En la siguiente tabla se presentan los precios de los distintos mecanismos:

Mecanismos	Básicos	Estándar	Premium
Punto de Luz	\$ 10,8	\$ 16,6	\$ 21,4
Interruptor 10A	\$ 2,6	\$ 6,0	\$ 8,6
Toma Corriente 10A 2P+T	\$ 1,9	\$ 5,8	\$ 8,8
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	\$ 2,3	\$ 6,4	\$ 16,1
Toma Corriente USB	-	-	\$ 24,6
Termorregulación	-	\$ 64,2	\$ 93,2
Toma Corriente 16A 2P+T	\$ 3,2	\$ 6,7	\$ 10,1
Toma Corriente 25A 2P+T	\$ 3,4	\$ 7,4	\$ 13,1

* Valores Presentados en \$USD

Tabla 10: Costos Unitarios Mecanismos Eléctricos

Con los precios de mecanismos se procedió a obtener el monto de inversión total en mecanismos de infraestructura eléctrica para los 300 proyectos presentes en la base de datos. Para estos, se presentan las inversiones totales en mecanismos para los tres tipos de proyectos.

- Básicos: \$ 41.000 USD
- Estándar: \$ 86.000 USD
- Premium: \$ 44.570 USD

Por tanto, los resultados obtenidos, representan alrededor del 0,77% de la inversión total de edificación de los proyectos. Es decir, la infraestructura eléctrica de las edificaciones, presentan el 1% del monto total de inversión para la construcción aproximadamente. Contrastando estos resultados con la opinión experta, se logra concluir que tanto el modelo de estimación de demanda como las herramientas generadas durante el trabajo de tesis, cumplen los objetivos esenciales descritos, obteniendo resultados dentro de los niveles y rangos esperados, por lo que representan de manera fidedigna el comportamiento del mercado total.

8.2.5.6 Estimación Inversión 2021-2022

Con la finalidad de entregar resultados más desagregados, se decidió presentar los niveles de inversión estimados para los años 2021 y 2022 indistintamente.

Observando la base de datos entregada por la CBC, todos los proyectos presentaban fechas de inicio y término de construcción diferentes, se debió separar inversiones hechas hasta la fecha, de las que se deben estimarse para el futuro próximo. Para así tomar solo en cuenta las inversiones futuras.

Para estimar dichos niveles de inversión, se tomó como supuesto que los productos de construcción de infraestructura eléctrica se entregaban a los proyectos de manera uniforme en el tiempo. Este supuesto bajo el conocimiento de que la mayor parte de los proyectos se edifican de acuerdo a fases, las cuales se definen como conjuntos de viviendas construidas. Por tanto, se decide dividir la inversión total de mecanismos de manera uniforme dentro de los meses totales de edificación. Generadas las inversiones mensuales para cada uno de los proyectos, se dividieron dichas inversiones en las inversiones mensuales ya realizadas, e inversiones a por realizar. Obtenido el segundo grupo, se calcularon los meses de construcción que presentaba cada uno de los proyectos en los años 2021 y 2022, para luego multiplicar este resultado con los valores de inversión mensual de cada proyecto.

Finalmente, obtenido los niveles de inversión en mecanismos de infraestructura eléctrica para cada uno de los proyectos paralelos dos años descritos, se realiza la suma total de estos valores, obteniendo una estimación del nivel de inversión total en mecanismos y/o productos de infraestructura eléctrica. Para el año 2021 y 2022, dentro de los 300 proyectos presentados en la base de datos de la CBC, se presenta a continuación los niveles de inversión en productos Bticino para proyectos básicos, estándar y premium:

Proyectos	2021	2022
Básicos	\$ 5.304	\$ 5.098
Estándar	\$ 9.352	\$ 8.412
Premium	\$ 3.300	\$ 2.767
TOTAL	\$ 17.957	\$ 16.277

*Valor en mm USD\$

Tabla 11: Estimación Monetaria Agregada Año 2021 & 2022

8.2.5.7 Estimación Demanda Bticino

Obtenidos por tanto los resultados de cuantía e inversión monetaria para los años 2021 y 2022, se decide entregar resultados específicos para la empresa Bticino. Para esto, como primer dato, se debe obtener la participación de mercado de la empresa, por lo que se decidió generar este, de acuerdo los datos obtenidos en el proceso inicial de recolección de información completo, tanto de la empresa como del mercado en sí. Con esta información disponible, se logró obtener que Bticino al ser líder de mercado y obtenidos sus niveles de ventas para el año 2019 y los niveles de venta del mercado total, siempre centrados en sector residencial de los productos, se obtiene como resultado una participación de mercado en el sector terciario por parte de Bticino de un 40% aproximadamente. Lo que equivale a una estimación en inversión de productos para el año 2021 de 7,18 MM de dólares y de 6,51 MM de dólares para el año 2022.

En la siguiente tabla, se presentan los niveles de inversión entregando las cuantías respectivas de mecanismos.

Estimación Cuantía Año 2021

Mecanismos	Básicos	Estándar	Premium
Punto de Luz	298.929	273.517	67.173
Interruptor 10A	328.429	203.045	34.785
Toma Corriente 10A 2P+T	306.631	320.805	64.548
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	207.231	156.312	28.983
Toma Corriente USB	-	-	22.743
Termorregulación	-	16.909	8.458
Toma Corriente 16A 2P+T	25.904	16.909	2.041
Toma Corriente 25A 2P+T	25.904	16.909	2.041

Tabla 12: Estimación Demanda Agregada 2021

Estimación Cuantía Año 2022

Mecanismos	Básicos	Estándar	Premium
Punto de Luz	287.319	246.025	56.323
Interruptor 10A	315.673	182.636	29.167
Toma Corriente 10A 2P+T	294.722	288.560	54.122
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	199.182	140.601	24.302
Toma Corriente USB	-	-	19.070
Termorregulación	-	15.209	7.092
Toma Corriente 16A 2P+T	24.898	15.209	1.711
Toma Corriente 25A 2P+T	24.898	15.209	1.711

Tabla 13: Estimación Demanda Agregada 2022

8.3 Implementación Modelo de Estimación

La implementación del modelo de estimación de demanda agregada comienza con la validación y/o modificación de los diferentes elementos generados como resultados de supuestos, dependiendo de las necesidades de la empresa. Luego se pasará a realizar la sociabilización de la empresa con la implementación de un nuevo modelo, en la cual se presentará a toda la compañía los beneficios del cambio al igual de los resultados finales. Luego, se realizará las capacitaciones correspondientes a los distintos actores relevantes del modelo, quienes serán los encargados de las distintas tareas asignadas. Capacitados todos los actores relevantes se proseguirá a realizar el testeo de la capacitación de cada uno de ellos, evaluando el nivel de usabilidad del modelo. Por último, se aplicará la puesta en marcha del modelo, mediante la cual, paulatinamente, se irá incorporando este nuevo modelo a los procesos de la compañía. La implementación durará alrededor de 15 semanas de trabajo, lo que corresponde a aproximadamente a 4 meses. A continuación, se presenta una Carta Gantt con la etapas propuestas y sus respectivas duraciones.

Etapas	Semanas de trabajo														
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Validación/Modificación Supuestos	■														
Sociabilización Modelo			■												
Capacitación Actores Relevantes				■											
Pruebas de Usuario					■										
Marcha Blanca									■						

Ilustración 10: Carta Gantt Plan de Implementación, Elaboración Propia

8.3.1 Plan de Implementación del Modelo

A continuación, se presentan las diferentes etapas por las cuales Bticino deberá implementar paso a paso el nuevo modelo de estimación de demanda agregada a la organización.

8.3.1.1 Validación/Modificación Información

En base a los diferentes supuestos realizados para la realización completa del trabajo de título, como primera etapa del plan de implementación, se debe realizar de manera imperante la validación de toda la información generada y recolectada en base a los diferentes supuestos definidos durante todo el trabajo. Para esta etapa se deben presentar a la organización los distintos decisiones asumidas, mediante las cuales se generó data. Esto con la finalidad de presentar resultados adecuados a la información real de la empresa. Para ello, además de la validación, también se deberá realizar las modificaciones necesarias de la información asumida además de la información resultante a dichos supuestos. Este proceso de verificación de información se estima comprenderá alrededor de 10 días hábiles, debido a que existe la posibilidad de generar información nueva.

8.3.1.2 Sociabilización Nuevo Modelo

Esta etapa se define como la presentación del nuevo modelo o sistema de estimación de demanda agregada, por parte de los directivos, a los actores relevantes y empresa general, entregado todos los resultados y beneficios obtenidos con la implementación de este nuevo modelo. Además, se presentarán las diferencias entre lo nuevo y lo antiguo en cuanto a la información necesaria, la conocimiento obtenido y resultados generados a posteriori de la implementación, esto con la finalidad de familiarizar a la organización con el ingreso de un nuevo modelo y metodología de trabajo.

8.3.1.3 Capacitación Actores Relevantes

En vista que el nuevo modelo de estimación de demanda es bastante amigable con los diferentes actores del modelo, ya que, se diseñó en la misma plataforma, además de presentar herramienta ya utilizadas y características similares al modelo actual de la empresa, la capacitación de los actores relevantes consistirá en una presentación breve del nuevo modelo de estimación agregada, presentando los rasgos esenciales de este.

Además, se realizará la entrega de una manual de uso y funcionamiento que será confeccionado por la empresa, en base a los instructivos y diseño presentados en el informe. En donde se detallarán, los datos e información necesaria, el manejo e identificación de variables relevantes, funcionamiento de las distintas herramientas y diferentes recomendaciones.

Cabe mencionar, que dicho instructivo se presentará en formato digital a los distintos asistentes de la capacitación, además que la presentación del modelo se realizará en una jornada extra.

8.3.1.4 Pruebas de Usuario

Las pruebas de usuario se basan en el testeo de funcionalidad de los actores participantes del modelo, de acuerdo al aprendizaje obtenido en la capacitación y de la lectura del manual de uso. Estas pruebas se realizarán con en base a *data* recopilada por el analista, quien deberá verificar tanto los resultados obtenidos por cada uno de los actores del modelo, como también las acciones respectivas que deben tomar los usuarios frente a cada etapa del modelo.

El uso de *data* histórica recopilada por el analista se realiza con el objetivo de verificar los resultados obtenidos por cada usuario con respecto a los resultados reales generados por el correcto uso y accionar del modelo de estimación, Además, se evaluará el nivel de usabilidad de las herramientas y el modelo, como también las posibles mejoras en la capacitación del personal, para futuras incorporaciones de usuarios al modelo.

Cabe destacar, que, debido a las constantes iteraciones de pruebas de uso de los actores del modelo, es que la etapa de pruebas de usuarios conlleva un tiempo de una semana completa, ya que, además, deben realizarse estas pruebas a otro analista, el *product manager* de la compañía y a un agente comercial. Ya que estos forman parte del nuevo modelo en diferentes etapas, teniendo que tomar diferentes funciones.

8.3.1.5 Marcha Blanca

Cuando los usuarios de prueba logren dar la aprobación total del uso del nuevo modelo de estimación de demanda agregada, se pasará a iniciar la etapa de marcha blanca el modelo. En esta etapa, se utilizará el nuevo modelo de estimación de demanda agregada en paralelo con la utilización del modelo actual de la empresa, logrando familiarizarse a plenitud con este nuevo modelo, además de utilizar datos nuevos en la utilización de este.

El período de marcha blanca se iniciará con la finalización de las pruebas de usuario de del modelo, y terminará con la entrega de productos totales demandados para los proyectos en los que participó la empresa.

