

ANÁLISIS TECNOLÓGICO Y DEL ENTORNO PARA LA COMERCIALIZACIÓN EN  
COLOMBIA DEL GENERADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE LEVITACIÓN  
MAGNETICA Y ENERGÍA EÓLICA.

Autores:

JAROSOLY SANGUINO LOBO  
JENNY LILIANA VARGAS MORENO

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA DE  
TELECOMUNICACIONES  
DIVISIÓN DE INGENIERIAS  
BOGOTA  
2015

ANÁLISIS TECNOLÓGICO Y DEL ENTORNO PARA LA COMERCIALIZACIÓN EN  
COLOMBIA DEL GENERADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE LEVITACIÓN  
MAGNETICA Y ENERGÍA EÓLICA.

Autores:

JAROSOLY SANGUINO LOBO  
JENNY LILIANA VARGAS MORENO

TRABAJO DE GRADO

Director

Ingeniero Silvio Hernán Giraldo Gómez

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA DE  
TELECOMUNICACIONES  
DIVISIÓN DE INGENIERIAS  
BOGOTA  
2015

## CONTENIDO

INTRODUCCION .....	7
1. ALCANCE.....	8
1.1. ALCANCE TOTAL .....	8
1.2. LO QUE EL PROYECTO NO INCLUYE.....	9
1.3. ENTREGABLES .....	9
1.4. ESQUEMA DE DESGLOSE DE TRABAJO .....	10
1.5. RESTRICCIONES, SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS.....	10
1.6. INGENIERÍA DE DISEÑO.....	11
1.7. CONTROL DE CAMBIOS .....	12
2. GESTIÓN DEL TIEMPO .....	13
2.1. DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES .....	13
2.2. CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO.....	15
2.3. METODOLOGÍA PARA EL CONTROL DEL CRONOGRAMA .....	16
3. GESTIÓN DE COSTOS .....	17
3.1. PRESUPUESTO GENERAL ESTIMADO .....	17
3.2. DESGLOSE DE COSTOS DEL PROYECTO .....	18
3.3. CONTROL DE COSTOS.....	19
3.4. EVM, EARNED VALUE MANAGEMENT .....	19
4. GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO.....	21
4.1. PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD.....	21
4.2. VERIFICACIÓN DE CALIDAD DE LOS ENTREGABLES .....	21
4.3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD .....	22
4.4. CONTROL DE CALIDAD.....	24

5.	GESTIÓN DEL RECURSOS HUMANO .....	25
5.1.	ORGANIGRAMA INTERNO DEL PROYECTO.....	25
5.2.	ORGANIGRAMA EXTERNO DEL PROYECTO (CLIENTE-PROVEEDORES) ...	25
5.3.	MATRIZ DE RESPONSABILIDADES .....	26
5.4.	GESTIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO. ....	29
5.4.1.	Roles y Responsabilidades Gerente de Proyecto .....	29
5.4.2.	Roles y Responsabilidades Ingenieros 1 y 2 .....	30
5.4.3.	Roles y Responsabilidades Gestor Documental .....	30
6.	GESTIÓN DE COMUNICACIONES .....	31
6.1.	PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES .....	31
6.2.	DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	32
6.3.	INFORMES DE RENDIMIENTO .....	33
6.4.	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS .....	33
7.	GESTIÓN DE RIESGOS .....	34
7.1.	PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO .....	34
7.2.	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS .....	34
7.3.	PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA A LOS RIESGOS .....	35
7.4.	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS.....	36
8.	GESTIÓN DE ADQUISICIONES.....	38
8.1.	PLANIFICACIÓN DE COMPRAS Y ADQUISICIONES .....	38
8.2.	PLANIFICACIÓN DE CONTRATOS .....	38
8.3.	SOLICITAR RESPUESTAS A VENEDORES .....	39
8.4.	ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS.....	39
8.5.	CIERRE DE CONTRATOS.....	39
	BIBLIOGRAFIA .....	40
	ANEXOS.....	40

ANEXO A FORMATO-01 ACTA INICIAL DEL CONTRATO .....	41
ANEXO B FORMATO-03 ACTA PARCIAL DE CORTE Y AVANCE .....	43
ANEXO C FORMATO-04 ACTA FINAL DE CONTRATO.....	45
ANEXO D FORMATO-05 ACTA REUNIÓN .....	47

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estructura EDT .....	10
Ilustración 2. Ingeniería de Diseño .....	11
Ilustración 3 Formato Control de Cambios.....	12
Ilustración 4 Organigrama Interno.....	25
Ilustración 5 Organigrama Externo .....	25

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Definición de actividades por entregable .....	13
Tabla 2. Definición de responsable por entregable.....	14
Tabla 3 Presupuesto por semanas .....	17
Tabla 4 Presupuesto General.....	18
Tabla 5 Formato calidad entregable 1 .....	22
Tabla 6 Formato calidad entregable 2 .....	22
Tabla 7 Formato calidad entregable 3 .....	23
Tabla 8 Formato calidad entregable 4 .....	23
Tabla 9 Plan de Comunicaciones.....	31
Tabla 10 Evaluación de los interesados .....	33
Tabla 11 Matriz DOFA.....	34
Tabla 12 Matriz de riesgos .....	35

## INTRODUCCION

El deterioro del medio ambiente, la necesidad de explorar la utilización de energías alternativas y la obligación de satisfacer las necesidades básicas de todos los habitantes del país, hace útil la realización de este análisis.

Los resultados de este análisis están encaminados a brindar herramientas para la disminución de los altos niveles de pobreza y desigualdad en nuestro país, que actualmente ocupa el puesto 12, en mayor desigualdad en la distribución del ingreso entre 168 países del mundo, según un informe de PNUD (Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo - 2014), ya que la mayor disponibilidad de cobertura eléctrica permite la satisfacción de las principales necesidades del ser humano como: Educación, Alimentación, Seguridad, Desarrollo de Infraestructura, y Desarrollo cultural y teniendo en cuenta la necesidad de cuidar el medio ambiente disminuyendo las emisiones de CO<sub>2</sub> y la posibilidad para que las comunidades pertenecientes a las minorías puedan, de acuerdo a su cultura, mantener y cuidar su entorno medio ambiental.

Este análisis es una necesidad real que aún no se ha realizado en el país con las características tecnológicas descritas anteriormente.

## 1. ALCANCE

### 1.1. ALCANCE TOTAL

Las energías limpias a analizar en este proyecto son la energía eólica y la energía por levitación magnética.

Energía eólica obtenida del viento, es decir, la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire y que es transmutada en otras formas útiles de energía para las actividades humanas.

Energía por levitación magnética, fenómeno por el cual un material puede levitar gracias a la repulsión existente entre los polos iguales de dos imanes o bien debido al "efecto Meissner" que es la capacidad de algunos compuestos de, por debajo de una cierta temperatura crítica, no oponer resistencia al paso de la corriente eléctrica es decir se convierten en superconductores.

La tecnología a analizar es la que mezcla las dos energías limpias mencionadas, los generadores eléctricos con energía eólica tienen la desventaja de generar muy bajas potencias, pero al ser potencializados con la facilidad de levitación magnética su capacidad de generación de potencia se ve incrementada sustancialmente. Es decir, la capacidad de la energía cinética generada es mucho mayor al reducir la fricción a cero, la eficiencia de estos desarrollos es mucho mayor porque la energía del viento que se toma de las corrientes de aire será convertida, en un alto porcentaje, en energía eléctrica por la disminución con dramática del rozamiento.

Este análisis se enmarcará bajo las siguientes premisas:

Identificar las necesidades a solventar con el uso de esta tecnología en Colombia

Identificar la viabilidad de apropiación de dicha tecnología en Colombia

Identificar las variables demográficas, geográficas, sociales y competitivas que facilitarían o se comportarían como barrera de entrada de esta tecnología en nuestro país.

Identificar el entorno demográfico, económico, tecnológico, cultural y social donde sería viable la comercialización de esta tecnología.

## 1.2. LO QUE EL PROYECTO NO INCLUYE

El presente análisis tecnológico no incluye implementación ni puesta en marcha para la comercialización en Colombia del generador de energía eléctrica a partir de levitación magnética y energía eólica.

Este análisis no incluye recolección ni verificación en campo de ninguno de los datos requeridos, igualmente no se incluye la elaboración de mapas de cobertura eléctrica o de viento del país.

La realización de encuestas no incluye desplazamientos físicos por parte de los realizadores de este proyecto, estas se ejecutaran vía telefónica.

