



UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, INFORMÁTICA
Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
INSTITUTO DE EDUCACIÓN ABIERTA

Gestión Empresarial

“Tecnología para levantamiento topográfico con drones en VALLEDUPAR”

Presentado por:

Lorena Yadira López de León

Carné IDE0113292

Previo a optar el grado académico de:

Licenciatura en Informática y Administración de Negocios

Guatemala, 05 de mayo 2023

5-050523

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	6
VALLEDUPAR, S.A.....	7
ORGANIGRAMA DE VALLEDUPAR, S.A.....	9
DIAGNOSTICO EMPRESARIAL.....	14
Factores Internos	14
1. Accionistas.....	14
2. Empleados	15
3. Clientes.....	15
4. Proveedores.....	16
Factores Externos	16
1. Gobierno	16
2. Economía.....	17
3. Geografía	18
4. Demografía	20
5. Tecnología	21
CADENA DE VALOR.....	23
Análisis de los principales procesos.....	24
1. Planeación	24
2. Organización.....	24
3. Dirección	26
4. Control interno.....	26
5. Finanzas	26
6. Ventas.....	26
7. Productos o servicios	26
8. Mercadeo	27

9. Sistemas y tecnología	27
10. Contabilidad	27
11. Logística Interna.....	27
12. Otros procesos primarios	27
ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS...	28
1. Fortalezas:	28
2. Oportunidades:.....	28
3. Debilidades:	28
4. Amenazas	28
PRINCIPALES PROBLEMAS EMPRESARIALES.....	29
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EMPRESARIAL.....	32
Diagrama del proceso actual	32
ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	33
Análisis Causa y efecto.....	33
Análisis de Pareto	34
DIAGRAMA DE PARETO.....	35
Principales causas del problema	35
Hallazgos	35
Evidencias.....	36
Desventajas o consecuencias.....	37
PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN.....	38
ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN.....	40
Análisis de los requerimientos operativos	40
Análisis de requerimientos técnicos:	41
Análisis de los requerimientos legales:	43
Análisis de los requerimientos ambientales:	43
Análisis de los requerimientos financieros	44

ANALISIS DE LA DECISIÒN.....	45
Cuadro comparativo de ventajas y desventajas de la soluci3n de cada proveedor.....	46
CONCLUSIONES.....	47
RECOMENDACI3N.....	48
ANEXOS.....	49
RESUMEN EJECUTIVO.....	49
COTIZACIONES.....	52
FUENTES DE CONSULTA.....	61

INTRODUCCIÓN

El déficit habitacional de Guatemala es cada día mayor, lo que incide en el interés por parte de la población en invertir tanto en lotes como en viviendas; dicho interés se incrementa por la adecuada ubicación de una lotificación en localidades donde su desarrollo es notorio por condiciones de acceso, cercanía a áreas de servicios, turismo, comercio, industria, agricultura, etc., o simplemente por el entorno que la urbanización brinda a sus clientes potenciales.

En el presente proyecto se presentará un diagnóstico general realizado en la Urbanizadora Valledupar, empresa que se dedica a desarrollar proyectos de urbanización para vivienda familiar a nivel nacional.

Se describen los factores internos y externos de la empresa y sus procesos.

el objetivo del diagnóstico es realizar un análisis de la situación actual de la empresa e identificar el problema mayor que este afectando a la misma y encontrar una solución efectiva que ayude a mejorar.

OBJETIVOS

- Proponer el equipo adecuado para aumentar la rentabilidad de la empresa, logrando eficientar sus procesos.
- Detectar las deficiencias y causas para proponer las soluciones
- Formular criterios del diseño de los lotes
- Mantener la exactitud en cuanto al area de los lotes en campo
- Brindar satisfaccion y confianza a los clientes

VALLEDUPAR, S.A.

Valledupar desarrolla proyectos de urbanización, lotes para vivienda, inicio en el año 1996, a la fecha ha ejecutado 19 proyectos de lotificación a nivel nacional.

Su principal actividad es la venta con financiamiento de lotes para vivienda, la venta origina una cartera de cobros a la que se le da seguimiento, al culminar el pago se procede a la realización de las escrituras, y finalmente el propietario adquisitivo procede a la construcción de su vivienda.

Al momento de iniciar la construcción el cliente se vuelve un vecino, por lo que la empresa continúa brindando el servicio y mantenimiento, por lo que se realiza el cobro respectivo por los servicios de: servicios de garita, suministro de agua y mantenimiento en general de áreas verdes y comunes de la lotificación.

Ventajas:

Financiamiento Propio

Cómodos enganches

Crédito inmediato

Facilidades de pago a largo plazo

Requisitos mínimos para el financiamiento

Cuotas bajitas

Estrategias:

Para ejecutar una Lotificación hay una serie de aspectos a considerar, tales como:

Estudio de mercado:

Previo a cualquier actividad se realiza un estudio de mercado que permite definir entre otros, el tipo de cliente, potencial, volumen y capacidad de pago, elementos básicos para establecer el precio de venta, servicios a ofrecer y magnitud del proyecto.

Se investiga sobre el terreno:

El terreno debe estar libre de gravámenes para lo cual se requiere el número de la finca, folio y libro que permite establecer en el registro de la propiedad la situación del inmueble.

Análisis del terreno:

Se realiza la topografía del polígono y sus curvas a nivel que constituye la base para el diseño del proyecto, el cual se verifica en campo previo a su desarrollo.

Estudio de Impacto Ambiental:

Se realiza para verificar que el lugar cumpla con todas las normas y no sea área de riesgos.

Cuenta con un departamento Técnico (diseño e ingeniería), contable, mercadeo y ventas, administración y cobros y jurídico, así como asesorías externas, auditorías y capacitaciones.

Misión:

Promover proyectos de lotificación y urbanización que, además de satisfacer directamente a la población objetivo, también constituyen fuentes de trabajo con las cuales se ha promovido mayor bienestar para muchas familias guatemaltecas.

Visión:

Culminar en su totalidad la venta de los lotes y obras de urbanización, entregar los proyectos a las municipalidades correspondientes y al comité de vecinos del lugar e iniciar con nuevos proyectos.

Objetivos:

La comercialización de lotes urbanizados a un precio accesible

Proporcionar financiamiento

Cumplir y elevar estándares de calidad en el área de negocio.

Brindar tranquilidad y seguridad a los propietarios / vecinos

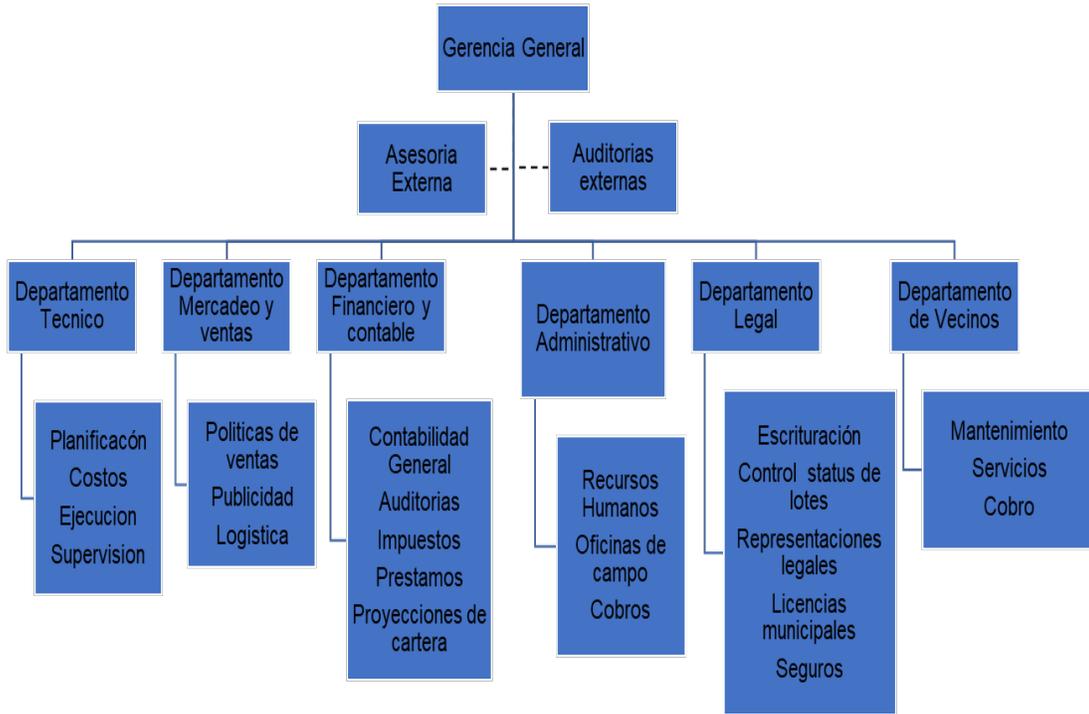
Cumplir con las obras de urbanización ofrecidas

Proporcionar el mantenimiento que requiera el proyecto

Recursos Humanos:

Cuenta con un departamento de recursos humanos, su principal función es evaluar el rendimiento de los colaboradores, el reclutamiento de personal se realiza a través de empresas externas, que se dedican a buscar el perfil que la empresa necesita y solicita.

ORGANIGRAMA DE VALLEDUPAR, S.A.



Elaborado por: Yadira López

10/02/2021

Tecnología:

Actualmente cada colaborador cuenta con su equipo de computación, escritorios adecuados, así como en las oficinas de las regiones externas.