Esta etapa concluirá con reuniones de Bticino con todos los agentes comerciales, *product manager* y analistas de la empresa, con la finalidad de recibir una retroalimentación y realizar los últimos cambios necesarios, para iniciar las próximas estimaciones de

productos con el modelo completamente operativo, y utilizado como total reemplazo del modelo anterior.

8.3.2 Análisis Económico

Como alcances del trabajo de título de un Ingeniero Industrial, se realiza una evaluación económica breve para lograr presentar los beneficios a generados por la implementación de este nuevo modelo en las metodologías de la empresa.

Cabe destacar que, al mantener el bajo contacto con la empresa, en las últimas etapas del trabajo, no se logra obtener información relevante de acuerdo a los costos ni ganancias generadas por esta. Es por esto se decide realizar un análisis potencial de los beneficios, en la reducción de costos de inventario que puede generar la utilización del modelo diseñado.

Para los valores de inversión asociados al proyecto realizado, se involucran solamente los costos de implementación del modelo los cuales se reducen a costos por horas hombre trabajados para la implementación total del modelo, ya que no se requiere ninguna inversión mayor en otros ámbitos de implementación. Para calcular los costos mencionados, se realizó una estimación de horas que debe dedicar cada colaborador de la empresa durante las principales etapas del plan de implementación propuesto, junto con el valor de las horas de trabajo de cada uno de ellos. A continuación, se presentan tabulados los costos de horas hombres de cada uno de los participantes:

Cargo	Valor Hora	Gastos Administrativos	Total
Analista	\$ 8.889	\$ 1.778	\$ 10.667
<i>Product Manager</i>	\$ 11.806	\$ 2.361	\$ 14.167
Agente Comercial	\$ 5.333	\$ 1.067	\$ 6.400

Tabla 14: Valores Horas Hombre

Los valores presentados hacen referencia a los sueldos promedio de cada uno de los cargos identificados en la tabla, además se agregaron los gastos administrativos de la empresa en los cuales se incurren durante las horas de trabajo. Este gasto administrativo corresponde a un 20% del gasto total de sueldo aproximadamente.

Por consiguiente, como resultado de la implementación, los gastos de inversión asociados a esta se presentan a continuación:

Costos Implementación		Horas	Costo total
Analista			\$ 2.400.000
	Validación/Modificación Supuestos	50	\$ 533.333
	Sociabilización Modelo	10	\$ 106.667
	Capacitación Actores Relevantes	45	\$ 480.000
	Pruebas de Usuario	40	\$ 426.667
	Marcha Blanca	80	\$ 853.333
Product Manager			\$ 2.560.000
	Validación/Modificación Supuestos	25	\$ 222.222
	Sociabilización Modelo	10	\$ 88.889
	Capacitación Actores Relevantes	18	\$ 160.000
	Pruebas de Usuario	55	\$ 488.889
	Marcha Blanca	180	\$ 1.600.000
Agente Comercial			\$ 3.456.000
	Validación/Modificación Supuestos	25	\$ 133.333
	Sociabilización Modelo	10	\$ 53.333
	Capacitación Actores Relevantes	18	\$ 96.000
	Pruebas de Usuario	55	\$ 293.333
3 Agentes Comerciales	Marcha Blanca	180	\$ 2.880.000
Total			\$8.416.000

Tabla 15: Costos Implementación por Horas Hombre

Para contrastar estos valores de inversión, se decide estimar los beneficios de acuerdo a la reducción de un 1% anual en los costos de inventario. Esto debido a generar un análisis dentro de un escenario conservador, y esperando esta reducción de costos aumente año a año.

Como se menciona dentro del informe, Bticino cuenta con stock completo durante toda la temporada, debido a que presenta un sistema de satisfacción reactiva a las solicitudes que recibe, por lo que intenta mantener su stock siempre activo para lograr participar en todos los proyectos que se presenten durante la temporada. Por tanto, como primer paso se desea obtener el número de inventario en stock para el año próximo, teniendo en cuenta lo mencionado con respecto a cómo Bticino trabaja su inventario en stock, se concluye que todo el inventario necesario para satisfacer la demanda del año 2021 consiste en el 100% de productos estimados en los resultados presentados en la validación del modelo, es decir, el inventario en stock total para el año descrito tiene un valor de \$17.957.000 USD.

El costo de inventario se define como los costos asociados al almacenaje, mantenimiento y provisionamiento del inventario en determinado período de tiempo, es decir, son los costos de productos en stock de la empresa. Los costos de inventario, según Stock &

Lambert¹⁵, representan alrededor del 25% del inventario, para empresas pequeñas, alcanzando solo un 10% en empresas de gran tamaño. Este 25% se divide en costos de almacenamiento en un 4%, costos de capital con un 15% de representación y un 6% en costos de riesgo de merma.

Por tanto, manteniéndonos en un escenario conservador, asumiremos que los costos de inventario se elevan a un 20% del inventario total. Es decir, los costos de inventario ascienden a un valor de \$4.489.133 USD.

Por consiguiente, se espera generar para el primer año un beneficio de alrededor de \$45.000 USD lo que representa más un 300% de la inversión inicial para la implementación del modelo. Cabe destacar de igual manera que dicha inversión sólo se realizará una vez, pero los beneficios obtenidos irán aumentando con el tiempo, lo que generará mayor nivel de beneficios en costos de inventario además de beneficios en otros ámbitos del negocio a largo plazo.

En conclusión, en base al análisis económico realizado, se debe aceptar por parte de la empresa la implementación de este nuevo modelo, ya que los beneficios a obtener en cuanto a economía y planificación de productos superarán en gran medida los costos asociados a este.

8.3.3 Recomendaciones

Cabe destacar que, como función principal del modelo diseñado y creado durante el trabajo de título del estudiante, se encuentra principalmente la estimación agregada de productos Bticino para la construcción de infraestructuras eléctricas de proyectos de edificación de viviendas residenciales, para lo cual se generó un modelo que lograra cumplir con el objetivo descrito. Sin embargo, durante el diseño, creación y posterior análisis de dicho modelo, se generaron posibles alcances mayores con respecto al modelo creado. Por lo cual, se presentan a continuación algunas recomendaciones extras al modelo.

Como posible recomendación extra del modelo generado, se evidencia una potencial estimación de demanda de productos completa de toda la cartera proyectos en los cuales Bticino puede lograr participar, desarrollando así una estimación a largo plazo dentro de un período de tiempo determinado, por ejemplo, generar la estimación de demanda

¹⁵ James R. Stock y Douglas M. Lambert, Strategic Logistics Management (Gestión estratégica de la logística), 2.da edición, Irwin Professional Publishing, 1987

agregada de productos para 3 años más. Esta funcionalidad extra podría generarse en base al uso del modelo desarrollado en este informe, acompañado con un modelo probabilístico generado en *Salesforce*¹⁶. Este modelo probabilístico, gracias a la *data* ingresada por los comerciales de los proyectos participados, estima de manera matemática la cantidad de proyectos a participar por la empresa, dentro de un horizonte de tiempo determinado y además dicha estimación la divide en los tres diferentes tipos de proyectos. Por tanto, caracterizando viviendas generales de cada uno de los tipos de proyectos, y extrapolando los resultados del nuevo modelo de estimación de demanda, en conjunto con las estimaciones del modelo probabilístico del *Salesforce*, se logra generar una estimación general de productos para el horizonte de tiempo determinado.

Por tanto, gracias a esta recomendación al modelo, se logra mejorar el sistema de solicitudes de importación de productos para el largo plazo, además de mejoras en logística y gestión de inventario, ya que al tener una estimación de las solicitudes de productos Bticino para un horizonte de tiempo mayor, se logra sistematizar los pedidos de productos a importar, generando disminuciones en los costos por sobre importación y sobre stock, como también generar el inventario suficiente para satisfacer todos los pedidos solicitados para los proyectos futuros. Por tanto, en estudios posteriores, se recomienda a la empresa realizar una investigación y posible modificación al modelo generado en este trabajo de título, para lograr añadir los resultados de estimación de proyectos del modelo del *Salesforce*, y así generar estimaciones de productos en el largo plazo, generando beneficios de carácter estratégico para la compañía.

Como resultado agregado del nuevo modelo de estimación de demanda agregada, se menciona la generación de *data* histórica, la cual puede servir como base para una futura generación de un modelo probabilístico de estimación de demanda. Es decir, al utilizar este nuevo modelo de estimación de demanda, se puede generar una base de datos completa, fidedigna y sistematizada, de proyectos reales, en los cuales Bticino probablemente pueda participar. Es con esta información y base de datos que se puede crear un modelo matemático con el uso del *software* del *Salesforce*, el cual pueda estimar cantidades más completas y parecidas a la realidad. Además, al obtener información real de los proyectos, como parte de la información necesaria para el modelo generado por el estudiante, la estimación de productos generada por el mismo y, por último, las cantidades reales de productos en el proceso de edificación de la infraestructura eléctrica de la construcción, se puede generar una base de datos extensa que logre aportar una gran cantidad de información al modelo probabilístico mencionado e ir alimentando de mejor manera las estimaciones matemáticas de este.

¹⁶ Salesforce es una plataforma de gestión de las relaciones con los clientes (CRM), incluidos los proyectos participados. Salesforce España. ¿Qué es el Salesforce? [Online]. Available: <https://www.salesforce.com/es/products/what-is-salesforce/>

Por último, como recomendación general, se presenta a la organización la necesidad de generar una base de datos con información sistematizada correspondiente a todas las variables, resultados, información y conocimiento obtenidos con la utilización del modelo generado, ya que, generadas estas bases de datos, se logrará en un futuro, realizar estudios y proyectos más completos y con mayor eficiencia, que generen un valor agregado en las propuestas de Bticino para sus clientes.

9. RESULTADOS OBTENIDOS

Para finalizar el trabajo de título desarrollado por el estudiante, se presentan a continuación los diferentes resultados obtenidos durante todo el proceso. Para el diseño completo del nuevo modelo de estimación de demanda de la empresa Bticino, se logran identificar tres complementos necesarios para realizar la estimación agregada de los productos requeridos para la edificación de la infraestructura eléctrica de los proyectos a participar. El modelo en sí está conformado por el uso de dos herramientas de cálculo y tabulación de datos y resultados, de las cuales una de ellas corresponde a una nueva herramienta para la organización, la cual fue resultado del análisis de diagnóstico actual, en donde se logró identificar la necesidad y oportunidad de mejora de creación de dicha herramienta, y la segunda de estas, constituye una herramienta ya existente en la empresa, por lo que es de conocimiento completo de esta. Por último, como tercera parte del modelo se presenta el proceso completo por el cual se debe obtener, analizar, manipular y utilizar tanto la información necesaria para las herramientas como para el uso de estas mismas, además de una caracterización completa de las etapas del modelo descrito como de las acción que debe realizar cada uno de los participantes del modelo.

