



**FINCyT**  
innovación • ciencia • tecnología



**SPECPRO**  
SPECIAL PROJECTS

## PROJECT CHARTER

**DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DRON  
MULTIROTOR DE INSPECCIÓN VISUAL Y TERMOGRÁFICA  
PARA MINERÍA Y ENERGÍA EN ALTURA.**

Versión:	1.0
Revisión:	1.1
Fecha:	01 Abril, 2015

**Proyecto:** Diseño, Desarrollo e Implementación de un Dron Multirotor de Inspección Visual y Termográfica para Minería y Energía en Altura.

**Tipo:** Diseño, Desarrollo e Implementación de un Vehículo Aéreo No Tripulado

**Responsables:** **CIDIACCTEC S.A.**

Lizbardo Orellano – Gerente General

Ricardo Muñoz – Asistente Portafolio

Robert Ramirez – Lider Proyecto

**SPECPRO S.A.**

Edward Cardenas – Interesado 1

Rosa Arroyo – Interesado 2

**Fecha de creación:** Marzo 2015

**Resumen:** En la siguiente se establece el acta constitutiva del proyecto mencionado, estableciendo el inicio formal del proyecto y la definición de las líneas de acción, alcance, entregables, factores y responsables del éxito de este proyecto.

**Temas:** Administración de Proyectos  
Vehículo Aéreo No Tripulado  
Sistemas Embebidos  
Sistemas de Telecomunicaciones  
Sistemas de Estabilización  
Termografía  
Minería  
Energía

**Organización:** Centro de Investigación, Desarrollo, Innovación, Asesoría y Capacitación en Ciencia y Tecnología (CIDIACCTEC).



PAGINA EN BLANCO

## TABLA DE CONTENIDOS

1.	NOMBRE DEL PROYECTO	5
2.	NECESIDAD DE NEGOCIO	5
3.	PROPÓSITO DEL PROYECTO	5
4.	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO A ENTREGAR	5
5.	OBJETIVO DEL PROYECTO	6
6.	ALCANCE DEL PROYECTO	6
7.	FUERA DE ALCANCE	6
8.	ROLES Y RESPONSABILIDADES	7
9.	ENTREGABLES DEL PROYECTO	¡Error! Marcador no definido.
10.	LIMITANTES DEL PROYECTO	8
11.	SUPUESTOS DEL PROYECTO	8
12.	STAKEHOLDERS CLAVE	¡Error! Marcador no definido.
13.	FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DEL PROYECTO	8
14.	AUTORIDAD DEL PROYECTO	9

## 1. NOMBRE DEL PROYECTO

DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DRON MULTIROTOR DE INSPECCIÓN VISUAL Y TERMOGRÁFICA PARA MINERÍA Y ENERGÍA EN ALTURA.

## 2. NECESIDAD DE NEGOCIO

El PERÚ existen más de 10 minas grandes con ventas de más de 1,000 Millones de USD al año, además de otras minas con ventas entre 500 Millones de USD hasta 1000 Millones de USD, todas ellas requieren **inspección visual** de equipo pesado muy alto como palas y perforadoras, además de infraestructura en altura, represas de relaves y torres de alta tensión. De acuerdo a estas inspecciones se programan reparaciones, cambios de repuestos e inspecciones especializadas en la parada programada de mantenimiento en el equipo minero, permitiendo una alerta temprana de un posible fallo.

Sin embargo actualmente las inspecciones visuales en altura no se están realizando, esto está empezando a costar a las empresas mineras tiempo de producción. El no tener un equipo especializado para realizar inspección visual en altura, que evite riesgos al inspector, y reduzca el tiempo de inspección, genera que no se ejecuten las inspecciones visuales en altura, costando a las empresas mineras y al país **MILLONES DE USD en pérdida de producción al año**.

Considerando la anterior se evidencia la necesidad de un equipo que facilite que sirva de apoyo en las labores de inspecciones visuales preventivas en zonas de altura a más de 4500 msnm que es donde se ubican este tipo de empresas de difícil geografía.

## 3. PROPÓSITO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como propósito la construcción de una herramienta con capacidad de vuelo, nivel de autonomía, adquisición y almacenamiento de imágenes de alta calidad en diferentes espectros, el mismo que pueda ser de empleado por empresas mineras o de energía, que operen en zonas alto-andinas, en sus labores de inspección visual, especialmente en áreas de difícil acceso, facilitando la identificación temprana de posibles fallos en equipos, estructuras o infraestructura.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO A ENTREGAR

El resultado final del proyecto constará de un Vehículo Aéreo No Tripulado (DRON) que facilite el trabajo de inspección visual y termográfica de elementos físicos, el mismo que contará con un controlador de vuelo, sistema de telecomunicaciones, sistema de navegación, sistema de detección y evasión de obstáculos, sistema de telemetría, sistema de adquisición de imágenes fotográficas y térmicas de alta definición y gran estabilidad de enfoque, asimismo podrá operar en zonas de altura hasta 4500 msnm en condiciones climatológicas no adversas o extremas.

La capacidad de trabajo del DRON está sujeta a condiciones climatológicas, no podrá trabajar cuando se presenten niveles de viento muy elevados, precipitaciones o alta presión atmosférica.

El DRON constituye una herramienta a ser utilizada por un técnico calificado, no lo reemplaza solo lo ayuda a realizar inspecciones, asimismo no realiza la labor de procesar las imágenes adquiridas y/o identificar daños, limitándose únicamente a adquirir imágenes, transmitirlos y almacenarlos.

## 5. OBJETIVO DEL PROYECTO

Construir un Vehículo Aéreo No Tripulado (DRON) que pueda realizar la captura y transmisión de imágenes fotográficas y termográficas para facilitar la inspección visual de elementos físicos en zonas de altura, permitiendo la alerta temprana de posibles fallos en equipos, estructuras o infraestructura.

