



“CON LOS OJOS EN EL CIELO SE HACE VISIBLE LO INVISIBLE”

CEO – P2grow

S.A.M.I. – Soluciones Aéreas para Minería Inteligente

Obtener datos, transformar información y tomar decisiones
con menor costo, menor riesgo y mayor eficiencia



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



www.p2grow.com

MAYO 2019 - Colombia



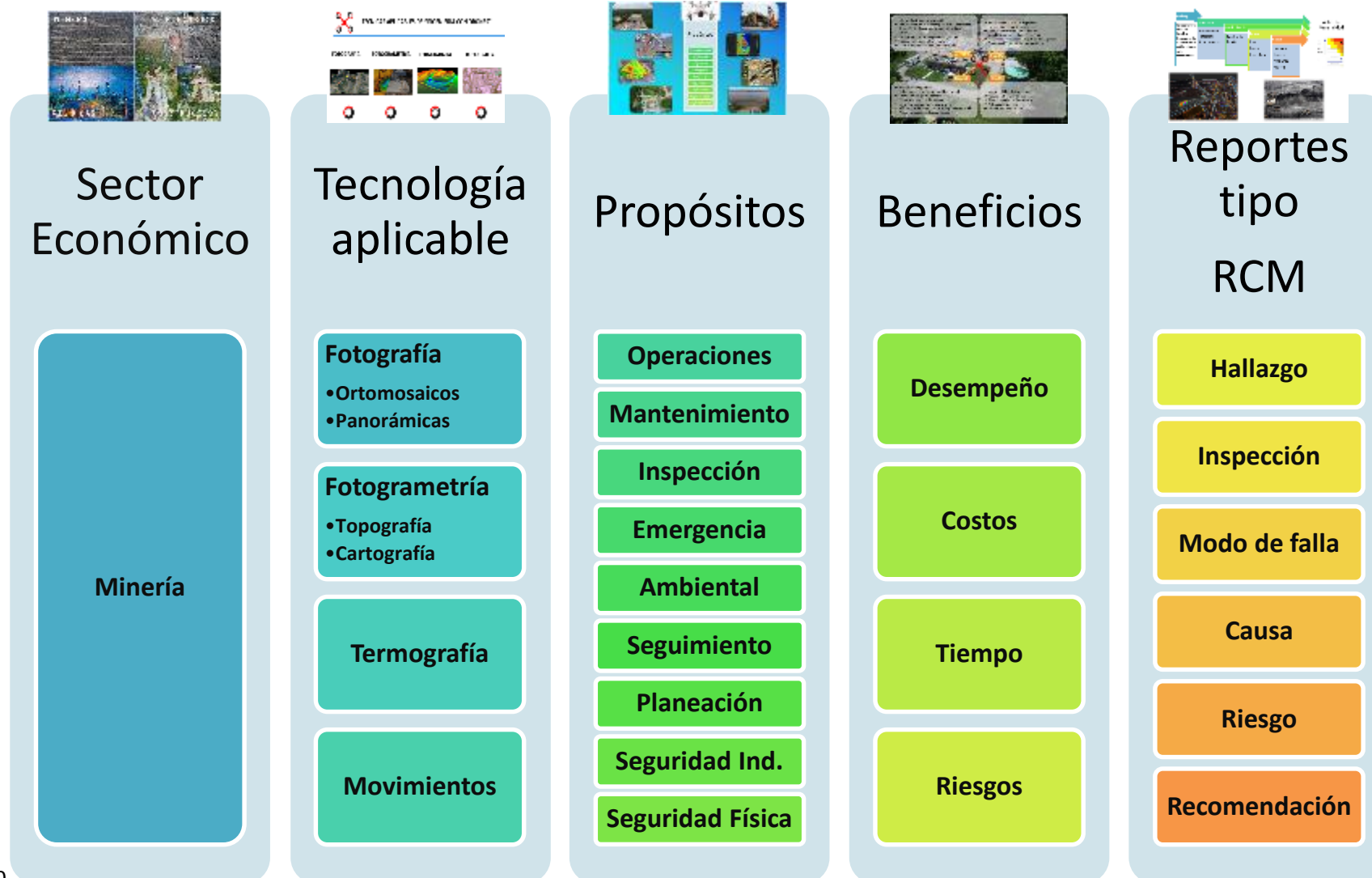
LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO





Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

MODELO ESTRATÉGICO



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



www.p2grow.com



TECNICAS APLICABLES DE “INGENIERIA CON DRONES”

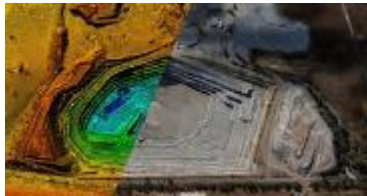
FOTOGRAFIA



Obtener

imágenes sobre una superficie y definir características físicas, cartográficas

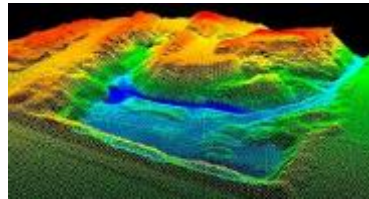
FOTOGRAMETRIA



Determinar

propiedades geométricas bi- y tri- D de objetos, a partir de fotografías

TERMOGRAFIA



Medir

temperaturas a distancia, con exactitud y sin necesidad de contacto físico con el objeto a estudiar

TOPOGRAFIA



Describir

representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno. Condición volumétricas sobre el terreno

MOVIMIENTO



Transporte

Movilizar pequeñas cargas y realizar desplazamientos 3D con propósitos específicos





APLICACIÓN

P
R
O
C
E
S
O
S

Geología

Minería

Acarreo

Almacenamiento

Plantas de proceso

Mantenimiento

Ambiental

Security

Safety

Civil

- ❖ Seguimiento de avances mineros, medición volumétrica de estéril y producto en tajos y pilas, control de equipos , estándares de pilas, inspección de bermas, control de taludes, fragmentación y efectividad de voladuras, Modelos 2D y 3D,
- ❖ Termografías de equipos y procesos para Inspección y monitoreo, inspección de silos interna y externamente, revisión de techos y antenas, inspección de bandas transportadoras, rutas para evitar daño de cables de alimentación de palas expuestos sobre carbón caliente, identificación de auto combustión en mantos y pilas.
- ❖ Inspección de bandas transportadoras (carbón caliente, rodillos calientes), inspección de tolvas, estructuras, motores, trituradoras, torres de comunicación, subestaciones eléctricas, tendido de líneas
- ❖ Medición y Evaluación ambiental en áreas intervenidas y restauradas, identificación de riesgos, termogramas y fotogramas para evaluación de fauna y flora
- ❖ Inspección de intrusos en áreas restringidas, monitoreo de vías, monitoreo zonas de riesgo operacional o de seguridad física.
- ❖ Atención de emergencias , evaluación de escenarios, soporte sala de crisis, observaciones de seguridad y competencias operativas