Para la herramienta de estimación de mecanismos, se obtiene una cubicación de tres tipos de proyectos, los cuales representan la tipificación de proyectos utilizada por la organización (Premium, Estándar y Básico). Para cada uno de los proyectos representados, se identifican las diferentes dependencias que pueden constituir un tipo de vivienda del proyecto a estimar, en donde cada una de estas dependencias se encuentra caracterizada por los diferentes mecanismos necesarios para la creación de la infraestructura eléctrica de dicha estancia. Además, para cada mecanismo se presenta el criterio de decisión para las cantidades a instalar de cada uno. Se logra representar tres diferentes viviendas que forman parte del proyecto en sí, las cuales van variando en cantidad y dimensión de las diferentes dependencias, logrando así definir el proyecto en su totalidad. Por otra parte, la herramienta cuenta con una sección de ingreso de datos del usuario de la herramienta, en donde sólo se deberá ingresar como datos de entrada, las cantidades de cada dependencia existentes en los diferentes tipos de vivienda del proyecto, además de las distintas dimensiones de estas. Ya que, con estos datos, la herramienta logra calcular, en base a los criterios antes mencionados el número de mecanismos necesarios para cada tipo de dependencia en la vivienda, lo que a su vez genera el número total de mecanismos para cada vivienda. Como último dato de entrada a ingresar por el usuario, se solicita la cantidad de cada tipo de vivienda que forma parte del proyecto total, con la finalidad de calcular la cuantía total de mecanismos del proyecto completo. Finalmente, la herramienta presenta una sección de datos resultantes, en los cuales se presentan el número de mecanismos necesarios para generar la infraestructura eléctrica de cada tipo de vivienda existente en el proyecto, además de la entrega de la cuantía total de mecanismos requeridos para la construcción del proyecto completo.

La herramienta de transformación de mecanismos a productos, existente ya dentro de la empresa, presenta la tabulación de productos totales que conforman cada tipo de mecanismo demandado, diferenciando estos según la gama de productos solicitada. Se

requieren como información de entrada los tipos de mecanismos estimados por la herramienta de estimación de mecanismos y la familia de tipos de productos solicitados por la inmobiliaria, y entrega como resultados los diferentes productos Bticino y sus respectivas cantidades, necesarios para la edificación de la infraestructura eléctrica solicitada. Dicha información de entrada se obtiene mediante el uso de la herramienta de estimación de mecanismos, además de la caracterización de la familia de productos por parte del agente comercial, al momento de etiquetar el proyecto.

Finalizando con el proceso y modelo de estimación de demanda agregada de productos, se generó un diagrama de flujo en formato BPMN, en el cuál se presentan las diferentes etapas y agentes por los cuales el modelo de estimación de demanda agregada debe viajar, con la finalidad de solicitar y obtener la información necesaria, seleccionar los datos relevantes para el uso de las herramientas a utilizar y generar los resultados correctos mediante el uso de estas. Luego de los resultados obtenidos con la herramienta de estimación de mecanismos necesarios para la edificación de la infraestructura eléctrica del proyecto, se realiza la suma de las cantidades totales de todos los mecanismos, de todos los proyectos seleccionados, calculando así la demanda agregada de mecanismos de todas las edificaciones. Luego, se ingresan estos resultados de estimación agregada de mecanismos en la herramienta de transformación de mecanismos a productos, con la cual finalmente se logra estimar la demanda agregada de productos Bticino. Presentado entonces los resultados finales del modelo, además del flujo de información de este, se logra evidenciar cumple a cabalidad tanto con los objetivos específicos propuestos a lo largo de este informe, como con el objetivo general del trabajo de tesis desarrollado.

Obtenido el diseño y creación del modelo de estimación de demanda agregada de productos Bticino, se presenta la respectiva validación del modelo generado, con la finalidad de verificar la completa satisfacción y cumplimiento de los objetivos descritos. Se concluye en esta etapa que el modelo generado como resultado del trabajo de título cumple con las condiciones necesarias para entregar una estimación de demanda agregada de productos Bticino completamente adecuadas a las realidades del mercado actual. Cabe destacar, que durante, tanto el proceso de diseño y validación del modelo, se realizan diferentes supuestos correctamente descritos en el presente informe, los cuales como se mencionan deberán ser reevaluados dentro de la implementación del modelo, pero de acuerdo a los resultados obtenidos en la validación, dichos supuestos se encuentran cerca de la realidad de la empresa.

Validado el modelo, se describe el plan de implementación del modelo dentro de la organización. En este plan se presentan las diferentes etapas de implementación, además del análisis económico del proyecto, donde se concluye el nivel de rentabilidad del proyecto en un escenario conservador. Finalmente, se presentan como resultado del análisis y estudio del modelo generado, diferentes recomendaciones y funcionalidades extras al objetivo principal del modelo, mediante las cuales, se lograrían generar estimaciones demanda a largo plazo, mediante el uso de *softwares* para el estudio de

modelos probabilísticos, en conjunto con los resultados entregados por el nuevo modelo de estimación de demanda generado por el trabajo de título. Por tanto, se recomienda generar a futuro estudios y análisis estratégicos de posibles modificaciones del modelo que logren realizar estimaciones de productos en periodos de tiempo más largos, para así lograr sistematizar de mejor manera los pedidos de importación de productos, disminuyendo los costos extras de sobre importación y sobre stock de productos. Como funcionalidad extra o resultado agregado al modelo se presenta generación de *data* histórica sistematizada y fidedigna, en donde se podrían utilizar tanto información generada por el modelo, información recolectada previa para el uso de este y por último la información real de la solicitud de productos, con la cual se podría generar un modelo probabilístico con el que se lograría estimar de mejor manera las cuantías necesarias.

10. CONCLUSIONES

La constante necesidad por parte del mercado de satisfacer los requerimientos del cliente de la manera más eficiente posible, es decir, de la manera más rápida y respondiendo a plenitud las necesidades del cliente, es que para las empresa oferentes bienes, se hace imperativos, se anticipen de la mejor manera posible a las distintas solicitudes y demandas de sus productos, por lo que es necesario la generación de modelos de estimación de dichas demandas. Por otra parte, con el avance exponencial de las tecnologías de la información, como de la transformación digital de los negocios, estos modelos o sistemas de estimación de demanda deben contar, principalmente, con la característica de adaptabilidad y flexibilidad a los cambios que puedan ocurrir a los cambios que ocurran dentro del rubro en el que se encuentra inmersa la empresa.

Es por estas características necesarias para un modelo de estimación de demanda agregada en la actualidad, que la metodología actualmente utilizada por el mercado en general se encuentra obsoleta y a su vez, como se presenta en el informe, resulta ser eliminada por Bticino como metodología, ya que principalmente, por las nuevas instancias de “visitas piloto” digitales el modelo de estimación de demanda presencial no puede generarse. Otra causa de la obsolescencia del modelo actual de la empresa, el cual se basa en la satisfacción de demanda al momento, pasando la tarea de estimación a las mismas inmobiliarias, es el bajo nivel de anticipación de la solicitud demanda, ya que al generarse estas tan cercanas a la instalación de estos productos, debido al bajo incentivo por parte de la inmobiliaria de generar estimaciones rápidas y anticipadas, no se logran tomar decisiones importantes de acuerdo con el *stock* de productos ni menos para el sistema de solicitud de importación de estos, generando por un lado sobre estimación de estos, lo que desencadena finalmente gastos extras en importación y utilización de bodega, y por otro lado, puede generar sub estimación de productos a importar, lo que resulta en la imposibilidad de satisfacer la demanda del cliente, lo que a su vez causa pérdidas en las ganancias de la empresa al no participar en el proyecto.

A raíz de estas problemáticas, es que surge como proyecto de trabajo de título, el diseño de un nuevo modelo de estimación de demanda agregada, que se adecúe a las necesidades y cambios existentes en el mercado de las infraestructuras eléctricas. Con el foco principal de generar un modelo de estimación de demanda anticipado, remoto y completo. Para lograr de esta manera, generar información y conocimiento a la empresa, con respecto al comportamiento de los proyectos del mercado.

A partir del levantamiento de información del proceso completo de estimación, se logra evidenciar la falta de sistematización en el modelo actual, ya que además de presentarse las problemáticas mencionadas, se identifica la falta de datos históricos de los proyectos en los cuales la empresa participó en el pasado, lo que demuestra además que el modelo actual no genera información relevante a la empresa, por lo que no existe un continuo conocimiento y aprendizaje del comportamiento tanto de la empresa, al satisfacer la demanda, como el del cliente al momento de realizar su solicitud. Todas las problemáticas

se encuentran debidamente descritas dentro del informe, declarando las posibles causas, efectos y consecuencias de estas.

Con la finalidad de enfrentar las problemáticas presentadas, se genera un modelo de estimación de demanda agregada compuesto por dos herramientas de cálculos como también del proceso por el cual se obtiene la estimación de demanda de productos. El modelo completo se inicia con la obtención de información y datos relevantes del proyecto a estimar los cuales funcionarán como datos de entrada para la primera herramienta a utilizar, dichos datos se generan y obtienen de la información publicada en dos fuentes de información de proyectos. Además, como tareas internas de la empresa, se deben generar los distintos proyectos tipo que caracterizan a todos los proyectos seleccionados de estas dos fuentes de información, y en paralelo se deben etiquetar cada uno de dichos proyectos seleccionados. Para la caracterización de los proyecto tipo se deben obtener los planos arquitectónicos de las edificaciones, en donde se presenta la información necesaria para la herramienta de estimación de mecanismos. Esta se presenta como una herramienta nueva para la empresa, la que fue diseñada y creada como parte del trabajo de tesis, la cual mediante el ingreso de algunos datos genera como resultados el número de mecanismos de infraestructura eléctrica totales necesarios para la construcción del proyecto. Luego se genera el cruce de resultados, entre los mecanismos totales necesarios para edificar el proyecto tipo, y la cantidad de proyecto tipo existentes en los proyectos, logrando obtener la estimación de demanda agregada de mecanismos de infraestructura eléctrica. Obtenidos el número mecanismos necesarios, estos servirán como datos de entrada para la segunda herramienta parte del modelo, la cual, a partir del mecanismo entregado, transforma estos en los productos de Bticino necesarios para la creación de este, entregando así, para todos los mecanismos necesarios, la cantidad total de productos Bticino que lo conforman. Con este resultado de estimación de productos totales para la generación de la infraestructura eléctrica el conjunto de proyectos seleccionados, se logra calcular la demanda agregada de productos Bticino necesarios para satisfacer todos los proyectos seleccionados. Por lo que el modelo cumple con el objetivo general del trabajo de título, entregando la estimación de demanda agregada de productos, de manera anticipada y remota del proyecto, además de entregar una caracterización completa del proyecto de manera tabulada y cubicada, lo que genera una fuente de información completa y sistematizada.

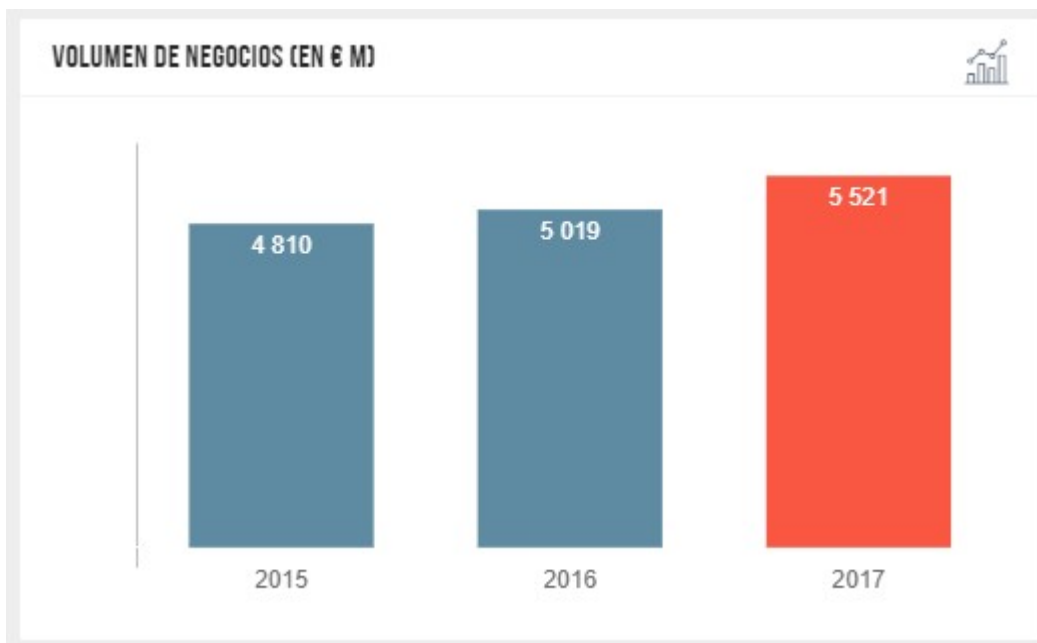
Luego del análisis del modelo completo, se logran identificar diferentes recomendaciones y resultados extras al objetivo principal de este, las cuales mediante el uso de otras herramienta, análisis más profundo de información y estudios estratégicos, se puede generar, por ejemplo, la estimación de demandas de productos en un período de tiempo mayor al descrito en el presente informe, con la finalidad de sistematizar los pedidos de importación de productos, concluyendo que el modelo generado es extensible y adaptable a otras ramas de la empresa, para solucionar problemas más profundos o de otra índole. Debido al nivel y características de la información necesaria a recolectar para su uso, el modelo en sí que se utiliza como base de los cálculos generados por la herramienta y, por último, la información y conocimiento resultante de una correcta gestión del modelo diseñado por el trabajo de título.