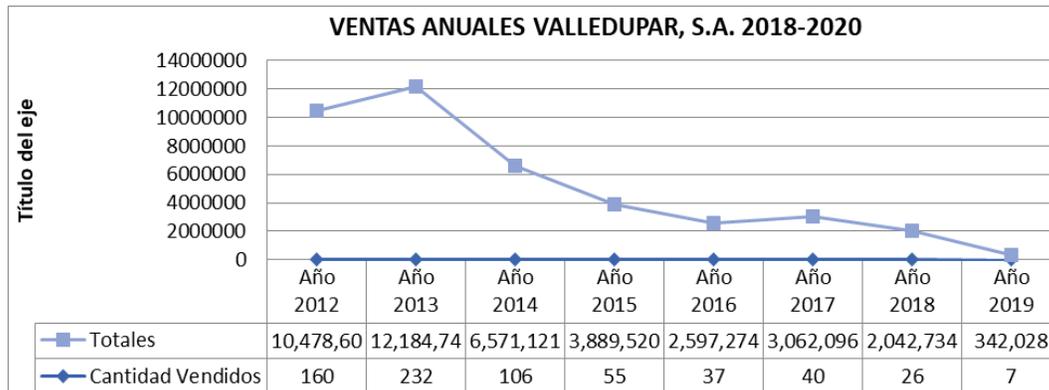
La oficina central cuenta con sistemas para las áreas de contabilidad, cobro-cartera de lotes, registro de ventas y cobro de servicios (vecinos).

Los sistemas brindan los reportes gerenciales.

La información que se refiere a ventas y cobros-ingresos diarios, se trabajan en las sedes de operación regional, semanalmente se jala la información a través de un sistema remoto que guarda la información en el servidor central.

El cobro se trabaja a través del sistema cobro empresarial, al inicio de la venta a los clientes se les entrega el talonario en donde se indica el convenio y código para que realicen sus pagos directamente en los bancos del sistema, por lo que en las oficinas no se maneja efectivo.

Ventas anuales:



Elaboración propia.

Clientes:

Tomando en cuenta que los proyectos de lotificación se encuentran ubicados en su mayoría en el interior del país, sus clientes se encuentran concentrados en la localidad del proyecto y su ingreso económico proviene de la economía informal, remesas familiares, así como también de la dependencia privada y pública.

Mercado:

El sueño de toda familia es tener su propia casa, por lo que cada vez es mayor la necesidad de adquirir un bien inmueble y poder construir la casa de sus sueños. Todos los proyectos tienen su particularidad de acuerdo al lugar y tienen diferente perfil socio económico. Hay proyectos que por su ubicación la venta es más rápida, los primeros años las ventas son altas, ya que los lotes con mejor ubicación se venden más rápido. Previo a ejecutar el proyecto se realiza un estudio de mercado que permite definir entre otros, el tipo de cliente, potencial, volumen y capacidad de pago, elementos básicos para establecer el precio de venta, servicios a ofrecer y magnitud del proyecto.

El valor de los lotes de acuerdo a cada región oscila entre los Q35,000.00 hasta Q100,000.00 más intereses, según sea el proyecto.

Producto o servicio:

El producto es un lote para uso exclusivo de construcción de una vivienda familiar, los lotes cuentan con los servicios básicos de acuerdo a las especificaciones aprobadas por la Municipalidad Jurisdiccional:

- Amojonamiento
- Garita de Ingreso
- Red de drenaje sanitario
- Planta de Tratamiento de aguas negras
- Manejo de agua pluvial en calles
- Red de energía eléctrica
- Red de distribución agua
- Calles pavimentadas y/o empedradas (dependiendo del proyecto)
- Área recreativa

PROYECTOS EN EJECUCIÓN Y VENTA.



ENERGIZANDO



Fuente: www.miterrenoenguatemala.com

Promoción y publicidad:

Al iniciar un proyecto se conforma un equipo de asesores, quienes trabajan bajo la dirección de un coordinador y un Gerente de mercadeo y ventas. Los vendedores salen a prospectar a los lugares aledaños del lugar, dejando volantes, invitando a las personas a conocer la lotificación, cuentan con un vehículo para facilitar el traslado de los interesados en caso no tengan carro, revisan bases de datos de compradores anteriores y vuelven a ofrecerles el producto en nuevos proyectos o que les recomienden a un familiar o amigo. Los vendedores que están en la empresa en su mayoría son personas que han sido trasladados de un proyecto a otro, por lo que tienen experiencia en ventas de lotes, cuando se

termina la venta en un proyecto, generalmente inicia otro. Así también se usa el Facebook para promocionarse y anuncios en radio y televisión.

A los clientes se les brindan facilidades de pago, de acuerdo al tiempo pronosticado para la ejecución del proyecto.

VOLANTES PARA PROSPECTAR EN LUGARES ALEDAÑOS

Volante de Lotificación Altos de Premier y Bosques de Premier, son utilizados por el equipo de ventas para salir a prospectar en lugares aledaños.



Fuente: imagen obtenida de un volante en las oficinas de Valledupar

DIAGNOSTICO EMPRESARIAL

Factores Internos:

1. Accionistas.

Valledupar, S.A. es una empresa familiar que desarrolla proyectos de Lotificación para vivienda familiar, en cada proyecto se conforma una Sociedad, que es integrada por los propietarios de Valledupar y el dueño del terreno a lotificar, a cada proyecto se le crea un nombre de sociedad y el nombre comercial de la lotificación.

Los desarrolladores facilitan los recursos económicos, técnicos y logísticos para iniciar y activar las áreas básicas en la realización del proyecto, incluyendo el establecimiento de la oficina local (centro de operaciones) y la contratación del mobiliario, equipo, personal administrativo y de ventas.

El dueño de la tierra tendrá en su poder las acciones que entregará a los desarrolladores en la medida que se le cancele la tierra sin urbanizar. (rústica)

2. Empleados.

Departamento	Puesto	No. Empleados
Gerencia	Gerente General	1
Mercadeo y ventas	Gerente de Ventas	1
	Coordinadores de ventas	2
	Asesores de ventas	20
Administración y cobros	Gerente de Cobros	1
	Coordinador de cobros	1
	Encargados de proyectos por región	5
	Cobradores	3
Legal y Jurídico	Gerente de Escrituración	1
	Notario	1
	Asistentes	2
Financiero y contable	Gerente Financiero	1
	Contadores	5
Diseño e ingeniería	Gerente de Urbanización	1
	Diseñadores	3
Atención al cliente	Recepcionista	1
	Mensajero	1
	Limpieza	1
Mantenimiento en campo.	Administrador	1
	Guardianes y lectores de lecturas	10
Total, de empleados		62

Elaboración Propia

3. Clientes.

Valledupar cuenta aproximadamente con una cartera amplia de clientes a nivel nacional, con diferente status económico, dependiendo del tipo de proyecto, ya que se han ejecutado proyectos enfocados a la población popular y media en su status económico.

4. Proveedores.

Topografía a través de una persona Externa “Misael García”

Instalaciones del posteo eléctrico a través de una persona externa “Francisco Hernández”

Perforación de pozos = Dahoo Pozos y Tecniservicios SC

Servicios de Seguridad en garitas Grupo Petra

Factores Externos:

1. Gobierno.

Licencia de Urbanización Municipal:

Los proyectos de lotificación antes de iniciar operaciones deben de tener la licencia de urbanización municipal de la región para poder desarrollar el proyecto y mantenerla vigente, mantener al día los pagos del impuesto IUSI del terreno y conforme se van desmembrando a través de las escrituras, dicho impuesto se vuelve obligación del comprador, cumple con todas las normas de infraestructura habitacional y las obligaciones fiscales, tales como las establecidas por la Superintendencia de Bancos y controles del lavado de dinero.

DECRETO NÚMERO 9-2012 Artículo 2. Principios generales. Para los efectos de la presente Ley, el Estado y los habitantes de la República deben sujetarse a los principios de carácter público y de interés social:

El derecho a una vivienda digna, adecuada y saludable, como derecho humano fundamental, cuyo ejercicio el Estado debe garantizar.

La solución del problema de la vivienda debe promoverse dentro de un marco de desarrollo integral y sostenible, es decir que involucre aspectos económicos, sociales, financieros, técnicos, jurídicos y ambientales.

Los programas y proyectos de vivienda que se impulsen deben garantizar el desarrollo sostenible, económico y ambiental de los procesos de producción habitacional, sus servicios, equipamiento comunitario y el ordenamiento territorial con el propósito de preservar los 3 recursos con visión de futuro.

El desarrollo de planes, programas y proyectos de vivienda enmarcados en las políticas de ordenamiento territorial, dotación de infraestructura, equipamiento básico y adecuados espacios públicos, así como la disponibilidad, frecuencia y continuidad en los servicios.

Fuente: www.revistaconstruccion.com.gt

2. Economía:

La vivienda además de ser una necesidad vital de las familias, es un importante motor de desarrollo y bienestar para un país, siendo además un dinamizador innato de la economía y una importante fuente de empleo.

En Guatemala se estima un déficit habitacional total de aproximadamente 1.78 millones de unidades, de las cuales, aproximadamente el 82% (1.46 millones) corresponden a un déficit cualitativo, mientras el 18% restante (0.31 millones) corresponden a un déficit cuantitativo. Un dato preocupante, ya que en los últimos años el déficit se ha incrementado en más de 400 mil unidades, sin que al momento exista una respuesta concreta a esta problemática.

Cuando se analiza el comportamiento del sector vivienda, es importante tomar en cuenta las remesas familiares, esto debido a que un porcentaje representativo de las mismas es invertido en el sector vivienda de nuestro país, según datos del Banco de Guatemala, se proyectan ingresos por concepto de remesas de aproximadamente US\$9,052.00 millones, lo que representa un 11% del producto interno bruto – PIB- de Guatemala, según un estudio presentado por la Organización Mundial de las Migraciones – OIM- en Guatemala, las familias destinan un 18.9% de las remesas en la construcción de una vivienda, un 12.1% en la reparación y/o ampliación de una vivienda y un 5.1% de las remesas son invertidas en la compra de vivienda.

