

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA Y SUPERIOR



Colegio de Ingeniería
Dirección de Posgrado
Campus Mexicali

Proyecto de Ingeniería e Innovación

**CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO PARA EMPRESAS
DESARROLLADORAS DE VIVIENDA**

Para obtener el grado de
Maestro en Ingeniería e Innovación

Presenta

Jesús David García

Director de proyecto: Dra. Verónica Rojas Mendizábal

Codirector de proyecto: Dr. Miguel Salinas Yáñez

Asesor de la industria: Dir. Raúl Grajeda Cerón

Mexicali, Baja California. Diciembre del 2019.

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA Y SUPERIOR



Colegio de Ingeniería
Dirección de Posgrado
Campus Mexicali

Proyecto de Ingeniería e Innovación

**CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO PARA EMPRESAS
DESARROLLADORAS DE VIVIENDA**

Para obtener el grado de
Maestro en Ingeniería e Innovación

Presenta

Jesús David García

Comité evaluador:

Dr. Miguel Salinas
Yañez

Dra. Karla Garduño
Palomino

Dra. Verónica Rojas
Mendizábal

Mexicali, Baja California. Diciembre del 2019.

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a mi familia quienes han sido parte fundamental para mi formación personal y profesional, ellos son quienes me dieron su guía, enseñanzas y son los principales protagonistas de este sueño alcanzado.

Agradecimientos

Agradezco a la empresa donde laboro Urbi, así como al Centro de Enseñanza Técnica y superior (CETYS) y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por las facilidades brindadas para cursar el posgrado a través de la Beca Industria.

A mis asesores, por parte del CETYS la Dra. Verónica Rojas Mendizábal, al Dr. Miguel Salinas Yáñez por ser innovadores y compartir sus conocimientos en la elaboración de este proyecto, por parte de la industria agradezco al Lic. Raúl Grajeda Cerón, al Lic. Alfonso Zatarain Rubio por el impulso a mi formación profesional.

Agradezco infinitamente a mi madre Alicia, a mis abuelos Amparo y Refugio, a las mujeres que me criaron Estela, María del Carmen, Rosa y Paty por apoyarme, por la paciencia, por los consejos, desvelos y sacrificios.

Agradezco a mis hermanos Cesar y Frida por el apoyo en cada momento.

Agradezco a Viridiana por su tiempo, comprensión y aliento en este camino, por ser parte de mi vida.

A mi hijo Sebastián que me ha enseñado que todos los días hay que ver lo mejor de la vida.

Por ultimo gracias a todos los que han recorrido conmigo esta aventura porque me han enseñado a imaginar y construir oportunidades.

Carta Institucional



Mexicali, Baja California a 28 de Noviembre del 2019

Colegio de ingeniería
Dirección de posgrado
Campus Mexicali
A quien corresponda:

A través de este medio deseo confirmar que el estudiante Jesús David García matrícula 022191 que cursa la Maestría de Ingeniería en Innovación (MII) realizó las actividades requeridas para llevar a cabo el proyecto "CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO PARA EMPRESAS DESARROLLADORAS DE VIVIENDA", el cual fue implementado en el departamento de operaciones y se concluyó exitosamente en la corporación urbi.

Sin más por el momento quedo a sus órdenes.

Atentamente;



Lic. Raúl Grajeda Cerón
Director de Operaciones
Asesor de la Industria

Contenido

Resumen.....	ix
Capítulo I: Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación	4
1.3 Planteamiento del problema	5
1.4 Objetivo general.....	9
1.5 Objetivo específico.....	9
1.6 Planteamiento Hipótesis	10
Capítulo II: Marco referencial	11
2.1 Indicadores clave de desempeño para empresas desarrolladoras de vivienda. ..	11
2.1.1 Especificaciones de los indicadores	12
2.2 Plataformas administradoras de indicadores	13
2.2.1. RHYTHM SYSTEMS	13
2.2.2. Monday.com	14
2.2.3. Scoreboard	15
2.2.4. Power BI	15
Capítulo III: Metodología	18
3.1 Fases de la metodología.....	18
3.2 Entregables.....	19
3.3 Cronograma de actividades	20
3.4 Recursos del Proyecto	21
3.4.1. Autorizaciones	22
3.4.2. Presupuesto.....	22
3.4.3. Personal.....	22
Capítulo IV: Resultados.....	23
4.1. Fase 1: Identificación de los indicadores clave de desempeño	23
4.2. Fase 2: Definir la plataforma clave inteligente	25
4.3. Fase 3: Diseñar e implementar los indicadores clave de desempeño.....	29
Capítulo 5: Conclusiones	46
Referencias	49

Índice de figuras

Figura 1 Mapa de regiones (Corporación U., 2017).	1
Figura 2 Componentes de la planeación estratégica de la empresa (Corporación U., 2017).	3
Figura 3 Cadena de valor de la corporación U (Elaboración propia).	3
Figura 4 Cifras sobre registro de vivienda en el país hasta julio del 2019(Ruv.,2019).	6
Figura 5 Cifras sobre las viviendas de tipo económica, popular 128, popular 158 y popular 200(Ruv,2019).	6
Figura 6 Derechohabientes sin crédito y acciones de crédito (Infonavit.,2018).	7
Figura 7 Acciones de crédito por entidad (Infonavit., 2018).	8
Figura 8 Indicadores de producción, ventas y líneas de firma actuales (Elaboración propia).	9
Figura 9. Informe de cambio de producción (Brandl., 2018).	12
Figura 10 Que es Power-Bi (PowerBi., 2019).	13
Figura 11 Paquetería de Indicadores en el mercado (Elaboración propia).	13
Figura 12 Pizarrón de funcionamiento de empresa(rhythm systems.,2019).	14
Figura 13 Gestión de proyectos(Monday.,2019).	14
Figura 14 Embudo de ventas(Scoreboard.,2019).	15
Figura 15 Muestra de información integrada en Power BI desde Excel (Power BI.,2019).	16
Figura 16 <i>Análisis de video</i> en tiempo real (Power BI.,2019).	16
Figura 17 Convertir ideas en acciones (Power BI.,2019).	17
Figura 18 Fases de la metodología (Elaboración propia).	18
Figura 19. Diagrama de Gantt del proyecto (Elaboración propia).	20
Figura 20 Recursos del proyecto(Elaboración propia).	21
Figura 21 Selección de indicadores propuestos (Elaboración propia)	24
Figura 22. Creación de relaciones entre orígenes de datos (PowerBi., 2019)	29
Figura 23 Relación entre bases de datos (Elaboración propia).	30
Figura 24 Creación campos con columnas calculadas(PowerBi., 2019).	30
Figura 25 Base de datos interrelacionada (Elaboración propia).	31

Figura 26 Optimización de datos ocultando campos y ordenando datos de visualización(PowerBi., 2019)	31
Figura 27 Ejemplo de optimización de datos ordenando datos de visualización (Elaboración Propia).....	32
Figura 28 Creación de una medida para realizar cálculos de los datos (PowerBi., 2019)	32
Figura 29 Ejemplo de una medida para realizar cálculos con los datos.....	33
Figura 30 Uso de tablas calculadas para crear una relación entre dos tablas (PowerBi., 2019)	34
Figura 31 Ejemplo de uso de tablas calculadas para crear una relación entre dos tablas	35
Figura 32 Modelo de indicadores clave de desempeño para empresa desarrolladora de vivienda (Elaboración Propia)	36
Figura 33 Pizarrón indicadores plan de negocio (Elaboración Propia).....	37
Figura 34 Pizarrón indicadores de producción (Elaboración Propia)	38
Figura 35 Pizarrón indicadores de ventas(Elaboración Propia)	40
Figura 36 Pizarrón indicador de firma (Elaboración Propia).....	41
Figura 37 Pizarrón indicador de firma segundo nivel (Elaboración Propia).....	42
Figura 38 Grafica de resultados (elaboración propia)	44

Índice de tablas

Tabla 1 Actividades y entregables (Elaboración propia).	19
Tabla 2 Selección de indicadores propuestos (Elaboración propia).....	24
Tabla 3 Especificaciones de plataforma de indicadores (Elaboración propia)	26
Tabla 4 Proyecto en seguimiento para implementación de indicadores (Elaboración Propia).....	43

Índice de Anexos

Anexo 1 Cuestionario	51
----------------------------	----

Lista 1 Abreviaturas:

INFONAVIT: Instituto del fondo nacional de la vivienda para los trabajadores.

SEDATU: Secretaría de desarrollo agrario, territorial y urbano.

CONAVI: Comisión nacional de vivienda.

RUV: Registro único de vivienda.

FOVISSSTE: Fondo de la vivienda del instituto de seguridad y servicios sociales de los trabajadores del estado.

Sofoles: Sociedades financieras de objeto limitado.

IMSS: Instituto mexicano del seguro social.

Resumen

Este proyecto de investigación es el planteamiento enfocado en la construcción de indicadores clave de desempeño para empresas desarrolladoras de vivienda.

El objetivo de la presente investigación es generar una propuesta de innovación construyendo un sistema de soporte a la toma de decisiones para cada uno de los procesos que integran la cadena de valor de la Corporación U, identificando y presentando de una manera clara los indicadores clave y la relación existente entre ellos, que permita a los desarrolladores de vivienda tomar decisiones en menor tiempo a bajo costo obteniendo mejores ingresos.

Esta investigación se asienta en una metodología mixta tanto explicativa como descriptiva en el desarrollo de sus 3 fases, Identificar los indicadores clave precisos para el seguimiento de cada proceso, definir una plataforma estándar inteligente que permita la elaboración de indicadores a corto plazo, diseñar e implementar los indicadores clave de desempeño.

Para lo cual se elabora un plan de trabajo detallado con actividades, entregables y recursos necesarios para la elaboración del proyecto.

Capítulo I: Introducción

1.1 Antecedentes

Dentro del Sector Vivienda U, una empresa Mexicalense con más de 37 años de operación ha construido más de 430 mil viviendas en 28 ciudades de la república mexicana, con la misión de ser el líder de productos y servicios para el desarrollo de comunidades sustentables, capaz de satisfacer plenamente al cliente y generar valor para los empleados, inversionistas y aliados (Urbi, 2016).

La corporación está integrada por 3 regiones, pacífico, norte y centro sur tal como se muestra en la Figura 1.



Figura 1 Mapa de regiones (Corporación U., 2017).

En búsqueda de este objetivo, la corporación U se concentra principalmente en los segmentos de vivienda de interés social, media y residencial.

La estrategia en general de los desarrolladores de vivienda en México, con la posible excepción de algunos promotores de vivienda cuentan con ofertas de valor homogéneas que no contienen atributos que diferencien sus productos y servicios. Mejorar las condiciones de habitabilidad, equipamiento urbano, espacios públicos,

elementos ambientales y ordenamiento de paisaje urbano para beneficio de la población que reside en los desarrollos como en los polígonos de atención prioritaria. (Comisión Nacional de Vivienda, 2015). En este contexto la corporación U ha definido como estrategia para alcanzar sus objetivos posicionándose con sus clientes a través de una oferta de valor diferenciada que en esencia responda a la pregunta ¿por qué debo de escoger una vivienda de U en lugar de una de otro competidor?

Partiendo del marco estratégico y considerando el contexto económico y sectorial vigente del actual gobierno la empresa describe las iniciativas estratégicas, las metas operativas, metas financieras, proyectos de mejora, los requerimientos de capital e inversión en un plan establecido de negocio a 5 años en la cual una rama primordial son los indicadores clave de desempeño.

La compañía se ha definido más que un desarrollador de vivienda un desarrollador de comunidades comprendiendo que una vivienda es mucho más que ladrillos y muebles si no de comunidades y entornos.

En su plan de operación, fondeo y presupuesto la empresa ha cuantificado sus metas y compromisos a corto plazo de manera objetiva con la finalidad de maximizar valor a la empresa, los indicadores clave desempeño a nivel corporativo son la base para sustentar los resultados de los equipos, las regiones, las plazas y finalmente la empresa tal como se muestra en la figura 2.

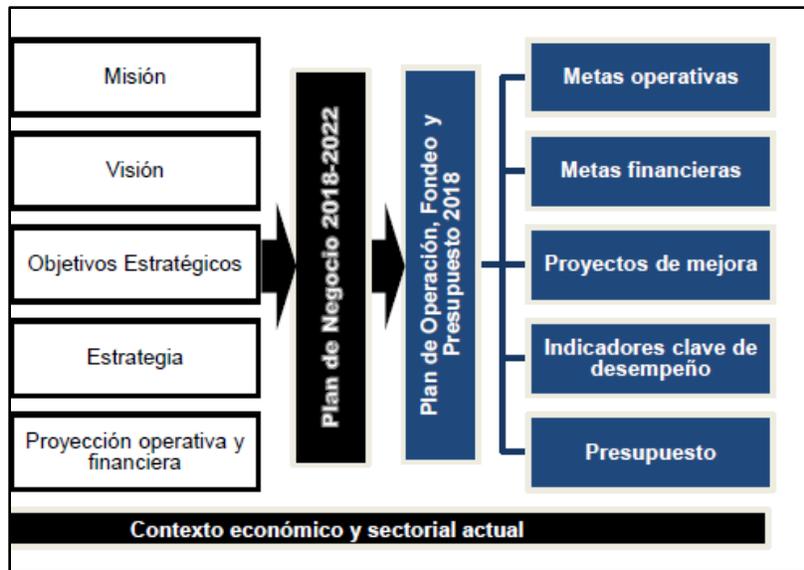


Figura 2 Componentes de la planeación estratégica de la empresa (Corporación U., 2017).

La corporación U cuenta con un proceso operativo para la comercialización de viviendas, el cual se encuentra constituido por 5 procesos fundamentales: planeación, producción, venta, firma y entrega de la vivienda tal como se define en la figura 3.

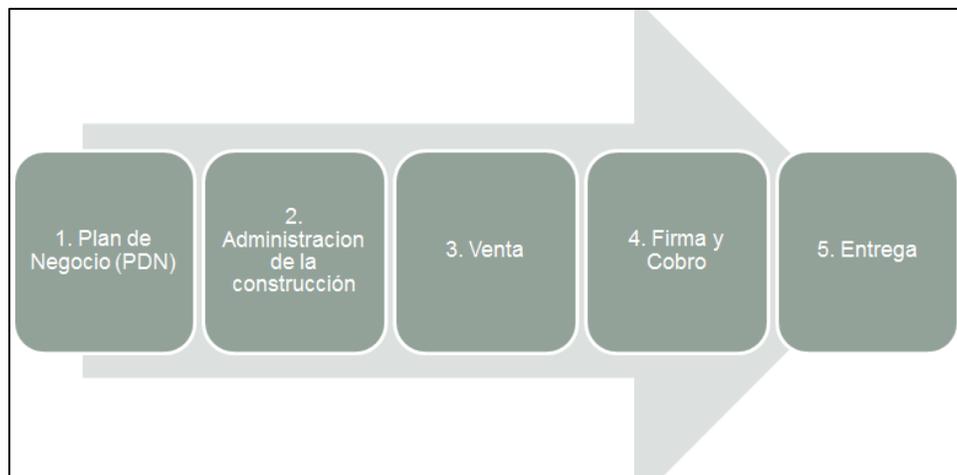


Figura 3 Cadena de valor de la corporación U (Elaboración propia).

Estos procesos se describen a continuación y son los cuales la corporación establece metas operativas y financieras que son imprescindibles para evaluar el desempeño de una organización, pero sobre todo son la base para presupuestar recursos financieros, humanos y organizacionales que por definición son escasos.

- **Planeación – Plan de negocio**

Se establece un plan de negocio anual en el cual se detalla los requerimientos necesarios de capacidad instalada e inversión, dicho plan contiene todos los presupuestos, ingresos, costo, utilidad y margen, entre otros.

- **Producción (Administración de la construcción)**

El proceso de producción consiste en la ejecución de las obras de construcción de los desarrollos habitacionales, conforme a los proyectos de inversión establecidos en los planes de desarrollo autorizados, es decir el plan de negocio.

- **Ventas**

Este proceso consta de la generación de clientes necesarios para los desarrollos con independencia de las distintas fuentes de financiamiento INFONAVIT, FOVISSSTE, bancos y SOFOLES.

- **Firma**

En este proceso se perfecciona la compra venta a través de una escritura pública bajo la observación de las autoridades correspondientes ejecutándose la enajenación del bien a favor del comprador mediante un pago.