## 1.3. ENTREGABLES

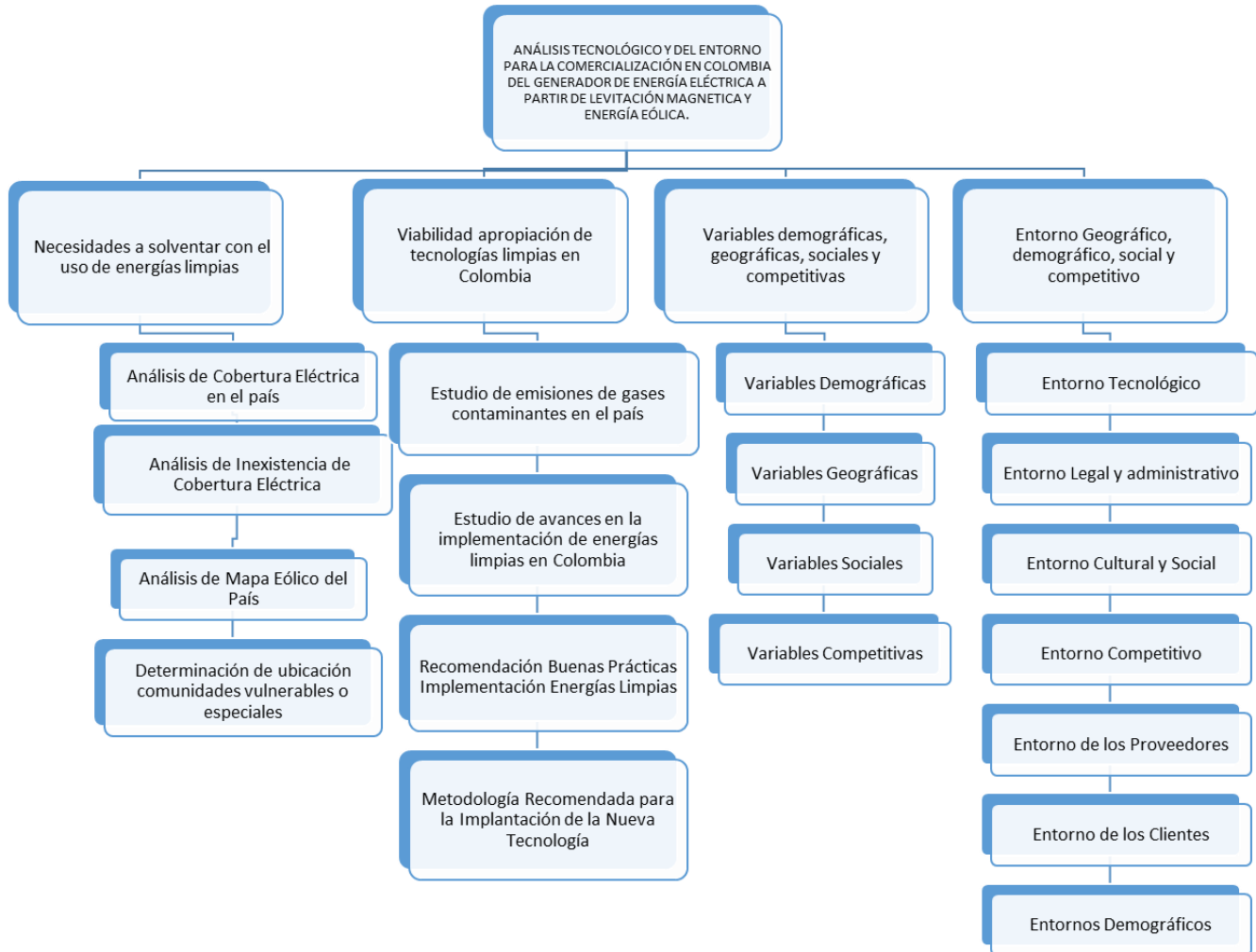
Se entregara un documento con el análisis en los diferentes entornos, el mercado y la competencia que permita identificar la viabilidad para la comercialización en Colombia del generador de energía eléctrica a partir de levitación magnética y energía eólica.

La ejecución de este documento se divide en cuatro entregables, así:

Necesidades a solventar con el uso de energías limpias  
Viabilidad apropiación de tecnologías limpias en Colombia  
Variables demográficas, geográficas, sociales y competitivas  
Entorno demográfico, geográfico, social y competitivo

## 1.4. ESQUEMA DE DESGLOSE DE TRABAJO

Ilustración 1. Estructura EDT



## 1.5. RESTRICCIONES, SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS

Las Restricciones y Dependencias para el desarrollo de este proyecto están principalmente determinadas por las dificultades que se presentan en la consecución de la información requerida y la validación de las fuentes, estas limitantes pueden alterar el cronograma, alcance y presupuesto establecidos.

Para la realización de este proyecto se parte de la suposición de que las entidades gubernamentales facilitarán el acceso a la información de cobertura eléctrica, necesidades de soluciones eléctricas y requerimientos eléctricos especiales así como de mapas de viento para todos los centros poblados objeto de este análisis.

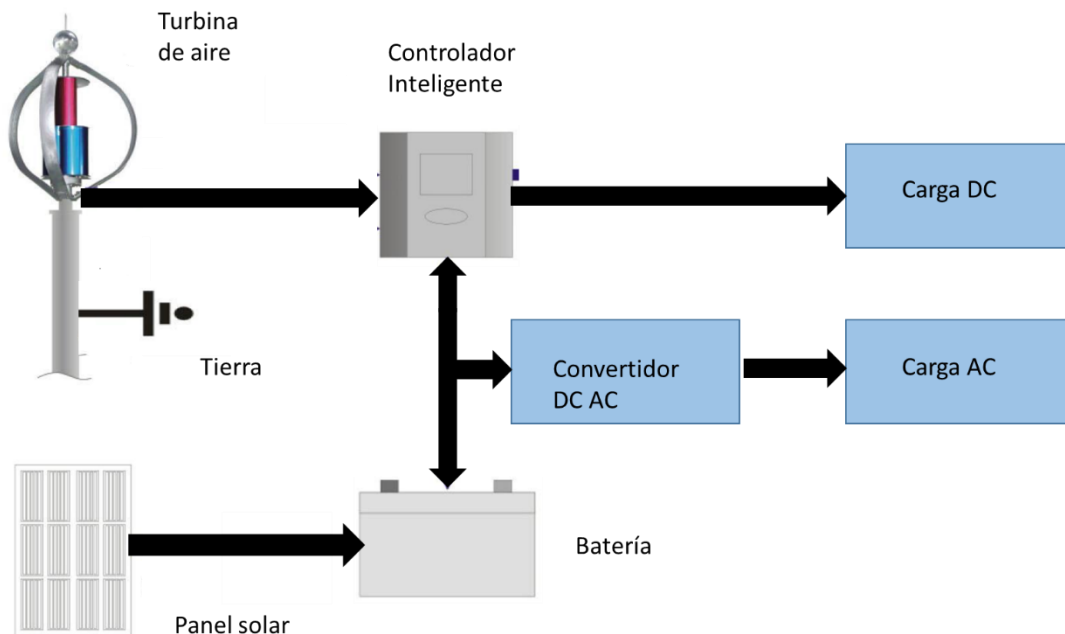
La ejecución de las encuestas telefónicas puede verse restringido y es dependiente por la ausencia de comunicación con algún centro poblado o por la negativa de sus habitantes a participar en ese proceso. En ese caso el análisis para este centro poblado se realizará utilizando las estadísticas de población, sociodemográficas de cobertura eléctrica.

Se considera como Restricción para la ejecución de este Análisis la presencia de eventos de causa mayor que imposibiliten la consecución de la información o la realización de los estudios requeridos.

## 1.6. INGENIERÍA DE DISEÑO

Este análisis parte de la disposición de la solución tecnológica que integra la utilización de energía eólica y por levitación magnética para la generación de energía eléctrica, su diagrama de diseño es el siguiente:

Ilustración 2. Ingeniería de Diseño



Se requiere la realización y tabulación de encuestas para el análisis de las variables y entornos demográficos, geográficos, sociales y competitivos para las tecnologías limpias en estudio.

### 1.7. CONTROL DE CAMBIOS

Para la ejecución de alguna modificación en el alcance de este proyecto se debe diligenciar el formato que se ilustra a continuación:

Ilustración 3 Formato Control de Cambios

FORMATO CONTROL DE CAMBIOS	
ANÁLISIS TECNOLÓGICO Y DEL ENTORNO PARA LA COMERCIALIZACIÓN EN COLOMBIA DEL GENERADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE LEVITACIÓN MAGNETICA Y ENERGÍA EÓLICA.	
No. Cambio	_____
Quien lo Solicita	_____ Quien lo aprueba _____
Descripción del cambio	_____ _____ _____ _____ _____
Fecha Solicitud	_____ Fecha ejecución _____
Entregable modificado	_____
Modificación línea base	_____

La aprobación de la ejecución de los cambios sólo podrá ser dada por los realizadores del análisis.