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



BENEFICIOS DEL USO DE DRONES



PRODUCTIVIDAD

Aumento al 90%

COSTOS

Reducción al 25%

RIESGOS

Reducción al 25%

Reducción al 50%

TIEMPO



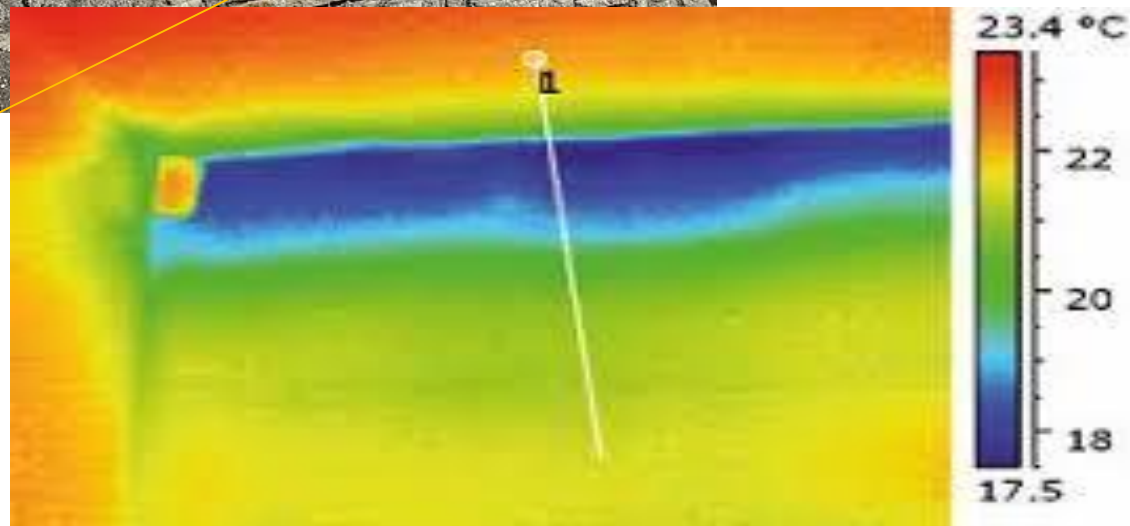
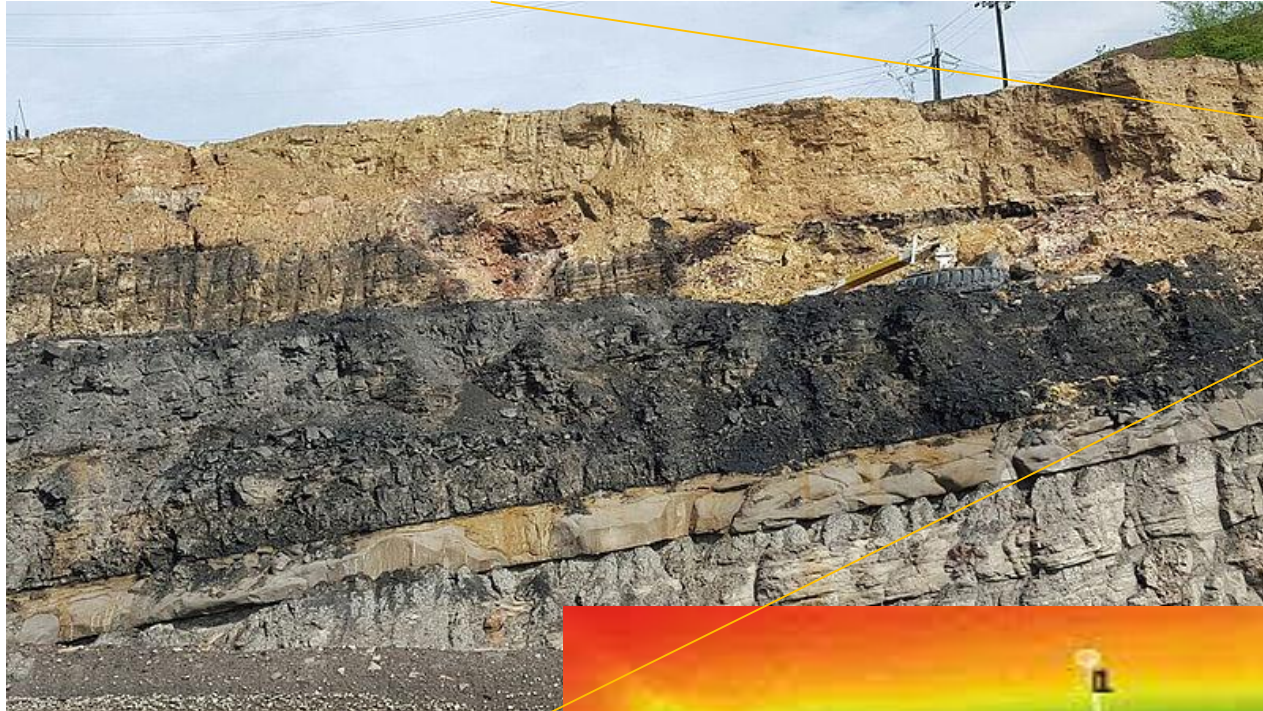
LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