- **Entrega de vivienda**

Posteriormente a haber firmado escrituras la empresa cuenta con un plazo no mayor a 15 días para hacer la entrega de la vivienda al cliente con las condiciones de calidad y servicios establecidos en el contrato de compra venta.

1.2 Justificación

La presente investigación pretende ofrecer un sistema de indicadores clave de desempeño para la toma de decisiones de los diferente procesos disponibles, en la cadena de valor de una empresa desarrolladora de vivienda. Para este estudio se consideraran varios software disponibles, los cuales se consideran más eficientes que el sistema tradicional actual utilizado por la compañía.

Los desarrolladores de vivienda al adoptar sistemas de indicadores en la construcción, venta, firma y entrega de vivienda pueden llegar a obtener un incremento sustancial en

velocidad de ingresos, realizando una toma de decisiones más ágil rápida en tiempo real, incrementando la fuerza de ventas o la velocidad de edificación, facilita la planeación del proceso al utilizar la misma plataforma de indicadores, requiere un número reducido de operadores ayuda a la administración de obra.

Al implementar un sistema de indicadores especializado para todo tipo de proyectos residenciales en tiempo real, ofrece numerosas ventajas para el constructor, para las áreas comerciales y de formalización, así como para el usuario final. Por lo que, al desarrollar un sistema de indicadores más eficientes, las constructoras de vivienda requieren tener menos controles, se avanza a mayor velocidad acortando los tiempos de individualización y de financiamiento, con lo anterior, se pueden construir más viviendas por año reduciendo los costos administrativos e indirectos, todo esto se resume en mayores ventas y mayores utilidades

1.3 Planteamiento del problema

En la actualidad se cuenta con diferentes indicadores independientes en distintas plataformas dentro de la cadena de valor de la empresa. Este detalle causa que se pierda tiempo en la aplicación de cada uno de los instrumentos. En algunos casos, se repiten indicadores, lo cual hace tediosa la aplicación de los mismos. Dichos indicadores corresponden a diferentes áreas como son la de plan de negocio, producción, venta, firma-cobro y entrega de vivienda, esta situación repercute en la rapidez y efectividad en la toma de decisiones, limitando la capacidad de reacción a corto plazo.

El sector de vivienda cuenta con pilares institucionales, los cuales muestran el rumbo en el registro único de vivienda (RUV) en México. Este analiza la participación de los desarrolladores de vivienda y su comportamiento en el país ejemplificando la clase de vivienda, tamaño, tipo, porcentaje de avance de obra, mes de registro, número de viviendas y en donde se edificara, esta información es valiosa para los desarrolladores como para los compradores que pueden consultar la oferta existente y realizar análisis orientados para adquirir, invertir o edificar vivienda esta información da pauta para

realizar una mejor toma de decisiones para todos los interesados en la industria. como se muestra en las figuras 4 y 5 respectivamente.



Figura 4 Cifras sobre registro de vivienda en el país hasta julio del 2019 (Ruv.,2019).



Figura 5 Cifras sobre las viviendas de tipo económica, popular 128, popular 158 y popular 200 (Ruv,2019).

Para situarnos en el sector debemos señalar a INFONAVIT como uno de los principales proveedores de hipotecas del país. Este organismo, en conjunto con el IMSS, cuentan con el mayor número de derechohabientes cautivos en México, es decir clientes potenciales con posibilidad de adquirir por derecho una vivienda. Este organismo apoya a cada derechohabiente para que tome las mejores decisiones sobre la conformación de su patrimonio, acceda a una solución de vivienda de calidad, le brindar los mejores productos financiero basado en los principios de excelencia en el servicio, transparencia y rendición de cuentas. Este organismo también es uno de los principales proveedores de Información del sector vivienda este nos indica el número de créditos por ejercer, la demanda potencial de clientes distribuida en el país, como se muestra en la figura 6 y 7 extraída de su plan de labores y financiamiento.



Figura 6 Derechohabientes sin crédito y acciones de crédito (INFONAVIT.,2018).

Acciones de crédito 2018										
Entidad	Hasta 2.60	De 2.61 a 4.00	De 4.01 a 5.00	De 5.01 a 10.00	Mayor a 10.00	TOTAL	Derrama de crédito en millones de pesos			
							Infonavit	Entidades Financieras	Mejoramientos	Total
Aguascalientes	3,996	2,264	805	1,584	857	9,506	2,659.7	662.8	45.8	3,368.3
Baja California	9,217	7,956	2,303	3,916	2,767	26,159	6,498.8	1,095.9	243.0	7,837.6
Baja California Sur	1,807	1,363	567	1,146	519	5,402	1,179.6	283.3	71.5	1,534.4
Campeche	1,142	500	222	488	299	2,651	573.7	112.8	29.8	716.4
Coahuila	10,169	8,131	2,939	5,265	2,614	29,118	7,764.0	1,483.0	228.3	9,475.3
Colima	1,402	1,228	456	798	372	4,256	1,433.0	254.2	10.6	1,697.8
Chiapas	2,097	1,397	612	1,272	559	5,937	1,161.8	183.5	84.1	1,429.3
Chihuahua	13,562	8,248	2,221	4,349	3,115	31,495	7,656.7	1,506.8	266.0	9,429.4
Ciudad de México	4,178	4,605	2,579	6,227	8,059	25,648	7,336.1	3,443.7	285.6	11,065.5
Durango	5,181	2,383	645	1,213	428	9,850	1,972.3	260.0	88.1	2,320.4
Guanajuato	9,065	5,935	2,015	3,940	2,370	23,325	7,398.6	1,647.8	73.7	9,120.1
Guerrero	1,020	801	357	806	424	3,406	973.5	150.4	32.2	1,156.1
Hidalgo	4,819	2,846	1,035	2,037	1,020	11,757	4,159.4	453.3	22.1	4,634.9
Jalisco	19,728	10,237	3,022	5,728	4,223	42,938	13,272.5	3,179.5	150.9	16,602.9
México	6,551	7,268	3,163	7,079	6,513	30,574	9,034.6	4,241.0	320.9	13,596.6
Michoacán	3,638	1,597	509	1,231	974	7,949	2,486.9	474.9	25.0	2,986.8
Morelos	1,035	877	419	1,216	1,220	4,767	1,351.4	689.5	61.0	2,081.8
Nayarit	1,881	1,185	361	626	272	4,325	1,083.3	204.3	27.7	1,325.4
Nuevo León	20,736	19,059	6,008	10,343	7,216	63,362	19,818.4	4,386.7	345.0	24,550.2
Oaxaca	994	530	188	548	225	2,485	480.4	78.5	34.7	593.7
Puebla	4,264	3,142	1,100	2,505	2,315	13,326	3,945.4	1,055.5	105.2	5,106.2
Querétaro	2,389	3,500	1,622	3,891	3,981	15,383	5,692.2	2,434.0	92.9	8,219.1
Quintan Roo	7,326	4,715	1,450	2,346	1,375	17,212	5,927.7	968.5	17.5	6,913.7
San Luis Potosí	2,551	3,138	1,155	2,203	1,480	10,527	3,541.1	1,133.7	43.5	4,718.2
Sinaloa	5,789	3,479	1,243	1,961	1,022	13,494	3,918.5	841.1	63.7	4,823.3
Sonora	7,534	4,864	1,457	3,158	1,656	18,669	5,116.7	846.6	117.8	6,081.1
Tabasco	2,657	1,524	538	1,090	509	6,318	1,347.4	204.7	72.1	1,624.2
Tamaulipas	10,839	7,654	1,765	2,954	1,756	24,968	6,622.0	650.3	175.1	7,447.4
Tlaxcala	797	630	210	376	271	2,284	555.0	98.8	22.7	676.5
Veracruz	6,038	3,673	1,614	3,989	1,852	17,166	5,352.2	820.6	94.2	6,267.0
Yucatán	7,418	2,542	821	1,557	1,125	13,463	3,082.1	694.0	97.2	3,873.3
Zacateca	1,595	902	479	982	302	4,260	937.2	181.6	46.3	1,165.2
Subtotal	181,415	128,173	43,880	86,824	61,690	501,982	144,342.2	34,701.5	3,394.3	182,438.0

Nota: La cifra de la derrama Infonavit no incluye el ahorro voluntario y se incluyen cargas financieras.

Figura 7 Acciones de crédito por entidad (INFONAVIT., 2018).

Ambos organismos muestran la necesidad actual de tener identificada la oferta como la demanda potencial en el país, por lo que es relevante en cada empresa privada o pública encargada de desarrollar vivienda de hacer lo propio para tener negocios más rentables y en constante crecimiento, enfocados a construir vivienda de calidad donde se necesite y acorde a las políticas de vivienda establecidas.

En la corporación U semanalmente se lleva a cabo una reunión de seguimiento enfocada a garantizar los resultados correspondientes al plan de negocio establecido, dicho seguimiento va dirigido de manera vertical desde la dirección general hasta el área operativa, este foro se lleva a cabo la revisión de los 5 procesos de acuerdo a las metas establecidas versus los resultados reales con la intención de atender los cambios, desviaciones y realizar las correcciones necesarias para garantizar el logro de los objetivos como se muestra en la figura 8.

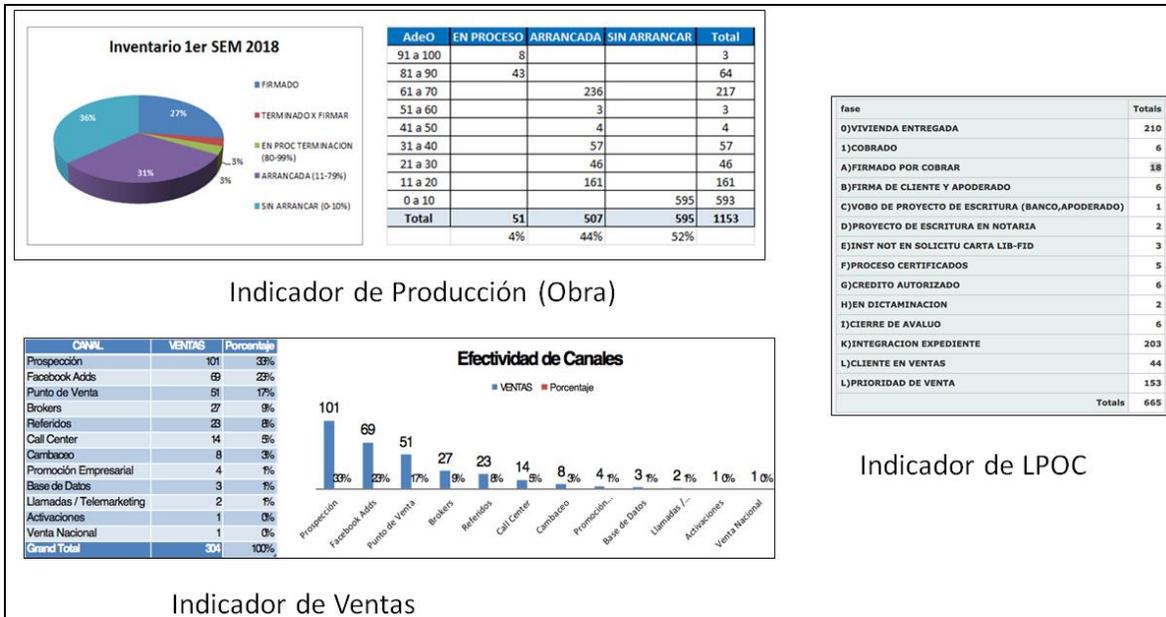


Figura 8 Indicadores de producción, ventas y líneas de firma actuales (Elaboración propia).

1.4 Objetivo general

Generar una propuesta de innovación construyendo un sistema de soporte a la toma de decisiones para cada uno de los procesos que integran la cadena de valor de la Corporación U, identificando y presentando de una manera clara los indicadores clave y la relación existente entre ellos, que permita a los desarrolladores de vivienda tomar decisiones en menor tiempo a bajo costo obteniendo mejores ingresos.

1.5 Objetivo específico

- Identificar los indicadores clave precisos para el seguimiento de cada proceso.
- Definir una plataforma estándar inteligente que permita la elaboración de indicadores a corto plazo.
- Diseñar e implementar los indicadores clave de desempeño (KPI, por sus siglas en inglés)

1.6 Planteamiento Hipótesis

El uso de indicadores adecuados para empresas desarrolladoras de vivienda permite una medición correcta y oportuna, esto deriva en un incremento de productividad como de ingresos, en mejoras de resultados operativos y del plan de negocio.

Capítulo II: Marco referencial

2.1 Indicadores clave de desempeño para empresas desarrolladoras de vivienda.

De acuerdo a este proyecto se emprenderá la búsqueda para entender el establecimiento de indicadores clave de desempeño los cuales son fundamentales para la evaluación de las metas operativas y financieras de toda organización. En la actualidad contar con información fidedigna en tiempo real, es invaluable para las empresas, tomar decisiones necesarias, en los tiempos requeridos, es donde los esfuerzos de las empresas deben sumar para contar con las herramientas necesarias que otorguen a la organización certidumbre de las decisiones que deben de tomar.

Un indicador no debe verse como un elemento aislado al resultado son parte del mismo y genera beneficios en costos como en tiempo para la compañía, por lo que es preciso su implementación.

Dennis L. Brandl (2018, pag. 1) comenta en su artículo, *KPI Exchanges in Smart Manufacturing using KPI-ML*, que la recopilación de información y el uso de esta mejora u optimiza la producción o reduce el uso de energía y materiales. Los KPIs son utilizados por los seres humanos y por sistemas automatizados para tomar decisiones tácticas y estratégicas a largo plazo en tiempo real, tal como se muestra en la figura 9.

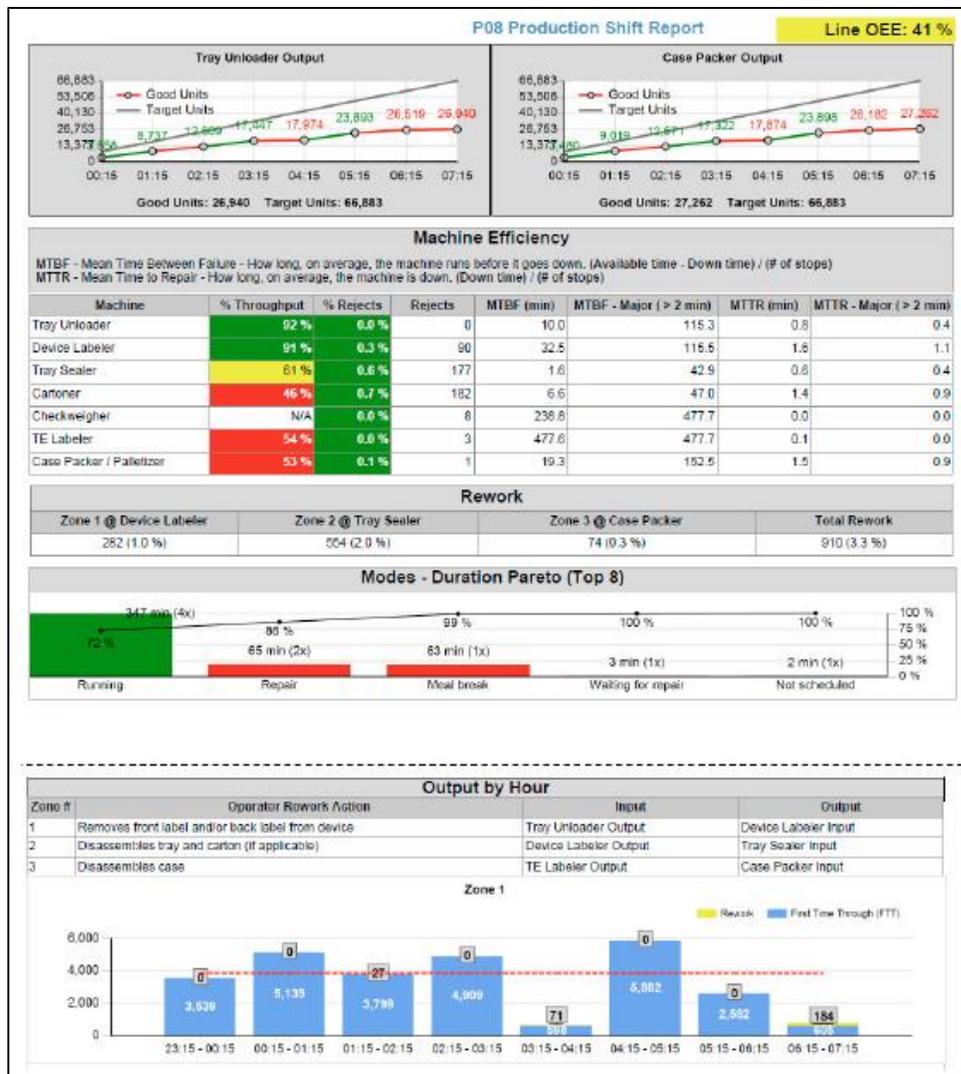


Figura 9. Informe de cambio de producción (Brandl., 2018).