11. BIBLIOGRAFIA

- [1] Cuenta Nacional de Chile, Evolución de la actividad económica en el año 2018. Banco Central de Chile. Septiembre de 2018
- [2] Equipo de Prensa Revista ElectroIndustria, “El mercado de distribución de materiales eléctricos: Luchando por imponer la calidad”, Julio 2012
- [3] Forbes Español (15 de mayo de 2019). Revista Forbes [Online]. Available: <https://www.forbes.com/companies/legrand/#4acd28a62dde>
- [4] Grupo Legrand (10 de marzo de 2020). “A Comprehensive Range Of Solutions For Buildings” [Online] Available: <https://www.legrandgroup.com/en/group/legrand-brief>
- [5] Asociación Española de Domótica e Inmótica. “Qué es domótica”. [online]. Available: <http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-domotica>
- [6] Bticino y Legrand (septiembre de 2019). Guía sobre la responsabilidad social [Online]. Available: https://www.bticino.cl/responsabilidad_social
- [7] Superintendencia de Electricidad y Combustible, SEC (12 de junio de 2018). Gobierno Transparente Ley N° 20.285 - sobre Acceso a la Información Pública: Marco Normativo [Online]. Available: <https://www.sec.cl/transparencia/marconormativo.html>
- [8] Legrand (junio de 2015). The Eliot Program: Eliot, Legrand's Connected Objects Program [Online]. Available: <https://www.legrandgroup.com/en/group/eliot-connected-devices-program>
- [9] Marqués, M. P. (2015). Business intelligence: técnicas, herramientas y aplicaciones. RC Libros
- [10] D. Soto (16 de septiembre de 2016). ¿Qué es BPMN y para qué sirve? [Online]. Available: <https://nextech.pe/que-es-bpmn-y-para-que-sirve/>
- [11] Superintendencia de Electricidad y Combustible, SEC, “NCH Elec. 4/2003, Instalación de consumo en baja tensión”, octubre de 2003
- [12] Ministerio de Vivienda y Urbanismo, “Itemizado Técnico de Construcción”, MINVU, Sede Bío Bío, Itemizado, mayo de 2019
- [13] Salesforce España. ¿Qué es el Salesforce? [Online]. Available: <https://www.salesforce.com/es/products/what-is-salesforce/>
- [14] E. Puc Sánchez & J. Pech Pérez. “Método de estimación paramétrica de costos en construcción de viviendas de interés social”, Trabajo de Magíster, Departamento de Ingeniería, FI-UADY, México, 2008.
- [15] S. Maccioni Martino. “Diseño de un sistema de reportería para los clientes de una empresa de servicios de control de calidad de fruta de exportación”, Trabajo de Título, Departamento Ingeniería Civil Industrial, Universidad de Chile, Santiago, 2019

12.ANEXOS

Anexo A: Gráfico de Ventas



Anexo B: Tablas Indicadores

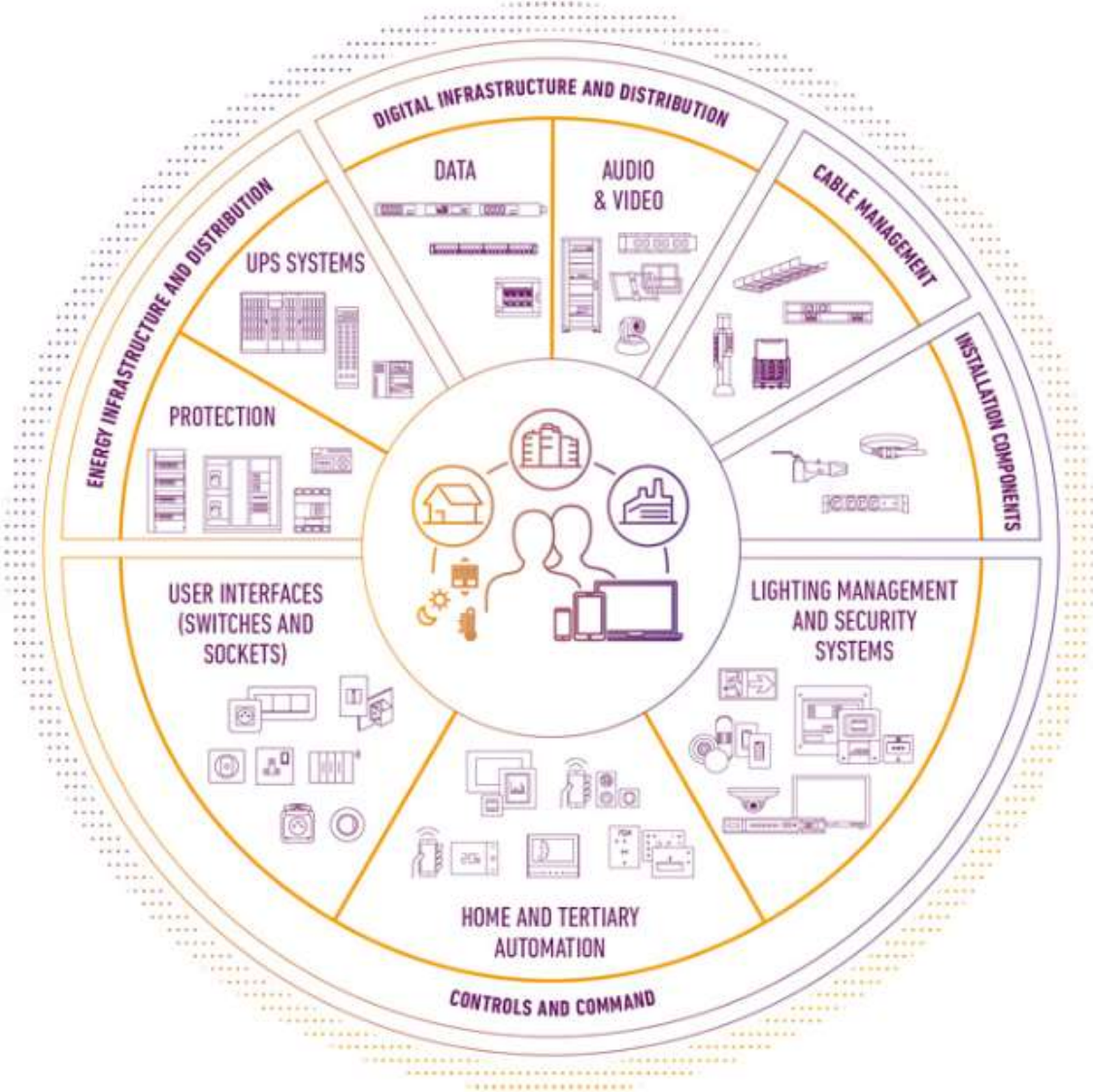
LEGRAND'S PERFORMANCE - KEY FIGURES

KEY FIGURES

CONSOLIDATED FIGURES (IFRS - in millions of euros)

	2016	2017	2018	9M 2019
SALES	5,019	5,521	5,997	4,889
TOTAL GROWTH	+4.3%	+10.0%	+8.6%	+10.2%
GROWTH AT CONSTANT SCOPE OF CONSOLIDATION AND EXCHANGE RATE	+1.8%	+3.1%	+4.9%	+2.3%
OPERATING PROFIT (AS % OF SALES)	934 (18.6%)	1,026 (18.6%)	1,139 (19.0%)	931 (19.0%)
ADJUSTED OPERATING PROFIT (AS % OF SALES) ⁽¹⁾	979 (19.5%)	1,105 (20.0%)	1,212 (20.2%)	999 (20.4%)
NET PROFIT ATTRIBUTABLE TO THE GROUP	629 ⁽²⁾	711 ⁽³⁾	772	625
FREE CASH FLOW (AS % OF SALES) ⁽⁴⁾	673 (13.4%)	696 (12.6%)	746 (12.4%)	672 (13.7%)
NET EARNINGS PER SHARE (IN EURO)	2.36 ⁽⁵⁾	2.67 ⁽⁶⁾	2.89	2.34
DIVIDEND PER SHARE (IN EURO)	1.19 ⁽⁹⁾	1.26 ⁽¹⁰⁾	1.34 ⁽¹¹⁾	

Anexo C: Oferta de Productos



Anexo D: 10 Claves Responsabilidad Social

10 TEMAS CLAVE

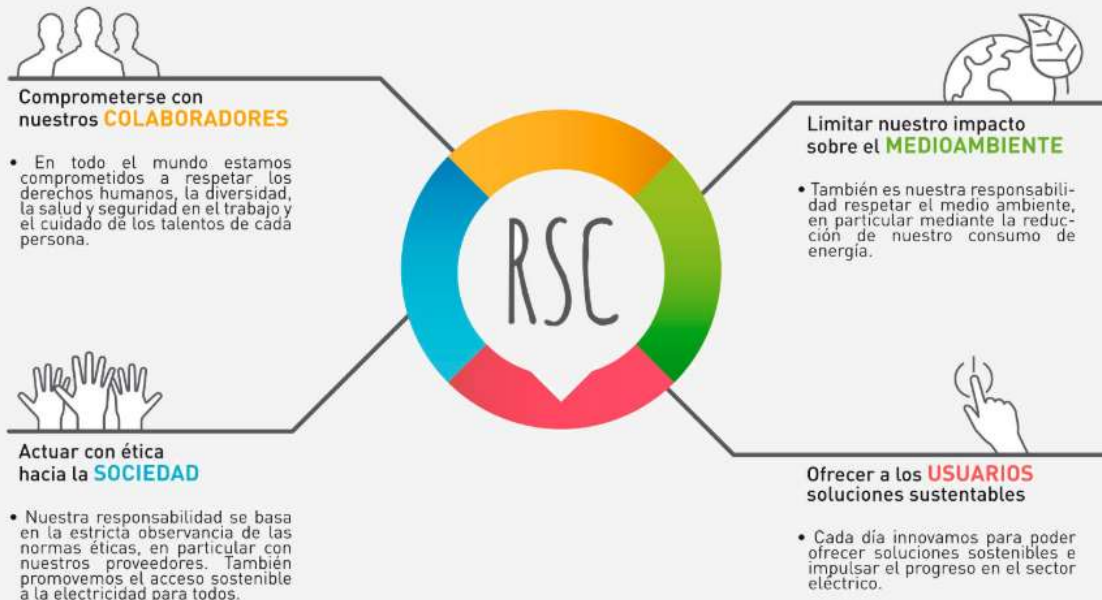
El Grupo Legrand tiene como objetivo poder implementar soluciones que transformen los desafíos en oportunidades, controlando los riesgos y creando soluciones para hacerles frente. Esto crea una dinámica de progreso y desarrollo tanto para el Grupo como para el sector eléctrico como un todo. Al respecto se han identificado 10 temas claves que son relevantes e importantes para el Grupo y que deben ser prioridad en el periodo 2014 - 2018. Estos temas colocan al usuario y sus necesidades en el centro de las preocupaciones del Grupo Legrand.