www.p2grow.com



IDENTIFICACIÓN TEMPRANA DE INCENDIOS DE CARBON



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



www.p2grow.com



CÓMO SE OBTIENE BENEFICIO

- ❖ Análisis en tiempo real
- ❖ Alta productividad de inspección
- ❖ Alta precisión de resultados para tomar decisiones
- ❖ Detección de defectos en zonas complejas o retiradas
- ❖ Fácil inspección de componentes grandes
- ❖ Inspección de geometría compleja
- ❖ Control de perdidas de material minado

- ❖ Reducción en costos de inspección
- ❖ Identificación temprana de incendios de carbón
- ❖ Control de inventarios en la cadena productiva
- ❖ Ahorro en costos de mano de obra de cuadrillas
- ❖ Identificación de perdidas de energía por calentamiento o pérdida de aislamientos
- ❖ Menor costo asociados a logísticas de Seguridad
- ❖ Programación por misiones específicas

Aumento al 90%



PRODUCTIVIDAD

COSTOS



Reduccion al 25%

Reducción al 25%



RIESGOS

TIEMPO



Reducción al 50%

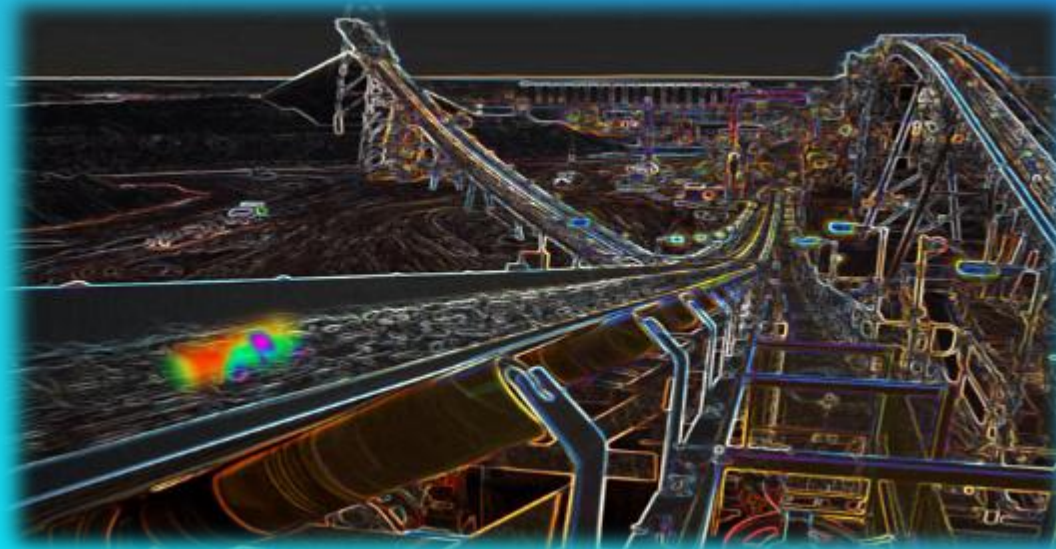
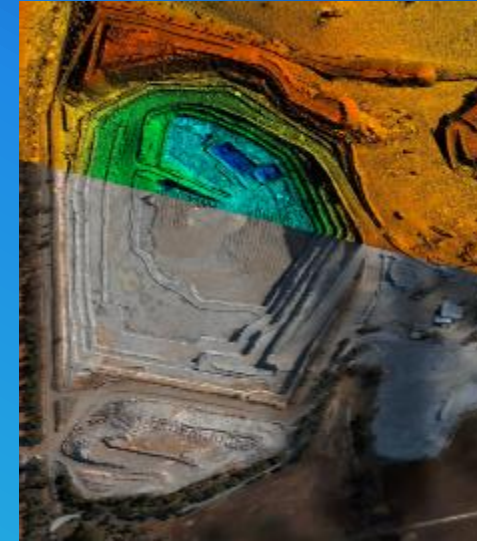
- ❖ Menor exposición en actividades de riesgo
- ❖ Reducción de riesgos en seguridad y salud
- ❖ Anticipación de fallas en sitios de difícil acceso
- ❖ Aislamiento de riesgos de proceso
- ❖ Evita cortes y caídas del sistema
- ❖ Estrategia centrada en la prevención
- ❖ AST Análisis de Seguridad de trabajo en cada vuelo , Pilotos y procedimientos certificados