2.1.1 Especificaciones de los indicadores

Los indicadores se deben conectar a datos, crear informes y paneles, la compañía debe de crear sus propias aplicaciones e interactuar con otras áreas dentro de la organización, realizar cálculos y proyecciones de acuerdo a modelos avanzados conexión con programación sencilla para importar datos, debe de trabajar con varias tablas relacionadas y editor de consultas como se muestra en la figura 10.

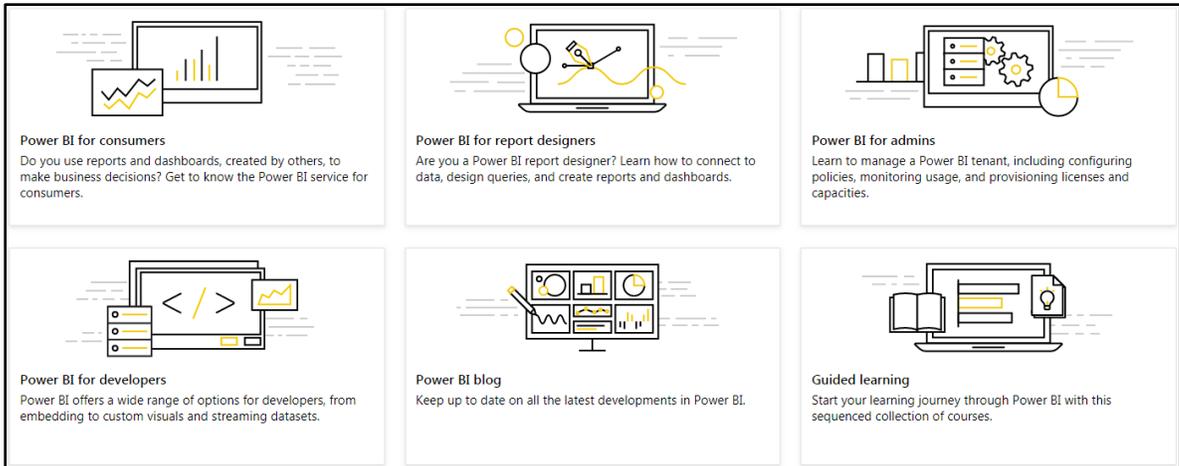


Figura 10 Que es Power-Bi (PowerBi., 2019).

2.2 Plataformas administradoras de indicadores

Hoy en día en el mercado se ofrece variedad de paquetería para la construcción de indicadores acorde a las necesidades de cada empresa y proyecto algunas de ellos se ilustran en la figura 11.

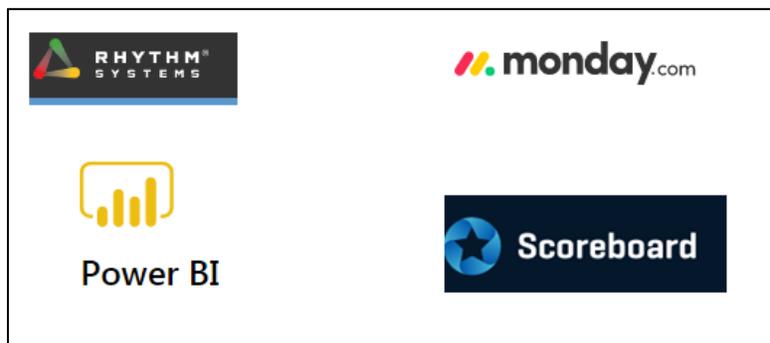


Figura 11 Paquetería de Indicadores en el mercado (Elaboración propia).

2.2.1. RHYTHM SYSTEMS

Establece los hábitos de correcta ejecución, con un compromiso de gestión departamental y ejecutivo para detectar, revisar de forma regular lo que no está funcionando y hacer ajustes críticos para mantener un plan de crecimiento en curso ayuda a formar hábitos de éxito a través de rangos y listas a las estrategias de crecimiento adecuado.

Crear un plan claro para ejecutar sus estrategias de crecimiento, desarrolla y utiliza el indicador adecuado, lleva agenda semanal de funcionamiento enfocado 80% en

solución de problemas y establece una cultura de rendición de cuentas y transparencia como se ejemplifica en la figura 12.

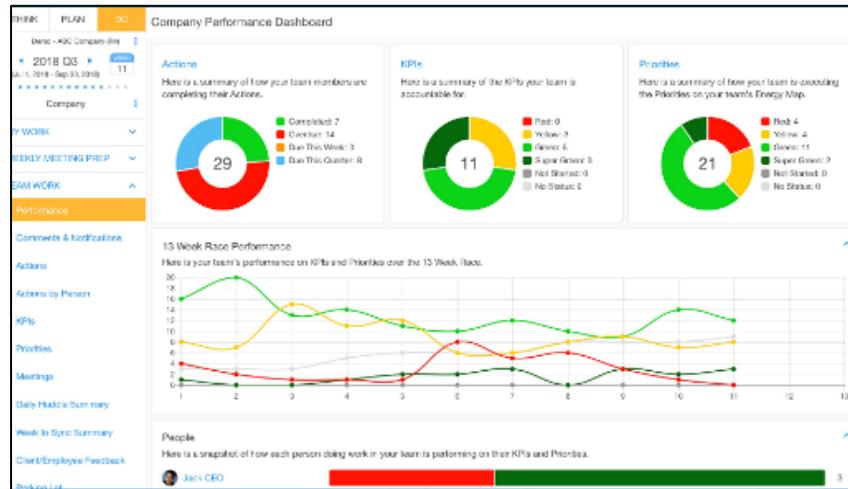


Figura 12 Pizarrón de funcionamiento de empresa (Rhythm systems.,2019).

2.2.2. Monday.com

La plataforma de gestión de trabajo creada para empresas corporativas, perfectamente flexible, totalmente personalizable, y adaptable a miles de usuarios. Desde la gestión de procesos principales hasta el manejo de equipos, proyectos o tareas, mantente al tanto de quién está trabajando en qué. Planifica las tareas de los equipos, y asegura que todos completen el trabajo a tiempo, como se muestra en la figura 13.

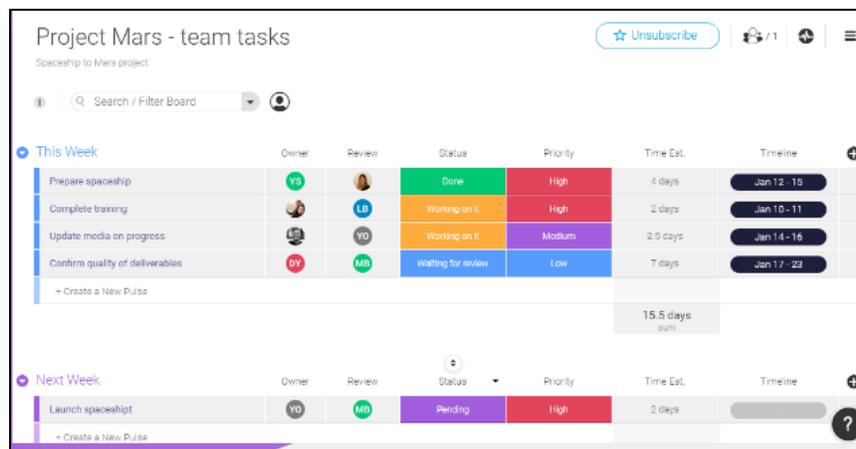


Figura 13 Gestión de proyectos (Monday.,2019).

2.2.3. Scoreboard

Ayuda a elegir los indicadores de desempeño clave correctos y las métricas para asegurarse de que usted alcance sus metas estratégicas. Viene con todas las herramientas necesarias, como cuadros de mando, informes, búsqueda y alertas, tal como en el ejemplo de la figura 14.



Figura 14 Embudo de ventas (Scoreboard.,2019).

2.2.4. Power BI

Los indicadores con la información adecuada desde sistemas de la compañía ya utilizados como Excel, SAP, Oracle o redes sociales podrán interactuar y estos podrán generar consultas o análisis en tiempo real para tomar decisiones realizar aplicaciones empresariales y automatizar flujos de trabajo oportunos tal como se muestra en las figuras 7,8 y 9.

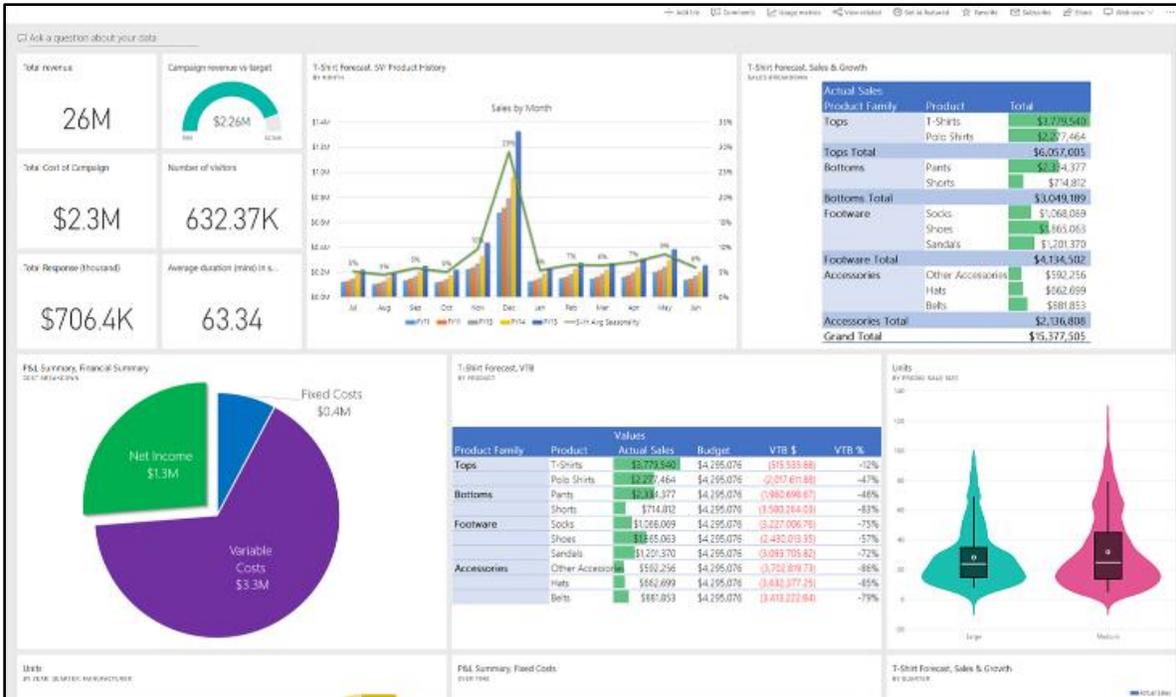


Figura 15 Muestra de información integrada en Power BI desde Excel (Power BI.,2019).

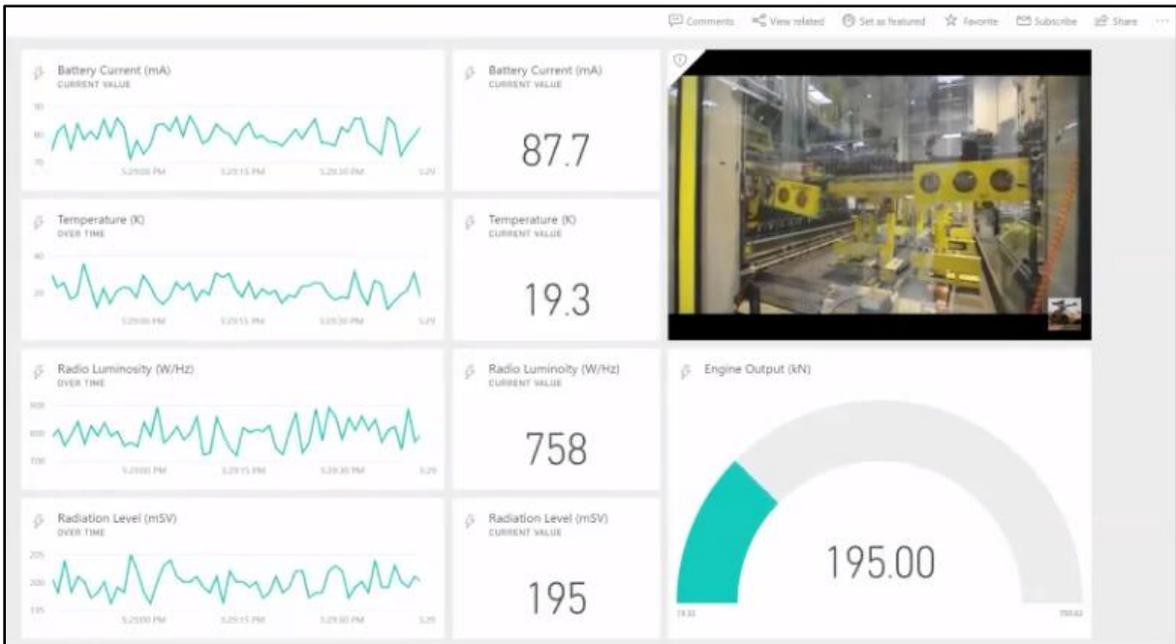


Figura 16 Análisis de video en tiempo real (Power BI.,2019).

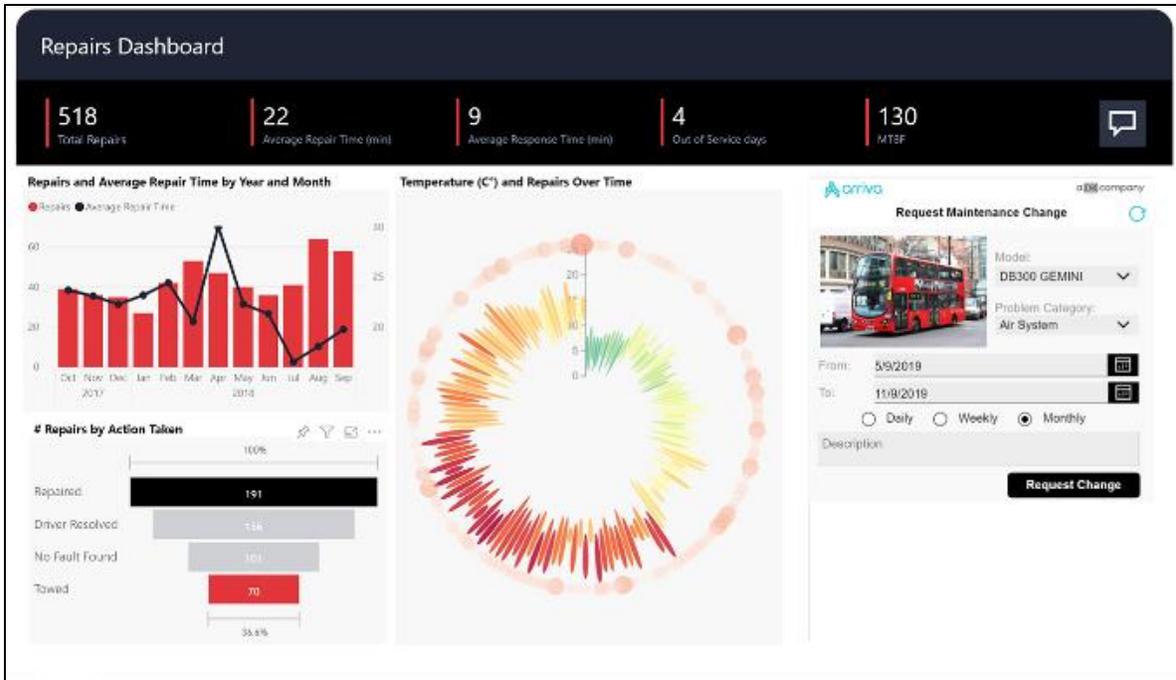


Figura 17 Convertir ideas en acciones (Power BI.,2019).