## 6. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto está comprendido y limitado al diseño, desarrollo, integración y pruebas de los siguientes tres componentes que se detallan a continuación:

### **COMPONENTES MECATRÓNICOS**

- Elevación (Hélice, Driver y Motor)
- Chasis
- Fuente de Poder (*obs: pertenece a Componentes Electrónicos*)
- Gimbal

### **COMPONENTES ELECTRÓNICOS**

- Sistema de Vuelo
- Sistema de Navegación
- Sistema de Telemetría
- Detector de Obstáculos

### **COMPONENTES INFORMÁTICOS**

- Mapa de Despliegue
- Control de DRON
- Almacenamiento de Data

## 7. FUERA DE ALCANCE

Queda fuera de alcance lo siguiente:

Falta Definir

## 8. ROLES Y RESPONSABILIDADES

La estructura para garantizar el éxito del proyecto estará conformada por dos equipos, uno hacia el interior de CIDACCTEC y otro equipo externo pertenecientes a SPECPRO.

### CIDACCTEC

Lizbardo Muñoz – *Gerente General*

Robert Ramirez – *Lider de Proyecto*

Ricardo Muñoz – *Seguimiento de Proyecto*

Jhon Acuña – *TBD*

Franklin Martinez – *TBD*

Bryan Castro – *TBD*

### SPECPRO

Edward Cárdenas – *Interesado 1*

Rosa Arroyo – *Interesado 2*

## 9. ENTREGABLES E HITOS DEL PROYECTO

HITO 01		
Indicadores de Hitos		Fecha Limite
1	Primer desembolso. Resolución Directoral de aprobación de POP, PAC y CD	Febrero 2015
2	Formulación del Proyecto	
3	Estudio de Línea de Base entrada	
4	Módulos de Prueba Mecatrónica	
5	Módulos de Prueba Electrónica	
HITO 02		
Indicadores de Hitos		Fecha Limite
1	Revisión de 8vo Mes	Julio 2015
2	Hélices, Motor y Driver	
HITO 03		
Indicadores de Hitos		Fecha Limite
1	Fuente y Baterías	Diciembre 2015
2	Gimbal Mecatrónica	
3	Gimbal Electrónica	
4	Tarjeta de Vuelo	
5	Tarjeta de Navegación	
6	Telemetría	
7	Detector de Obstáculos	
8	Informática	
9	Integración	
HITO 04		
Indicadores de Hitos		Fecha Limite
1	Línea de Salida	Mayo 2016
2	Ampliación de Estudio de Mercado	
3	Publicaciones	
4	Propiedad Intelectual	
5	Elaboración y Presentación de TESIS	
6	Elaboración Informe Técnico Financiero	
7	Taller de Difusión del Proyecto	
8	Elaboración de Informe Final y Lecciones Aprendidas	

## 10.LIMITANTES DEL PROYECTO

Se ha identificado y documentado diversas limitaciones que podrían potencialmente influir en el tiempo, costo, recursos, y/o en la calidad del producto final. Estas limitaciones, junto con su potencial impacto, se describen en detalle a continuación:

### TIEMPO

La duración del proyecto se limitará a aproximadamente 20 meses. Esta cantidad limitada de tiempo considerando la complejidad del proyecto podría influir negativamente en la capacidad del equipo para mantenerse dentro de la línea de tiempo asignado.

### PRESUPUESTO

El costo total del proyecto será financiado por el FinCyT, el mismo que será desembolsado en cuatro partes de acuerdo a un cronograma acordado y sujeto a la entrega oportuna de los avances y entregables.

### MATERIALES Y COMPONENTES

Para la construcción del DRON se emplearan materiales y recursos del mercado local y si en caso no se encontrará se realizará la importación del extranjero de los mismos.

### EQUIPO DE TRABAJO

El proyecto será desarrollado por un equipo de CIDIACCTEC, se contratará una consultaría externa de ser necesario.

### LEGALES

La comunicación vía radiofrecuencia debe estar sujeto a la normativa de operación vigente de radiofrecuencia del MTC.

## 11.SUPUESTOS DEL PROYECTO

- Se parte de que las áreas clave para el éxito de este proyecto estarán a disposición.
- Se da por hecho de que se contará con la documentación y la información necesaria para el desarrollo del proyecto.
- Se da por hecho que FinCyT realizara los desembolsos según el cronograma pactado.
- Se da por hecho que la empresa brindara la información requerida de forma oportuna.
- Se da por hecho que se cuenta con las capacidades técnicas y de gestión para realizar el proyecto de forma exitosa y oportuna.

## 12.FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DEL PROYECTO

- Las partes interesadas y el cliente se comprometen con el proyecto a lo largo del mismo, y sus requerimientos, preferencias y opiniones son documentadas, evaluadas e incorporadas, si fuera posible, en la etapa de diseño.
- Disponibilidad de los involucrados para las reuniones de definición, consulta y revisión.
- El alcance está claramente especificado y entendido por ambas partes.



### 13.AUTORIDAD DEL PROYECTO

- **Autorización:**

Lizbardo Orellano – Gerente General / CIDACCTEC

- **Seguimiento:**

Ricardo Muñoz – Asistente de Portafolio / CIDACCTEC

- **Líder del Proyecto:**

Robert Ramírez – Líder de Proyecto / CIDACCTEC

(Nota Importante: falta información sobre la autoridad en el proyecto por parte de SPECPRO)

#### FIRMAS

Nombre/Función	Firma	Fecha
Lizbardo Orellano – Gerente General / CIDACCTEC		
Ricardo Muñoz – Asistente de Portafolio / CIDACCTEC		
Robert Ramírez – Líder del Proyecto / CIDACCTEC		