La pandemia global ocasionada por el COVID-19 a nivel mundial y en especial en Guatemala, afectó fuertemente las proyecciones de crecimiento en el Sector Construcción, de una proyección de crecimiento, que se tenía para el 2020 de +4% a -6% es decir un impacto de negativo -10% en relación a las expectativas iniciales de crecimiento del sector que se tenían para el 2020. Las restricciones impuestas por el gobierno, para poder controlar la pandemia han tenido impacto en varios sectores no solo en el sector construcción. Las medidas que mayor impacto negativo tuvieron a nivel económico fueron limitar el derecho de libre locomoción, limitar las concentraciones de personas y prohibir o suspender el funcionamiento de varias industrias a excepción de las que fueron consideradas esenciales. No obstante, es importante mencionar que estos confinamientos fueron los recomendados por varios entes internacionales para poder salvar más vidas en su momento.

Para el año 2021 hay noticias alentadoras, ya que el BANGUAT tenía al sector construcción con un crecimiento negativo de – 1.2% para el 2021 y recientemente acaban de hacer una revisión al alza, se espera que el sector crezca +7% e incluso sea uno de los impulsores de crecimiento del PIB Nacional en el 2021.

Fuente: www.ine.gob.gt

3. Geografía:

Los proyectos de lotificación están ubicados a nivel departamental: Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos, Escuintla, Zacapa, Chimaltenango y Guatemala.

LOTIFICACIONES EJECUTADAS Y EN PROCESO

Ubicación de las lotificaciones	Lotes urbanizados
Escuintla	3611
Patzicia, Chimaltenango	342
Guatemala	288
Zacapa	158
Huehuetenango	1579
Coatepeque, Quetzaltenango	1540
Pajapita, San Marcos	2261
Lotes urbanizados a la fecha	9779

Elaboración propia

LOTIFICACIÓN ATOCHA, AMATITLÁN, GUATEMALA



Fuente: Galería de fotos visitas a proyectos de Valledupar

LOTIFICACIÓN LOS ÁNGELES, COATEPEQUE, QUETZALTENANGO



Fuente: Galería de fotos visitas a proyectos de Valledupar

LOTIFICACIÓN BUENOS AIRES, CHIANTLA, HUEHUETENANGO



Fuente: Galería de fotos visitas a proyectos de Valledupar

LOTIFICACIÓN CONDADO REAL, SAN JOSÉ PINULA, GUATEMALA



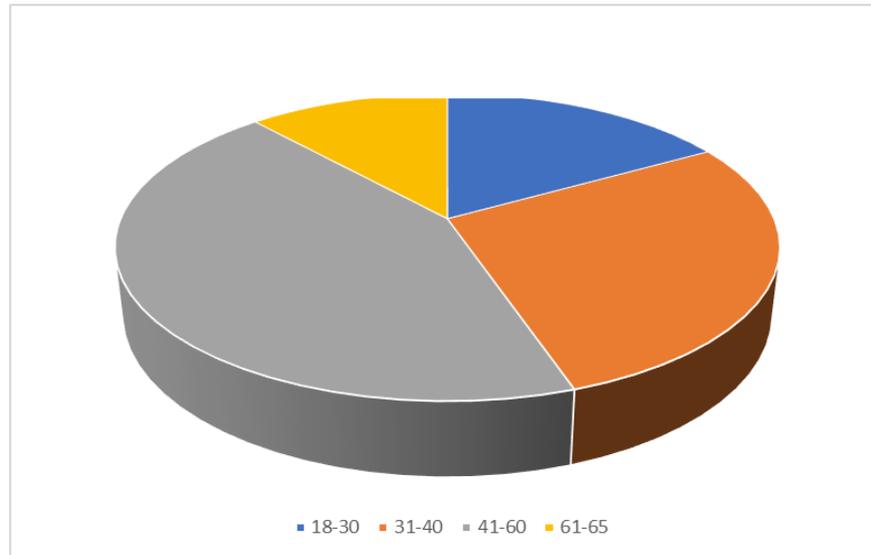
Fuente: Galería de fotos visitas a proyectos de Valledupar

4. Demografía.

Los clientes se encuentran segmentados de la siguiente forma:

Edades	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
18-30	1050	563	17%	16%
31-40	1752	968	28%	27%
41-60	2721	1574	44%	45%
61-65	730	421	12%	12%
totales	6253	3526	100%	100%

DEMOGRAFIA DE CLIENTES



Elaboración propia

5. Tecnología.

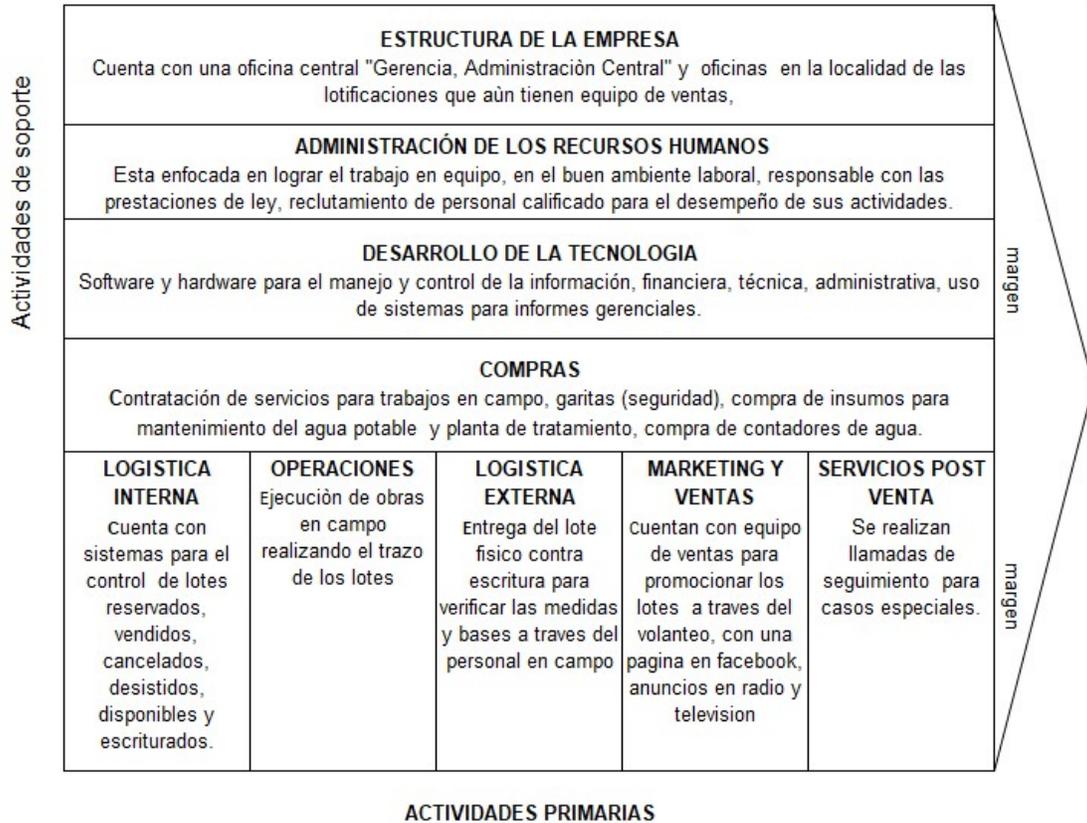
La tecnología más actualizada en relación a levantamiento topográfico es a través de los drones, realiza: diseño de vías, manejo de información CAD y software especializado. Innovando con tecnología de punta para ofrecer la mejor calidad, geo referenciación, precisión y oportunidad, con entregables al máximo detalle:

- Levantamientos topográficos y modelos digitales de terreno precisos
- Cálculo de volúmenes y movimientos de tierras
- Gestión y actualizaciones catastrales
- Cartografía digital
- Seguimiento y monitorización de obras, inventarios, trabajos de subcontratación.
- Estimación y presupuestado de trabajos de mantenimiento en carreteras.
- Seguimiento y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias.
- Generación de mapas de alta resolución de líneas eléctricas.



Fuente: www.innsutec.com

CADENA DE VALOR



Elaborado por Lorena Lopez

Trazo y diseño del proyecto:

Cuando inicia un proyecto, habiendo cumplido con todos los trámites legales, se realiza el diseño final del lugar para luego salir a la venta.

Se preparan los kits de ventas para los asesores y estos se ingresan al sistema "catálogo de lotes"

En cada venta realizada se realiza el contrato de compra venta para establecer la forma de pago y fecha de pago.

Las ventas generan una cartera de cobro a la que se le da seguimiento a través de una administradora y apoyo de un call center.

Al haber cancelado el lote, pasa a la segunda fase, el pago de los servicios para elaborar las escrituras.

Al haber concluido pagos y realización de las escrituras, el cliente puede iniciar la construcción de su vivienda.

Análisis de los principales procesos:

1. Planeación.

El planeamiento urbanístico o planificación es el conjunto de instrumentos técnicos y normativos que se redactan para ordenar el uso del suelo y regular las condiciones para su transformación o, en su caso, conservación. Comprende un conjunto de prácticas de carácter esencialmente proyectivo con las que se establece un modelo de ordenación para un ámbito espacial, que generalmente se refiere a un municipio o a una área urbana.

2. Organización.

Está compuesta por la Gerencia General y las gerencias de los diferentes departamentos, quienes toman decisiones en conjunto.