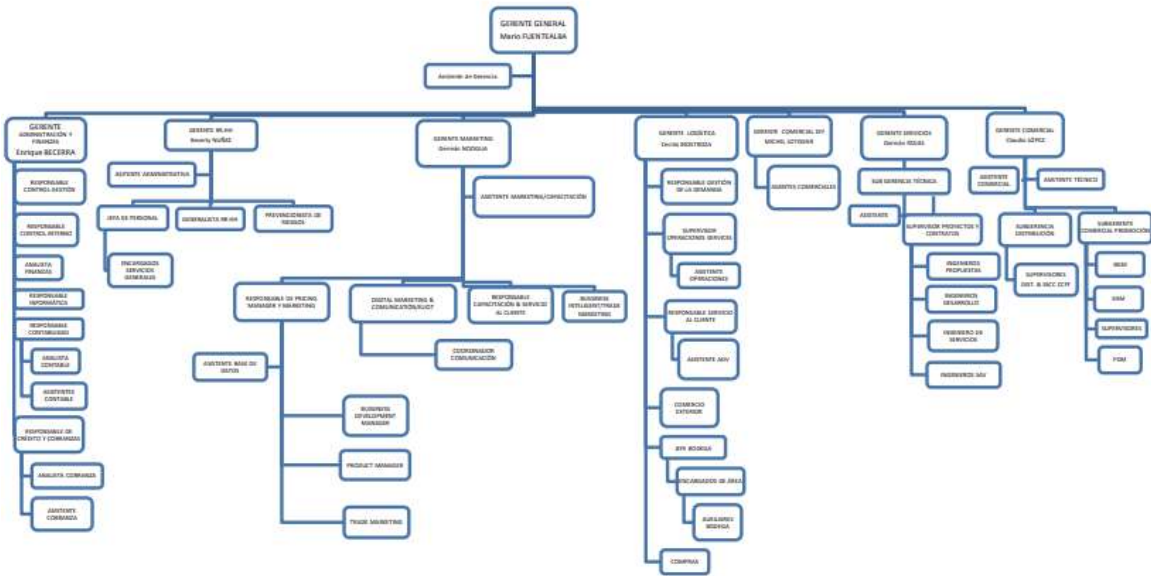
Anexo E: Responsabilidad Social Corporativa

CUATRO EJES FOCALES

La estrategia de RSC del Grupo Legrand se basa en cuatro ejes que estructuran su Responsabilidad Social: usuarios, sociedad, colaboradores y medio ambiente.



Anexo F: Organigrama

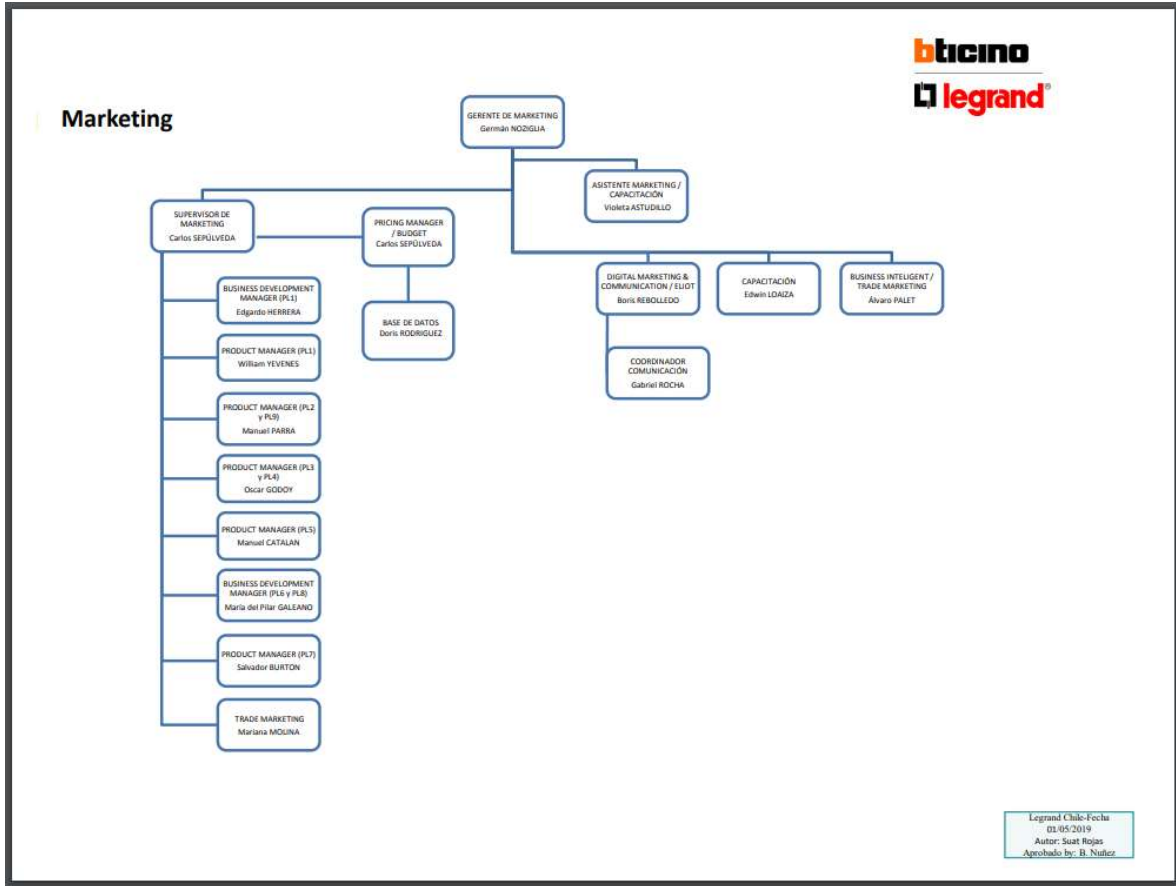


Legrand Chile-Fecha:
05/05/2019
Autor: Susar Rojas
Aprobado por: H. Nuñez

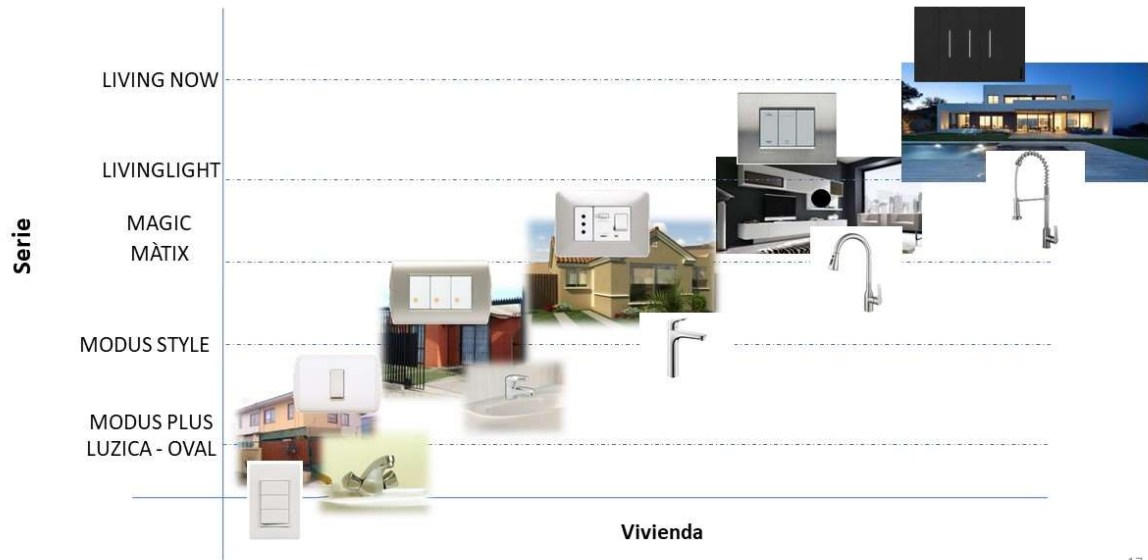
Anexo G: Partnerships



Anexo H: Gerencia Marketing



SEGMENTACIÓN LÍNEAS DE INSTALACIÓN



Anexo J: Tabla ITC BT 25

Estancia	Circuito	Mecanismo	nº mínimo	Superf./Longitud
Acceso	C ₁	pulsador timbre	1	
Vestíbulo	C ₁	Punto de luz Interruptor 10 A	1 1	--- ---
	C ₂	Base 16 A 2p+T	1	---
Sala de estar o Salón	C ₁	Punto de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 ⁽¹⁾	una por cada 6 m ² , redondeado al entero superior
	C ₈	Toma de calefacción	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
Dormitorios	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 ⁽¹⁾	una por cada 6 m ² , redondeado al entero superior
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1	---
Baños	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	--- ---
	C ₅	Base 16 A 2p+T	1	---
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
Pasillos o distribuidores	C ₁	Puntos de luz Interruptor/Conmutador 10 A	1 1	uno cada 5 m de longitud uno en cada acceso
	C ₂	Base 16 A 2p + T	1	hasta 5 m (dos si L > 5 m)
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
Cocina	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p + T	2	extractor y frigorífico
	C ₃	Base 25 A 2p + T	1	cocina/horno
	C ₄	Base 16 A 2p + T	3	lavadora, lavavajillas y termo
	C ₆	Base 16 A 2p + T	3 ⁽²⁾	encima del plano de trabajo
	C ₈	Toma calefacción	1	---
	C ₁₀	Base 16 A 2p + T	1	secadora
Terrazas y Vestidores	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
Garajes unifamiliares y Otros	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p + T	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)

Anexo K: Tabulación Mecanismos Vivienda

- Proyecto Básico

Estancia	Mecanismo	Q Base	Criterio	Vivienda Tipo A		Vivienda Tipo B		Vivienda Tipo C	
				Qt Criterio	Qt Producto	Qt Criterio	Qt Producto	Qt Criterio	Qt Producto
Acceso	Pulsador Timbre	1	-	-	1	-	2	-	3
	Punto de Luz	1	-	-	1	-	2	-	3
	Interruptor 10A	1	-	-	1	-	2	-	3
Vestibulo	Toma Corriente 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
Living/Salón Estar	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	2	Cada 6m ²	10	4	10	8	10	12
Comedor	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	2	Cada 6m ²	10	4	10	8	10	12
Dormitorio Principal	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
Dormitorio Secundario	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	2	-	-	2	-	4	-	6
	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
Dormitorio Visitas	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
Baño Dorm. Principal	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
Baño Secundario	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
Baño Visitas	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
Pasillos/ Escaleras	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
	Punto de Luz	1	Cada 5m de longitud	10	2	10	4	10	6
	Interruptor 10A	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 5m de longitud	10	2	10	4	10	6
Cocina	Punto de Luz	2	Cada 10m ²	10	2	10	4	10	6
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Refrigerador	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 25A 2P+T	1	Cocina/Horno	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 16A 2P+T	1	Lavadora	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Mesón de trabajo	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Terraza	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3