Capítulo III: Metodología

En esta sección se presenta una metodología mixta tanto explicativa como descriptiva que tiene como objetivo generar una propuesta de innovación construyendo un sistema de soporte a la toma de decisiones para cada uno de los procesos que integran la cadena de valor de la Corporación U, identificando y presentando de una manera clara los indicadores clave y la relación existente entre ellos. Esto permitirá a los desarrolladores de vivienda tomar decisiones en menor tiempo a bajo costo obteniendo mejores ingresos, utilizando una metodología mixta de carácter descriptivo.

Este procedimiento de la metodología se llevara a cabo en tres fases.



Figura 18 Fases de la metodología (Elaboración propia).

3.1 Fases de la metodología

La primera fase denominada identificación de los indicadores clave de desempeño, busca identificar los indicadores clave precisos para el seguimiento de cada proceso, para ello se realizarán cuestionarios, entrevistas a los directores y/o encargados de área. Esta fase incluye el diseño, aplicación y análisis de una encuesta sobre los KPI para las distintas áreas de la compañía.

La segunda fase mostrada como definición de una plataforma estándar inteligente que permita la elaboración de indicadores a corto plazo. En esta fase parte se enfoca a

explorar las diversas plataformas de indicadores que se ofrecen en el mercado para seleccionar la más adecuada. Debido a que la compañía cruza por un periodo de transición, se recomienda utilizar programas prediseñados capaces de adaptarse a las necesidades y requerimientos de cada área interrelacionada a la producción, venta, firma y entrega de vivienda incorporados al ingreso de la compañía.

La tercera etapa pretende diseñar e implementar los indicadores clave de desempeño, en esta fase se diseñan los visuales y/o tableros que previamente se seleccionaron también se diseña la metodología en conjunto con el mecanismo de uso e implementación de los KPI's.

3.2 Entregables

En relación a las actividades descritas estas deben de contar con un listado de entregables los cuales se enlistan a continuación en la tabla 1.

Tabla 1 Actividades y entregables (Elaboración propia).

Fase	Actividad	Entregable	Descripción del entregable	Tiempo en días para entrega
Fase 1	Identificar los indicadores clave de desempeño	Cuestionario de entrevista	Documento que de a conocer los elementos de medición en cada proceso	3
	Entrevista con los responsables y/o directores de area	Cuestionario con respuestas de los entrevistados	Material para análisis de resultados	2
	Análisis de resultados	Interpretación de resultados	Listado de indicadores clave	2
Fase 2	Definir una plataforma estándar inteligente	Identificar las diversas opciones de software	Listado de softwares disponibles	3
	Explorar diversas plataformas de indicadores	Obtener especificaciones de los software mas relevantes	Cuadro comparativo de especificaciones	3
	Seleccionar la plataforma con programas prediseñados que se ajuste a las necesidades.	Análisis de cuadro comparativo de especificaciones de los sistemas	Seleccionar sistema	3
Fase 3	Diseñar los indicadores clave de desempeño	Diseñar los visuales y/o tableros	Modelo de plantillas de indicadores	7
	Diseño de metodología	Manual de uso y lectura de indicadores	Manual de uso de la herramienta	7
	implementar los indicadores clave de desempeño	Aplicar los indicadores en productivo	Indicador en funcionamiento dentro de los sistemas de la compañía	30

Como se muestra en la tabla superior los tiempos de entrega de la fase 1 representan solamente el 12% del tiempo al inicio del proyecto no obstante es primordial la elaboración del instrumento para llevar acabo las entrevistas con la finalidad de conseguir las respuestas para el análisis.

En la fase 2 se estima el 15% del tiempo para la definición de la plataforma estándar inteligente, en esta fase se hace el comparativo con las plataformas más representativas del mercado.

Por último la fase 3 con mayor énfasis se considera se lleva el 73% del tiempo por la complejidad de los entregables a nivel productivo.

3.3 Cronograma de actividades

Considerando que las actividades pueden depender de otras para continuar con el proceso metodológico, debemos considerar la duración del proyecto para iniciar formalmente acorde a las actividades y su tiempo en días, en esta parte de la metodología se utilizara un diagrama de Gantt para llevar un plan de trabajo como se detalla en la figura 19.

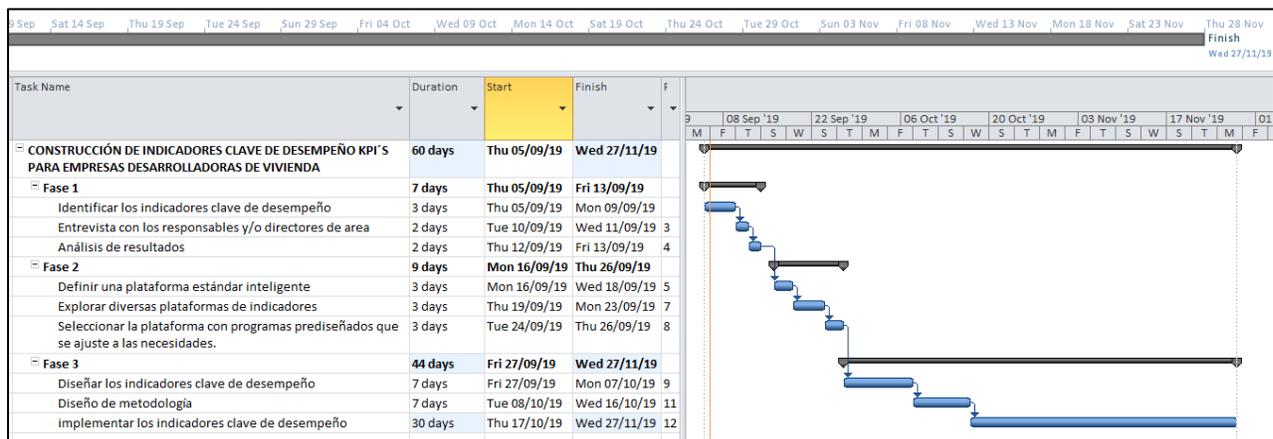


Figura 19. Diagrama de Gantt del proyecto (Elaboración propia).

Este cronograma de actividades obedece al seguimiento de los entregables secuenciales y en paralelo durante los 60 días de la vida del proyecto.

En cada fase los entregables cuentan con un tiempo de duración determinado, el cual se puede mejorar o extender dependiendo de la complejidad o del hallazgo a resolver, de las 3 etapas se encontró que la fase 1 y la fase 2 son las más controladas por la recolección de datos análisis hasta la definición de plataformas.

En cambio la fase 3 se desarrolla en un periodo más largo debido a la operatividad del proyecto que se lleva a cabo en el diseño de indicadores, metodología, etapa de pruebas hasta llegar al productivo para su implementación.

3.4 Recursos del Proyecto

De acuerdo a las actividades del plan de trabajo y a los entregables que se detallan en el siguiente paso es la definición de los recursos necesarios para logro exitoso del proyecto, tales recursos son indispensables como autorizaciones de presupuesto, permisos autorizados, personal clave asignado como se ejemplifica en la figura 20.

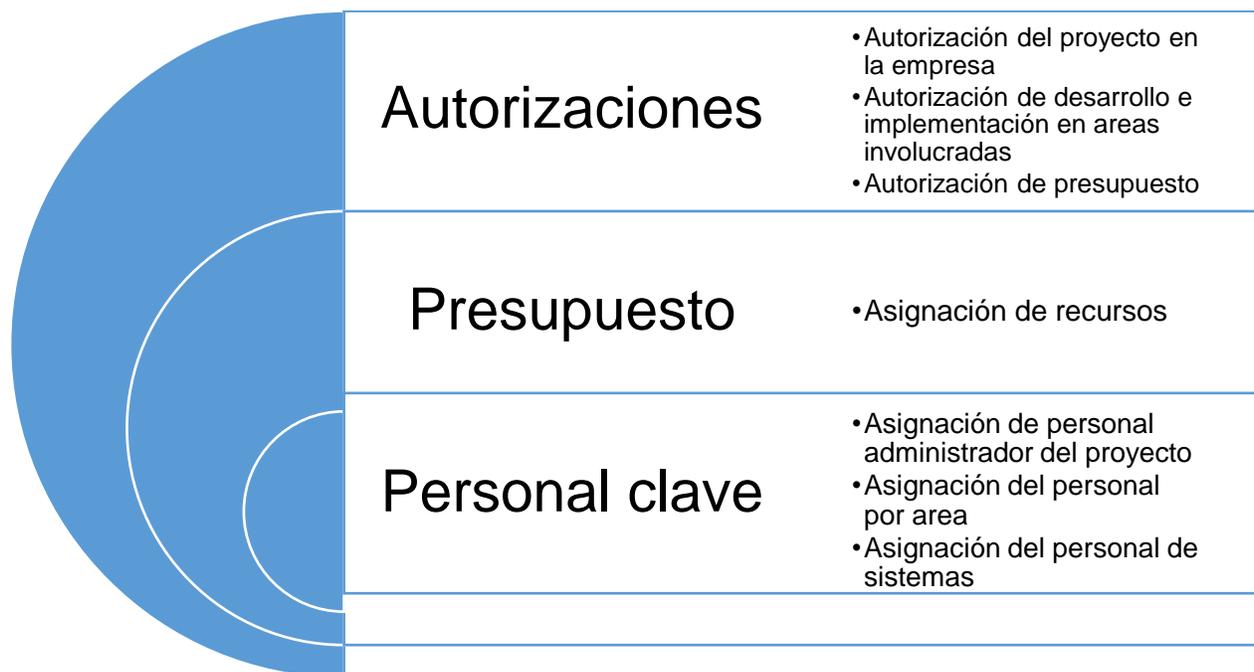


Figura 20 Recursos del proyecto (Elaboración propia).

3.4.1. Autorizaciones

Para iniciar el proyecto es necesario contar con las autorizaciones correspondientes de parte de la dirección de operaciones y capital humano, esto debido a que se involucran los factores de desarrollo, personal y presupuesto.

En cada una de las fases es necesario solicitar autorización a la dirección de operaciones con atención a las áreas involucradas en el desarrollo del proyecto en conjunto con capital humano ya que desde la fase inicial se requiere la asignación de personal clave para cada tarea.

3.4.2. Presupuesto

De la misma manera se debe de considerar a la dirección de operaciones para la asignación del presupuesto y este a su vez se autorice notificando al área contable para su documentación y disposición de la partida.

3.4.3. Personal

De los recursos más valiosos el personal clave es necesario de arranque para asegurar el buen manejo del tiempo y de las actividades asignando un administrador del proyecto como a los expertos en cada una de las áreas.

En caso de la fase 1 se requiere para preparar y realizar las entrevistas con el personal, obtener los resultados y realizar el análisis correspondiente.

Paralelamente en la fase 2 se puede preparar la información de las herramientas disponibles con el personal de sistemas buscando las especificaciones y la plataforma adecuada.

Para la fase 3 es necesaria la asignación del departamento de tecnología que apoye con el desarrollo, diseño de visuales, elaboración de manuales de uso y lectura de indicadores en conjunto con las áreas e implementación de programa piloto; por último, la implementación en cada área.

Capítulo IV: Resultados

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos en la investigación cualitativa, la cual se trazó como objetivo la construcción de indicadores clave de desempeño para empresas desarrolladoras de vivienda, considerando los diferentes aspectos de la cadena de valor de la empresa. Los resultados serán presentados de acuerdo a la metodología planteada en la investigación fundamentada en el capítulo 3 como las fases que lo conforman.

4.1. Fase 1: Identificación de los indicadores clave de desempeño

En la fase de identificación de los indicadores clave de desempeño para empresas desarrolladora de vivienda, se realizaron las tres actividades en cada una de las áreas de la cadena de valor de la empresa.

Dentro de la actividad 1 se elaboró un instrumento para el personal directivo de cada área, este instrumento identifica los indicadores requeridos para el seguimiento de las metas y compromisos en cada plano dentro de la cadena de valor de la empresa como se muestra en el Anexo1.

En la actividad 2 se llevan a cabo entrevistas con los directores y gerentes de área. Se aplicaron los cuestionarios para que a través de su conocimiento en cada área se identifiquen los indicadores clave. Los cuestionarios se aplicaron a 10 personas de la siguiente manera: un directivo y una gerencia por área, dando un total de 5 directivos y 5 gerentes de la cadena de valor de la empresa planeación, producción, ventas, firma y entrega de vivienda.

Como parte de la actividad 3 se analizaron los resultados recopilados de este instrumento, los cuales se observan en la tabla 2, como en la figura 21, estos resultados muestran los indicadores requeridos por los responsables correspondientes para cada uno de los procesos.

Tabla 2 Selección de indicadores propuestos (Elaboración propia)

Indicadores	Planeación	Producción	Venta	Firma	Entrega de vivienda	total
Plan de Negocio	2	2	2	2	2	10
Meta Mensual	2	2	2	2	2	10
Meta Trimestral	2	2	2	2	2	10
Viviendas entregadas	2	2	2	2	2	10
Viviendas terminadas	1	2	1	2	2	8
Viv con Avance de Obra	1	2	2	2	2	9
Viviendas Firmadas	2	2	2	2	2	10
Viv Firmadas por proyecto	2	2	1	2	0	7
Viv firmadas por fuente financiera	1	0	2	2	0	5
Ventas en viviendas terminadas	1	2	2	2	2	9
Ventas por Vendedor	2	0	2	2	0	6
Apartados	2	0	2	2	0	6

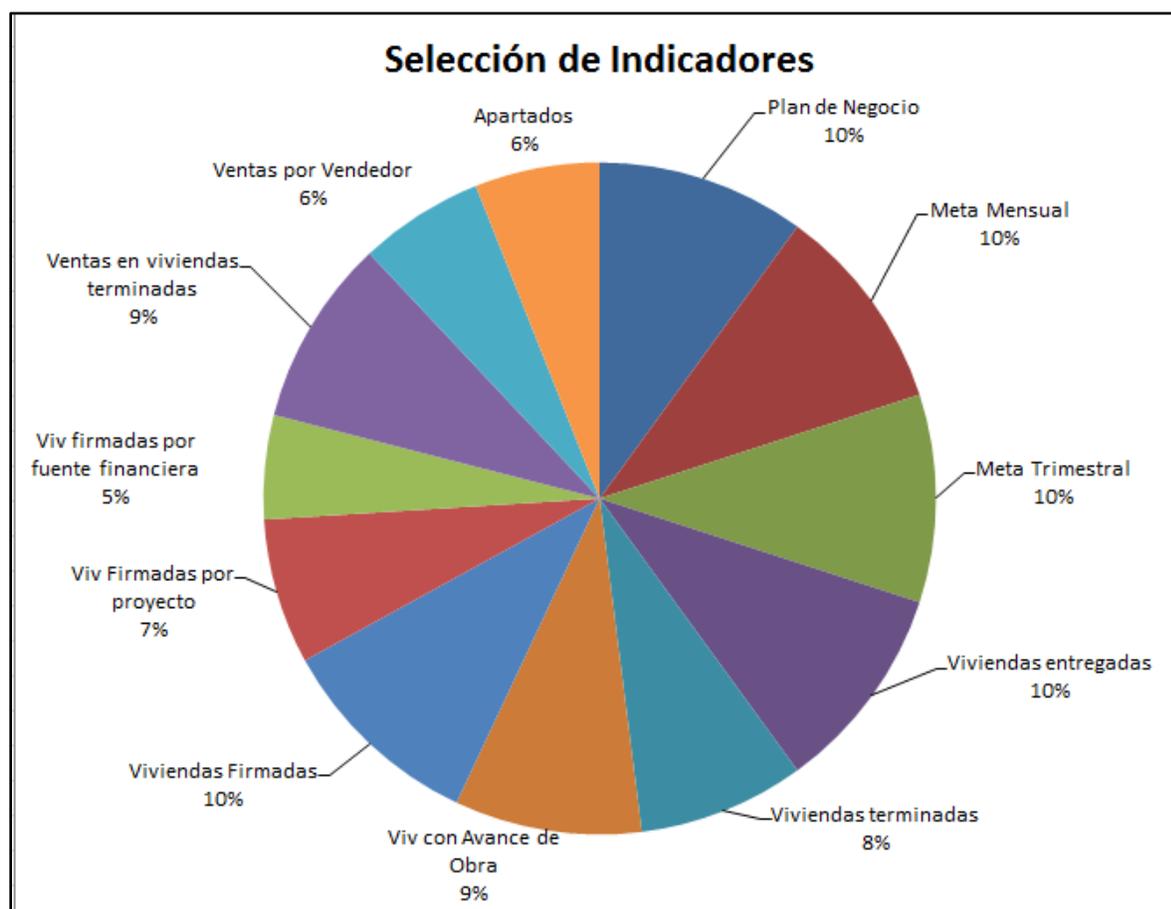


Figura 21 Selección de indicadores propuestos (Elaboración propia)

A partir de los resultados identificados en la primera fase, se determina que los directores como los gerentes de área hacen hincapié que se deben contar con varios

niveles de indicadores clave interrelacionados entre áreas. Estos indicadores se engloban en los agrupadores de plan de negocio, identificando las metas mensuales, trimestrales, ventas firmadas, viviendas entregadas en un primer nivel.