DESCRIPCIÓN DE PRINCIPALES PUESTOS	
Departamento	Funciones
Gerencia General	Es quien analiza a través de los informes y reuniones la situación de la empresa y toma las decisiones. Gerente General: está en constante comunicación con los diferentes departamentos para poder estar informado de la situación que atraviesa cada área y poder brindar el apoyo necesario.
Departamento Técnico	Área que se encargada de realizar el diseño del proyecto y trabajos en campo a través de personal fijo y sub contratado, realizar la planificación de costos, ejecución y supervisión de las obras.
Departamento Mercadeo y Ventas	Es el área encargada de las estrategias y políticas de ventas, capacitaciones, promociones, publicidad y logística de las ventas ejecutadas.
Departamento Financiero y contable	Es el departamento responsable de analizar el flujo de efectivo diario, mensual y anual, estar al día con las obligaciones fiscales, y analizar las proyecciones de carteras, tiempo de vida de los proyectos.
Departamento Administrativo	Es el área que se encarga del reclutamiento de personal, es el área en donde se emiten las autorizaciones de compras, supervisa labores de los colaboradores y dictamina las metas en el área de cobros y su seguimiento
Departamento Legal	Área que se encarga de todas las gestiones legales y jurídicas, tales como elaboración de las escrituras, tener vigente las representaciones legales, seguros y control de las acciones.
Departamento de Vecinos	Cada lote se vuelve una vivienda y un vecino, por lo que en esta área se trabaja en el mantenimiento del proyecto y el cobro de los mismos a los vecinos y se les da el apoyo en dictaminar las normas de conducta del lugar.

3. Dirección.

Establece las políticas y procedimientos internos y se encarga de transmitirlos a los colaboradores para su aplicación.

4. Control interno.

Se generan los listados de los status de los lotes para su seguimiento y asignación a cada área para la atención que el cliente requiera.

5. Finanzas.

Se encarga de analizar los ingresos y egresos, informes financieros para determinar la situación de los proyectos.

6. Ventas.

Dependiendo del status del proyecto, generalmente cuentan con un equipo de 8 asesores y un coordinador de ventas, tienen a su cargo prospectar y darle a cliente toda la información, cierre de la venta y recopilación de datos para realizar el contrato de compra venta.

7. Productos o servicios.

Los lotes en su medida estándar son de 7.50 metros de frente X 16 metros de fondo = 120.00 mts². Todos los proyectos cuentan con Licencia de Urbanización Municipal.

Los lotes cuentan con los siguientes servicios:

- Red de distribución de agua
- Red energía eléctrica
- Red de drenaje sanitario
- Planta de tratamiento
- Calles pavimentadas y/o empedradas (dependiendo del proyecto)
- Pozo perforado con tanque de distribución de agua
- Áreas verdes
- Garita con seguridad las 24 Horas
- Escrituración inmediata, al cancelar el lote.
- Plusvalía, urbanización moderna, bulevares y áreas recreativas

8. Mercadeo.

Se desarrolla a través de volantes, afiches y se tiene contratada una página web www.miterrenoguatemala.com

PUBLICIDAD EN FACEBOOK

Notificación Bosques de Premier:



Fuente: Facebook Bosques de premier

9. Sistemas y tecnología.

Cuentan con sistemas para determinados procesos, los técnicos son personas externas que le dan mantenimiento y asistencia a los usuarios, a los sistemas les hace falta mejoras.

10. Contabilidad.

Es el área a cargo de realizar los pagos a proveedores, cuentas bancarias, pagos de impuestos, registro de ventas ante la Superintendencia de bancos.

11. Logística Interna.

Dentro de la logística externa cuentan con trabajos de topografía, asesoría en el desarrollo del proyecto.

12. Otros procesos primarios.

La Renegociación con el cliente, cuando existe atraso e incumplimiento, se les da opciones pago, tales como un extra financiamiento para no perder el lote.

ANALISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS

1. Fortalezas:

- a. Una de sus grandes fortalezas es la certeza jurídica, sus proyectos se encuentran en ubicaciones estratégicas que han sumado plusvalía a los proyectos de vivienda, cuenta con financiamiento propio, y sus cuotas se ajustan al bolsillo del guatemalteco común.
- b. A los clientes se les da el tiempo real para poder construir, lo que permite que puedan programar su tiempo para levantar su casa. Es una empresa con estabilidad laboral, la mayoría de sus empleados tienen entre 6 a 20 años de laborar en ella.

2. Oportunidades:

- a. Seguir desarrollando proyectos de vivienda, ya que la demanda es grande y debido a la confianza y seguridad que los clientes obtuvieron, han recomendado a la empresa.
- b. Llegar a los connacionales en el extranjero para que inviertan sus remesas en la construcción de casas.

3. Debilidades:

- a. Debido a procesos lentos hay operaciones con tiempos tardíos, la falta de controles para seguimientos administrativos y que todo se trabaja contra la marcha, no hay una dirección bien establecida.
- b. Escasa delegación y capacitación al personal administrativo.

4. Amenazas:

- a. La competencia, actualmente se han desarrollado varias lotificaciones, siendo su fuerte el poder construir de manera Inmediata, sin embargo, la empresa Valledupar pide por los menos 18 meses para poder construir, ya que es el tiempo que se lleva en realizar los trabajos de urbanización.
- b. La crisis económica del país y el desempleo han afectado a algunos de los clientes, por lo que se han tenido que rescindir negociaciones por falta de pago.

PRINCIPALES PROBLEMAS EMPRESARIALES

1. Cuando inicia un proyecto, el levantamiento topográfico que es subcontratado es lento, esto se debe a que la topografía se realiza aun de forma convencional, para precisar información los ingenieros tienen que viajar constantemente al área física, se encuentran errores de lectura, de anotación, por sumar de forma incorrecta las distancias, el costo equivalente al tiempo, gastos administrativos y repetición de trabajos esta entre los Q100,000.00 hasta Q300,000.00 al año, los errores de áreas se detectan al momento de que el cliente solicita la revisión de su área y al momento de realizar las escrituras.
2. En los proyectos en donde ya hay residentes, el control de ingreso y egresos tanto de residentes, así como de visitas es manual, esto causa perdida de tiempo y es difícil poder llevar el control de vecinos al día, actualmente se les otorga un marbete, el cual es enviado por el administrador al guardia de turno para ser entregado a los vecinos los primeros 10 días del mes, fecha límite de pago. A la fecha hay 948 vecinos residentes de 5,393 y de estos el 34% está en atrasos entre 1 a 5 meses, teniendo una cartera por recuperar de Q225,000.00
3. En lotificación Los Cipreses y La Vega de Teculután no tienen a una persona en campo capacitada para la instalación de los contadores, por lo que tienen que pagarle a una persona externa para que realice la instalación del contador cada vez que un cliente solicita el servicio del agua, el costo es de Q150.00 por la instalación de un contador, a la fecha se han instalado 82 contadores, = Q12,300.00, equivalente al 20% del total, hacen falta 418 lotes por construir, serian Q125,000.00 los costos a futuro de seguir realizando el trabajo de esta forma.
4. En lotificación Los Cipreses, ubicada en Patzicia Chimaltenango, el pozo de agua con 350 pies cúbicos de perforación, su nivel de agua ha bajado, en los últimos 6 meses se han realizado 2 reparaciones al equipo, causado por la sobre carga de bombeo, el costo en las reparaciones fue de Q50,000.00. El problema es debido que un vecino externo a la lotificación, construyo una

industria de hortalizas y perforaron un pozo a 650 Pies cúbicos, esto afecto el manto freático del sector en donde se encuentra el pozo de la lotificación, actualmente hay 60 familias, el proyecto es para 342, por lo que la capacidad del agua no será suficiente para abastecer al 100% de las familias a futuro.

5. En Lotificación Premier, hay 93 vecinos que no quieren pagar el servicio de agua, se les realizo la suspensión del servicio, sin embargo, realizaron conexiones ilícitas, esto se originó en el año 2018, el personal de campo a tratado de detectar la conexión ilícita, pero no se ha podido comprobar, la cuota de servicios es de Q155.00, se está dejando de percibir Q14,415.00 mensualmente por estos casos, anual se deja de percibir Q.172,980.00.
6. En el valor del lote no está contemplado el gasto que se está generando por la entrega del lote físico al cliente, el lote se entrega cuando el cliente inicia construcción, esta actividad se está realizando a través de un ingeniero externo, la entrega del lote físico se realiza debido a que las bases ò mojones suelen enterrarse por las lluvias, El cobro del Ingeniero externo por entregar un lote es de Q300.00, el total de lotes es de 500, a la fecha se ha entregado el equivalente al 17% = , hace falta por entregar 417 lotes = Q125,100.00.
7. Se han encontrado lotes vendidos y escriturados con áreas en campo que no son las mismas que se indican en el contrato de compra venta, esto se ha dado por errores de topografía, anotaciones incorrectas, por lo que los clientes han solicitado las correcciones de las áreas. El gasto administrativo en realizar correcciones es de Q10,000 anual y devolución de dinero por incumplimiento de áreas, hasta Q30,000.00 al año.
8. Debido al deficiente mantenimiento, malos trabajos realizados y supervisión de las obras en campo, existe deterioro y fallas en los equipos que suministran los servicios, tales como equipo de bombeo del suministro del agua, drenajes sanitarios, grietas en calles, malos olores en las plantas de tratamiento, etc., el costo en reparaciones extraordinarias es de Q3,000 hasta Q20,000.00 gasto extraordinario trimestral, anual Q80,000.00 según la magnitud del trabajo a realizar.