- Proyecto Estándar

Estancia	Mecanismo	Q Base	Criterio	Vivienda Tipo A		Vivienda Tipo B		Vivienda Tipo C	
				Qt Criterio	Qt Producto	Qt Criterio	Qt Producto	Qt Criterio	Qt Producto
Acceso	Pulsador Timbre	1	-	-	1	-	2	-	3
Vestibulo	Punto de Luz	1	-	-	1	-	2	-	3
	Interruptor 10A	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Living/Salón Estar	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
	Termorregulación	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Comedor	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	2	Cada 6m ²	10	4	10	8	10	12
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Dormitorio Principal	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	2	-	-	2	-	4	-	6
Dormitorio Secundario	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Dormitorio Visitas	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
Baño Darm. Principal	Punto de Luz	1	-	-	1	-	2	-	3
	Interruptor 10A	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Baño Secundario	Punto de Luz	1	-	-	1	-	2	-	3
	Interruptor 10A	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Baño Visitas	Punto de Luz	1	-	-	1	-	2	-	3
	Interruptor 10A	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Pasillos/ Escaleras	Punto de Luz	1	Cada 5m de longitud	20	4	10	4	10	6
	Conmutador 10A	2	Uno a cada acceso	20	2	10	4	10	6
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 5m de longitud	20	4	10	4	10	6
Cocina	Punto de Luz	2	Cada 10m ²	10	2	10	4	10	6
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Refrigerador	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 25A 2P+T	1	Cocina/Horno	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 16A 2P+T	1	Lavadora	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	2	Mesón de trabajo	10	2	10	4	10	6
Terraza	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3

- Proyecto Premium

Estancia	Mecanismo	Q Base	Criterio	Vivienda Tipo A		Vivienda Tipo B		Vivienda Tipo C	
				Qt Criterio	Qt Producto	Qt Criterio	Qt Producto	Qt Criterio	Qt Producto
Acceso	Pulsador Timbre	1	-	-	1	-	2	-	3
Vestibulo	Punto de Luz	1	-	-	1	-	2	-	3
	Interruptor 10A	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Living/Salón Estar	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
	Toma Corriente USB	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
	Termostato	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Comedor	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	2	Cada 6m ²	10	4	10	8	10	12
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Dormitorio Principal	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
	Toma Corriente USB	2	-	-	2	-	4	-	6
	Termostato	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	2	-	-	2	-	4	-	6
Dormitorio Secundario	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
	Toma Corriente USB	1	-	-	1	-	2	-	3
	Termostato	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Dormitorio Visitas	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 6m ²	10	2	10	4	10	6
Baño Dorm. Principal	Punto de Luz	2	-	-	2	-	4	-	6
	Interruptor 10A	2	-	-	2	-	4	-	6
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Baño Secundario	Punto de Luz	1	-	-	1	-	2	-	3
	Interruptor 10A	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Baño Visitas	Punto de Luz	1	-	-	1	-	2	-	3
	Interruptor 10A	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	-	-	1	-	2	-	3
Pasillos/ Escaleras	Punto de Luz	1	Cada 5m de longitud	20	4	10	4	10	6
	Conmutador 10A	2	Uno a cada acceso	20	2	10	4	10	6
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 5m de longitud	20	4	10	4	10	6
Cocina	Punto de Luz	2	Cada 10m ²	10	2	10	4	10	6
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Refrigerador	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 25A 2P+T	1	Cocina/Horno	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 16A 2P+T	1	Lavadora	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	3	Mesón de trabajo	10	3	10	6	10	9
	Toma Corriente USB	2	Mesón de trabajo	10	2	10	4	10	6
	Toma Corriente Doble 10A 2P+T	2	-	-	2	-	4	-	6
Terraza	Punto de Luz	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3
	Interruptor 10A	1	Por cada Punto de Luz	10	1	10	2	10	3
	Toma Corriente USB	1	-	-	1	-	2	-	3
	Toma Corriente 10A 2P+T	1	Cada 10m ²	10	1	10	2	10	3

Anexo L: Sección Datos Entrada & Resultados Parciales

- Proyecto Básico

Vivienda Tipo A		
Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	10	1
Vestíbulo	10	1
Living/Salón Estar	10	1
Comedor	10	1
Dormitorio Principal	10	1
Dormitorio Secundario	10	1
Dormitorio Visitas	10	1
Pasillos/ Escaleras	10	1
Cocina	10	1
Terraza	10	1
Baño Dorm. Principal	10	1
Baño Secundario	10	1
Baño Visitas	10	1
Producto	Q TOTAL	
Punto de Luz	14	
Interruptor 10A	12	
Toma Corriente 10A 2P+T	19	
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	8	
Toma Corriente 16A 2P+T	1	
Toma Corriente 25A 2P+T	1	

Vivienda Tipo B		
Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	10	2
Vestíbulo	10	2
Living/Salón Estar	10	2
Comedor	10	2
Dormitorio Principal	10	2
Dormitorio Secundario	10	2
Dormitorio Visitas	10	2
Pasillos/ Escaleras	10	2
Cocina	10	2
Terraza	10	2
Baño Dorm. Principal	10	2
Baño Secundario	10	2
Baño Visitas	10	2
Producto	Q TOTAL	
Punto de Luz	28	
Interruptor 10A	24	
Toma Corriente 10A 2P+T	38	
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	16	
Toma Corriente 16A 2P+T	2	
Toma Corriente 25A 2P+T	2	

Vivienda Tipo C		
Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	10	3
Vestíbulo	10	3
Living/Salón Estar	10	3
Comedor	10	3
Dormitorio Principal	10	3
Dormitorio Secundario	10	3
Dormitorio Visitas	10	3
Pasillos/ Escaleras	10	3
Cocina	10	3
Terraza	10	3
Baño Dorm. Principal	10	3
Baño Secundario	10	3
Baño Visitas	10	3
Producto	Q TOTAL	
Punto de Luz	42	
Interruptor 10A	36	
Toma Corriente 10A 2P+T	57	
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	24	
Toma Corriente 16A 2P+T	3	
Toma Corriente 25A 2P+T	3	

- Proyecto Estándar

Vivienda Tipo A		
Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	10	1
Vestíbulo	10	1
Living/Salón Estar	10	1
Comedor	10	1
Dormitorio Principal	10	1
Dormitorio Secundario	10	1
Dormitorio Visitas	10	1
Pasillos/ Escaleras	20	1
Cocina	10	1
Terraza	10	1
Baño Dorm. Principal	10	1
Baño Secundario	10	1
Baño Visitas	10	1
Producto	Q TOTAL	
Punto de Luz	16	
Interruptor 10A	11	
Toma Corriente 10A 2P+T	22	
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	9	
Termorregulación	1	
Toma Corriente 16A 2P+T	1	
Toma Corriente 25A 2P+T	1	

Vivienda Tipo B		
Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	10	2
Vestíbulo	10	2
Living/Salón Estar	10	2
Comedor	10	2
Dormitorio Principal	10	2
Dormitorio Secundario	10	2
Dormitorio Visitas	10	2
Pasillos/ Escaleras	10	2
Cocina	10	2
Terraza	10	2
Baño Dorm. Principal	10	2
Baño Secundario	10	2
Baño Visitas	10	2
Producto	Q TOTAL	
Punto de Luz	28	
Interruptor 10A	22	
Toma Corriente 10A 2P+T	40	
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	18	
Termorregulación	2	
Toma Corriente 16A 2P+T	2	
Toma Corriente 25A 2P+T	2	

Vivienda Tipo C		
Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	10	3
Vestíbulo	10	3
Living/Salón Estar	10	3
Comedor	10	3
Dormitorio Principal	10	3
Dormitorio Secundario	10	3
Dormitorio Visitas	10	3
Pasillos/ Escaleras	10	3
Cocina	10	3
Terraza	10	3
Baño Dorm. Principal	10	3
Baño Secundario	10	3
Baño Visitas	10	3
Producto	Q TOTAL	
Punto de Luz	42	
Interruptor 10A	33	
Toma Corriente 10A 2P+T	60	
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	27	
Termorregulación	3	
Toma Corriente 16A 2P+T	3	
Toma Corriente 25A 2P+T	3	

- Proyecto Premium

Vivienda Tipo A		
Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	10	1
Vestíbulo	10	1
Living/Salón Estar	10	1
Comedor	10	1
Dormitorio Principal	10	1
Dormitorio Secundario	10	1
Dormitorio Visitas	10	1
Pasillos/ Escaleras	20	1
Cocina	10	1
Terraza	10	1
Baño Dorm. Principal	10	1
Baño Secundario	10	1
Baño Visitas	10	1
Producto	Q TOTAL	
Punto de Luz	17	
Interruptor 10A	12	
Toma Corriente 10A 2P+T	22	
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	10	
Toma Corriente USB	8	
Termorregulación	3	
Toma Corriente 16A 2P+T	1	
Toma Corriente 25A 2P+T	1	

Vivienda Tipo B		
Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	10	2
Vestíbulo	10	2
Living/Salón Estar	10	2
Comedor	10	2
Dormitorio Principal	10	2
Dormitorio Secundario	10	2
Dormitorio Visitas	10	2
Pasillos/ Escaleras	10	2
Cocina	10	2
Terraza	10	2
Baño Dorm. Principal	10	2
Baño Secundario	10	2
Baño Visitas	10	2
Producto	Q TOTAL	
Punto de Luz	30	
Interruptor 10A	24	
Toma Corriente 10A 2P+T	40	
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	20	
Toma Corriente USB	16	
Termorregulación	6	
Toma Corriente 16A 2P+T	2	
Toma Corriente 25A 2P+T	2	

Vivienda Tipo C		
Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	10	3
Vestíbulo	10	3
Living/Salón Estar	10	3
Comedor	10	3
Dormitorio Principal	10	3
Dormitorio Secundario	10	3
Dormitorio Visitas	10	3
Pasillos/ Escaleras	10	3
Cocina	10	3
Terraza	10	3
Baño Dorm. Principal	10	3
Baño Secundario	10	3
Baño Visitas	10	3
Producto	Q TOTAL	
Punto de Luz	45	
Interruptor 10A	36	
Toma Corriente 10A 2P+T	60	
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	30	
Toma Corriente USB	24	
Termorregulación	9	
Toma Corriente 16A 2P+T	3	
Toma Corriente 25A 2P+T	3	

Anexo M: Calculo Estimación Proyecto & Datos Entrada N° Viviendas

- Proyecto Básico

Proyecto

Viviendas	Q DPTOS
Tipo A	1
Tipo B	1
Tipo C	1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	84
Interruptor 10A	72
Toma Corriente 10A 2P+T	114
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	48
Toma Corriente 16A 2P+T	6
Toma Corriente 25A 2P+T	6

- Proyecto Estándar

Proyecto

Viviendas	Q DPTOS
Tipo A	1
Tipo B	1
Tipo C	1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	86
Interruptor 10A	66
Toma Corriente 10A 2P+T	122
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	54
Termorregulación	6
Toma Corriente 16A 2P+T	6
Toma Corriente 25A 2P+T	6