- ❖ Menor tiempo en seguimiento de estándares
- ❖ Mayor agilidad de inspección
- ❖ Reducción tiempos de logística
- ❖ Ahorro tiempos de diagnostico
- ❖ Tiempos de inspección para anticipación de fallas
- ❖ Ahorro por trabajos sobre líneas vivas





INSPECCIÓN DE AREAS OPERATIVAS



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



www.p2grow.com



INSPECCIÓN DE EQUIPOS EN OPERACION



- Cables
- Mangueras
- Estructura
- Puntos calientes



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



TOMA DE DECISIONES



LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO



www.p2grow.com



MONITOREO DE AVANCES



LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO



www.p2grow.com



MANEJO DE INVENTARIOS



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



www.p2grow.com



MONITOREO DE VOLADURAS



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



www.p2grow.com



REVISION DE VÍAS Y TALUDES



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



www.p2grow.com



INSPECCIÓN ESTRUCTURAL



LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO



www.p2grow.com





INSPECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA



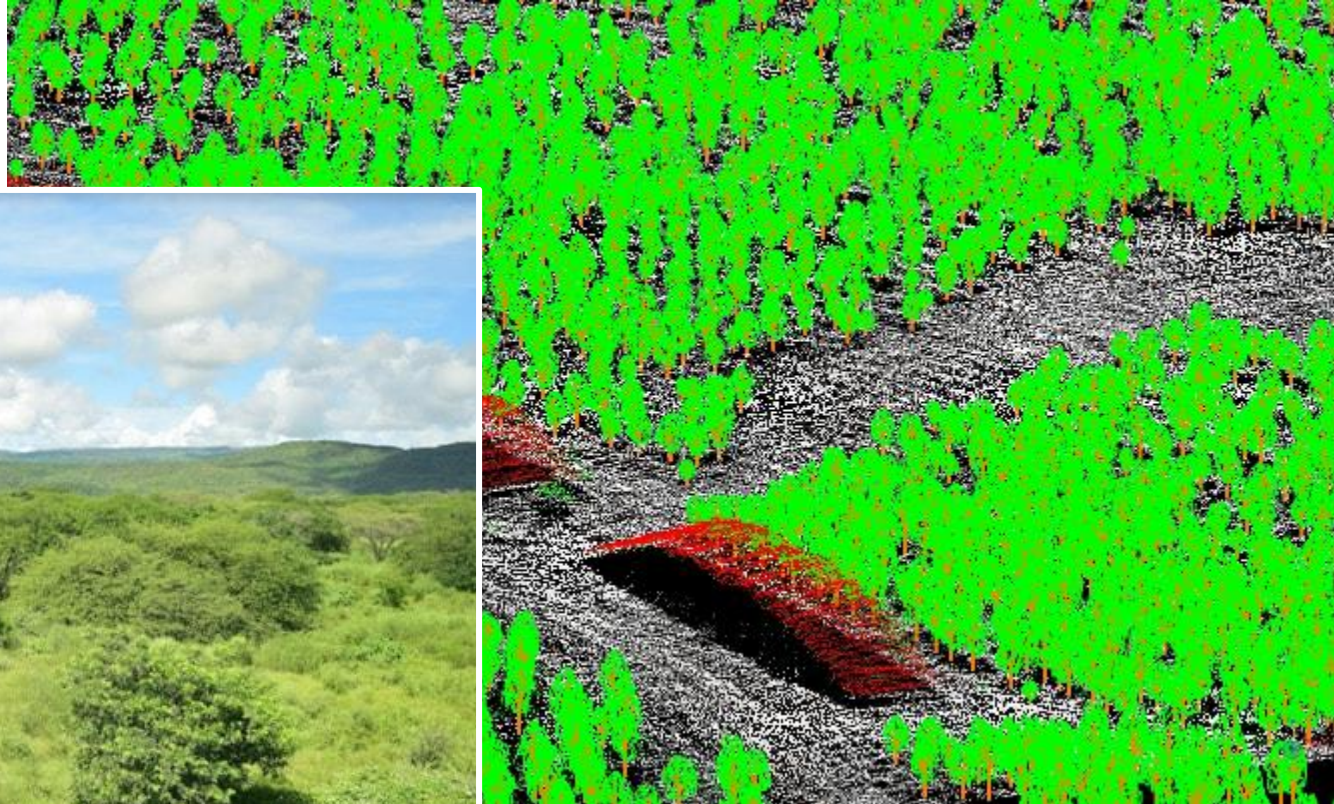
LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