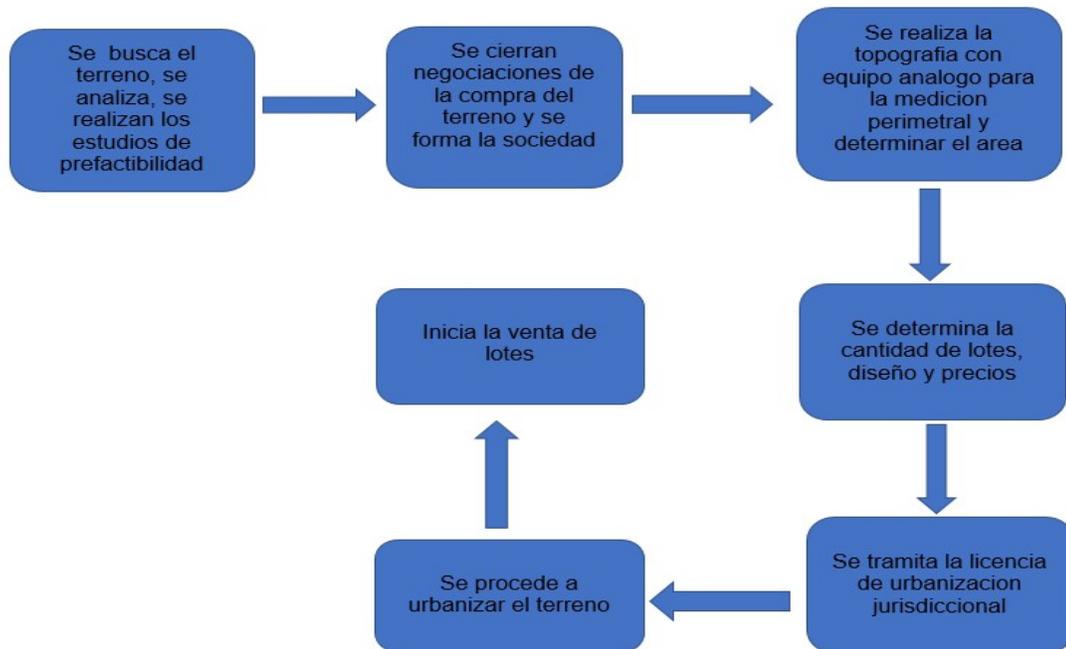
9. En Lotificación Los Cipreses y La Vega de Teculután, no tienen a una persona capacitada para realizar las lecturas de agua, que se realizan mensualmente, por lo que se contrata el servicio de una persona externa de la región para dicha actividad, el costo de este trabajo es de Q200.00 mensualmente, anualmente el gasto por este trabajo es de Q4,800.00.

10. Impresiones de planos: la plóter con la que se cuenta actualmente, imprime con manchadas, desconfigura la colocación del papel, la conectividad es únicamente por cable, la impresión de gráficos tiene una resolución baja, los colores no se combinan adecuadamente a la hora de imprimir, los inconvenientes mencionados anteriormente ocasionan que los procesos de trabajo sean más lentos y resta tiempo en las actividades laborales, el valor en tiempo por equipo con deficiencias es de Q3,800.00 al año, los trabajos se atrasan, se desperdician hojas y repercute en demora en las demás actividades de los usuarios.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EMPRESARIAL

La topografía y amojonamiento en los proyectos de Urbanización que desarrolla Valledupar, S.A., aún se trabajan con topografía convencional y debido a la distancia entre las oficinas administrativas y los proyectos se dificulta la obtención de los datos topográficos, pendientes, precisiones, datos que el personal de campo generalmente envía de forma textual y manual a la oficina central, por lo que existe un 30% de probabilidades de contener errores humanos y que no se detectan en el momento, así mismo el personal técnico para tener las medidas exactas de todas las áreas debe de viajar constantemente para hacer verificaciones, aumentando el costo administrativo, que es equivalente al tiempo y trabajos que se deben de realizar varias veces por cambios o errores detectados, asciende hasta Q360,000.00 anual.

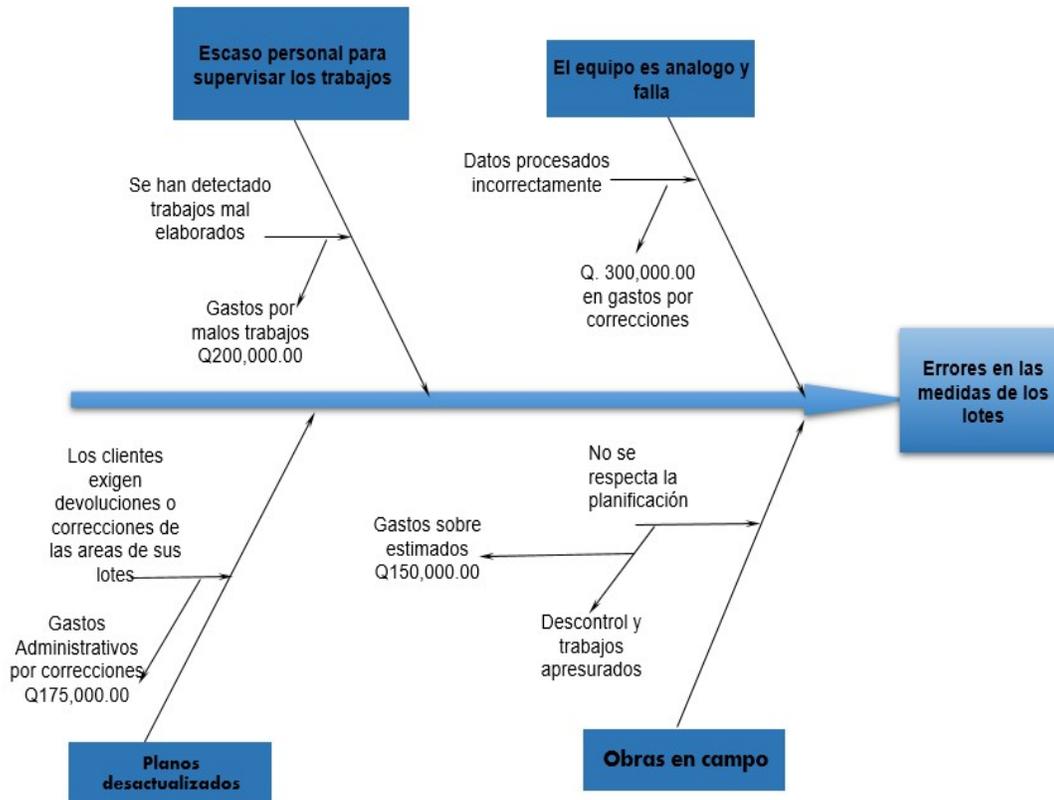
Diagrama del proceso actual:



Elaboración propia

ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Análisis Causa y efecto:



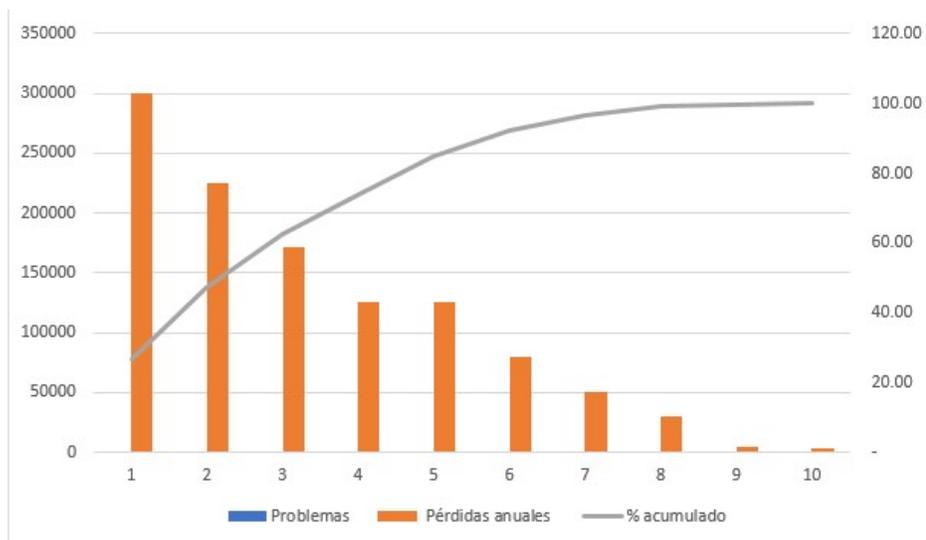
Elaboración propia

Análisis: Debido al escaso personal del área técnica y por no tener el equipo y tecnología adecuada, en los trabajos de amojonamiento y levantamiento topográfico se han cometido errores, los cuales se han ido detectando al momento de iniciar construcción en el lote.

Análisis de Pareto:

No.	Problema	Pérdidas anuales	%	% acumulado
1	La topografía es tardada y causa gastos en estar realizando visitas constantes al proyecto para obtener información	300,000.00	26.89	26.89
2	Garitas con accesos manuales, no hay forma de obligar el pago de los servicios	225,000.00	20.16	47.05
3	Vecinos que realizaron conexiones ilícitas para no pagar el agua	172,000.00	15.41	62.47
4	En el valor del lote no está incluido la entrega del lote físico, se entrega al momento de construir, puede ser hasta 10 años después de haber cancelado.	125,100.00	11.21	73.68
5	Instalación de contadores, se subcontrata	125,100.00	11.21	84.89
6	Por malos trabajos realizados	80,000.00	7.17	92.06
7	Reparación de pozos y equipo de bombeo	50,000.00	4.48	96.54
8	Lotes con errores en las áreas	30,000.00	2.69	99.23
9	Por lectura de contadores de agua, se subcontrata	4,800.00	0.43	99.66
10	Por equipo inadecuado en el área de diseño	3,800.00	0.34	100.00
	Totales	1,115,800.00	100.00	100%

DIAGRAMA DE PARETO



Elaboración propia

Principales causas del problema:

Hallazgos.

Se han encontrado lotes con diferencias en las áreas, esto ha provocado un costo administrativo entre Q25,000.00 anuales por realizar las correcciones.