## 2. GESTIÓN DEL TIEMPO

### 2.1. DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES

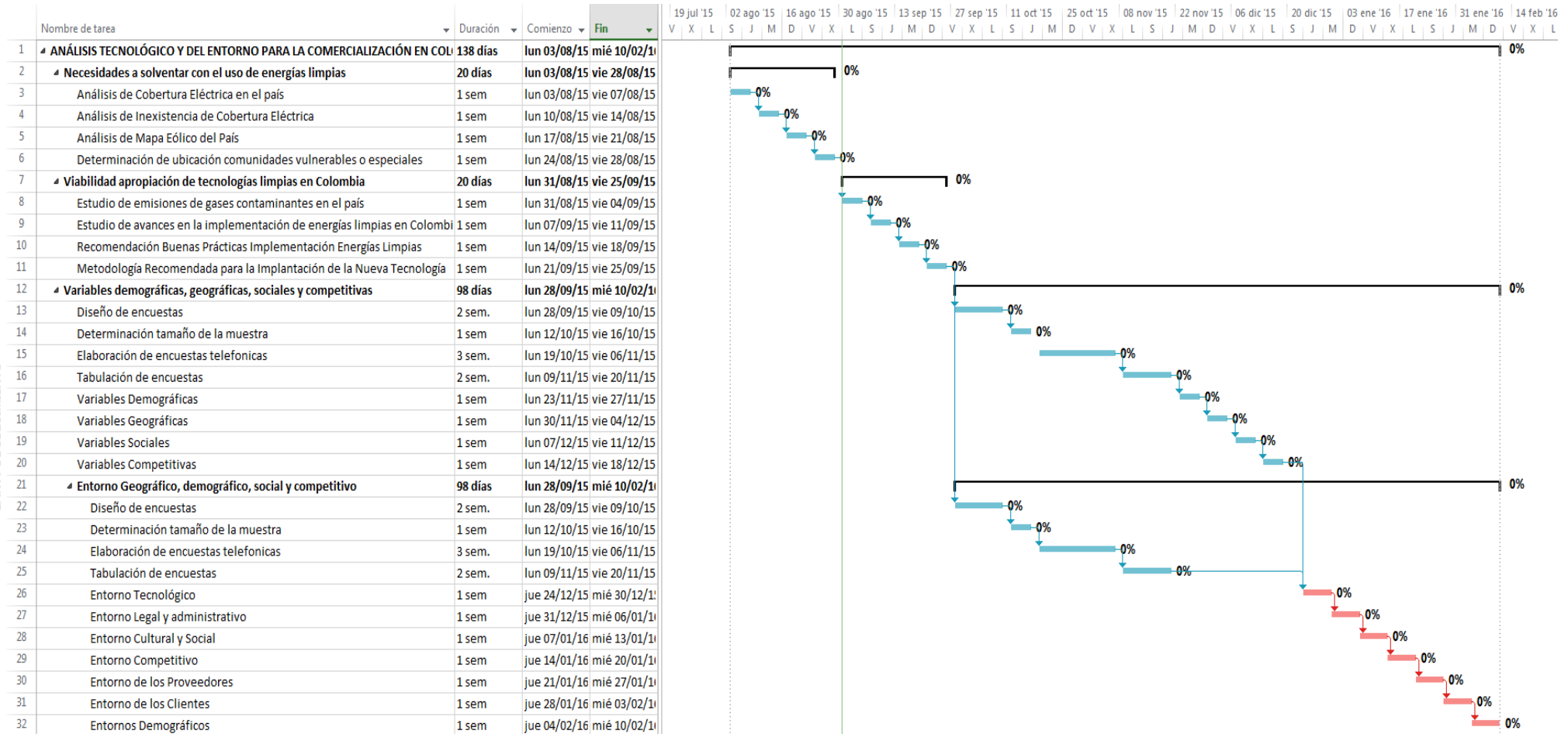
Tabla 1. Definición de actividades por entregable

ENTREGABLE / TAREA	DESCRIPCIÓN
<b>Necesidades a solventar con el uso de energías limpias</b>	
Análisis de Cobertura Eléctrica en el país	Identificación de fuentes, recolección y validación de la información para el análisis estadístico que permita la elaboración de resultados, conclusiones y recomendaciones.
Análisis de Inexistencia de Cobertura Eléctrica	
Análisis de Mapa Eólico del País	
Determinación de ubicación comunidades vulnerables o especiales	
<b>Viabilidad apropiación de tecnologías limpias en Colombia</b>	
Estudio de emisiones de gases contaminantes en el país	Identificación de fuentes, recolección y validación de la información para el análisis estadístico que permita la elaboración de resultados, conclusiones y recomendaciones.
Estudio de avances en la implementación de energías limpias en Colombia	
Recomendación Buenas Prácticas Implementación Energías Limpias	
Metodología Recomendada para la Implantación de la Nueva Tecnología	
<b>Variables demográficas, geográficas, sociales y competitivas</b>	
Diseño de encuestas	Diseño de encuestas que incluya información amplia y suficiente para las diferentes variables
Determinación tamaño de la muestra	Seleccionar el universo de muestreo, determinar método de muestreo y definir tamaño de la muestra
Elaboración de encuestas telefónicas	Elaboración de encuestas telefónicas según cronograma establecido y diligenciando los formatos digitales.
Tabulación de encuestas	Usando una herramienta de software se realiza la tabulación cualitativa y cuantitativa
Variables Demográficas	Identificación de fuentes para investigación, recolección, validación y consolidación de la información para el análisis estadístico que permita la elaboración de resultados, conclusiones y recomendaciones.
Variables Geográficas	
Variables Sociales	
Variables Competitivas	
<b>Entorno Geográfico, demográfico, social y competitivo</b>	
Diseño de encuestas	Diseño de encuestas que incluya información amplia y suficiente para las diferentes variables
Determinación tamaño de la muestra	Seleccionar el universo de muestreo, determinar método de muestreo y definir tamaño de la muestra
Elaboración de encuestas telefónicas	Elaboración de encuestas telefónicas según cronograma establecido y diligenciando los formatos digitales.
Tabulación de encuestas	Usando una herramienta de software se realiza la tabulación cualitativa y cuantitativa
Entorno Tecnológico	Identificación de fuentes para investigación, recolección, validación y consolidación de la información para el análisis estadístico que permita la elaboración de resultados, conclusiones y recomendaciones.
Entorno Legal y administrativo	
Entorno Cultural y Social	
Entorno Competitivo	
Entorno de los Proveedores	
Entorno de los Clientes	
Entornos Demográficos	

Tabla 2. Definición de responsable por entregable

<b>ENTREGABLE / TAREA</b>	<b>RESPONSABLE INTERNO</b>	<b>RESPONSABLE EXTERNO</b>	<b>TIEMPO EN SEMANAS</b>	
<b>Necesidades a solventar con el uso de energías limpias</b>			<b>4</b>	
Análisis de Cobertura Eléctrica en el país	Ingeniero 1		1	
Análisis de Inexistencia de Cobertura Eléctrica			1	
Análisis de Mapa Eólico del País			1	
Determinación de ubicación comunidades vulnerables o especiales			1	
<b>Viabilidad apropiación de tecnologías limpias en Colombia</b>			<b>4</b>	
Estudio de emisiones de gases contaminantes en el país	Ingeniero 2		1	
Estudio de avances en la implementación de energías limpias en Colombia			1	
Recomendación Buenas Prácticas Implementación Energías Limpias			1	
Metodología Recomendada para la Implantación de la Nueva Tecnología			1	
<b>Variables demográficas, geográficas, sociales y competitivas</b>			<b>12</b>	
Diseño de encuestas	Ingeniero 1	Empresa especializada	2	
Determinación tamaño de la muestra			1	
Elaboración de encuestas telefónicas			3	
Tabulación de encuestas			2	
Variables Demográficas	Ingeniero 2		1	
Variables Geográficas			1	
Variables Sociales			1	
Variables Competitivas			1	
<b>Entorno Geográfico, demográfico, social y competitivo</b>			<b>15</b>	
Diseño de encuestas	Ingeniero 1	Empresa especializada	2	
Determinación tamaño de la muestra			1	
Elaboración de encuestas telefónicas			3	
Tabulación de encuestas			2	
Entorno Tecnológico	Ingeniero 2		1	
Entorno Legal y administrativo			1	
Entorno Cultural y Social			1	
Entorno Competitivo			1	
Entorno de los Proveedores			1	
Entorno de los Clientes			1	
Entornos Demográficos				1

## 2.2. CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO



### 2.3. METODOLOGÍA PARA EL CONTROL DEL CRONOGRAMA

Se utilizarán los diagramas de Gantt en Microsoft Project para realizar seguimiento y control al cumplimiento del cronograma, se hará especial seguimiento a las actividades definidas dentro de la ruta crítica.

Se realizará seguimiento cada tercer día de avance del cumplimiento de las actividades para detectar retrasos a tiempo.

Se definirá el trabajo por objetivo de cumplimiento semanal

Se utilizará herramientas en caso de atrasos en el cumplimiento de las tareas que pueden ser:

Aumento de número de recursos lo que puede afectar el presupuesto

Aumento de las horas laboradas por cada recurso responsable, lo que puede afectar el presupuesto.

### 3. GESTIÓN DE COSTOS

#### 3.1. PRESUPUESTO GENERAL ESTIMADO

En el cálculo del presupuesto se incluye los gastos administrativos reflejados para este proyecto en oficina, servicios, vigilancia y seguros. Dentro de los costos operativos se incluye el salario de dos ingenieros y la contratación de una empresa especializada para el diseño y ejecución de las encuestas requeridas.