www.p2grow.com



MONITOREO DE RESTAURACION Y REHABILITACION



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



www.p2grow.com



METODOLOGIA DE REPORTE CON BASE EN RCM

Hallazgo

Temperaturas altas en bandas transportadora de carbón.
Evidencia de auto combustión

Inspección

Termograma
Fotografía
Georeferencia

Modo de falla

Perdida de función

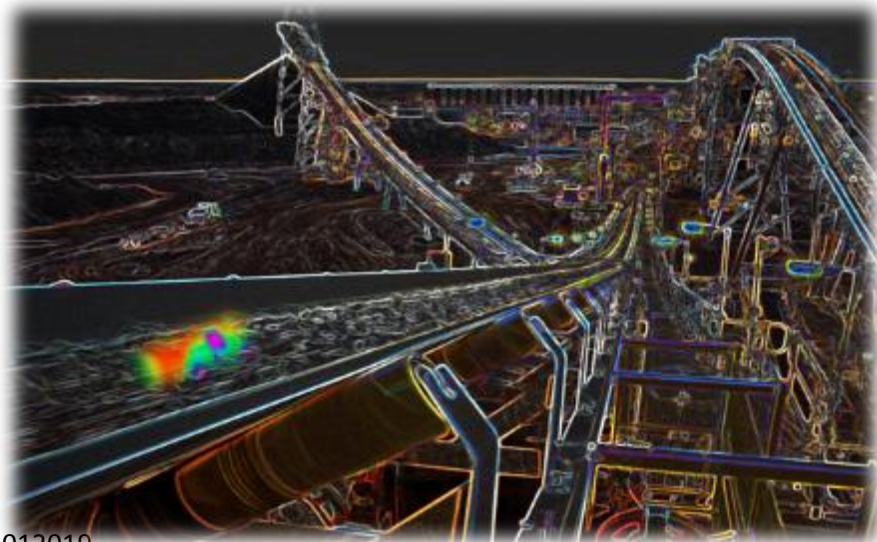
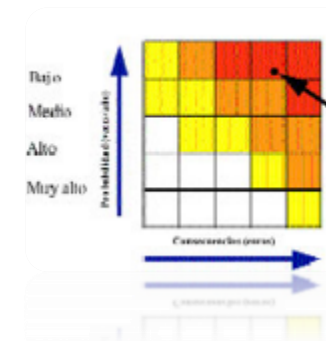
Causa