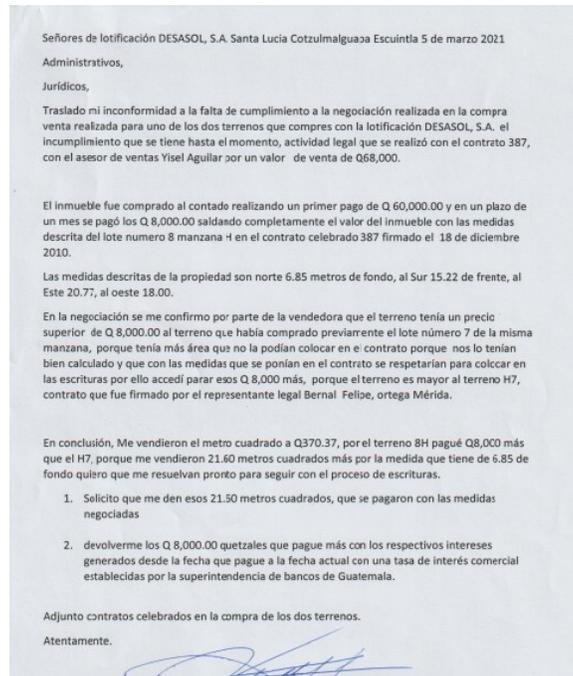
Pérdida de tiempo en realizar verificaciones: al viajar y dejar de realizar actividades que estaban planificadas, posponerlas y regresar a verificar las áreas y reportar al departamento legal el área correcta, Q7,000.00 trimestralmente.

Genera gastos adicionales en realizar las correcciones, tanto en el área física, así como también se deben de realizar ampliaciones en las escrituras y ante el registro de la propiedad, según sea el caso, gasto operativo Q6,000.00 anuales

Genera desconfianza a los clientes

Evidencias:

Se presenta la constancia del reclamo de un cliente, solicitando la devolución económica por la diferencia que existe en el área del lote adquirido.



Fuente: Departamento Legal, Valledupar, S.A.

Se presenta la constancia de un segundo caso, con diferencia en el área del lote. El área correcta es la que se muestra en la presente imagen, 108.87 m² área correcta en campo y en la compraventa.

1.2) REFERENCIAS LABORALES

MUNICIPALIDAD DE LA DEMOCRACIA DIRECCION: _____

EMPRESA: SI NO Y TELEFONOS: _____

DIRECCION: CABECERA MUNICIPAL LA DEMOCRACIA CORREO ELECTRONICO: _____

TELEFONO: 57846734

PUESTO QUE DESEMPEÑA: SUPERVISOR DE OBRAS MUNICIPALES

SUELDO MENSUAL: Q6,000

TIEMPO DE LABORAR: 2 AÑOS

OTROS INGRESOS: 0.00

1.3) DATOS DEL CONYUGE:

NOMBRES: ANA FRANCISCA

APELLIDOS: JUAREZ PÉREZ

ES OBLIGATORIO PROPORCIONAR TODOS LOS DATOS ARRIBA SOLICITADOS

IDENTIFICACIÓN DEL INMUEBLE

LOTE: 17 MANZANA B FASE: 3 **Área: 108.87** UBICADO EN HU

CONDICIONES DE LA SOLICITUD DE COMPRA

PRECIO DE VENTA: Q 108,870.00 (MÁS EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO IVA)

DESCUENTO: Q 0.00

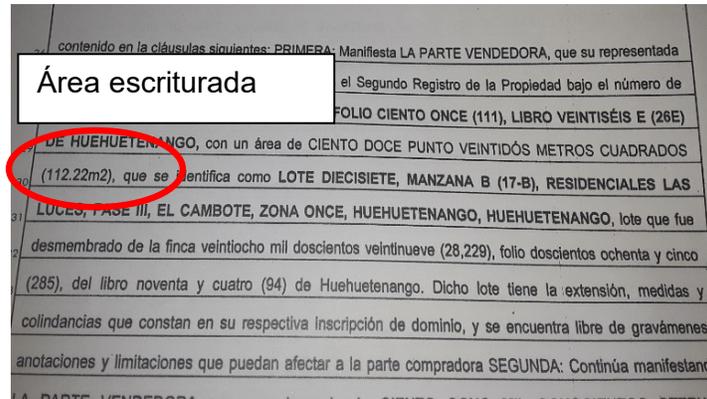
PRECIO FINAL: Q 108,870.00

ENGANCHE: Q 30,000.00 FRACCIONADO EN 10 PAGOS

SALDO: Q 78,870.00

Fuente: Departamento Legal, Valledupar, S.A.

El área escriturada fue de 112.22m², esta área fue proporcionada por el departamento de diseño, tenían desactualizada la información.



Fuente: Departamento Legal, Valledupar, S.A.

Desventajas o consecuencias:

1. Corto plazo.

Seguirá causando pérdidas por realización de correcciones, costo aproximado Q 25,000.00 mensuales.

2. Mediano Plazo.

Desmotivará a los clientes, provocando bajas en sus ventas, lo que provocando bajas en los ingresos Q100,000.00 anuales.

3. Largo Plazo.

De no realizar las correcciones los clientes tendrán problemas a futuro y no podrían vender su lote, hasta que las áreas estén cuadradas, área física y escrituras, por lo que las lotificaciones tendrán que seguir operando administrativamente, incurriendo en costos no contemplados en la planificación de Q300,000.00 en los próximos 5 años.

PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

Para optimizar el tiempo y exactitud es necesario contar con equipo y tecnología adecuada que facilite y agilice las operaciones que se desarrollan en el área técnica, por lo que se propone el uso de un Drone como complemento a la topografía.

La tecnología con drones en el campo de la topografía destaca la inmediatez en la adquisición de datos y la disminución significativa de costos a corto, mediano y largo plazo.

Ventajas de la topografía con el dron:

Ayudará a incrementar la productividad, logrará llegar a reconstruir miles de hectáreas en una sola jornada de trabajo. Esto significa una reducción de ordenes de magnitud en tiempos y costos, mientras se elevan las precisiones de forma significativa.

Reducción de tiempos en la ejecución de los trabajos. En muchos casos, se tendrá acceso a los resultados el mismo día del vuelo.

Se obtienen precisiones centimétricas en cualquier parte del área sobrevolada, no solo en los puntos en los que se ha centrado el encargo.

No hay necesidad de exponer trabajadores a entornos peligrosos: carreteras transitadas, zonas inaccesibles o con orografía escarpada.

Uso de los drones en tareas de topografía

Existen infinidad de usos y verticales que disfrutan de los beneficios de estas herramientas. Entre ellos:

Levantamientos topográficos y modelos digitales de terreno precisos

Cálculo de volúmenes y movimientos de tierras

Gestión y actualizaciones catastrales

Cartografía digital

Seguimiento y monitorización de obras, inventarios, trabajos de subcontratas...

Estimación y presupuestado de trabajos de mantenimiento en carreteras.

Seguimiento y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias.

Generación de mapas de alta resolución de líneas eléctricas.

Ventajas:**1. Corto plazo.**

- a. Optimizará el tiempo en obtener los datos de campo.
- b. Minimizará el desgaste físico del personal, con una reducción de gastos Q50,000.00 trimestral.

2. Mediano plazo.

- a. Ayudará a reducir los gastos de operaciones, un estimado de ahorro hasta de 300,000.00 anuales.
- b. Mejoraran los controles administrativos.

3. Largo plazo.

- a. Reduce el margen de errores en las medidas, que generalmente se detectan al momento que los vecinos van a construir y luego implica corrección de escrituras, generando que se prolonguen hasta 10 años la administración, con un costo aproximado de Q500,000.00.
- b. Habrá una mejor planificación de costos
- c. Reducirá los trabajos de reamojonamiento de lotes

ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN

Análisis de los requerimientos operativos:

El equipo que se va a adquirir trabajará de la siguiente forma:

Se fijará la zona de estudio a través de un software y se introduce en él las coordenadas exactas del área a estudiar.

Se inicia el vuelo del dron con todas las especificaciones dadas, es decir, de altura y vuelo.

Si se necesitan obtener valores históricos, es importante el uso de georreferenciación. Con esto se refiere al uso de GPS. Con algunos puntos en serie como referencia mediante la topografía tradicional, el dron consigue arrojar datos históricos.

Luego de que el dron ha realizado su trabajo y aterriza con las imágenes, se hace uso de la fotogrametría mediante un software, para así crear el modelo digital en 3D.

No es necesario tener una licencia para pilotarlo, siempre que sea con fines recreativos y se sepa volar con seguridad.

Es recomendable contar con un seguro de responsabilidad civil, ya que en caso de que ocurriera un incidente con el aparato, el dueño es responsable de los daños que pueda ocasionar.

Otro requisito es la obligación de implantar una placa de identificación al artefacto sin importar el uso que se le dé. Este distintivo tiene que estar en el dron y en los mandos de control.

Debe de aparecer los datos del dueño, pero también hay que incluir los datos del artefacto, como el modelo, nombre del fabricante y número de serie. los requisitos para manejar un dron varían dependiendo de su peso.

Mantenimiento: Se sugiere que el mantenimiento sea de la siguiente manera:

Diaria: Antes de empezar a volar es necesario que el operador compruebe la operatividad y el funcionamiento de los sistemas de comunicación. Antes debe comprobar cada elemento, baterías, fluidos y neumáticos si procede etc. En importante que la operatividad se compruebe con una primera prueba en tierra y posteriormente una segunda prueba en vuelo.

Servicio: La revisión de servicio debe hacerse en cada RPA siguiendo las recomendaciones del fabricante y, como máximo cada 6 meses. En este punto debe comprobarse la presión de los neumáticos y tren de aterrizaje en su caso. Verificación de líquidos y fluidos. Comprobación de baterías, inspección visual de defectos de la nave y comprobación de ajustes

Otras revisiones. Como la básica con una periodicidad anual y la general, cada tres años son obligatorias según el Real Decreto.

El perfil del operador debe ser una persona con conceptos de topografía, saber conceptos fundamentales de fotogrametría, Manejo de herramientas digitales varias, Bim, Cad etc., interpretación de información recopilada y debe de contar con un ayudante.