A continuación se detalla el presupuesto general por semanas

Tabla 3 Presupuesto por semanas

<b>ENTREGABLE S /SEMANA</b>	<b>Necesidades a solventar con el uso de energías limpias</b>	<b>Viabilidad apropiación de tecnologías limpias en Colombia</b>	<b>Variables demográficas, geográficas, sociales y competitivas</b>	<b>Entorno Geográfico, demográfico, social y competitivo</b>	<b>TOTAL</b>
SEMANA	1	\$1.676.250			<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	2	\$1.676.250			<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	3	\$1.676.250			<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	4	\$1.676.250			<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	5		\$1.676.250		<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	6		\$1.676.250		<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	7		\$1.676.250		<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	8		\$1.676.250		<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	9		\$1.338.125	\$1.338.125	<b>\$2.676.250</b>
SEMANA	10		\$1.338.125	\$1.338.125	<b>\$2.676.250</b>
SEMANA	11		\$1.338.125	\$1.338.125	<b>\$2.676.250</b>
SEMANA	12		\$1.338.125	\$1.338.125	<b>\$2.676.250</b>
SEMANA	13		\$1.338.125	\$1.338.125	<b>\$2.676.250</b>
SEMANA	14		\$1.338.125	\$1.338.125	<b>\$2.676.250</b>
SEMANA	15		\$1.676.250		<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	16		\$1.676.250		<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	17		\$1.676.250		<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	18		\$1.676.250		<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	19		\$1.676.250		<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	20		\$1.676.250		<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	21			\$1.676.250	<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	22			\$1.676.250	<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	23			\$1.676.250	<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	24			\$1.676.250	<b>\$1.676.250</b>

ENTREGABLES / SEMANA		Necesidades a solventar con el uso de energías limpias	Viabilidad apropiación de tecnologías limpias en Colombia	Variables demográficas, geográficas, sociales y competitivas	Entorno Geográfico, demográfico, social y competitivo	TOTAL
SEMANA	25				\$1.676.250	<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	26				\$1.676.250	<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	27				\$1.676.250	<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	28				\$1.676.250	<b>\$1.676.250</b>
SEMANA	29				\$1.676.250	<b>\$1.676.250</b>
<b>TOTAL</b>		<b>\$6.705.000</b>	<b>\$6.705.000</b>	<b>\$18.086.250</b>	<b>\$23.115.000</b>	<b>\$54.611.250</b>

### 3.2. DESGLOSE DE COSTOS DEL PROYECTO

Tabla 4 Presupuesto General

CONCEPTO	DURACION (semanas)	VALOR SEMANAL	TOTAL
Arrendamiento oficina	29	\$ 250.000	\$ 7.250.000
Agua oficina	29	\$ 37.500	\$ 1.087.500
Energía oficina	29	\$ 37.500	\$ 1.087.500
Teléfono oficina	29	\$ 22.500	\$ 652.500
Vigilancia oficina	29	\$ 112.500	\$ 3.262.500
Aseo oficina	29	\$ 75.000	\$ 2.175.000
Papelería oficina	29	\$ 60.000	\$ 1.740.000
Mantenimiento equipo de oficina	29	\$ 31.250	\$ 906.250
Seguro desastres	29	\$ 3.846	\$ 111.538
Seguro contra robo	29	\$ 46.154	\$ 1.338.462
<b>Total</b>		<b>\$ 676.250</b>	<b>\$ 19.611.250</b>
<b>RECURSO HUMANO</b>	<b>DURACION (semanas)</b>	<b>VALOR SEMANAL</b>	<b>TOTAL</b>
Gerente de Proyecto	29	\$500.000	14.500.000
Ingeniero 1	29	\$250.000	\$7.250.000
Ingeniero 2	29	\$250.000	\$7.250.000
Gestor Documental	29	\$100.000	\$2.900.000
Empresa Especializada – Encuestas	6	\$1.000.000	\$6.000.000
<b>Total</b>		<b>\$ 1.600.000</b>	<b>\$ 35.000.000</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>			<b>\$ 54.611.250</b>

### 3.3. CONTROL DE COSTOS.

De acuerdo a la matriz de riesgos se incluirá el rubro de imprevistos dentro del presupuesto, se hará un estudio de los costos reales que se deberían asumir en el caso de materializarse los riesgos analizados, para no incluir sobrecostos.

Se hará un proceso de evaluación detallado para escoger al proveedor del servicio de realización de encuestas, para que por los precios acordados se reciba el servicio completo de acuerdo a los requerimientos definidos detalladamente, incluyendo tiempos de entrega, cantidad, definiciones de calidad.

Todos los desembolsos realizados serán registrados tanto los gastos administrativos como los costos de operación.

Se hará control sobre los cambios que se aprueben, se asegurará que los cambios solicitados sean los acordados. Se asegurará que los posibles sobrecostos no excedan los costos autorizados

No serán aprobados los cambios que afecten el costo o los recursos presupuestados, si estos son aprobados se hará modificación de la línea base de presupuesto y si es necesario de cronograma o de alcance.

Todos los cambios efectuados se registrarán de forma exacta, comparándolos con la línea base del costo y serán informados a los interesados pertinentes.

### 3.4. EVM, EARNED VALUE MANAGEMENT

EVM, o la Gestión del valor ganado es el estándar que se usará para medir el desempeño del proyecto en presupuesto y costos. Esta técnica usa un acumulado del valor del trabajo realizado para medir el desempeño del cronograma respecto del plan original o la línea base. Usando las actividades del trabajo en curso, el EVM se enfoca en lo que está ocurriendo actualmente relativo al desempeño del cronograma del proyecto.

Los componentes básicos del EVM son:

AC= Costo Actual, representa el dinero que gastamos para completar el trabajo.

PV= Valor Planificado, representa el costo planificado del trabajo que debería estar completo en un momento determinado.

EV= Valor ganado. Es una medida del valor del trabajo que se completó a un momento determinado.

Estos tres elementos se miden en determinados momentos y se usan para calcular los índices de desempeño y las variaciones respecto del plan original, que son:

SPI = El índice del desempeño del cronograma es una medida de qué tan bien está avanzando el trabajo respecto del cronograma planificado.

La fórmula para calcularlo es EV dividido PV.

Esta fórmula responde a la pregunta:

¿Cuál es la proporción entre lo que se hizo realmente (valor ganado) respecto de lo que se planificó hacer (valor planificado)?

Si el resultado es mayor que 1, indica que el proyecto está adelantado en el cronograma, o está realizando más trabajo de lo que se planificó haber hecho a un momento dado.

SV = La variación del cronograma es una medida (expresada en dólares) de qué tan lejos está el proyecto respecto del cronograma original.

La fórmula de cálculo es EVM menos PV.

Si el resultado es positivo, indica que el proyecto está adelantado. El valor del dólar es igual al valor del trabajo y puede estar atrasado o adelantado.

CPI = el índice del desempeño del costo es una medida de qué tan eficientemente se están gastando los dólares del proyecto.

Su fórmula de cálculo es el EV dividido el AC.

La fórmula responde a la pregunta:

¿Cuál es la proporción del trabajo hecho frente a lo que realmente pagamos?

Si el resultado es mayor que 1, indica que el proyecto está pagando menos por el trabajo hecho, que el costo que se planificó.

CV = La variación del costo es una medida de qué tan lejos está el proyecto del costo presupuestado con respecto al trabajo

## 4. GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO

### 4.1. PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD

La planificación de la calidad incluye la definición de los indicadores de cumplimiento de cronograma y presupuesto.

Las fórmulas utilizadas para calcular estos indicadores son:

Para el seguimiento del cronograma:

*SPI= Schedule Performance Index*, Indicador de desempeño de Cronograma.

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

Donde

EV= *Earned Value*, Valor Ganado

PV= *Planned Value*, Valor Planeado

Para el seguimiento del presupuesto:

*CPI= Cost Performance Index*, Indicador de desempeño de Costos

$$CPI = EV/AC$$

Donde:

EV= *Earned Value*, Valor Ganado.

AC=*Actual Cost*, Costo Real

Estos son los indicadores que se utilizarán para realizar el seguimiento de lo ejecutado con respecto a lo planeado, este seguimiento se hará de manera quincenal ya que la duración total proyectada del proyecto es de 6 meses.