Los indicadores parten de planeación maestra, la cual en conjunto con la dirección de cada ciudad plantea un número de ventas anuales que deben de ser soportado por una serie de análisis de oferta y demanda como de capacidad instalada, por lo que se partirá de lo general a lo particular en cada uno de los indicadores sugeridos.

En segundo nivel se identifica la importancia de observar los avances de obra y terminación de vivienda correlacionando el periodo de tiempo transcurrido desde inicio de la meta.

En tercer nivel todos aquellos indicadores relacionados con ventas e intenciones de compra de clientes potenciales.

De la misma manera cada responsable de área identifica que de manera externa influyen algunos organismos públicos relacionados al sector vivienda en el desempeño de las metas anuales de la compañía.

Para efectos del análisis la investigación se centra en la elaboración de los indicadores generales de desempeño, en particularmente en los cinco procesos clave para el desarrollo del negocio.

4.2. Fase 2: Definir la plataforma clave inteligente

Para la fase 2 se fijó el objetivo de definir una plataforma estándar inteligente que permita la elaboración de indicadores a corto plazo para lo cual en la actividad 1 se identificaron las plataformas principales como se muestra en el capítulo 2 sección 2.2 plataformas administradoras de indicadores.

Como parte de la actividad 2 se elaboró cuadro comparativo de especificaciones con los puntos principales de las diversas plataformas sirviendo de soporte para seleccionar la plataforma tal como se ejemplifica en la siguiente tabla 3 de especificaciones de plataforma de indicadores.

Tabla 3 Especificaciones de plataforma de indicadores (Elaboración propia)

Especificaciones	RHYTHM SYSTEMS	Monday	Scoreboard	Power Bi
Vista rápida				
Plataformas compatibles				
Web	1	1	1	1
iPhone	0	1	0	1
Android	0	1	1	1
Windows	0	1	1	1
Opciones de asistencia				
Asistencia en línea	1	1	1	1
Asistencia telefónica	1	1	1	0
Base de conocimientos	1	1	1	1
Foro	0	1	1	1
Preguntas frecuentes	0	1	0	1
Tutoriales en video	0	1	1	1
Precio				
Prueba gratis	1	1	1	1
Suscripción	1	1	1	1
Costo de acuerdo a capacidad instalada	1	1	1	1
Opiniones Usuarios				
Calificación general	1	1	1	1
Uso fácil	1	1	0	1
Relación calidad-precio	1	1	1	1

Funciones				
Interfaz de programación de aplicaciones	1	1	1	1
Almacenamiento de documentos	0	1	0	0
Análisis en tiempo real	0	0	0	1
Análisis visual	1	0	1	1
Chat	0	1	0	0
Comentarios	0	1	0	0
Creación de informes ad hoc	0	0	1	1
Creación de informes en tiempo real	1	0	0	1
Creación de informes personalizables	1	0	1	1
Creación de informes y estadísticas	1	0	1	1
Creación de paneles de comunicaciones	1	0	1	1
Espacio de trabajo colaborativo	0	1	0	0
Funcionalidad de búsqueda	0	1	0	0
Gestión de archivos	0	1	0	0
Gestión de documentos	0	1	0	0
Gestión de la comunicación	0	1	0	0
Herramientas de colaboración	0	1	1	1
Importación y exportación de datos	1	0	0	0
Integración de terceros	0	1	0	0
Inteligencia empresarial	1	0	1	1
Interfaz para arrastrar y soltar	0	1	0	0
Notificaciones automáticas	0	1	0	0
Panel de actividades	0	1	0	1
Visualización de datos	0	0	0	1
Integraciones				
Avaza	0	1	0	0
Capsule	0	1	0	0
Clearlogin	0	1	0	0
Cognito Forms	0	1	0	0
Dropbox	1	1	1	0
Findmyshift	0	1	0	0
HoneyBook	0	1	0	0
Insightly	0	0	0	1
JustFoodERP	0	0	0	1
Meisterplan	0	0	0	1
Microsoft Excel	1	0	1	1
Microsoft Project	0	0	0	1
Microsoft One Drive	1	0	0	0
Microsoft Teams	0	0	0	1
OneSoft Connect	0	0	0	1
Pipedrive	0	1	0	0
Pro-Sapien	0	0	0	1
Projectplace	0	0	0	1
Smartsheet	0	0	0	1
Tagetik	0	0	0	1
VisitorTrack	0	1	0	0
Zoho Flow	0	1	0	0
airfocus	0	1	0	0

Actividad 3 de acuerdo a las necesidades planteadas en el capítulo 2 se realizó un análisis cualitativo comparando las siguientes cualidades de cada plataforma: vista rápida, opciones de asistencia, precio, opiniones usuarios y funciones.

Vista rápida

Se compararon que las plataformas interactúen con los sistemas operativos más importantes, los cuales no deben de presentar restricciones de visualización, lenguaje, conexión y ajuste. Asegurando que puedan visualizarse en cualquier equipo de escritorio, personal, tableta, teléfono inteligente, monitor o televisor que cuente con conexión a internet.

Opciones de asistencia

Posteriormente se identificaron aquellas plataformas las cuales cuentan con amplio servicio de asistencia y de atención inmediata para resolver dudas o dificultades que podrían presentarse al trabajar con la plataforma. La atención va desde asistencia en línea, telefónica, foros, manuales y tutoriales de asistencia.

Precio

Cada plataforma muestra opciones para adquirir licencias para uso de manera individual o de grupo, en esta parte se toma la decisión de acuerdo al presupuesto y usuarios para administración o visualización.

Opiniones de usuarios

De acuerdo a los usuarios de las plataformas se comparan la calificación en el mercado que los clientes actuales hacen del manejo, uso, administración en sus compañías o proyectos individuales, estas recomendaciones son públicas y publicadas en las páginas de cada plataforma.

Funciones

Se compararon las plataformas confrontando las funciones requeridas para llevar a cabo la elaboración de los indicadores estas funciones van desde interfaces con otras plataformas, creación de informes, almacenamiento de documentos, exportación e

importación de datos, herramientas y visualización etc. Estas exigencias para facilitar el uso, manejo y elaboración de indicadores.

Integraciones

Para la elaboración de los indicadores es necesario que la plataforma a seleccionar sea compatible e interaccionen con diferentes programas, por ello se busca aquel que tenga mayor accesibilidad e interrelación entre lenguajes y programas.

Al identificar el mayor número de cualidades de cada uno de las plataformas se consideró que la mejor plataforma para llevar a cabo los trabajos de construcción de indicadores es Power-Bi.

4.3. Fase 3: Diseñar e implementar los indicadores clave de desempeño

Para la actividad 1 el diseño de los indicadores es necesario contar una base maestra sólida la cual se va consolidar de las diferentes bases de información generada por aquellas áreas que participan en el diseño de indicadores como se muestra en la figura 22.

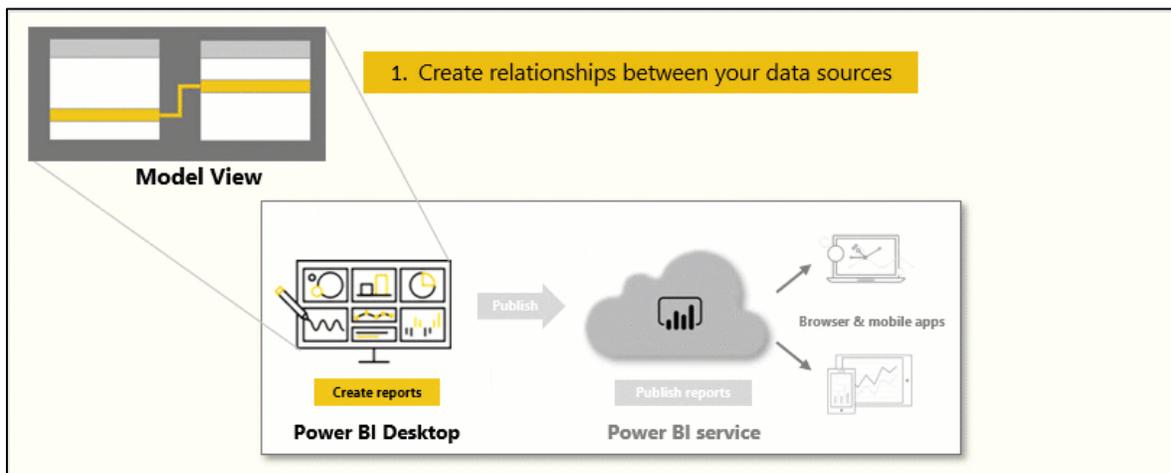


Figura 22. Creación de relaciones entre orígenes de datos (PowerBi., 2019)

Posteriormente ya identificándolas bases de interacción de información las cuales se planea conectarán a varios orígenes de datos para crear informes, esos datos deben

funcionar de manera conjunta para crear un informe coherente como se muestra en la figura 23.

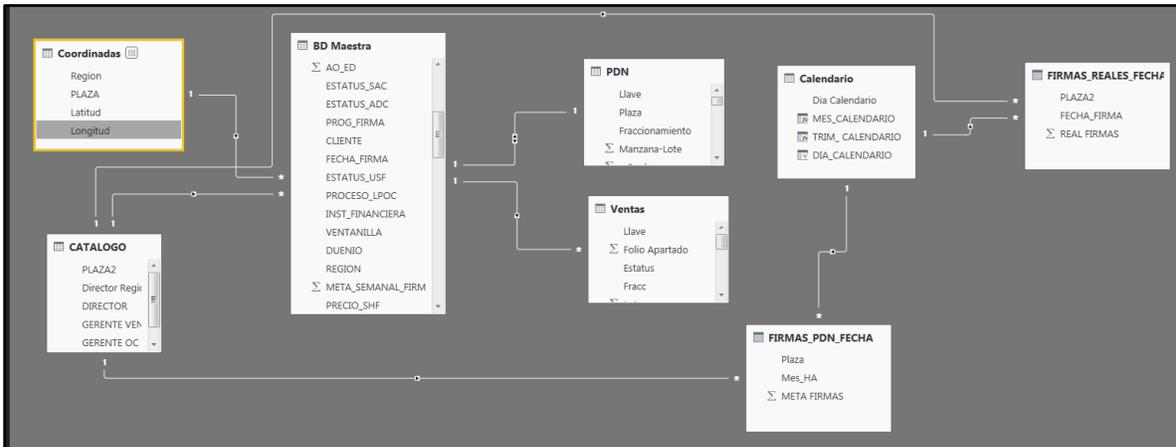


Figura 23 Relación entre bases de datos (Elaboración propia)

Cada una de las bases relacionadas debe de interactuar en conjunto al llamar a la información de las diferentes bases de datos al momento que se elabora un pizarrón o al momento que se calcula algún campo como se muestra en la figura 24. Esta interacción debe de correr de forma fluida por lo que se elige un campo en común para la interrelación de la información la cual debe de tener los mismos lenguajes de métricas, monedas, ciudades, fecha y numero.

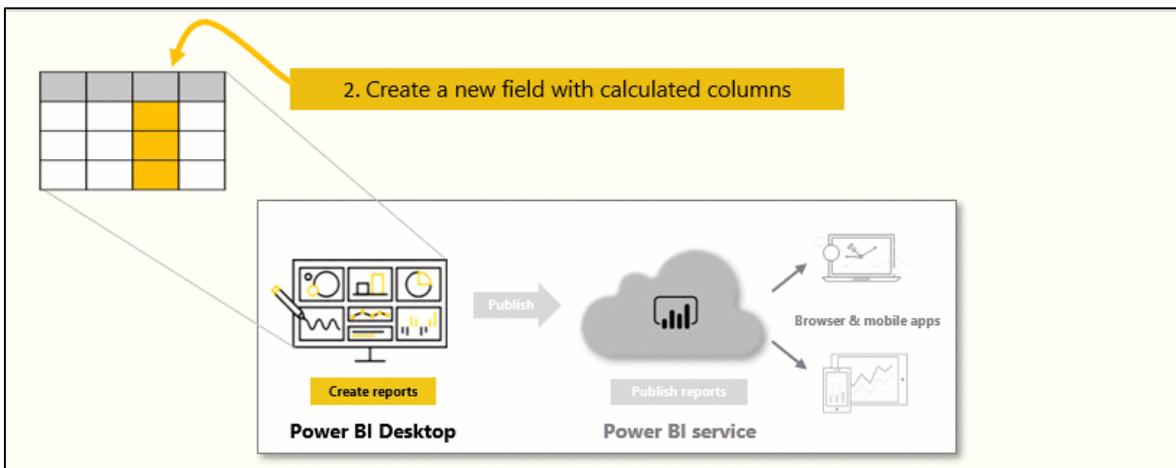


Figura 24. Creación campos con columnas calculadas (PowerBi., 2019)

Como se ejemplifica en la figura 25 una de las bases de datos extraída del área de producción, la cual se trabaja de manera que pueda interactuar con el resto de las

bases. Esta información, maneja una serie de columnas, las cuales se van interrelacionando entre sí; columnas de texto y números de manera que vuelve mucho más fácil el llamado de información de otra base sea de base maestra. Dichas bases pueden ser de calendario, catálogo, coordenadas, firmas, plan de negocio, registro de vivienda y ventas como se muestra en la izquierda de la pantalla.

PLAZA2	FRACC	LOTE	LOTE2	ID_APARTADO	FRACC_LOTE	DISPONIBILIDAD	M2_ED	M2_TU	INE	AO_TU	AO_ED	ESTATUS_SAC	ESTATUS_ADC	PROG_FIRMA
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	1075	001075		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO00	NO DISPONIBLE	111.26	137.69	815380	91	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	1086	001086		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO00	NO DISPONIBLE	111.26	142.52	825040	91	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	1089	001089		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO00	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	91	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	1091	001091		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO00	NO DISPONIBLE	164.97	288.57	1543140	91	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	1093	001093		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO00	NO DISPONIBLE	164.97	288.8	1547600	91	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	1097	001097		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO00	NO DISPONIBLE	134.74	242.48	1334960	91	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	1101	001101		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO00	NO DISPONIBLE	134.74	298.71	1317420	91	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	1104	001104		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO00	NO DISPONIBLE	134.74	166.25	1052500	91	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	1114	001114		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO00	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	91	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	4001	004001		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO00	NO DISPONIBLE	134.74	231.1	1212200	91	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	4002	004002		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO00	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	91	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21040	021040		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21042	021042		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21043	021043		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21044	021044		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21045	021045		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21046	021046		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21047	021047		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21048	021048		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21049	021049		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21052	021052		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	111.26	143.34	826880	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21053	021053		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	111.26	169.52	879040	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21061	021061		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	134.74	263.72	1410440	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21066	021066		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	134.74	242.15	1204300	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21107	021107		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	134.74	272.98	1265960	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	21108	021108		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	134.74	273.91	1267820	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	24011	024011		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	111.26	140	820000	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	25009	025009		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	134.74	190.83	1105660	98	100			
CHI	CHI- BOSQUES DE SA'	25015	025015		CHI- BOSQUES DE SAN PEDRO02	NO DISPONIBLE	164.97	292.25	1554500	98	100			
CHI	CHI- PARQUE IND. IM'	1022	001022		CHI- PARQUE IND. IMPULSO VIII'	NO DISPONIBLE	114.9	145.55	753881.6	28	100			

Figura 25 Base de datos interrelacionada (Elaboración propia)

En las bases de datos utilizadas se pueden optimizar información como nos describe en la figura 26, este paso es relativamente sencillo puesto que se busca un campo el cual se pueda separar y que no interfiera con la interacción.