Para poder mejorar las operaciones de medición de lotes, será necesario invertir en la tecnología y contar con personal calificado para las operaciones que se desarrollen con ello evitar seguir incrementando el costo operativo, administrativo y legal, que a la fecha causa pérdidas.

Análisis de requerimientos técnicos:

Especificaciones del proceso.

Los drones, equipados con cámaras fotográficas recorren el terreno que se quiere estudiar.

Las imágenes que captan las cámaras del dron son procesadas mediante programas y herramientas específicas. Así se obtienen nubes de millones de puntos que son un fiel reflejo de la realidad. Estas imágenes se pueden georreferenciar y escalar, además de extraer coordenadas, distancias, volúmenes, perfiles y a partir de ello realizar modelos 3D y ortofotos, con ello se puede empezar a trabajar en el proyecto.

DRONES PARA TOPOGRAFÍA PHANTOM 4 RTK



Fuente: Canella, S.A.

Especificaciones Generales.

Velocidad en ascenso 6m/s

Velocidad de descenso 3m/s

Velocidad de desplazamiento 58km/h

Tiempo de vuelo 30 minutos aproximados

1 CMOS; pixeles efectivos: 20

Distancia de transmisión de control a Drone 7km

Temperatura para operar 0 grados a 40 grados centígrados

Resistencia máxima al viento 10 km/s

Módulos RTK de alto rendimiento incorporados

Compatibilidad de estación móvil D-RTK 2

Contenido.

1 Drone

Smart controller

8 helices

1 cargador de batería

1 Hub para cargar batería de drone

1 Hub para cargar batería de Smart controller

Cable de alimentación

2x baterías

1 cable Usb Type C

1 cable Micro USB

1 adaptador USB type C a USB F

Tamaño de los equipos.

Según la normativa, existen tres tipos de estos vehículos no tripulados: los que pesan menos de 250 gramos, los que superan los 250 gramos, y los que pesan 2 kilogramos.

Aquellos que pesan menos de 250 gramos tienen menos imponderables. Por eso, en contadas ocasiones, existen marcas que intentan diseñar sus drones al límite de las normas creándolos con pesos de 249 gramos y así esquivar las restricciones.

Infraestructura.

Los drones no necesitan infraestructura física, únicamente deben de ser revisados antes de emprender el vuelo y darles el mantenimiento periódicamente.

Análisis de los requerimientos legales:

- El proveedor cumple con todos los requerimientos legales, tales como:
- Es una empresa seria acreditada en Guatemala
- Si esta registrado en la SAT
- Si está inscrita en el registro Mercantil
- Si emite factura
- No tiene problemas legales
- Cumple con garantías

Análisis de los requerimientos ambientales:

Los drones tienen una menor contaminación, al tener recorridos más reducidos, la contaminación ambiental también es menor, el ruido que genera un dron, siempre es menor que otros aparatos o dispositivos, por tanto, la contaminación acústica es inferior.

Análisis de los requerimientos financieros:

El monto de la inversión de los equipos y el software es de Q104,497.00, se deberá de capacitar al personal y asignar a una persona encargada para el uso del Drone en los proyectos, la persona deberá de tener conocimientos fundamentales en fotometría, manejo de herramientas digitales varias Bim, Cad, etc.-

Esto vendría a agilizar procesos, a disminuir el margen de inconsistencias de datos, será una herramienta para los nuevos proyectos que se urbanicen, en donde se reducirán los gastos y se optimizara el tiempo en las operaciones.

ANÁLISIS FINANCIERO	
Gastos administrativos y legales por correcciones y reparaciones, valor estimado de los últimos 5 años.	Q 300,000.00
Costo de la inversión del equipo que ayudará a evitar errores topográficos y a eficientar el tiempo	Q 104,497.00

El costo de la inversión se pagará a través de un préstamo en 18 meses, cuotas de Q5,805.38

La cuota de Q5,805.38 será dividida en 5 lotificaciones que están en trabajos de urbanización, por lo que cada una realizara un porte de Q1,161.078 para reunir la cuota de los Q5,805.38.

ANALISIS DE LA DECISIÓN

Se tomó la decisión en base a un cuadro comparativo elaborado de los diversos proveedores, donde se ve factible la posibilidad de adquirir el equipo con el proveedor número 1, debido a que fue la más completa, propuso el equipo con todos sus accesorios, software adecuado, garantía e inducción del vuelo, siendo también una empresa líder en el mercado guatemalteco, con solidez y reconocimiento.

Proveedor 1. Nombre del proveedor: Canella, S.A.

Ventajas	Desventajas
Incluyeron el software necesario para el equipo. Proporcionan inducción del uso del equipo Tienen taller especializado en drones. Es una empresa con reconocimiento en el país. Indican la garantía de cada uno de los accesorios. Tienen diferentes formas de pago	Validez de la cotización es de 10 días, el precio puede tener una variación después de este tiempo. La armazón es sin garantía.

Proveedor 2. Nombre del proveedor: Macrocity

Ventajas	Desventajas
El combo tiene el mismo precio que el proveedor 1. Aceptan pagos en efectivo.	No informan sobre la garantía. No tienen taller de soporte. No incluyeron la venta del software.

Proveedor 3. Nombre del proveedor: Shopper Internacional S.A.

Ventajas	Desventajas
El precio del dron es más bajo que la opción proveedor 1 y 2.	No informan sobre la garantía. No tienen taller de soporte. No incluyeron la venta del software.

Cuadro comparativo de ventajas y desventajas de la solución de cada proveedor:

Proveedores	Empresa	Precio	Garantía	Características
Proveedor 1	Canella	Q.104,497.00	12 meses	DRONE PHANTOM 4 RTK COMBO MÀS DJI D - RTK HIGH PRECISION GNSS MOBILE STATION FOR PHANTOM, DJI D - RTK HIGH PRECISION TRIPOD FOR PHANTOM MAS EL SOFTWARE
Proveedor 2	Macrocity	Q.66,898.00	No indica en la cotización	DRONE PHANTOM 4 RTK COMBO MÀS DJI D - RTK HIGH PRECISION GNSS MOBILE STATION FOR PHANTOM, DJI D - RTK HIGH PRECISION TRIPOD FOR PHANTOM
Proveedor 3	Shopper Internacional S.A.	Q. 41,999.00	No indica en la cotización	DRONE PHANTOM 4 RTK COMBO MÀS DJI D - RTK HIGH PRECISION GNSS MOBILE STATION FOR PHANTOM, DJI D - RTK HIGH PRECISION TRIPOD FOR PHANTOM

CONCLUSIONES

1. Uno de los problemas constantes en Valledupar y que se ha dado desde su inicio en las operaciones de urbanización, son los errores en el amojonamiento y la topografía, por lo que se propone adquirir el drone siendo una herramienta que ayudará al equipo de trabajo a eficientar tiempos, reducir costos, a reducir los errores en la cuantificación y área de los lotes.
2. La solución que se propone es segura, accesible y fácil de implementar, debido a que no requiere de infraestructura, únicamente se debe de aprender a interpretar los datos que proporcione.
3. El trabajo se realizará en menos tiempo, información gráfica detallada, datos más precisos, se reducen costos, se llega a zonas con difícil acceso.
4. Se recomienda la adquisición del drone Phantom 4 RTK, combo más DJI D - RTK HIGH PRECISION GNSS MOBILE STATION FOR PHANTOM, DJI D - RTK HIGH PRECISION TRIPOD FOR PHANTOM más el software, siendo el drone específico para la topografía y fotogrametrías a través del proveedor Canella de Guatemala, debido a que fue el proveedor que brindo la información más detallada, tiene reconocimiento en el mercado y por tener soporte técnico.

RECOMENDACIÓN

Se recomienda realizar la inversión del drone Phantom 4 RTK con el software en Canella, S.A., con ello se obtendrán mejoras en las operaciones actuales y será de utilidad para los futuros proyectos de urbanización a realizar.

Phantom 4 RTK puede optimizar el tiempo, garantiza la captura de datos más precisos para flujos de trabajo complejos de topografía, mapeo e inspección.

Al tener el equipo y tecnología adecuada se agilizarán los trabajos de amojonamiento y rectificaciones que generalmente se hacen en campo.

ANEXOS

RESUMEN EJECUTIVO



VALLEDUPAR, S.A.

Valledupar es una empresa que se dedica a desarrollar proyectos de urbanización.

Uno de sus principales objetivos es continuar promoviendo el desarrollo y ejecución de proyectos para vivienda, acorde a las necesidades y economía del Guatemalteco y con ello generar también fuentes de empleo.

RESUMEN EJECUTIVO

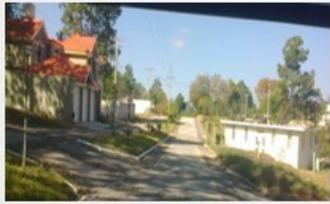
Visión

Culminar en su totalidad la venta de los lotes y obras de urbanización, entregar los proyectos a las municipalidades correspondientes, al comité de vecinos del lugar y seguir desarrollando proyectos de urbanización y construcción de casas a las carteras creadas.

LOTIFICACIONES DESARROLLADAS

Ubicación de las lotificaciones	Cantidad de lotes urbanizados
Escuintla	3611
Patzicia, Chimaltenango	342
Guatemala	288
Zacapa	158
Huehuetenango	1579
Coatepeque, Quetzaltenango	1540
Pajapita, San Marcos	2261
Total de lotes urbanizados a la fecha	9779

Estas son imágenes de algunas de las lotificaciones realizadas por Valledupar



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EMPRESARIAL

La topografía y amojonamiento en los proyectos de Urbanización que desarrolla Valledupar, S.A., aún se trabajan con topografía convencional y debido a la distancia entre las oficinas administrativas y los proyectos se dificulta la obtención de los datos topográficos, pendientes, precisiones, datos que el personal de campo generalmente envía de forma textual y manual a la oficina central, por lo que existe un 30% de probabilidades de contener errores humanos y que no se detectan en el momento

PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

Para optimizar el tiempo y exactitud es necesario contar con equipo y tecnología adecuada que facilite y agilice las operaciones que se desarrollan en el área técnica, por lo que se propone el uso de un Drone como complemento a la topografía.