Raíz
Básica
Inmediata

Riesgo

Humano
Técnico
Ambiental
Negocio

Matriz de Materialidad



LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO



METODOLOGIA DE REPORTE CON BASE EN RCM

REPORTE



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO

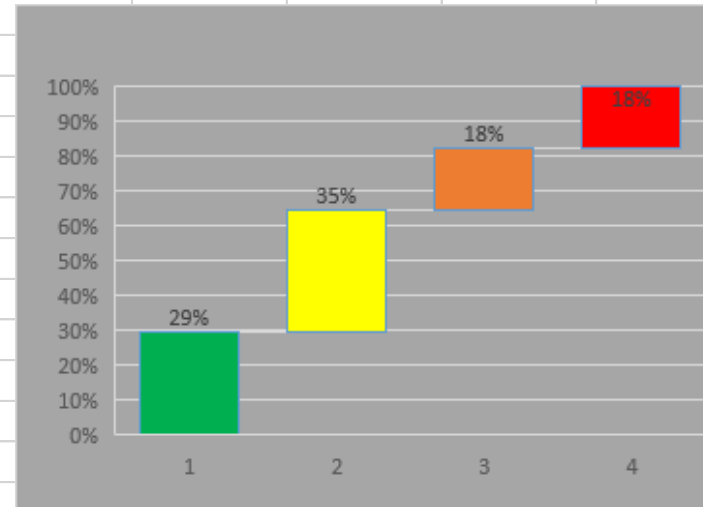
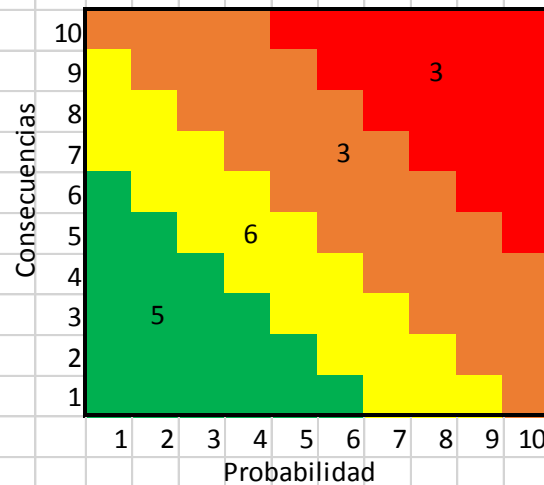


www.p2grow.com

VALORACION DE MATERIALIDAD				
COMPONENTE	CONDICIÓN			
	1			
		1		
			1	
	1			
			1	
		1		
				1
	1			
		1		
				1
		1		
	1			
		1		
			1	
				1
	5	6	3	3
	29%	35%	18%	18%
				100%

MODELO DE EVALUACIÓN DE MATERIALIDAD DEL RIESGO

DISTRIBUCION DE MATERIALIDAD DEL RIESGO





ACOMPañAMIENTO DE PLANES DE ACCIÓN



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO

PREGUNTAS EN EL RCM

- ❖ Cual es la función?
- ❖ Cual la especificación?
- ❖ Como falla cada equipo?
- ❖ Cuales es la causa de falla?
- ❖ Que parámetro alerta una falla?
- ❖ Que consecuencias tiene la falla?
- ❖ Como puede evitarse o mitigarse?
- ❖ Que hacer si no se puede prevenir?





Experiencia y Clientes

CLIENTE: *Carbomax*

Actividad: Servicio de inspección de instalaciones para determinar flujos operativos y encontrar alternativas de mejora
Dic. 2019



CLIENTE: *Indumas*

Actividad: Sobrevuelos de fotografía de instalaciones y patios para mejorar la distribución y aprovechamiento espacial de áreas.