### 4.2. VERIFICACIÓN DE CALIDAD DE LOS ENTREGABLES

La verificación del avance y cumplimiento de los cronogramas se hará en las reuniones de seguimiento programadas por el cliente, en cada una de ellas se consignarán en el acta de seguimiento las aceptaciones parciales y los pendientes y mejoras acordados, para esto se utilizará el formato No 5 (Formato de Acta de Seguimiento)

Si se requiere un formato de cambio se utilizara el formato No. 1 (Control de cambios) y para las aceptaciones parciales se utilizara el formato No. 2 (Verificación de avance del entregable por parte del cliente)

#### 4.3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Tabla 5 Formato calidad entregable 1

<b>NUMERO DEL ENTREGABLE 1</b>	<b>Necesidades a solventar con el uso de energías limpias</b>
<b>OBJETIVO DE LA CALIDAD</b>	Conformidad con el proceso de control de cambios y conformidad con el proceso de aceptación de los entregables
<b>ACTIVIDAD DE CONTROL DE LA CALIDAD</b>	Diligenciamiento de los formatos correspondientes
<b>RESPONSABLE DE LA FUNCIÓN</b>	Gestor Documental
<b>CRITERIO DE ENTRADA</b>	Resultados Reuniones de seguimiento
<b>RECURSOS NECESARIOS</b>	Gestor documental e ingenieros 1 y 2
<b>MECANISMO DE ACEPTACIÓN</b>	Formato diligenciado No 2 Verificación de avance del entregable por parte del cliente y No 3 Aceptación del entregable por parte del cliente No 4 Formato de indicadores de presupuesto y cronograma,
<b>DEPENDE DE</b>	1.1, 1.2, 1.3, 1.4
<b>ENTREGA</b>	Ingeniero 1, Ingeniero 2
<b>RECIBE</b>	Cliente

Tabla 6 Formato calidad entregable 2

<b>NUMERO DEL ENTREGABLE 2</b>	<b>VIABILIDAD APROPIACIÓN DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS EN COLOMBIA</b>
<b>OBJETIVO DE LA CALIDAD</b>	Conformidad con el proceso de control de cambios y conformidad con el proceso de aceptación de los entregables
<b>ACTIVIDAD DE CONTROL DE LA CALIDAD</b>	Diligenciamiento de los formatos correspondientes
<b>RESPONSABLE DE LA FUNCIÓN</b>	Gestor Documental
<b>CRITERIO DE ENTRADA</b>	Resultados Reuniones de seguimiento
<b>RECURSOS NECESARIOS</b>	Gestor documental e ingenieros 1 y 2
<b>MECANISMO DE ACEPTACIÓN</b>	Formato diligenciado No 2 Verificación de avance del entregable por parte del cliente y No 3 Aceptación del entregable por parte del cliente No 4 Formato de indicadores de presupuesto y cronograma,
<b>DEPENDE DE</b>	2.1, 2.2, 2.3, 2.4
<b>ENTREGA</b>	Ingeniero 1, Ingeniero 2
<b>RECIBE</b>	Cliente

Tabla 7 Formato calidad entregable 3

<b>NUMERO DEL ENTREGABLE 3</b>	<b>VARIABLES DEMOGRÁFICAS, GEOGRÁFICAS, SOCIALES Y COMPETITIVAS</b>
<b>OBJETIVO DE LA CALIDAD</b>	Conformidad con el proceso de control de cambios y conformidad con el proceso de aceptación de los entregables
<b>ACTIVIDAD DE CONTROL DE LA CALIDAD</b>	Diligenciamiento de los formatos correspondientes
<b>RESPONSABLE DE LA FUNCIÓN</b>	Gestor Documental
<b>CRITERIO DE ENTRADA</b>	Resultados Reuniones de seguimiento
<b>RECURSOS NECESARIOS</b>	Gestor documental e ingenieros 1 y 2
<b>MECANISMO DE ACEPTACIÓN</b>	Formato diligenciado No 2 Verificación de avance del entregable por parte del cliente y No 3 Aceptación del entregable por parte del cliente No 4 Formato de indicadores de presupuesto y cronograma,
<b>DEPENDE DE</b>	3.1, 3.2, 3.3, 3.4
<b>ENTREGA</b>	Ingeniero 1, Ingeniero 2
<b>RECIBE</b>	Cliente

Tabla 8 Formato calidad entregable 4

<b>NUMERO DEL ENTREGABLE 4</b>	<b>ENTORNO GEOGRÁFICO, DEMOGRÁFICO, SOCIAL Y COMPETITIVO</b>
<b>OBJETIVO DE LA CALIDAD</b>	Conformidad con el proceso de control de cambios y conformidad con el proceso de aceptación de los entregables
<b>ACTIVIDAD DE CONTROL DE LA CALIDAD</b>	Diligenciamiento de los formatos correspondientes
<b>RESPONSABLE DE LA FUNCIÓN</b>	Gestor Documental
<b>CRITERIO DE ENTRADA</b>	Resultados Reuniones de seguimiento
<b>RECURSOS NECESARIOS</b>	Gestor documental e ingenieros 1 y 2
<b>MECANISMO DE ACEPTACIÓN</b>	Formato diligenciado No 2 Verificación de avance del entregable por parte del cliente y No 3 Aceptación del entregable por parte del cliente No 4 Formato de indicadores de presupuesto y cronograma,
<b>DEPENDE DE</b>	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7
<b>ENTREGA</b>	Ingeniero 1, Ingeniero 2
<b>RECIBE</b>	Cliente

#### 4.4. CONTROL DE CALIDAD

Se tendrán en cuenta los siguientes formatos anexos para hacer el control de la planificación de calidad.

Anexo A Formato-01 Acta Inicial Del Contrato

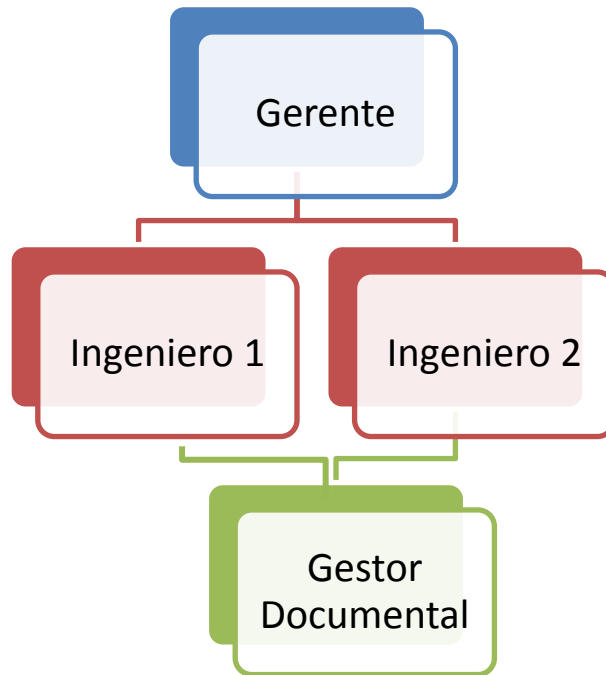
Anexo B Formato-03 Acta Parcial De Corte Y Avance

Anexo D Formato-05 Acta Reunión

## 5. GESTIÓN DEL RECURSOS HUMANO

### 5.1. ORGANIGRAMA INTERNO DEL PROYECTO

Ilustración 4 Organigrama Interno



### 5.2. ORGANIGRAMA EXTERNO DEL PROYECTO (CLIENTE-PROVEEDORES)

Ilustración 5 Organigrama Externo



### 5.3. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

<b>Actividad / Recurso</b>	<b>Gerente</b>	<b>Ingeniero 1</b>	<b>Ingeniero 2</b>	<b>Gestor Documental</b>	<b>Proveedor encuesta</b>
<b>Necesidades a solventar con el uso de energías limpias</b>					
Análisis de Cobertura Eléctrica en el país	A, I	R	C	I	
Análisis de Inexistencia de Cobertura Eléctrica	A, I	C	R	I	
Análisis de Mapa Eólico del País	A, I	R	C	I	
Determinación de ubicación comunidades vulnerables o especiales	A, I	C	R	I	
<b>Viabilidad apropiación de tecnologías limpias en Colombia</b>	<b>Gerente</b>	<b>Ingeniero 1</b>	<b>Ingeniero 2</b>	<b>Gestor Documental</b>	<b>Proveedor encuesta</b>
Estudio de emisiones de gases contaminantes en el país	A, I	R	C	I	
Estudio de avances en la implementación de energías limpias en Colombia	A, I	C	R	I	
Recomendación Buenas Prácticas Implementación Energías Limpias	A, I	R	C	I	
Metodología Recomendada para la Implantación de la Nueva Tecnología	A, I	C	R	I	
<b>Variables demográficas, geográficas, sociales y competitivas</b>	<b>Gerente</b>	<b>Ingeniero 1</b>	<b>Ingeniero 2</b>	<b>Gestor Documental</b>	<b>Proveedor encuesta</b>
Diseño de encuestas	A, I	R	C, I	I	C, I
Determinación tamaño de la muestra	A, I	C, I	C, I	I	R
Elaboración de encuestas telefónicas	A, I	C, I	C, I	I	R
Tabulación de encuestas	A, I	C, I	C, I	I	R
Determinación Análisis de Variables Demográficas	A, I	R	C	I	
Determinación Análisis de Variables Geográficas	A, I	C	R	I	
Determinación Análisis de Variables Sociales	A, I	R	C	I	
Determinación Análisis de Variables Competitivas	A, I	C	R	I	