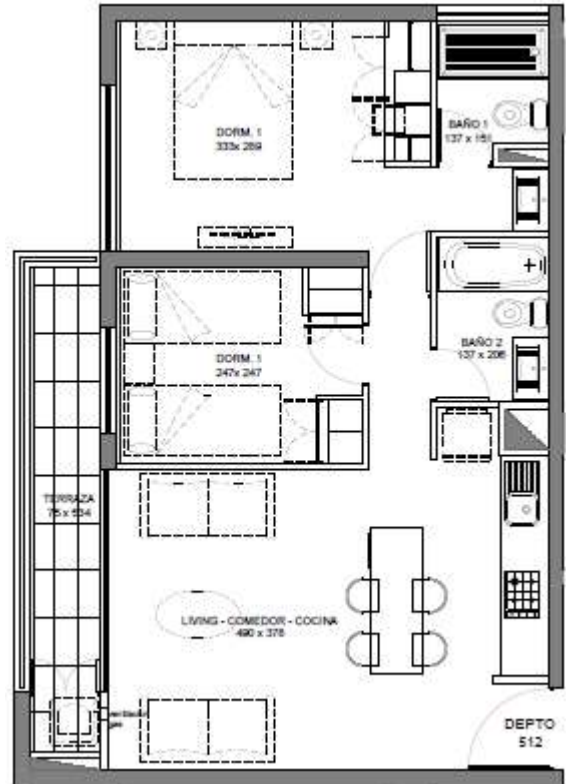
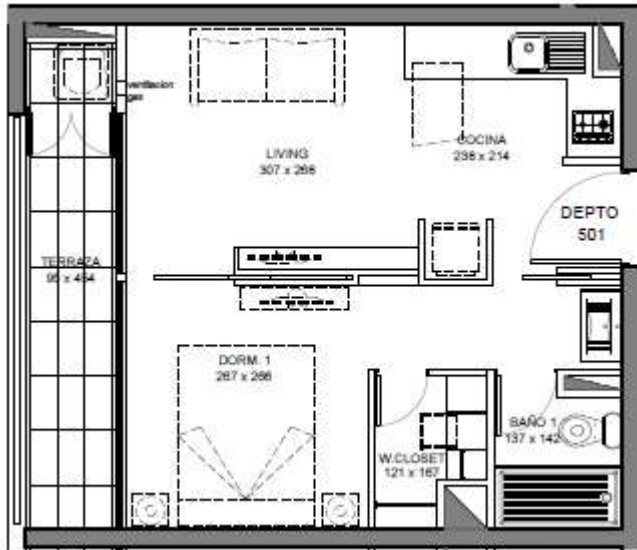
- Proyecto Premium

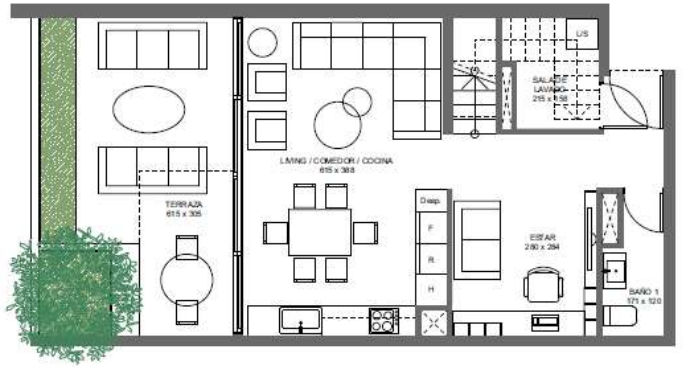
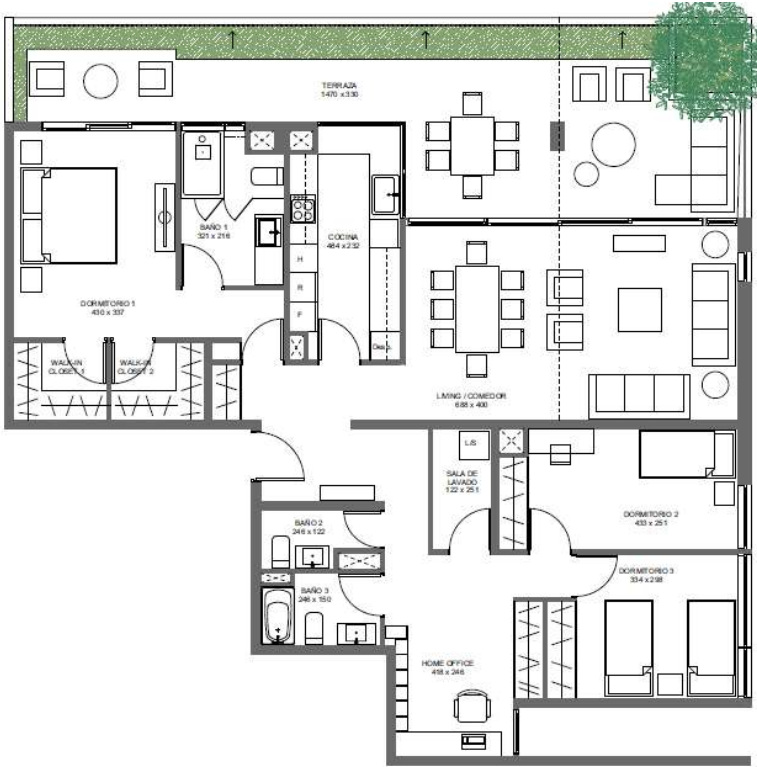
Proyecto

Viviendas	Q DPTOS
Tipo A	1
Tipo B	1
Tipo C	1

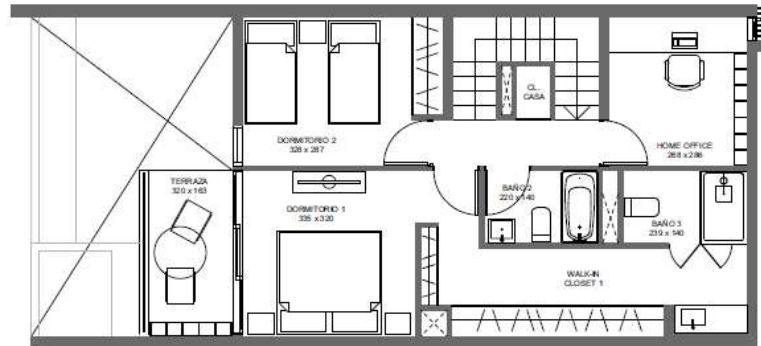
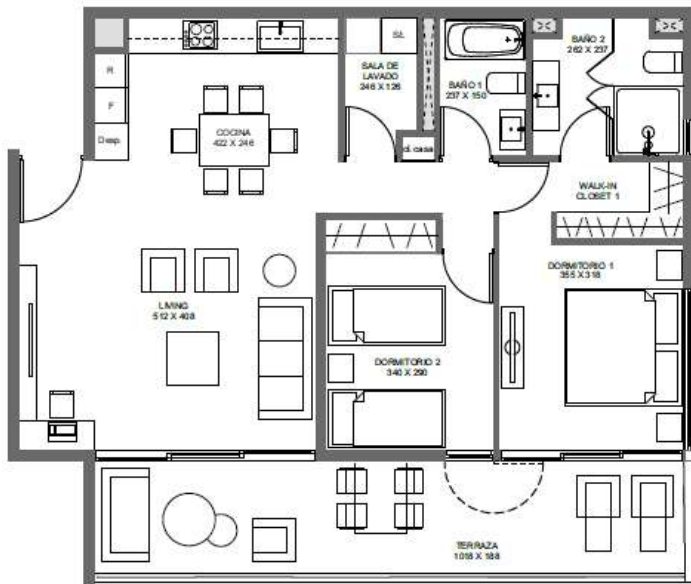
Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	92
Interruptor 10A	72
Toma Corriente 10A 2P+T	122
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	60
Toma Corriente USB	48
Termorregulación	18
Toma Corriente 16A 2P+T	6
Toma Corriente 25A 2P+T	6

Anexo N: Plano Vivienda Medidas





PRIMER PISO DUPLEX



SEGUNDO PISO DUPLEX

Anexo Ñ: Características Completas Proyectos Tipo

- Proyectos Básicos Casas

Vivienda Tipo A (2D+1B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	2,02	1
Living/Salón Estar	6,23	1
Comedor		1
Dormitorio Principal	8,49	1
Dormitorio Secundario	5,45	1
Dormitorio Visitas		1
Pasillos/ Escaleras		1
Cocina	6,70	1
terrazza	5,34	1
Baño Dorm. Principal	3,45	1
Baño Secundario		1
Baño Visitas		1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	10
Interruptor 10A	12
Toma Corriente 10A 2P+T	10
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	8
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

Vivienda Tipo B (2D+2B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	2,10	2
Living/Salón Estar	7,76	1
Comedor	5,87	1
Dormitorio Principal	10,25	1
Dormitorio Secundario	6,63	1
Dormitorio Visitas		1
Pasillos/ Escaleras	5,00	1
Cocina	6,45	1
terrazza	5,57	1
Baño Dorm. Principal	3,56	1
Baño Secundario	2,90	1
Baño Visitas		1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	14
Interruptor 10A	13
Toma Corriente 10A 2P+T	15
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	8
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

Vivienda Tipo C (3D+2B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	2,35	2
Living/Salón Estar	10,25	1
Comedor	6,65	1
Dormitorio Principal	10,66	1
Dormitorio Secundario	7,84	1
Dormitorio Visitas	5,45	1
Pasillos/ Escaleras	6,00	1
Cocina	8,02	1
terrazza	4,89	1
Baño Dorm. Principal	3,92	1
Baño Secundario	3,10	1
Baño Visitas		1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	17
Interruptor 10A	13
Toma Corriente 10A 2P+T	19
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	8
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

- Proyectos Básicos Edificios

Vivienda Tipo A (1D+1B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	2,02	1
Living/Salón Estar	8,23	1
Comedor		1
Dormitorio Principal	7,98	1
Dormitorio Secundario		1
Dormitorio Visitas		1
Pasillos/ Escaleras		1
Cocina	5,50	1
terrazza	4,30	1
Baño Dorm. Principal	2,30	1
Baño Secundario		1
Baño Visitas		1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	9
Interruptor 10A	12
Toma Corriente 10A 2P+T	9
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	8
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

Vivienda Tipo B (2D+1B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	2,10	2
Living/Salón Estar	9,96	1
Comedor		1
Dormitorio Principal	9,50	1
Dormitorio Secundario	5,96	1
Dormitorio Visitas		1
Pasillos/ Escaleras		1
Cocina	5,60	1
terrazza	4,45	1
Baño Dorm. Principal	2,94	1
Baño Secundario		1
Baño Visitas		1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	11
Interruptor 10A	13
Toma Corriente 10A 2P+T	11
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	8
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

Vivienda Tipo C (2D+2B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	2,35	2
Living/Salón Estar	11,05	1
Comedor		1
Dormitorio Principal	9,70	1
Dormitorio Secundario	7,85	1
Dormitorio Visitas		1
Pasillos/ Escaleras		1
Cocina	7,56	1
terrazza	4,54	1
Baño Dorm. Principal	3,20	1
Baño Secundario	2,82	1
Baño Visitas		1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	12
Interruptor 10A	13
Toma Corriente 10A 2P+T	12
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	8
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

- Proyectos Estándar Casas

Vivienda Tipo A (2D+3B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	2,10	1
Living/Salón Estar	10,02	1
Comedor	7,87	1
Dormitorio Principal	10,97	1
Dormitorio Secundario	6,78	1
Dormitorio Visitas		1
Pasillos/ Escaleras	6,00	1
Cocina	8,32	1
terrazza	11,02	1
Baño Dorm. Principal	4,13	1
Baño Secundario	4,54	1
Baño Visitas	2,35	1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	16
Interruptor 10A	11
Toma Corriente 10A 2P+T	19
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	9
Termorregulación	1
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