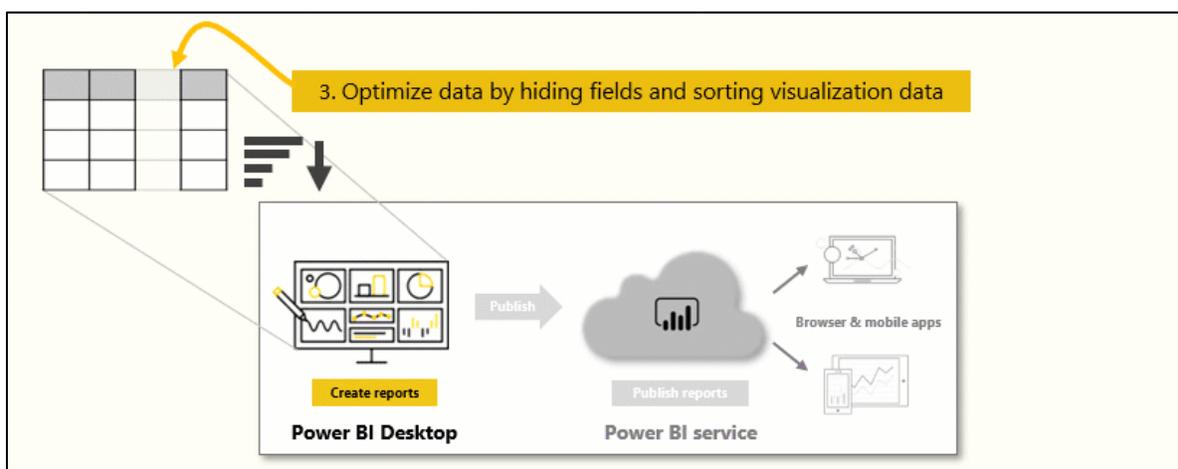


Figura 26 Optimización de datos ocultando campos y ordenando datos de visualización (PowerBi., 2019)

Como ejemplo se tomó la base de información del registro único de vivienda (mostrado en la figura 27), la cual presenta un número único que se emite al registrarse cada vivienda, este campo no se repite en ningún registro propio o externo, por lo que queda seleccionado como un dato ordenado el cual va relacionado a diferentes campos de ciudad, fraccionamiento lote, manzana y dueño.

Llave_SAP	CUV	Proyecto /Desarrollo	PAQUETES	Oferente	No.Oferente	Referencia	Avance de Obra
CHI-PASEO DE LOS LEONES ETAPA I	1.70801973910011E+15	PASEO DE LOS LEONES	801917201214719	INGENIERIA Y OBRAS, S.A. DE C.V.	33007525	50206673	100
CHI-PASEO DE LOS LEONES ETAPA I	1.70801973910009E+15	PASEO DE LOS LEONES	801917201214719	INGENIERIA Y OBRAS, S.A. DE C.V.	33007525	50206673	100
CHI-PASEO DE LOS LEONES ETAPA I	1.70801973910008E+15	PASEO DE LOS LEONES	801917201214719	INGENIERIA Y OBRAS, S.A. DE C.V.	33007525	50206673	100
CHI-PASEO DE LOS LEONES ETAPA I	1.70801973910007E+15	PASEO DE LOS LEONES	801917201214719	INGENIERIA Y OBRAS, S.A. DE C.V.	33007525	50206673	100
CHI-PASEO DE LOS LEONES ETAPA I	1.70801973910006E+15	PASEO DE LOS LEONES	801917201214719	INGENIERIA Y OBRAS, S.A. DE C.V.	33007525	50206673	100
CHI-PASEO DE LOS LEONES ETAPA I	1.70801973910004E+15	PASEO DE LOS LEONES	801917201214719	INGENIERIA Y OBRAS, S.A. DE C.V.	33007525	50206673	100
CHI-PASEO DE LOS LEONES ETAPA I	1.70801973910003E+15	PASEO DE LOS LEONES	801917201214719	INGENIERIA Y OBRAS, S.A. DE C.V.	33007525	50206673	100
CHI-PASEO DE LOS LEONES ETAPA I	1.70801973910003E+15	PASEO DE LOS LEONES	801917201214719	INGENIERIA Y OBRAS, S.A. DE C.V.	33007525	50206673	100
CHI-PASEO DE LOS LEONES ETAPA I	1.70801973910002E+15	PASEO DE LOS LEONES	801917201214719	INGENIERIA Y OBRAS, S.A. DE C.V.	33007525	50206673	100
CHI-PASEO DE LOS LEONES ETAPA I	1.70801973910001E+15	PASEO DE LOS LEONES	801917201214719	INGENIERIA Y OBRAS, S.A. DE C.V.	33007525	50206673	100

Figura 27 Ejemplo de optimización de datos ordenando datos de visualización (Elaboración Propia)

En la figura 28 se muestra que la plataforma cuenta con la funcionalidad de realizar un cálculo a partir de una columna la cual se puede transformar en un nuevo dato como se ejemplifica en la figura 29.

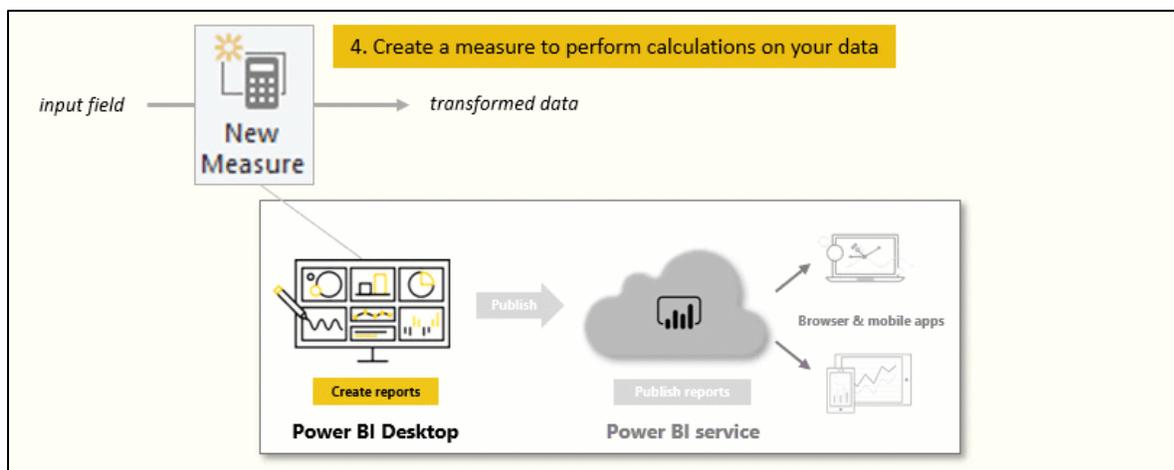


Figura 28 Creación de una medida para realizar cálculos de los datos (PowerBi., 2019)

DIA_CALEDARIO = [Dia Calendario].[Day]			
Dia Calendario	MES_CALEDARIO	TRIM_CALEDARIO	DIA_CALEDARIO
<i>lunes, 01 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	1
<i>martes, 02 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	2
<i>miércoles, 03 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	3
<i>jueves, 04 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	4
<i>viernes, 05 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	5
<i>sábado, 06 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	6
<i>domingo, 07 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	7
<i>lunes, 08 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	8
<i>martes, 09 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	9
<i>miércoles, 10 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	10
<i>jueves, 11 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	11
<i>viernes, 12 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	12
<i>sábado, 13 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	13
<i>domingo, 14 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	14
<i>lunes, 15 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	15
<i>martes, 16 de enero de 2018</i>	January	Qtr 1	16

Figura 29 Ejemplo de una medida para realizar cálculos con los datos

En este caso (ver figura 29) se ejemplifica de manera que una fecha de calendario de una base de datos se requiere para efectos de generar información se separe en días solamente dejando el campo de números, es por ello que se abre una nueva columna para que a través de una formula simple la nueva columna haga el llamado correspondiente al día a que corresponde como se muestra en la figura antes mencionada, posteriormente este dato es utilizado para cálculo de la base maestra o cualquier base interrelacionada.

De acuerdo los datos obtenidos en las bases de información estas se pueden cargar en tabla individuales o se puede elaborar una tabla calculada en la plataforma la cual se puede concatenar de manera sencilla a distintas tablas como se muestra en la figura 30 esta funcionalidad es útil debido a que se puede partir de una base general calculada a otras tablas no tan complejas que pueden llamar a la información de la base calculada.

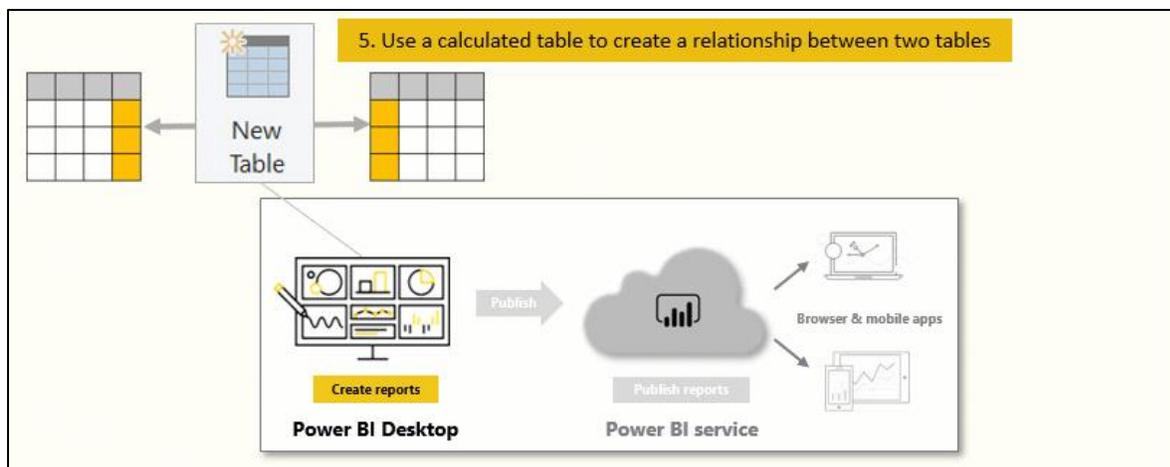


Figura 30 Uso de tablas calculadas para crear una relación entre dos tablas (PowerBi., 2019)

En la figura 31 se presenta una tabla calculada en diferentes campos los cuales van desde el número de viviendas en el plan de negocio pasando por los apartados, ventas su recorrido de firma hasta la formalización de los créditos, esta tabla calculada se concatena a dos tablas más básicas la primera tabla muestran datos de tiempo como trimestre y mes así como la disponibilidad de la vivienda este último campo calculado, en la segunda tabla se muestran datos básicos de la vivienda como fraccionamiento, lote, manzana fuente financiera .

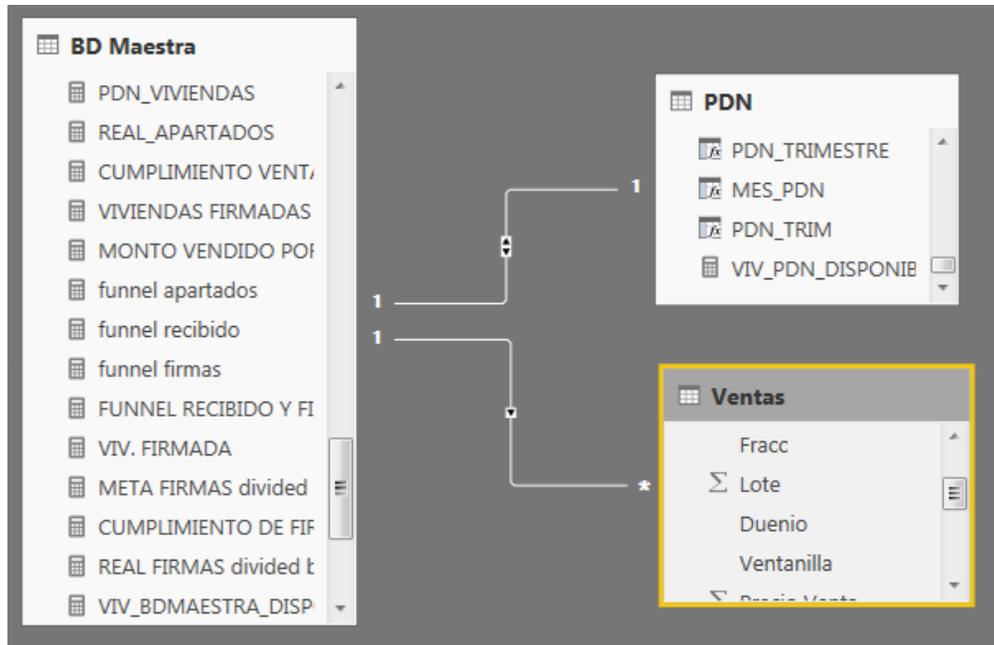


Figura 31 Ejemplo de uso de tablas calculadas para crear una relación entre dos tablas

En la actividad 2 se diseñó la metodología de los indicadores los cuales se alimentan de la información que generan las diferentes áreas en sus bases de datos existentes. Las cuales se concatenan con la nueva plataforma de indicadores de forma continua evitando la manipulación de información asegurando la confianza y seguridad de los datos arrojados en cada tablero como se muestra en el modelo de la figura 32.

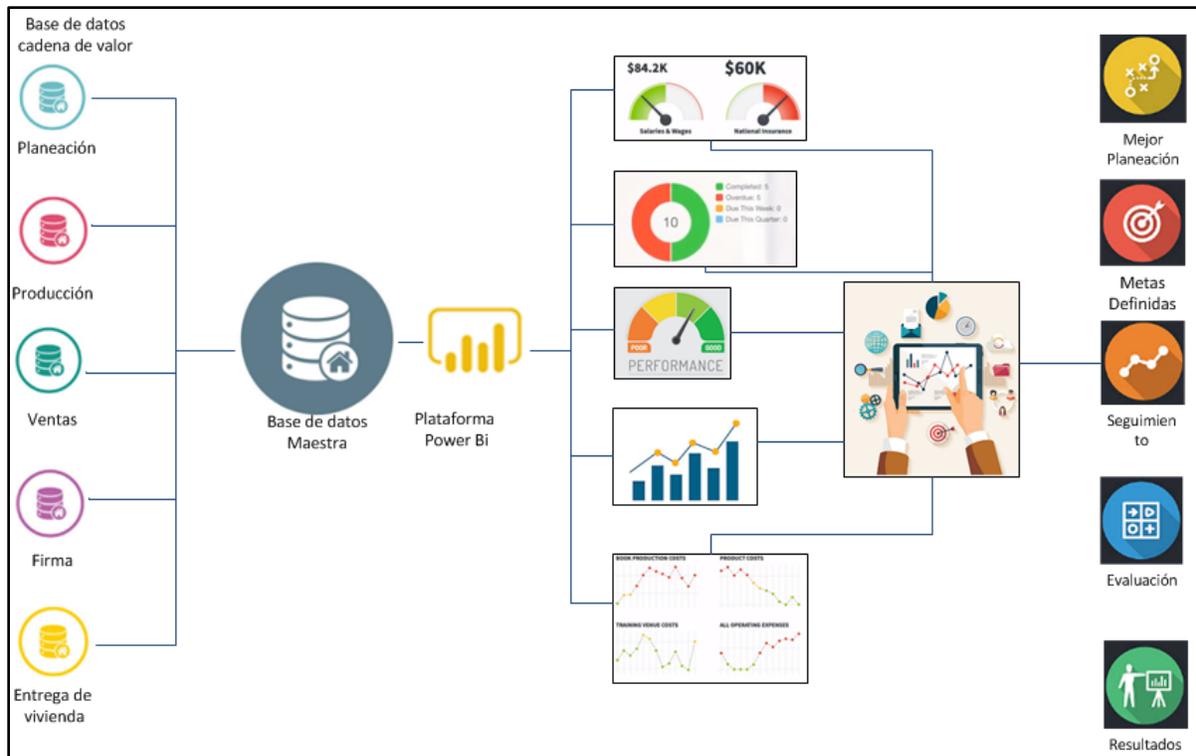


Figura 32 Modelo de indicadores clave de desempeño para empresa desarrolladora de vivienda (Elaboración Propia)

A continuación se detallan los elementos y su interacción para la construcción de indicadores clave de desempeño para empresas desarrolladoras de vivienda.