<b>Entorno Geográfico, demográfico, social y competitivo</b>	<b>Gerente</b>	<b>Ingeniero 1</b>	<b>Ingeniero 2</b>	<b>Gestor Documental</b>	<b>Proveedor encuesta</b>
Diseño de encuestas	A, I	R	C, I	I	C, I
Determinación tamaño de la muestra	A, I	C, I	C, I	I	R
Elaboración de encuestas telefónicas	A, I	C, I	C, I	I	R
Tabulación de encuestas	A, I	C, I	C, I	I	R
Determinación Análisis de Entorno Tecnológico	A, I	R	C	I	
Determinación Análisis de Entorno Legal y administrativo	A, I	C	R	I	
Determinación Análisis de Entorno Cultural y Social	A, I	R	C	I	
Determinación Análisis de Entorno Competitivo	A, I	C	R	I	
Determinación Análisis de Entorno de los Proveedores	A, I	R	C	I	
Determinación Análisis de Entorno de los Clientes	A, I	C	R	I	
Determinación Análisis de Entornos Demográficos	A, I	R	C	I	
<b>Necesidades a solventar con el uso de energías limpias</b>	<b>Gerente</b>	<b>Ingeniero 1</b>	<b>Ingeniero 2</b>	<b>Gestor Documental</b>	<b>Proveedor encuesta</b>
Análisis de Cobertura Eléctrica en el país	A, I	R	C	I	
Análisis de Inexistencia de Cobertura Eléctrica	A, I	C	R	I	
Análisis de Mapa Eólico del País	A, I	R	C	I	
Determinación de ubicación comunidades vulnerables o especiales	A, I	C	R	I	
<b>Viabilidad apropiación de tecnologías limpias en Colombia</b>	<b>Gerente</b>	<b>Ingeniero 1</b>	<b>Ingeniero 2</b>	<b>Gestor Documental</b>	<b>Proveedor encuesta</b>
Estudio de emisiones de gases contaminantes en el país	A, I	R	C	I	
Estudio de avances en la implementación de energías limpias en Colombia	A, I	C	R	I	
Recomendación Buenas Prácticas Implementación Energías Limpias	A, I	R	C	I	
Metodología Recomendada para la Implantación de la Nueva Tecnología	A, I	C	R	I	

<b>Variables demográficas, geográficas, sociales y competitivas</b>	<b>Gerente</b>	<b>Ingeniero 1</b>	<b>Ingeniero 2</b>	<b>Gestor Documental</b>	<b>Proveedor encuesta</b>
Diseño de encuestas	A, I	R	C, I	I	C, I
Determinación tamaño de la muestra	A, I	C, I	C, I	I	R
Elaboración de encuestas telefónicas	A, I	C, I	C, I	I	R
Tabulación de encuestas	A, I	C, I	C, I	I	R
Determinación Análisis de Variables Demográficas	A, I	R	C	I	
Determinación Análisis de Variables Geográficas	A, I	C	R	I	
Determinación Análisis de Variables Sociales	A, I	R	C	I	
Determinación Análisis de Variables Competitivas	A, I	C	R	I	
<b>Entorno Geográfico, demográfico, social y competitivo</b>	<b>Gerente</b>	<b>Ingeniero 1</b>	<b>Ingeniero 2</b>	<b>Gestor Documental</b>	<b>Proveedor encuesta</b>
Diseño de encuestas	A, I	R	C, I	I	C, I
Determinación tamaño de la muestra	A, I	C, I	C, I	I	R
Elaboración de encuestas telefónicas	A, I	C, I	C, I	I	R
Tabulación de encuestas	A, I	C, I	C, I	I	R
Determinación Análisis Entorno Tecnológico	A, I	R	C	I	
Determinación Análisis Entorno Legal y administrativo	A, I	C	R	I	
Determinación Análisis Entorno Cultural y Social	A, I	R	C	I	
Determinación Análisis Entorno Competitivo	A, I	C	R	I	
Determinación Análisis Entorno de los Proveedores	A, I	R	C	I	
Determinación Análisis Entorno de los Clientes	A, I	C	R	I	
Determinación Análisis Entornos Demográficos	A, I	R	C	I	

#### 5.4. GESTIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO.

Para la gestión del equipo se realizará la reunión de lanzamiento del proyecto donde se definirá claramente los roles y responsabilidades y los entregables y actividades de los que son responsables cada uno de los miembros del grupo.

El gerente del proyecto realizará la presentación del alcance del proyecto, cada uno de los entregables y las actividades, realizará la puesta en común del cronograma de actividades y definirá claramente las responsabilidades de cada uno de los integrantes del proyecto.

La definición de los roles se presenta a continuación:

##### 5.4.1. Roles y Responsabilidades Gerente de Proyecto

- Total responsabilidad por el proyecto
- Definir los roles y responsabilidades de los integrantes del proyecto
- Liderar las actividades de planeación
- Realizar el seguimiento al desarrollo
- Adoptar las mejores prácticas
- Manejar las prioridades
- Conducir las decisiones al nivel adecuado
- Promover el trabajo conjunto con el cliente
- Controlar cambios en forma efectiva
- Actuar como tutor de los integrantes del proyecto
- Hacer que las cosas sucedan
- Demostrar comportamiento innovador y creador
- Comprometerse con el proyecto
- Estar orientado a resultados y a los cambios
- Interacción efectiva y con moral alta con los demás miembros del equipo

Hacer seguimiento del cumplimiento en cuanto alcance y cronograma de cada una de las actividades y responsabilidades asignadas por entregable por ingeniero.

Hacer la gestión de la empresa contratada para el desarrollo de las encuestas, esto incluye selección del proveedor, seguimiento y control, validación de resultados y cierre de la actividad.

Para los cambios aprobados en conjunto con el cliente hacer el seguimiento de la ejecución.

Mantener una comunicación fluida con la entidad gubernamental cliente y con el grupo de inversionistas del proyecto.

#### 5.4.2. Roles y Responsabilidades Ingenieros 1 y 2

Ejecución de las actividades que de cada entregable le fueron asignadas.

Realizar los documentos escritos de acuerdo a las normas acordadas por el cliente.

Asistir a las reuniones de seguimiento

Ejecución de los cambios previamente acordados y aprobados con el cliente

Informar de riesgos que se puedan materializar a lo largo de la ejecución y que puedan afectar el cumplimiento del cronograma y del presupuesto

#### 5.4.3. Roles y Responsabilidades Gestor Documental

Revisión de todos los entregables para verificar que se cumplan las normas acordadas con el cliente

Almacenamiento de forma segura de todos los entregables de este proyecto

Mantenimiento del repositorio de documentos entregables con la correspondiente versión y revisión

Elaboración de los diferentes formatos que se requieren para el desarrollo del proyecto

Verificación del adecuado uso de los formatos

Levantamiento de las diferentes actas de reunión

Almacenamiento de forma segura de todos los formatos utilizados durante la ejecución del proyecto

Aseguramiento de la calidad del proyecto con la utilización de los diferentes procedimientos definidos en el capítulo de gestión de la calidad

Informar al gerente de proyecto, de cualquier eventualidad que este impactando la correcta documentación del proyecto.

## 6. GESTIÓN DE COMUNICACIONES

### 6.1. PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

El gerente del proyecto identifica las necesidades de comunicación con los diferentes interesados y define los canales de comunicaciones necesarios en cada caso.

A continuación se detalla el plan de comunicaciones

Tabla 9 Plan de Comunicaciones

Objetivo		Usuario		Responsabilidad		Tiempo
<i>Que comunicar</i>	<i>Porque</i>	<i>Destinatario</i>	<i>Método de comunicación</i>	<i>Preparación</i>	<i>Envío</i>	<i>Frecuencia</i>
Cumplimiento de los entregables	Verificación del cumplimiento	Grupo de inversionistas	Por correo electrónico	Gerente de proyecto		De acuerdo a los hitos de entregables del proyecto
Modificación de las eventuales modificaciones de las líneas base del proyecto	Posibles necesidades de recursos adicionales	Grupo de inversionistas	Reunión presencial. Envío de acta de reunión vía correo electrónico	Gerente de proyecto	Gestor documental	Según necesidad del proyecto
Riesgos materializados	Posibles necesidades de recursos adicionales	Grupo de inversionistas	Reunión presencial. Envío de acta de reunión vía correo electrónico	Gerente de proyecto	Gestor documental	Según necesidad del proyecto
Avances del Proyecto	Seguimiento	Entidad gubernamental	Reunión presencial. Envío de acta de reunión vía correo electrónico	Gerente de proyecto, Ingenieros 1 y 2	Gestor documental	Quincenal
Cambios en las líneas base del proyecto	Necesidad de acuerdo acerca de estos posibles cambio	Entidad gubernamental	Reunión presencial. Envío de acta de reunión vía correo electrónico	Gerente de proyecto	Gestor documental	Según necesidad del proyecto
Entregables	Aprobación de los entregables	Entidad gubernamental	Reunión presencial. Entrega en medio físico y digital	Ingenieros	Gestor documental	Según cronograma

<i>Que comunicar</i>	<i>Porque</i>	<i>Destinatario</i>	<i>Método de comunicación</i>	<i>Preparación</i>	<i>Envío</i>	<i>Frecuencia</i>
Solicitud de citas para realización de encuestas	Programar visitas para realizar encuestas	Comunidad	Telefónico	Proveedor encuestas		Según cronograma
Encuestas	aplicación encuestas	Comunidad	Reuniones presenciales	Proveedor encuestas		Según cronograma
Roles y Responsabilidades	Por la gestión del equipo de trabajo	Ingenieros 1y 2	Reunión presencial. Envío de acta de reunión vía correo electrónico	Gerente de proyecto	Gestor documental	Al inicio del proyecto
Requerimientos para las encuestas	Diseño formularios de las encuestas	Proveedor de encuestas	Reunión presencial. Envío de acta de reunión vía correo electrónico	Ingenieros 1 y 2		Según cronograma
Resultados de las encuestas	Análisis e inclusión documentos entregables	Ingenieros 1y 2	Reunión presencial. Envío de acta de reunión vía correo electrónico	Proveedor encuestas		Según cronograma
Roles y Responsabilidades	Por la gestión del equipo de trabajo	Gestor documental	Reunión presencial. Envío de acta de reunión vía correo electrónico	Gerente de proyecto	Gestor documental	Al inicio del proyecto
Reunión de seguimiento documental	Seguimiento documentación	Empresa encuestas	Reunión presencial. Envío de acta de reunión vía correo electrónico	Gerente de proyecto		Quincenal
Incumplimiento cronograma o de alcance	Seguimiento Proyecto	Equipo de trabajo	Reunión presencial. Envío de acta de reunión vía correo electrónico	Gerente de proyecto	Gestor documental	Según requerimiento del proyecto

## 6.2. DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información de seguimiento y avances será compartida mediante correo electrónico, al cual se enviarán las actas de seguimiento con los compromisos adquiridos en las distintas reuniones.