Vivienda Tipo B (3D+3B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	2,52	2
Living/Salón Estar	12,23	1
Comedor	9,65	1
Dormitorio Principal	12,67	1
Dormitorio Secundario	9,04	2
Dormitorio Visitas		1
Pasillos/ Escaleras	10,00	1
Cocina	9,21	1
terrazza	15,43	1
Baño Dorm. Principal	5,31	1
Baño Secundario	4,95	1
Baño Visitas	2,40	1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	18
Interruptor 10A	13
Toma Corriente 10A 2P+T	24
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	10
Termorregulación	1
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

Vivienda Tipo C (4D+3B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	3,45	2
Living/Salón Estar	13,35	1
Comedor	11,56	1
Dormitorio Principal	14,06	1
Dormitorio Secundario	10,34	2
Dormitorio Visitas	6,55	1
Pasillos/ Escaleras	15,00	1
Cocina	15,56	1
terrazza	12,33	2
Baño Dorm. Principal	6,02	1
Baño Secundario	5,33	1
Baño Visitas	2,56	1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	27
Interruptor 10A	14
Toma Corriente 10A 2P+T	29
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	10
Termorregulación	1
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

- Proyecto Estándar Edificios

Vivienda Tipo A (1D+1B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	2,10	1
Living/Salón Estar	9,02	1
Comedor		1
Dormitorio Principal	9,87	1
Dormitorio Secundario		1
Dormitorio Visitas		1
Pasillos/ Escaleras		1
Cocina	7,21	1
Terraza	9,89	1
Baño Dorm. Principal	3,90	1
Baño Secundario		1
Baño Visitas		1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	9
Interruptor 10A	11
Toma Corriente 10A 2P+T	10
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	9
Termorregulación	1
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

Vivienda Tipo B (2D+2B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	2,02	2
Living/Salón Estar	11,23	1
Comedor	7,65	1
Dormitorio Principal	11,87	1
Dormitorio Secundario	8,64	1
Dormitorio Visitas		1
Pasillos/ Escaleras		1
Cocina	8,56	1
Terraza	15,43	1
Baño Dorm. Principal	4,89	1
Baño Secundario	4,21	1
Baño Visitas		1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	15
Interruptor 10A	12
Toma Corriente 10A 2P+T	18
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	9
Termorregulación	1
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

Vivienda Tipo C (3D+2B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	3,50	2
Living/Salón Estar	12,84	1
Comedor	10,13	1
Dormitorio Principal	12,53	1
Dormitorio Secundario	10,11	1
Dormitorio Visitas	7,10	1
Pasillos/ Escaleras		1
Cocina	10,15	1
Terraza	18,30	1
Baño Dorm. Principal	5,26	1
Baño Secundario	4,62	1
Baño Visitas		1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	20
Interruptor 10A	12
Toma Corriente 10A 2P+T	22
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	9
Termorregulación	1
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

- Proyectos Premium Casas

Vivienda Tipo A (4D+4B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	4,53	3
Living/Salón Estar	16,02	1
Comedor	11,46	1
Dormitorio Principal	15,62	1
Dormitorio Secundario	10,55	2
Dormitorio Visitas	6,67	1
Pasillos/ Escaleras	3,87	2
Cocina	14,55	1
Terraza	31,93	2
Baño Dorm. Principal	9,84	1
Baño Secundario	6,55	2
Baño Visitas	3,10	1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	33
Interruptor 10A	17
Toma Corriente 10A 2P+T	31
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	14
Toma Corriente USB	11
Termorregulación	4
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

Vivienda Tipo B (4D+5B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	4,02	3
Living/Salón Estar	16,23	1
Comedor	12,06	1
Dormitorio Principal	16,13	1
Dormitorio Secundario	10,65	3
Dormitorio Visitas		1
Pasillos/ Escaleras	5,10	2
Cocina	15,35	1
Terraza	32,02	2
Baño Dorm. Principal	10,10	1
Baño Secundario	6,60	3
Baño Visitas	2,95	1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	37
Interruptor 10A	19
Toma Corriente 10A 2P+T	35
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	16
Toma Corriente USB	12
Termorregulación	5
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

Vivienda Tipo C (5D+5B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	5,12	4
Living/Salón Estar	18,32	1
Comedor	13,48	1
Dormitorio Principal	17,84	1
Dormitorio Secundario	11,69	3
Dormitorio Visitas	8,94	1
Pasillos/ Escaleras	5,50	3
Cocina	17,34	1
Terraza	32,23	3
Baño Dorm. Principal	10,94	1
Baño Secundario	7,05	3
Baño Visitas	3,20	1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	45
Interruptor 10A	21
Toma Corriente 10A 2P+T	44
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	17
Toma Corriente USB	14
Termorregulación	5
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

- Proyectos Premium Edificios

Vivienda Tipo A (2D+2B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	3,10	2
Living/Salón Estar	14,54	1
Comedor	9,20	1
Dormitorio Principal	13,61	1
Dormitorio Secundario	10,11	1
Dormitorio Visitas		1
Pasillos/ Escaleras	3,80	1
Cocina	12,09	1
Terraza	31,93	1
Baño Dorm. Principal	6,95	1
Baño Secundario	5,23	1
Baño Visitas		1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	22
Interruptor 10A	13
Toma Corriente 10A 2P+T	22
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	11
Toma Corriente USB	9
Termorregulación	3
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

Vivienda Tipo B (2D+3B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	3,40	2
Living/Salón Estar	14,98	1
Comedor	9,64	1
Dormitorio Principal	13,89	1
Dormitorio Secundario	10,65	1
Dormitorio Visitas		1
Pasillos/ Escaleras	3,50	1
Cocina	14,65	1
Terraza	36,14	1
Baño Dorm. Principal	6,83	1
Baño Secundario	5,50	1
Baño Visitas	2,95	1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	22
Interruptor 10A	13
Toma Corriente 10A 2P+T	22
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	11
Toma Corriente USB	9
Termorregulación	3
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

Vivienda Tipo C (3D+3B)

Estancias	Superficie	Q Estancia
Acceso	1,00	1
Vestíbulo	3,50	3
Living/Salón Estar	16,88	1
Comedor	10,60	1
Dormitorio Principal	14,49	1
Dormitorio Secundario	11,89	1
Dormitorio Visitas	9,95	1
Pasillos/ Escaleras	3,86	1
Cocina	16,24	1
Terraza	48,51	1
Baño Dorm. Principal	7,47	1
Baño Secundario	5,62	1
Baño Visitas	3,01	1

Producto	Q TOTAL
Punto de Luz	26
Interruptor 10A	14
Toma Corriente 10A 2P+T	25
Toma Corriente Doble 10A 2P+T	12
Toma Corriente USB	9
Termorregulación	3
Toma Corriente 16A 2P+T	1
Toma Corriente 25A 2P+T	1

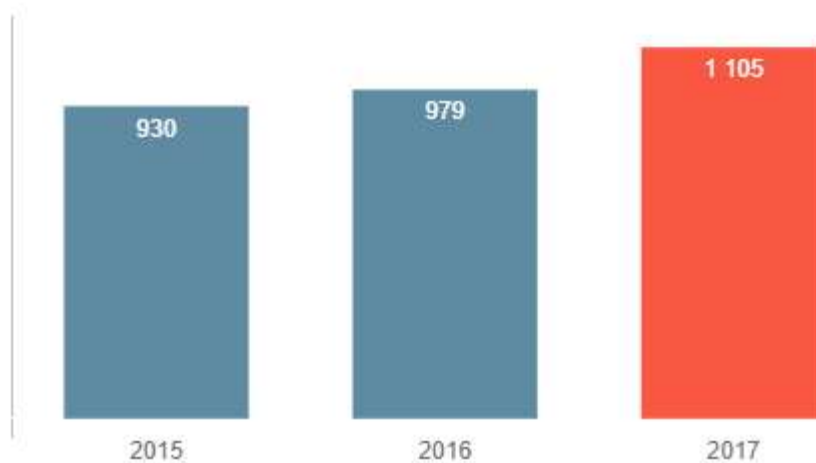
Datos NIIF consolidados <i>(en millones de euros)</i>	2018
Cifra de negocio	5.997,2
Crecimiento total	+ 8.6%
Crecimiento a nivel de consolidación y tipo de cambio constante	+ 4.9%
Utilidad de operación como% de ventas	1,139 19.0%
Beneficio operativo ajustado ⁽¹⁾ como% de las ventas	1,212 20.2%
Participación grupal del ingreso neto	772
Flujo de caja libre ⁽²⁾ como% de ventas	746 12,4%
Beneficio por acción (en euros)	2.89
Dividendo por acción (en euros)	1,34 ⁽³⁾
Datos NIIF consolidados <i>(en millones de euros)</i>	9M 2019
Cifra de negocio	4,889
Crecimiento total	+ 10,2%
Crecimiento a nivel de consolidación y tipo de cambio constante	+ 2.3%
Utilidad de operación como% de ventas	931 19.0%
Beneficio operativo ajustado ⁽¹⁾ como% de las ventas	999 20.4%
Participación grupal del ingreso neto	625
Flujo de caja libre ⁽²⁾ como% de ventas	672 13,7%
Beneficio por acción (en euros)	2.34
Dividendo por acción (en euros)	

Datos NIIF consolidados (en millones de euros)	2017
Cifra de negocio	5,521
Crecimiento total	+ 10.0%
Crecimiento a nivel de consolidación y tipo de cambio constante	+ 3.1%
Utilidad de operación como% de ventas	1,026 18.6%
Beneficio operativo ajustado ⁽¹⁾ como% de las ventas	1,105 20.0%
Participación grupal del ingreso neto	711 ⁽³⁾
Flujo de caja libre ⁽²⁾ como% de ventas	696 12,6%
Beneficio por acción (en euros)	2,67 ⁽³⁾
Dividendo por acción (en euros)	1,26 ⁽⁴⁾

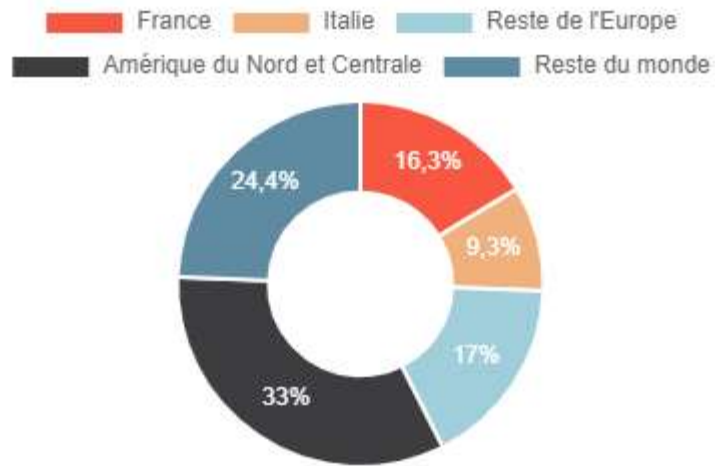
BENEFICIO OPERATIVO AJUSTADO * (EN € M)



**Ganancia operativa ajustada por depreciación y deterioro vinculada a revaluaciones de activos durante adquisiciones y otros impactos en la cuenta de pérdidas y ganancias vinculada a adquisiciones, así como, si corresponde, pérdidas por deterioro del crédito mercantil * Ganancia operativa ajustada por depreciación y deterioro vinculado a revaluaciones de activos durante adquisiciones y otros impactos en el estado de resultados vinculados a adquisiciones, así como, si corresponde, deterioro de la plusvalía*.*



INGRESOS 2017 POR ÁREA GEOGRÁFICA



PORCENTAJE DE RESIDUOS RECUPERADOS EN%