Bases de información

La información requerida se encuentra dentro de los servidores de la compañía en las diversas plataformas existentes para lo cual a través de la nueva plataforma se enlazan las diversas bases correlacionando los lenguajes para que puedan traducir visualmente.

En la figura 32 antes mencionada se muestra el flujo de información la cual se concentra en una base maestra, la cual se interrelaciona unificando de forma lógica toda aquellos parámetros similares congruentes de los diversos sistemas.

Esta información se integra dentro de la base del sistema de indicadores para relacionar la información a publicar, este flujo de información se muestra a lo largo de

los diferentes indicadores, los cuales permiten seguir de forma clara las metas establecidas en los diferentes departamentos y su correlación entre áreas.

Planeación (Plan de Negocio).

Cada tablero presenta los indicadores relacionados a las metas establecidas para la organización en su plan de negocio como se muestra en la figura 33.

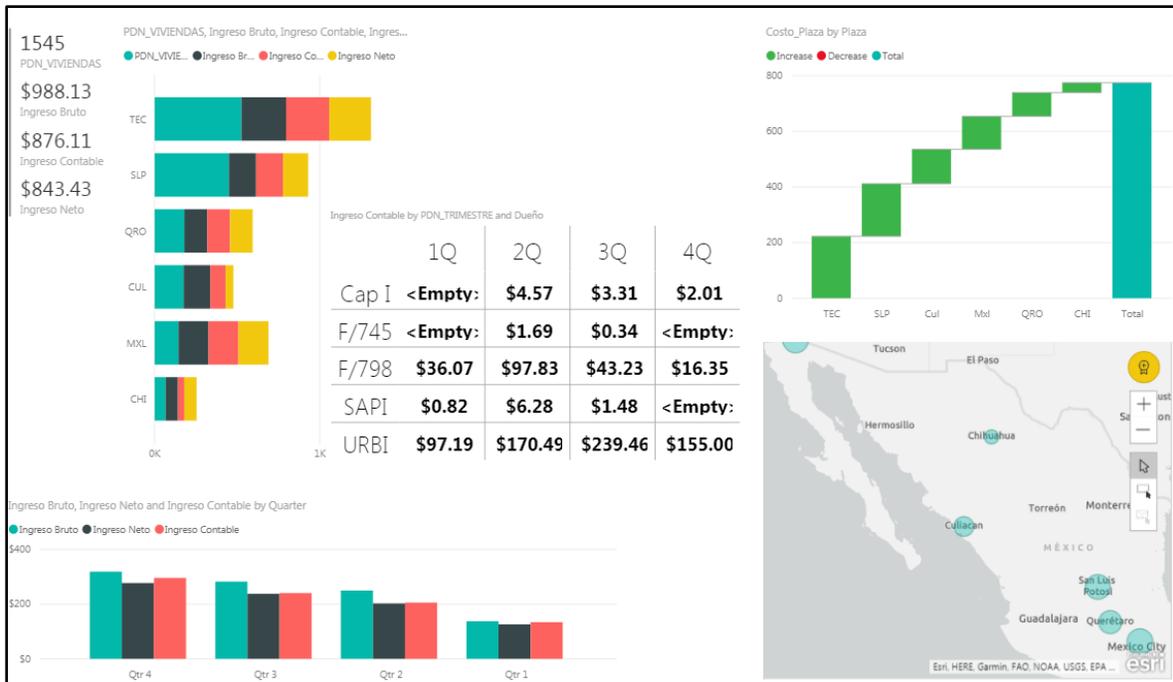


Figura 33 Pizarrón indicadores plan de negocio (Elaboración Propia)

Del lado izquierdo se presentan los principales indicadores a los que se le da seguimiento viviendas, Ingresos Bruto, Ingresos Contable e Ingreso Neto.

Estos mismos indicadores se presentan de manera visual en 2 gráficos. El primero de barras apiladas para cada una de las plazas en las cuales se tiene presencia.

El segundo presenta la misma información solo en columnas agrupadas por trimestre para comprender la estacionalidad de los indicadores.

En la parte central del pizarrón se tiene una tabla donde se reflejan las ventas en ingreso contable segmentado por cada uno de los aliados que participan en la operación.

En la esquina superior derecha se presenta una gráfica de cascada donde se explica la composición del costo total distribuido por cada una de las plazas.

Finalmente, tenemos el visual con el mapa de la república mexicana detallando las ciudades donde se tiene operación en el año en revisión. El tamaño de los puntos está en relación de la magnitud del ingreso, sin embargo, si nos posicionamos en cada uno de estos, podemos ver la información relacionada al indicador.

Producción y entrega de vivienda

En administración de la construcción se muestra la figura 34.

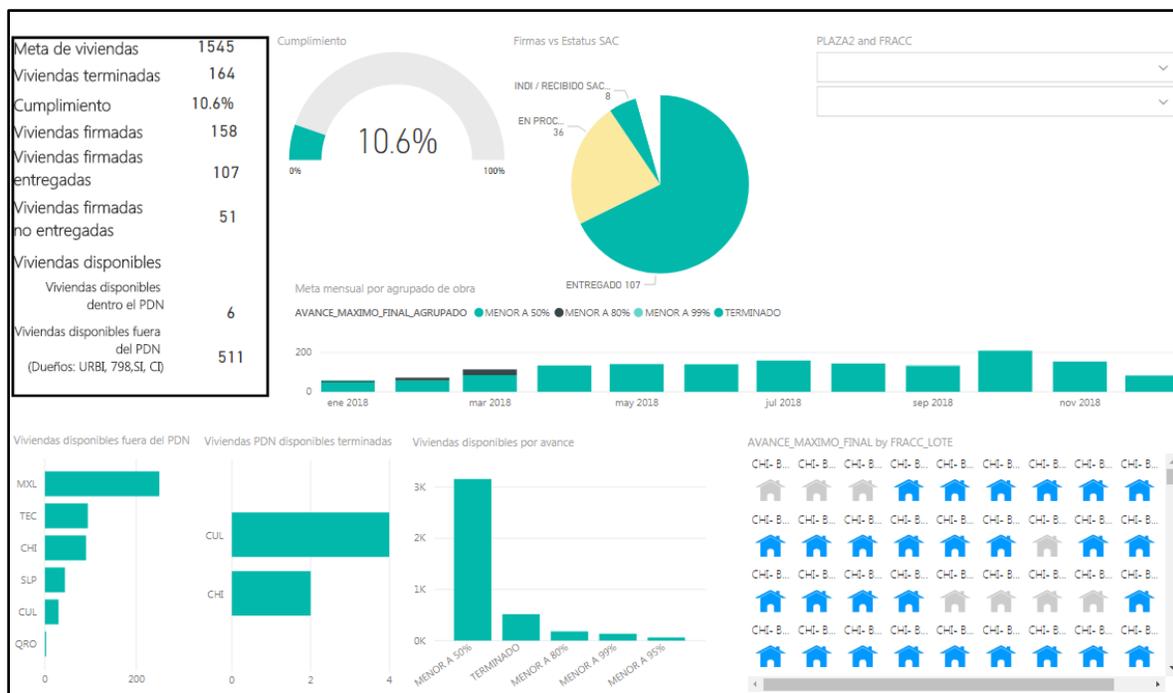


Figura 34 Pizarrón indicadores de producción (Elaboración Propia)

En la sección de la izquierda contamos con los indicadores más relevantes para el proceso de construcción (meta de viviendas, viviendas terminadas, cumplimiento, viviendas entregadas, viviendas no entregadas, viviendas disponibles).

A un costado presentamos en un visual de *gauge* donde se ve el cumplimiento que tienen las viviendas que se han firmado, la búsqueda es que la totalidad se encuentren en un estatus de entregado.

En la gráfica circular se mide la distribución de las viviendas en los diferentes estatus que presenta el área de producción.

En la gráfica de columnas ubicado en el centro del tablero podemos visualizar el avance de obra agrupado de las viviendas que conforman la meta mensual.

En la parte inferior izquierda contamos con 3 visuales: 2 de barras y 1 de columnas. Estos están relacionados con las viviendas disponibles. El primero con viviendas disponibles fuera del plan de negocio, el segundo con viviendas disponibles dentro del plan de negocio y el tercero con las viviendas disponibles en relación al avance de obra todas a nivel de plaza.

En la sección inferior derecha se cuenta con un sembrado de cada una de las viviendas disponibles. La particularidad de este visual es que se iluminan en función del avance de obra que tengan, es decir, si tienen un avance 0%, no tienen color, si tienen un 50% de avance están iluminadas de azul hasta la mitad de la figura, si tienen un avance al 100% están totalmente en azul. Este indicador muestra de manera sencilla el desempeño del programa de obra y facilita al área comercial una herramienta para priorizar las ventas, las cuales se podrán traducir en ingresos mensuales.

Finalmente en la parte superior derecha encontramos filtros que nos permiten movernos rápidamente entre la información.

Ventas

Este pizarrón presenta los indicadores relacionados al proceso de ventas como se muestra en la figura 35.



Figura 35 Pizarrón indicadores de ventas (Elaboración Propia)

Del lado izquierdo, contamos con los indicadores meta de ventas, real de ventas, cumplimiento y viviendas firmadas. La diferencia entre el real de ventas y las viviendas firmadas radica en que las ventas son operaciones que aún no están firmadas.

A un costado, se presenta un gráfico de barras con el comparativo entre meta y real para cada plaza.

En la parte inferior contamos con el gráfico de dona para el desdoble de la información de ventas reales por región, plaza hasta llegar al vendedor.

En la sección de la derecha tenemos el medidor de cumplimiento de la meta.

Finalmente debajo de este presentamos el visual con el embudo de ventas que indica cómo ha sido la evolución de los clientes a lo largo del proceso de ventas: apartado, venta y firma.

Firma

Este pizarrón presenta los indicadores relacionados al proceso de firma como se muestra en la figura 36.

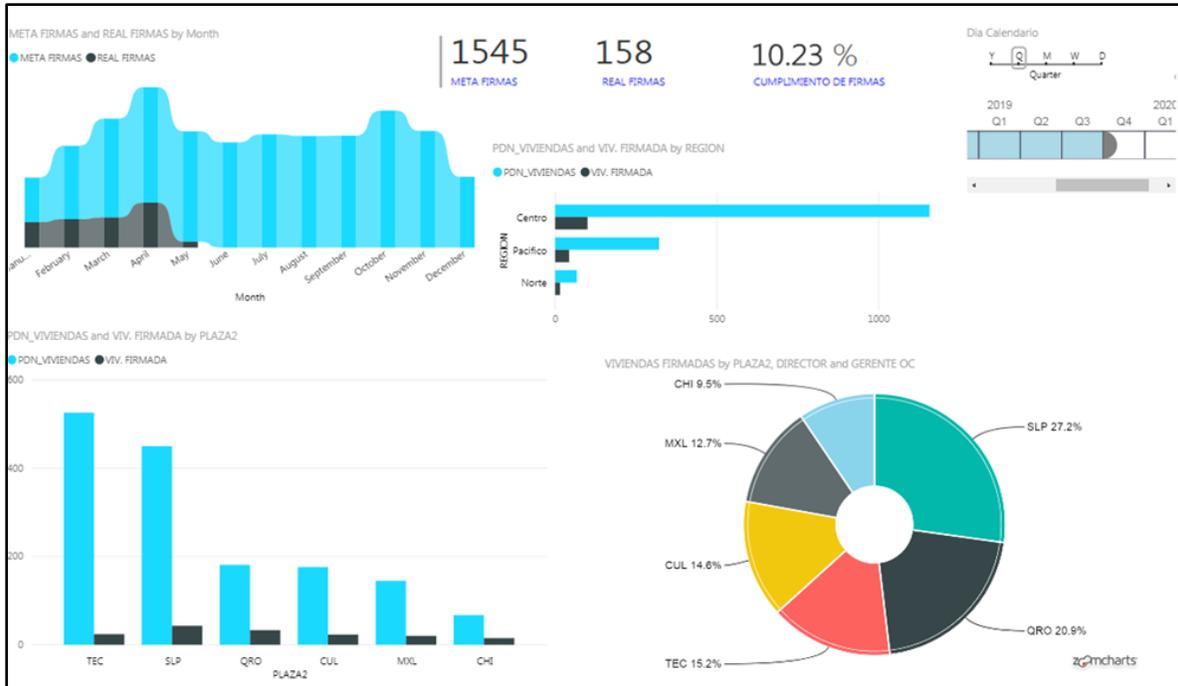


Figura 36 Pizarrón indicador de firma (Elaboración Propia)

En la parte superior se presenta el indicador numérico correspondiente a la meta de firma anual, lo firmado y el cumplimiento en porcentaje.

En la gráfica superior izquierda se muestra la gráfica de cinta o el espectro a alcanzar (Meta) contra las firmas reales por mes.

En la gráfica de barras al costado del espectro se muestra el cumplimiento de la meta por región en las cuales se divide las ciudades dentro de la empresa.

En la gráfica de barras inferior izquierda se muestra el cumplimiento de la meta por ciudades en las cuales se encuentra la empresa.

En la parte inferior derecha se encuentran el indicador grafica de dona en la cual se puede seleccionar a detalle la región, ciudad, director encargado de firma para visualizar su avance y cumplimiento en relación a la meta.

Es importante señalar que todos los indicadores hacen referencia al dato seleccionado, así como al periodo de tiempo en año, trimestre, mes que se puede seleccionar mediante una línea de tiempo en la parte superior derecha.

Es relevante para la empresa conocer qué tipo de vivienda se firma por ese motivo se da un segundo análisis a la información como se muestra en la figura 37.

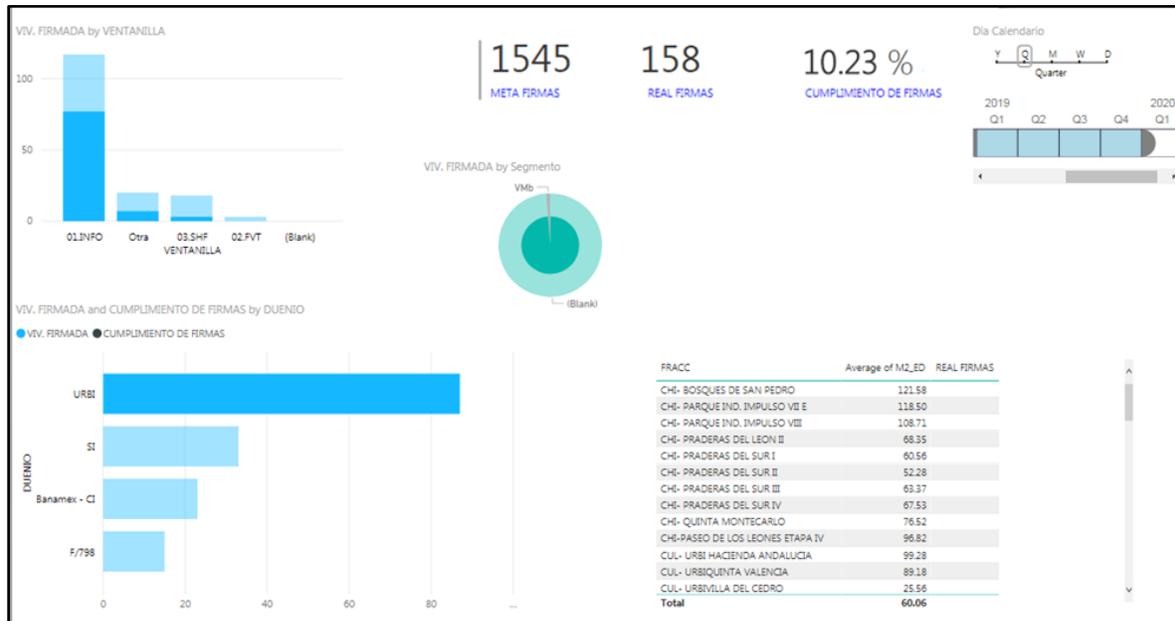


Figura 37 Pizarrón indicador de firma segundo nivel (Elaboración Propia)

En la parte superior izquierda se presenta el indicador de columna el cual nos muestra el tipo de hipoteca que se está desplazando en relación a la meta.