### 6.3. INFORMES DE RENDIMIENTO

Los informes de rendimiento se realizarán mediante el análisis y recepción de los formatos de aceptación parcial, en el cual se identifican los porcentajes de cumplimiento de las actividades y serán socializados en las reuniones de seguimiento.

### 6.4. GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

Después de definir los diferentes interesados del proyecto, internos y externos, el gerente de proyecto los clasifica por su actitud que puede ser negativa, positiva o neutral, su importancia y nivel de influencia sobre el proyecto

A continuación se describe la evaluación de los diferentes interesados y el plan de manejo:

Tabla 10 Evaluación de los interesados

INTERESADO	INFLUENCIA			ACTITUD		PLAN DE GESTION
	ALTA	MEDIA	BAJA	POSITIVA	NEGATIVA	
Grupo de inversionistas	x			x		Gestionar cuidadosamente
Entidad Gubernamental	x			x		Gestionar cuidadosamente
Comunidad			x	x		Monitorear por si cambia de categoría
Ingenieros 1 y 2	x			x		Gestionar cuidadosamente
Gestor Documental	x			x		Gestionar cuidadosamente
Proveedor de encuestas	x			x		Gestionar cuidadosamente

## 7. GESTIÓN DE RIESGOS

### 7.1. PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

Se hace la identificación de los riesgos que pueden impactar negativamente el proyecto, se establece el plan de mitigación de riesgos este análisis se muestra en la matriz de riesgos numeral 7.3

Se incluye un porcentaje del 2% en el presupuesto para el manejo de imprevistos, la razón de este número es que a mitigación de riesgos implicara aumento en el número de llamadas telefónicas y algunos desplazamientos terrestres.

En el plan de adquisiciones se debe incluir el requerimiento tanto de seriedad de la propuesta para todos los oferentes y de cumplimiento para el proveedor adjudicatario.

### 7.2. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS

Tabla 11 Matriz DOFA

	<b>POSITIVOS</b>	<b>NEGATIVOS</b>
	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades.</b>
<b>INTERNOS</b>	Análisis de una tecnología Innovadora	Posible dificultad de conseguir la información necesaria.
	Solución para la necesidad de brindar energía eléctrica limpia a los seres humanos.	La posibilidad de implementación práctica de los resultados del análisis dependerá de una fuerte inversión financiera.
	Solución eléctrica para hogares, libre de agentes contaminantes.	
	Energía independiente de un suministro eléctrico brindado por una empresa electrificadora.	
	Solución eléctrica para comunidades a las que su cultura les impide afectar el medio ambiente.	
	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<b>EXTERNOS</b>	Este análisis de una tecnología innovadora puede abrir la posibilidad de un mercado de energía limpia.	El análisis depende de mucha información estadística que posiblemente no se encuentre centralizada.
	Se puede presentar la solución de energía eléctrica para centros poblados que por su situación geográfica o por sus condiciones culturales no han sido interconectados con la red eléctrica nacional.	Se requiere un buen plan de divulgación y socialización de los resultados del análisis para que se a útil.
	Se puede ampliar el análisis para definir las características técnicas de los equipos que se podrían vender en Colombia.	Se requiere un cambio cultural para la aceptación de este tipo de tecnología.
	Se puede ampliar el análisis para estudiar la viabilidad del ensamblaje de estas soluciones eléctricas en Colombia.	

### 7.3. PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

Tabla 12 Matriz de riesgos

RIESGO	EFEECTO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CATEGORÍA DEL RIESGO	MITIGACIÓN
Escasez de información actualizada acerca de la cobertura eléctrica nacional en algunas zonas.	Necesidad de contacto o de desplazamiento a la entidad fuente de la información Retraso en el cronograma del proyecto, afectación del presupuesto.	BAJA (B)	ALTO (A)	6	Desplazamiento directo a UPME (Unidad de Planeación de Minería y Electricidad) en Bogotá. Contacto directo con gobernación de los departamentos para solicitar información. Es necesario incluir este imprevisto en el presupuesto.
Escasez de información acerca del mapa eólico en el país.	Necesidad de contacto o de desplazamiento a la entidad fuente de la información Retraso en el cronograma del proyecto, afectación del presupuesto.	MEDIA (M)	ALTO (A)	3	Desplazamiento directo a UPME (Unidad de Planeación de Minería y Electricidad) en Bogotá. Es necesario incluir este gasto imprevisto en el presupuesto.
Escasez de información sociodemográfica de algunas zonas del país.	Necesidad de contacto o de desplazamiento a la entidad fuente de la información Retraso en el cronograma del proyecto, afectación del presupuesto.	BAJA (B)	ALTO (A)	6	Desplazamiento directo al DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas).  Contacto con la gobernación de los departamentos en cuestión para solicitar estadísticas. Se debe incluir este gasto imprevisto en el presupuesto.
Imposibilidad de realizar encuestas en algunas cabeceras municipales del país.	Dificultad para realizar el análisis de variables en esas zonas. Resultados sesgados del análisis. Posible necesidad de desplazamiento a la zona. Retraso en el cronograma del proyecto, afectación del presupuesto.	BAJA (B)	MEDIO (M)	8	Contacto con la alcaldía del municipio para gestionar el acceso. Búsqueda de información estadística para cubrir la falta de datos reales. Se debe incluir un tiempo adicional en el cronograma si este riesgo se materializa.

RIESGO	EFEECTO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CATEGORÍA DEL RIESGO	MITIGACIÓN
Incumplimientos en la entrega de los resultados de las encuestas realizadas.	Retraso en la elaboración de los resultados finales. Retraso en el cronograma del proyecto, afectación del presupuesto.	BAJA (B)	BAJO(B)	9	Amplia exploración y prueba de las herramientas de software a utilizar. Verificación anticipada de la metodología a utilizar y de los formatos de encuesta. Solicitud de demos y de referencias a los posibles proveedores. Exigencia de póliza de seguridad de propuesta y póliza de cumplimiento
Dificultad en la interpretación de los resultados finales del estudio.	Los usuarios finales de los resultados arrojados por el análisis no pueden fácilmente interpretarlos y por lo tanto aplicarlos.	BAJA (B)	MEDIO (M)	8	Definición de proceso de divulgación y socialización de la información. Definición de entidades interesadas. Definición de posibles capacitaciones. Análisis de la información gráfica por parte de público no experto.

CONVENCIÓN		CATEGORÍA DEL RIESGO		
PROBABILIDAD	A	4	2	1
	M	7	5	3
	B	9	8	6
		B	M	A
IMPACTO				



#### 7.4. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS

Para el seguimiento y control de riesgo el Gerente del Proyecto deberá:

- Observar por la ocurrencia de activadores o disparadores del riesgo
- Identificar, analizar y planear nuevos riesgos
- Evaluar la efectividad del plan de gestión de riesgos
- Desarrollar nuevas respuestas
- Recolectar y comunicar el estado de los riesgos
- Mantener comunicación con los interesados
- Determinar si los supuestos aún son validos

Actualizar el plan de gestión y el plan de respuesta de riesgos  
Reevaluar identificación y análisis de riesgos

## 8. GESTIÓN DE ADQUISICIONES

### 8.1. PLANIFICACIÓN DE COMPRAS Y ADQUISICIONES

Este proyecto solamente se requiere gestionar la contratación de una empresa proveedora de servicio de realización de encuestas y tabulación de resultados

En las cinco primero semanas del proyecto el Gerente de proyecto se encargara de realizar el proceso de búsqueda y selección de este proveedor ya que la realización de encuestas y tabulación de resultados tomara un tiempo de 6 semanas.

El proceso se iniciara con una solicitud de partición a tres empresas previamente elegidas por referencias comerciales y técnicas.

La solicitud de cotizaciones se hará a partir de unos términos de referencia que incluyen todos los requerimientos técnicos, financieros y legales necesarios para garantizar el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el adjudicatario

Se incluyen los términos de referencia la exigencia de póliza de cumplimiento de la propuesta y en el momento de la adjudicación la póliza de cumplimiento.