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



www.p2grow.com



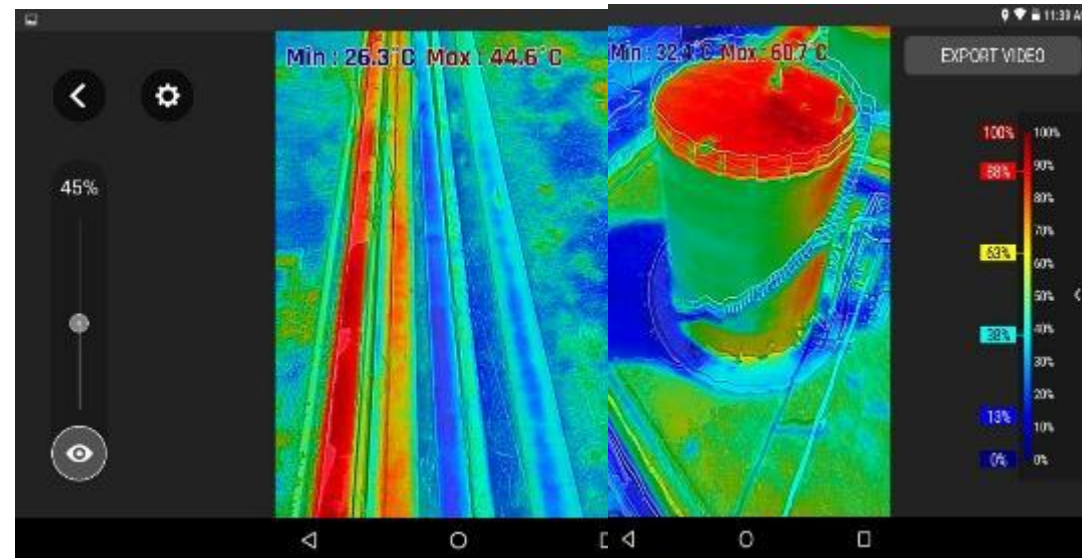
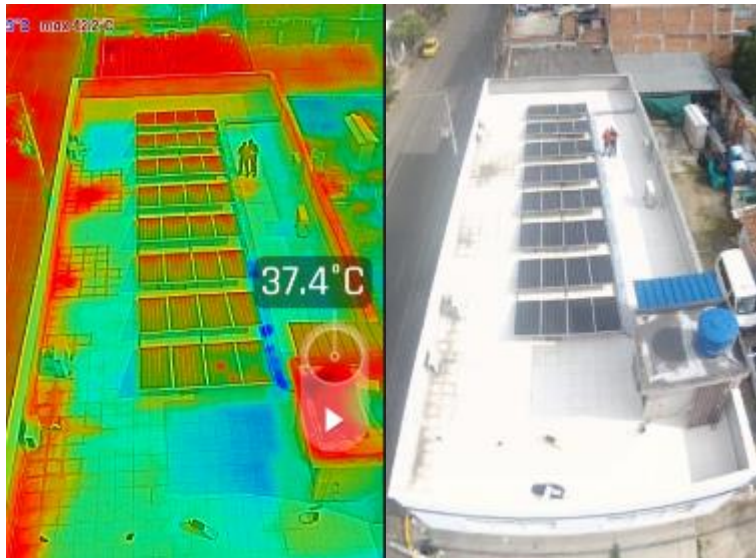
Experiencia y Clientes

CLIENTE: COPOWER S.A.

Actividad: Servicio de inspección termografica de paneles solares.
Instalaciones de generación solar en Bucaramanga
12-09-17

CLIENTE: ECOPETROL

Actividad: Inspección Termográfica de tuberías y tanques
Bca, Santander
31-07-18



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



... con los ojos en el cielo, se hace visible lo invisible



LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO



www.p2grow.com

(57) 315 294 8371
gambro@p2grow.com
www.p2grow.com