También se mantiene el indicador de periodo de tiempo en año, trimestre y mes que se puede seleccionar mediante una línea de tiempo en la parte superior derecha.

Se mantiene en la parte central superior el indicador numérico correspondiente a la meta de firma anual, lo firmado y el cumplimiento en porcentaje.

En la parte central se cuenta con un indicador de dona el cual muestra los segmentos de mercado de las viviendas que se están desplazando.

En la gráfica de barras inferior derecha se muestra el avance de la meta por socio y fraccionamiento.

En la tabla inferior izquierda se muestra el avance de la meta por programa y fraccionamiento.

Adicionalmente se pretende utilizar la herramienta de indicadores para dar seguimiento como elemento clave para la automatización progresiva en busca de mejoras de diversos sistemas.

En la actividad 3 Implementación de los indicadores clave de desempeño

Para la fase de implementación de los indicadores clave de desempeño, se instalan en productivo los visuales que previamente se seleccionaron para cada una de las áreas de la cadena de valor de la desarrolladora de vivienda.

Se buscó implementar como prueba piloto de manera general los indicadores en apoyo a la dirección de operaciones seleccionando un desarrollo como proyecto de prueba.

La prueba piloto se llevó a cabo durante un periodo de cuatro semanas, durante este periodo se calibro y valido la información que arroja cada tablero.

Durante el periodo de cuatro semanas se llevó seguimiento a los avances de las metas del plan de negocio para un proyecto de 30 viviendas como se muestra en la tabla 4 donde se instaló los diferentes indicadores en computadoras personales y teléfonos inteligentes.

Tabla 4 Proyecto en seguimiento para implementación de indicadores (Elaboración Propia)

Row Labels	O)VIVIENDA ENTREGADA	L)CLIENTE EN VENTAS	M)PRIORIDAD DE VENTA	Grand Total
FIRMADO	10			10
1) 100%	10			10
DISPONIBLE		1	19	20
3) 89 al 80%		1	6	7
4) 79 al 70%			9	9
6) Menor al 60%			4	4
Grand Total	10	1	19	30

En la figura 38 se presenta el seguimiento que se dio a las 30 viviendas en el proceso de producción, el cual como se observó se terminaron 10 viviendas al 100% de avance quedando pendiente solamente 2 las cuales no se contaba con cliente final, por ello se puede decir que se llegó a un 83% de cumplimiento comparado con el 80% observado previo a la prueba piloto. En relación a las viviendas restantes 5 se entraban con un avance de edificación arriba del 80%. 13 viviendas presentaban avances de obra menor al 79% estos grupos se encontraban alineados al plan de obra establecido. El hallazgo encontrado es que se puede estimular un plan de obra de acuerdo a los clientes que se encuentran en la línea de producción.

Posteriormente el área de firmas realizó 10 firmas de las 17 programadas logrando un avance del 59% en comparación del 25% observado previo a la prueba piloto. Como hallazgo se observó que las ventas que se encontraban dentro de la línea de producción no correspondían al plan de obra y al de la prueba piloto.

En relación al área de ventas se llevaron a cabo 11 ventas de las 17 proyectadas logrando un 65% en comparación al 30% observado previo a la prueba piloto. Como hallazgo se observó que las ventas estaban direccionadas en ubicaciones no prioritarias de la prueba piloto.

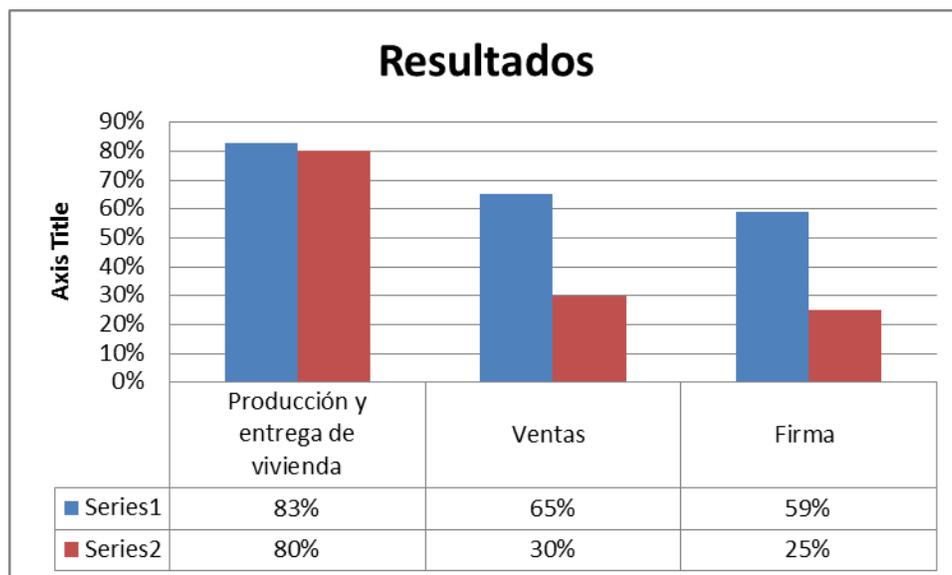


Figura 38 Grafica de resultados (elaboración propia)

Producción

El área de producción validó sus avances en tiempo real de manera que diariamente se podría observar de maneras progresiva los avances de obra por proyecto o por vivienda, designando tareas para planear sus insumos aprovechando el tiempo efectivo de trabajo contratado, adicional direccionando de manera ordenada sus programas de obra de acuerdo a las viviendas con algún compromiso de compra para la búsqueda de una entrega inmediata al cliente final.

Ventas

Con respecto al visual para el área de ventas el medidor de cumplimiento de la meta fue uno de los principales tableros durante las cuatro semanas. Se llevó el seguimiento de seis ejecutivos de ventas los cuales realizaron ventas enfocadas en viviendas terminadas o con avances mayores ordenando en menor prioridad aquellas que presentaban menor avance de edificación, esto último forzando la calidad de asesoramiento y supervisión. Para lo cual se diseñaron estrategias comerciales que incentivan al ejecutivo a empatar a clientes potenciales en viviendas con mayor avance para un mejor desplazamiento. Adicional apoyándose con el visual de embudo de ventas lleva seguimiento y control de la evolución de los clientes a lo largo del proceso de ventas.

Firma

Durante el periodo de prueba piloto de cuatro semanas el área de originación de crédito llevo seguimiento a las operaciones de crédito los cuales se monitorean en el cumplimiento de la meta en varios niveles, tales como: fuente financiera, tiempo en la línea de producción este último presento mayores desviaciones atribuidas a factores externos que están fuera del control del personal de crédito.

Capítulo 5: Conclusiones

En esta sección se presentan las conclusiones del proyecto que tuvo como objetivo generar una propuesta de innovación construyendo un sistema de soporte a la toma de decisiones para cada uno de los procesos que integran la cadena de valor de la corporación U, identificando y presentando de una manera clara los indicadores clave y la relación existente entre ellos, que permita a los desarrolladores de vivienda tomar decisiones en menor tiempo a bajo costo obteniendo mejores ingresos.

En la primera fase denominada identificar los indicadores clave de desempeño se buscó identificar aquellos indicadores necesarios para el cumplimiento de las metas de la compañía en las diferentes áreas de la cadena de valor.

Se encontraron 12 indicadores principales que se agruparon en 5 visuales, los cuales de manera simplificada integran los indicadores de planeación, producción, entrega de vivienda, ventas y firma.

Por lo tanto se puede concluir que se logró el objetivo general de identificar los indicadores clave de desempeño para empresa desarrolladora de vivienda los cuales aseguran el cumplimiento de las metas establecidas en los planes de negocio.

En la segunda fase se buscó definir una plataforma estándar inteligente que permita la elaboración de indicadores a corto plazo.

Considerando este objetivo se examinó las plataformas principales administradoras de indicadores, se analizaron las especificaciones de cada plataforma sirviendo esta base como soporte para seleccionar la plataforma más adecuada.

Por lo tanto se puede concluir que se logró el segundo objetivo de identificar la plataforma estándar inteligente al elegir la plataforma con el mayor número de cualidades para llevar a cabo los trabajos de construcción de indicadores por lo que se eligió Power-Bi como plataforma de interacción con los sistemas operativos que se encuentran en la compañía.

En la tercera fase denominada diseñar e implementar los indicadores clave de desempeño, se desarrolló el diseño de los indicadores para lo que se concentró una base maestra de las diversas plataformas existentes de aquellas áreas que participan en el diseño de indicadores.

Paralelamente se elaboraron los visuales de planeación, producción, entrega de vivienda, venta y firma. Estos indicadores estuvieron visibles tanto en equipos de cómputo, pantallas y teléfonos inteligentes con la finalidad de que cada área tuviera a la mano la información necesaria para el seguimiento de las metas.

Adicional cada tablero fue acreditado como única fuente de información para presentar los resultados. En la gráfica de resultados que se muestra en la figura 38 se puede observar que en el área de producción y entrega de vivienda presenta una mejora del 3% por encima del 80% de la meta es decir se entregaron y terminaron más viviendas asegurando las actividades necesarias durante la prueba piloto.

En el área de ventas se observa un alcance del 65% con respecto al 30% del periodo anterior, esto debido a que con el seguimiento de las viviendas y del plan de negocio se prioriza la venta de las viviendas que llevan un mayor avance para colocar un cliente con perfil adecuado para comprar una vivienda a corto plazo. Este seguimiento establece priorizar a los clientes con perfil de compra en las viviendas terminadas o prontas a terminarse.

En el área de firmas se muestra un alcance del 59% con respecto al 25% del periodo anterior, este crecimiento se debe a que el esfuerzo se focaliza en llevar a firmar los clientes que se encuentren en vivienda terminada y con crédito autorizado, aquellos que se no encuentran con características adecuadas para firmarse en el periodo se pasaran a una mesa de trabajo.

En base a lo anterior se puede concluir que se logró el tercer objetivo de diseñar e implementar los indicadores clave de desempeño que permiten vigilar los objetivos y tomar decisiones para corregir las desviaciones en menor tiempo.

5.1 Recomendaciones

De acuerdo a los resultados de cada una de las fases se recomienda ampliar el proyecto e incluir los desarrollos de vivienda nuevos y aquellos que están por arrancar en las diferentes ciudades.

Se propone que el tiempo de duración sea de un semestre con revisión periódica mensual y trimestral. También es necesario asignar un líder de proyecto y un responsable en cada área que opere y alerte cualquier desviación del programa.

No obstante a los resultados positivos indicados por el programa, se debe de construir una segunda versión con mejoras, basado en un nuevo instrumento que de retroalimentación constante de los indicadores instituidos.

5.2 Confirmación Hipótesis

El uso de indicadores permite una mejora en las empresas desarrolladoras de vivienda, la cual se refleja en una mejor productividad permitiendo asignar los recursos de capital y humano necesarios para la edificación de los planes establecidos de negocio. Por otra parte el área de ventas obtiene una mayor certidumbre en ofertar productos de rápido desplazamiento, adicional brinda la oportunidad de establecer planes de trabajo que permiten mejorar resultados de ventas. En caso de firma se puede llegar a establecer una proyección de ingresos que permitan hacer una mejor planeación de los recursos de la compañía teniendo más operaciones firmadas que se convierten en ingresos. Adicional los indicadores sirven para dar información al cliente del trámite de su crédito o de la edificación de la vivienda. Después de la firma de vivienda con los indicadores se puede hacer una promesa de entrega de vivienda la cual asegura una mejor atención a los clientes.

Por último, el conjunto de indicadores brinda una certeza de lo que se dice y hace de acuerdo al plan de negocio de la compañía establecido en los indicadores de planeación. Por lo cual podemos decir que se cumple con la hipótesis planteada.

Referencias

- Brandl (2018), KPI Exchanges in Smart Manufacturing using KPI-ML Recuperado de:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896318313545>
- CARO, J. C., & IDROVO, B. (2010). Metodología Para Generar Indicadores De Actividad en Infraestructura Y Vivienda. Cuadernos de Economía, 47(136), 273–303. Recuperado de <https://ebiblio.cetys.mx:4083/10.4067/S0717-68212010000200006>
- Comisión Nacional de Vivienda. (2015). Vivienda. Obtenido de <http://www.gob.mx/conavi>
- Corporación U. (2016). Mapa de presencia operativa en el plan de negocios.
- Corporación U. (2017). Componentes de la planeación estratégica de la empresa. Presentación Consejo (2017), plan de negocio
- Han Li, Tianzhen Hong, & Sofos, M. (2019). System-level Key Performance Indicators (KPIs) for Building Performance Evaluation. ASHRAE Transactions, 125(Part 1), 453–460. Recuperado de <http://ebiblio.cetys.mx:2058/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=136722415&site=ehost-live>
- INFONAVIT, (2018), El instituto
<http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/Infonavit/EI+Instituto/>
- INFONAVIT, (2018), Visión, misión, objetivos institucionales y valores http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/Infonavit/EI+Instituto/Perfil_institucional/Vision_mision_objetivos_institucionales_y_valores
Mexicali, Baja California, México.
- Monday,(2019), Plan. Organize. Track. In one visual, collaborative space
<https://monday.com/lang/es/enterprise/>
- Muller, T. (1998). Hear your customers. NZ Business, 12(1), 46. Recuperado de <http://ebiblio.cetys.mx:2058/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=250202&site=ehost-live>

- Pérez Pérez, A. L. (2011). Bases para la evaluación del diseño de la vivienda. *Arquitectura y Urbanismo*, 32(2), 30–35. Recuperado de <http://ebiblio.cetys.mx:2058/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=83301969&site=ehost-live>
- Power BI, (2019), Introducción al modelado de datos <https://docs.microsoft.com/es-es/learn/modules/model-data-power-bi/1-overview-power-bi>
- Power BI, (2019), why-power-bi <https://powerbi.microsoft.com/en-us/why-power-bi/>
- RHYTHM SYSTEMS, (2019), Software for Strategy Execution <https://www.rhythmssystems.com/>
- Ruv,(2019), Cifras sobre las viviendas de tipo económica, popular 128, popular 158 y popular 200 <http://portal.ruv.org.mx/index.php/principales-indicadores/>
- Sánchez Retiz, C. A., & Rodríguez Bello, L. A. (2019). Toma de decisiones en empresas pequeñas que combinan varias actividades económicas. Construcción de un tablero de control. *Universidad & Empresa*, 21(37), 228–262. Recuperado de <https://ebiblio.cetys.mx:4083/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.6762>
- Scoreboard, (2019), Explore the Power of KPI Dashboards <https://kpidashboards.com/tour/>
- SPERO, K. (2013). PRACTICE makes PERFECT. *T+D*, 67(12), 54–59. Recuperado de <http://ebiblio.cetys.mx:2058/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=92520839&site=ehost-live>
- Urbi (2016). Acerca de Urbi. Quienes somos. Obtenido de <http://www.urbi.com/quienes-somos>
- Wayne, T. (2014). Using Value Inference Indicators as a Scorecard for MLB Executive Organizations. *Value Examiner*, 12–20. Recuperado de <http://ebiblio.cetys.mx:2058/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=98940299&site=ehost-live>

Anexo 1 Cuestionario

Cuestionario

Esta encuesta tiene la finalidad de definir los indicadores clave necesarios que permitan una medición correcta y oportuna para incrementar la productividad y mejorar los resultados operativos y de plan de negocio.

1. ¿De acuerdo al área a tu cargo selecciona las mediciones las cuales deben de llevarse a cabo para tener un mejor cumplimiento?

Plan de Negocio

Viviendas Firmadas

Meta Mensual

Vivienda Firmadas por proyecto

Meta Trimestral

Vivienda firmadas por fuente financiera

Viviendas entregadas

Ventas en viviendas terminadas

Viviendas terminadas

Ventas por Vendedor

Vivienda con Avance de Obra

Apartados

2. ¿Qué indicadores agrega más valor al área que manejas?

3. ¿Con que periodicidad deben de seguirse los indicadores? ¿por qué?

4. ¿Cómo consideras deben de mostrarse los indicadores?

5. ¿De qué manera crees que influiría mostrar los indicadores en tu área de trabajo?