Los términos de referencia especifican detalladamente el alcance y el cronograma que debe cumplir el adjudicatario, luego de la adjudicación de este contrato se realizarán dos reuniones aclaratorias de alcance y cronograma

### 8.2. PLANIFICACIÓN DE CONTRATOS

La minuta del contrato que se firmara con el proveedor adjudicatario incluirá:

Número de encuestas

Ubicación de los encuestados

Medio utilizado para la elaboración de las encuestas

Formato del formulario de encuestas

Requerimiento de aprobación del formulario de encuestas antes de su realización

Opción para el levantamiento de la información en caso de la imposibilidad de comunicación de los encuestados

Método de tabulación de los resultados

Formato y medio de entrega de los resultados

Cronograma de ejecución de las actividades por parte del adjudicatario

Requerimiento de reuniones de seguimiento

Definición del punto de contacto y formato de las comunicaciones entre empresa contratante y contratista

Fecha y Firmas autorizadas

### 8.3. SOLICITAR RESPUESTAS A VENDEDORES

El gerente del proyecto se encargara de la comunicación con los tres posibles vendedores y de diligenciar el formato de evaluación de cada uno de ellos, así mismo de seleccionar el mejor oferente.

El gestor documental se encargara del almacenamiento seguro en medios digitales de todas estas comunicaciones y de todos los formatos que soporten un proceso de selección transparente

### 8.4. ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS

Después de la firma de contrato se realizara seguimiento semanal de los avances del proveedor seleccionado, para esto se utilizara el cronograma y la descripción detallada del alcance de las actividades incluida en los términos de referencia y en el contrato.

### 8.5. CIERRE DE CONTRATOS

Después de verificada la entrega a satisfacción del servicio contratado se firmara el acta de cierre del contrato utilizando el formato anexo C Formato-04 Acta Final De Contrato.

## BIBLIOGRAFIA

ARNALTE GÓMEZ Santiago, BURGOS DÍAZ Juan Carlos y RODRÍGUEZ AMENEDO José Luis. Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica. España ISBN: 84-7207-139-1, 2003.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de Tesis, Trabajos de Grado y Otros Trabajos De Investigación, sexta edición. Bogotá D.C.: ICONTEC, 2008. NTC 1486.

MORAGUES Jaime A. y RAPALLINI Alfredo T. Aspectos ambientales de la energía eólica. Perú CEDECAP, 2004.

Project Management Body of Knowledge , PMBOK® Guide, PMI. Quinta Edición, 2013.

## ANEXOS

### ANEXO A FORMATO-01 ACTA INICIAL DEL CONTRATO

1. DATOS GENERALES							
<b>PROYECTO:</b>		<b>TIPO:</b>		<b>FECHA:</b>	<b>DD</b>	<b>MM</b>	<b>AA</b>
<b>CONTRATISTA:</b>							
<b>IDENTIFICACIÓN:</b>							
<b>SUPERVISOR/INTERVENTOR:</b>							
<b>OBJETO:</b>							

2. FECHAS	
<b>DE SUSCRIPCIÓN:</b>	
<b>DEL ACTA INICIAL:</b>	

3. GARANTÍAS	
TIPO DE PÓLIZA	VIGENCIA
<b>CUMPLIMIENTO</b>	
<b>SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES</b>	

4. PLAZO DE EJECUCIÓN	
<b>PLAZO INICIAL:</b>	

5. VALOR	
<b>VALOR INICIAL:</b>	<input type="text"/>

6. CONSTANCIAS DEL SUPERVISOR DEL CONTRATO

7. CONSIDERACIONES FINALES

Para constancia, se firma en Bogotá D.C.

\_\_\_\_\_  
Supervisor / Interventor

\_\_\_\_\_  
Contratista

**ANEXO B FORMATO-03 ACTA PARCIAL DE CORTE Y AVANCE**

<b>1. DATOS GENERALES</b>	
<b>ENTREGABLE:</b>	<input type="text"/>
<b>N°.</b>	<input type="text"/>
<b>CONTRATISTA:</b>	<input type="text"/>
<b>IDENTIFICACIÓN:</b>	<input type="text"/>
<b>SUPERVISOR/INTERVENTOR:</b>	<input type="text"/>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<input type="text"/>

<b>2. FECHAS</b>	
<b>DE SUSCRIPCIÓN:</b>	<input type="text"/>
<b>DEL ACTA INICIAL:</b>	<input type="text"/>

<b>3. GARANTÍAS</b>	
<b>TIPO DE PÓLIZA</b>	<b>VIGENCIA</b>
<b>CUMPLIMIENTO</b>	<input type="text"/>
<b>SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES</b>	<input type="text"/>

<b>4. PLAZO DE EJECUCIÓN</b>	
<b>PLAZO INICIAL:</b>	<input type="text"/>
<b>PLAZO TOTAL EJECUTADO:</b>	<input type="text"/>

<b>5. VALOR</b>	
<b>VALOR INICIAL:</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<b>VALOR EJECUTADO:</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/>

<b>6. VALORES EJECUTADOS</b>	
<b>VALOR TOTAL CONTRATADO:</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<b>VALOR EJECUTADO:</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/>

<b>7. CONSTANCIA DEL CORTE Y AVANCE DEL OBJETO Y OBLIGACIONES DEL CONTRATO</b>
<p>En la ciudad de _____, se reunieron a los ( ) días del mes de ( ) del año 20____, el supervisor/Interventor y el CONTRATISTA, para dejar constancia del corte y avance del proyecto.</p> <p>Actividad: (ACORDE CON LO ESTABLECIDO EN EL CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO APROBADOS)</p>

<b>8. CONSTANCIAS DEL SUPERVISOR DEL CONTRATO</b>

<b>9. CONSIDERACIONES FINALES</b>
<p>Que teniendo en cuenta lo anterior, el interventor procederá a dar trámite al avance, según lo pactado en la cláusula ( ) del contrato, previa presentación de la cuenta respectiva.</p>

Para constancia, se firma en Bogotá D.C., a los ( ) días del mes de ( ) del año 20\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Supervisor / Interventor

\_\_\_\_\_  
Contratista

ANEXO C FORMATO-04 ACTA FINAL DE CONTRATO

1. DATOS GENERALES									
<b>PROYECTO:</b>	<input type="text"/>	<b>TIPO:</b>	<input type="text"/>						
		<b>FECHA:</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>DD</b></td> <td><b>MM</b></td> <td><b>AA</b></td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>	<b>DD</b>	<b>MM</b>	<b>AA</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>DD</b>	<b>MM</b>	<b>AA</b>							
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
<b>CONTRATISTA:</b>	<input type="text"/>								
<b>IDENTIFICACIÓN:</b>	<input type="text"/>								
<b>SUPERVISOR/INTERVENTOR:</b>	<input type="text"/>								
<b>OBJETO:</b>	<input type="text"/>								

2. FECHAS	
<b>DE SUSCRIPCIÓN:</b>	<input type="text"/>
<b>DEL ACTA INICIAL:</b>	<input type="text"/>

3. GARANTÍAS	
TIPO DE PÓLIZA	VIGENCIA
<b>CUMPLIMIENTO</b>	<input type="text"/>
<b>SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES</b>	<input type="text"/>

4. PLAZO DE EJECUCIÓN	
<b>PLAZO INICIAL:</b>	<input type="text"/>
<b>PLAZO TOTAL EJECUTADO:</b>	<input type="text"/>

5. VALOR	
<b>VALOR INICIAL:</b>	<input type="text"/>
<b>VALOR EJECUTADO:</b>	<input type="text"/>

6. LIQUIDACIÓN DEFINITIVA	
<b>VALOR TOTAL CONTRATADO:</b>	<input type="text"/>
<b>VALOR EJECUTADO:</b>	<input type="text"/>
<b>VALOR PAGOS EFECTUADOS:</b>	<input type="text"/>

7. CONSTANCIAS DEL SUPERVISOR DEL CONTRATO

8. CONSIDERACIONES FINALES

Para constancia, se firma en Bogotá D.C.

\_\_\_\_\_  
Supervisor / Interventor

\_\_\_\_\_  
Contratista

**ANEXO D FORMATO-05 ACTA REUNIÓN**

<b>ACTA Nº</b>									
LUGAR	<input style="width: 95%;" type="text"/>	FECHA:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">DD</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">MM</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">AA</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"><input style="width: 95%;" type="text"/></td> <td><input style="width: 95%;" type="text"/></td> <td><input style="width: 95%;" type="text"/></td> </tr> </table>	DD	MM	AA	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>
DD	MM	AA							
<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>							
HORA DE INICIO	<input style="width: 95%;" type="text"/>	HORA DE FINALIZACIÓN:	<input style="width: 95%;" type="text"/>						
ASISTENTES	<input style="width: 95%;" type="text"/>								

<b>AGENDA</b>

<b>DESARROLLO DE LA REUNIÓN</b>

<b>COMPROMISOS</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>		
		DD	MM	AA

Se da por terminada la reunión y en constancia se firma el acta correspondiente.

\_\_\_\_\_