La tecnología con drones en el campo de la topografía ayudara a mejorar los trabajos de amojonamiento, inmediatez en la adquisición de datos y la disminución significativa de costos a corto, mediano y largo plazo.

Ventajas y beneficios

1. **Corto plazo:** Optimizará el tiempo en obtener los datos, Minimizará el desgaste físico del personal, con una reducción de gastos Q50,000.00 trimestralmente.
2. **Mediano plazo:** Ayudará a reducir los gastos de operaciones, un estimado de ahorro hasta de Q300,000.00 anuales
3. **Largo plazo:** Reduce el margen de errores en las medidas, que generalmente se detectan al momento de que los vecinos van a construir y luego implica corrección de escrituras, generando que se prolonguen la administración, con un costo aproximado de Q500,000.00.

Equipo propuesto PHANTOM 4 RTK



COTIZACIONES

Nombre del Proveedor 1	CANELLA, S.A.
NIT	32561-9
Solución Tecnológica	Drone Phantom 4 RTK COMBO más el Software
Precio	Q.104,497.00
Dirección	7a Ave 8-65, Zona 4, Guatemala
Teléfono	2338-5900
Correo electrónico	jorozco@canella.com.gt

Nombre del Proveedor 2	MACROCITY
NIT	9389618-2
Solución Tecnológica	Drone Phantom 4 RTK COMBO
Precio	Q.66,898.00
Dirección	18 calle "A" 9-61 Zona 13, Aurora II, 01013
Teléfono	2299-0909
Correo electrónico	info@macrocitygt.com

Nombre del Proveedor 3	SHOPPER INTERNACIONAL, S.A.
NIT	9112344-5
Solución Tecnológica	Drone Phantom 4 RTK
Precio	Q.41,999.00
Dirección	20 Calle final Km 6.8 Cupertino Muxbal torre 2
Teléfono	5685-0590
Correo electrónico	shopper@shopper.com.gt

Proveedor Numero 1:
Canella, S.A.



Guatemala, 13 de marzo de 2021

Atención
 Lorena Lopez

Presente.

Agradezco el que nos hayan contactado para su cotización, a continuación detallo los equipos y sus precios solicitados:

Cantidad	Descripción	Precio uni.	Total
1	DJI PHANTOM 4 RTK COMBO	Q41,899.00	Q41,899.00
1	DJI D-RTK HIGH PRECISION GNSS MOBILE STATION FOR PHANTOM	Q23,500.00	Q23,500.00
1	DJI D-RTK 2 BASE STATION TRIPOD FOR PHANTOM	Q1,499.00	Q1,499.00
TOTAL			Q66,898.00

VALIDEZ DE LA PRESENTE COTIZACION 10 DIAS, CONSULTAR DISPONIBILIDAD EN CUALQUIERA DE LOS MODELOS COTIZADOS

INCLUYE INDUCCION DE VUELO DENTRO DEL PERIMETRO DE LA CIUDAD SIN COSTO

Además nos es grato informarle que:

- Contamos con taller especializado en Drones.

Garantía de equipo cotizado:

TARJETA MADRE	12 MESES
ESTABILIZADOR Y CAMARA	6 MESES
SISTEMA DE POSICIONAMIENTO	6 MESES
SISTEMA DE PROPULSION (EXCLUYENDO HÉLICES)	6 MESES
CONTROL REMOTO	12 MESES
BATERIA	6 MESES O MENOS DE 200 CICLOS
CARGADOR	6 MESES



CANELLA S.A. 7 Avenida 8-63 zona 4 Ciudad de Guatemala - NIT: 32561-9 - Canella - Canon



ARMAZON	SIN GARANTIA
---------	--------------

Formas de pago:

- Contado efectivo
- Depósito bancario (Deposito en efectivo liberación inmediata de mercadería, cheques propios liberación en 24 horas, deposito cheques ajenos al banco liberación en 72 horas)
- NOMBRE DE LA CUENTA MONETARIA: CANELLA, S.A.
 Banrural # 3-033-25578-0
 Industrial # 000-034902-7
 G&T # 009-3001209-6
- Tarjeta de Crédito o Débito
- 10 Visa Cuotas o 12 Cuotas Credomatic "Sin recargo" (monto mínimo Q.1,000.00)
- 48 cuotas con tarjetas del BAM sin recargo, válido hasta el 31 de marzo de 2021.
- DATOS EMPRESA: CANELLA S.A., DIRECCION 7 AVENIDA 8-63 ZONA 4, NIT. 32361-9, REGIMEN TRIBUTARIO: TRIMESTRAL, AGENTE RETENEDOR.

Esperando poder servirle pronto,

Me suscribo.

Jefferson Orozco
Ventas Canon Consumo
PBX: 2338-3900 ext 222
Directo: (502) 2338-3949
Móvil: 4211-0043



CANELLA S.A. 7 Avenida 8-63 zona 4 Ciudad de Guatemala - NIT: 32361-9 - Canella - Canon

Ficha técnica:

PHANTOM 4 RTK



ESPECIFICACIONES GENERALES

- ✦ Velocidad en ascenso 6m/s
- ✦ Velocidad en descenso 3m/s
- ✦ Velocidad en desplazamiento 58km/h
- ✦ Tiempo de vuelo 30 min aprox.
- ✦ 1" CMOS; píxeles efectivos: 20
- ✦ Distancia de transmisión de control a Drone 7km
- ✦ Temperatura para operar 0° a 40° C
- ✦ Resistencia máxima al viento 10m/s
- ✦ Módulos RTK de alto rendimiento incorporados
- ✦ Compatibilidad de estación móvil D-RTK 2

Ficha técnica:

PHANTOM 4 RTK



ENTERPRISE

ESPECIFICACIONES GENERALES

- ✦ Velocidad en ascenso 6m/s
- ✦ Velocidad en descenso 3m/s
- ✦ Velocidad en desplazamiento 58km/h
- ✦ Tiempo de vuelo 30 min aprox.
- ✦ 1" CMOS; píxeles efectivos: 20
- ✦ Distancia de transmisión de control a Drone 7km
- ✦ Temperatura para operar 0° a 40° C
- ✦ Resistencia máxima al viento 10m/s
- ✦ Módulos RTK de alto rendimiento incorporados
- ✦ Compatibilidad de estación móvil D-RTK 2

Proveedor número 3:
Shopper Internacional, S.A.

Shopper Internacional, S.A.
T: 59850590 / 54179256
NIT Shopper Guatemala: 9112344-5
(NO ES TIENDA FISICA) 20 CALLE FINAL KM 6.8 CUPERTINO MUXBAL TORRE 2



Cotización 1159

Dirigida a: Lorena Lopez
Fecha: 16/03/2021 Guatemala

Producto	Cantidad	Total
  DJI Dron Phantom 4 Pro COMBO Q41999 @shopperguatemala	1	Q41,999.00

Total: Q41,999.00

Ficha técnica:

PHANTOM 4 RTK



ESPECIFICACIONES GENERALES

- ✦ Velocidad en ascenso 6m/s
- ✦ Velocidad en descenso 3m/s
- ✦ Velocidad en desplazamiento 58km/h
- ✦ Tiempo de vuelo 30 min aprox.
- ✦ 1" CMOS; píxeles efectivos: 20
- ✦ Distancia de transmisión de control a Drone 7km
- ✦ Temperatura para operar 0° a 40° C
- ✦ Resistencia máxima al viento 10m/s
- ✦ Módulos RTK de alto rendimiento incorporados
- ✦ Compatibilidad de estación móvil D-RTK 2

FUENTES DE CONSULTA

- Construcción, R. (15 de febrero de 2021). *Revista Construcción*. Obtenido de <http://revistaconstruccion.gt>
- Guatemala, M. t. (06 de marzo de 2021). *Mi terreno en Guatemala*. Obtenido de <https://www.miterrenoenguatemala.com>
- INE. (26 de febrero de 2021). *INE*. Obtenido de <https://www.ine.gob.gt>
- Innsutech. (03 de febrero de 2021). *Innsutech*. Obtenido de <http://www.innsutech.com>
- Interprise, D. (12 de marzo de 2021). *DJI Interprise*. Obtenido de <https://www1.djicdn.com/assets/scripts/raven/raven.min-4ae5b213f12fdb19bfd4e05660eba.js>
- Orozco, N. (2020). *Problemas Empresariales*. Guatemala: N.G. Orozco.
- 2019, K. L. (2021). *Gestion Empresarial*. Guatemala: I. A. Krings.



Galileo
UNIVERSIDAD

IDEA

Guatemala, 5 de Mayo de 2023

Señores

Universidad Galileo

IDEA

Presente.

Por este medio de la presente YO Loirena GADIRA LÓPEZ DE LEÓN que me identifico con número de carné 0113292 y con DPI 2568 7175 1213 actualmente asignado (a) en la carrera:

Licenciatura en Tecnología y Administración de Empresas

"Autorizo al Instituto de Educación Abierta (IDEA) a la publicación, en el Tesario virtual de la Universidad, de mi proyecto de Graduación titulado:"

"Tecnología para Levantamiento topográfico con drones en Valledupar"

Como autor (a) del material de la investigación sustentada mediante el protocolo de IDEA,

Expreso que la misma es de mi autoría y con contenido inédito, realizado con el acompañamiento experto del coordinador de área y por tanto he seguido los parámetros éticos y legales respecto de las citas de referencia y todo tipo de fuentes establecidas en el Reglamento de la Universidad Galileo

Sin otro particular, me suscribo.

F.