



# UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Implementación de un horno quemador con sistema de automatización y control incorporado para las agroindustrias arroceras de la ciudad de Barranquilla utilizando como combustible cascarilla de arroz

Autor:

Jesus Eduardo Solano Sanchez

Barranquilla - Colombia

# Índice

1.0 Información del proyecto o cliente del proyecto.....	5
1.2 Clientes.....	5
1.3 Producto.....	5
1.4 Matriz Dofa.....	5
1.5. Estructura de la organización.....	6
1.5.1 Organigrama.....	6
1.5.2 Listado de Infraestructura para el proyecto.....	6
1.5.3 Listado de Recursos humanos existentes: Roles – Responsabilidades.....	6
2.0 Definición de la matriz de marco lógico.....	8
2.1 Análisis de problemas.....	8
2.2 Análisis de objetivos.....	8
2.3 Análisis de alternativas.....	9
2.4 Matriz de Marco Lógico.....	9
3.0 Proceso de Inicio.....	10
3.1 Enunciado del trabajo del proyecto.....	10
3.2 Identificación y análisis de fuentes de financiación (tiempo, cuota, costo).....	10
3.3 Acta de constitución del Proyecto (Project charter).....	10
4.0 Proceso de planeación.....	16
4.1 Ciclo de vida proyecto.....	16
4.2 Fases del proyecto y descripción.....	16
4.3 Plan de control de cambios.....	17
4.4 Gestión de Interesados.....	19
4.4.1 Matriz de evaluación de interesados.....	19
4.5 Plan de gestión del Alcance.....	19
4.6 Plan de gestión de Requisitos.....	21
4.7 Plan de gestión del Cronograma.....	22

4.8 Plan de gestión de Costos.....	23
4.9 Plan de Calidad.....	24
5.0 Plan de gestión de Recursos.....	26
5.1 Resource Breakdown Structure.....	27
5.2 Organigrama del proyecto.....	28
5.3 Matriz RACI.....	29
5.4 Plan de comunicaciones.....	29
5.5 Matriz de comunicaciones.....	31
5.6 Plan de gestión de riesgos y sus componentes.....	32
5.7 Metodologías y herramientas a usar.....	34
5.8 Listado de riesgos.....	34
5.9 Análisis cualitativo de los riesgos.....	35
6.0 Planes de contingencia.....	35
6.1 Matriz de criterios de selección de proveedores.....	37
6.2 Tipos de contratos a usar.....	38
6.3 Plan de contratación.....	38
7.0 Documentos de Planeación.....	39
7.1 WBS (Work Breakdown Structure).....	39
7.2 Diccionario de la WBS.....	39
7.3 EDT del proyecto.....	41
7.4 Lista de hitos.....	41
7.5 Cronograma resumido (MS Project - Tareas resumen).....	42
7.6 Diagrama de programación de actividades (MS Project detallado).....	43
7.7 Base de las Estimaciones de costo y recursos.....	43
7.8 CBS (Cost Breakdown Structure).....	44
7.9 Curva inicial de valor programado "S".....	44
8.0 Presupuesto del proyecto.....	45

8.1 Análisis de reservas.....	45
-------------------------------	----

## 1.0 Información del proyecto o cliente del proyecto

### 1.2 Clientes

- Agroindustrias arroceras.

### 1.3 Producto

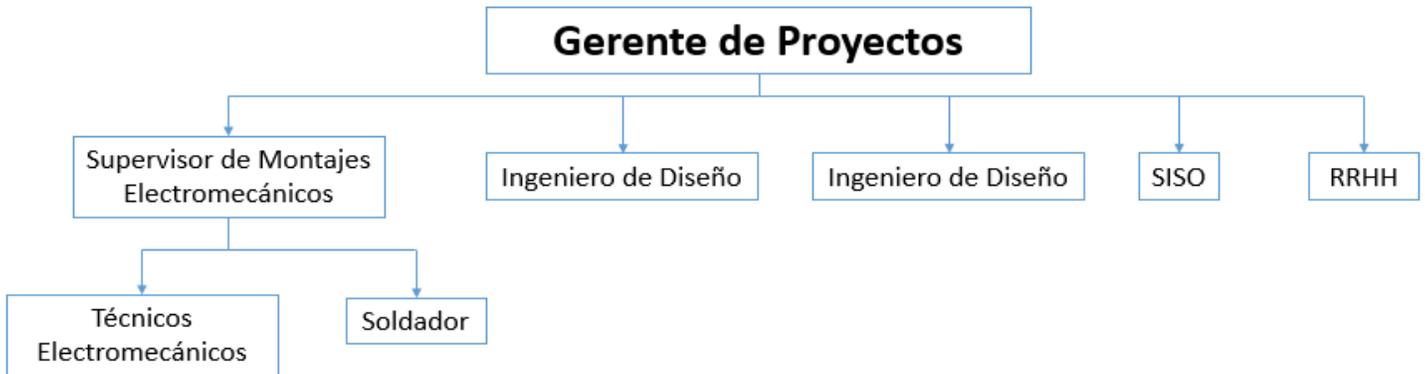
- Horno quemador que utiliza como combustible cascarilla de arroz.

### 1.4 Matriz DOFA

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mala gestión interna</li><li>• Mala comunicación entre empleados</li><li>• Falta de recursos</li><li>• Bajas capacidades de los empleados</li><li>• Falta de experiencia.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Altos precios de materiales y equipos.</li><li>• Crisis salud pública.</li><li>• Entren competencias en el mercado.</li><li>• Aparición de una nueva tecnología o un nuevo tipo de producto</li></ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alta tecnología de la cual no disponen mis competidores.</li><li>• Experiencia en el campo para mejora continua.</li><li>• Trabajo en equipo.</li><li>• Inversión en tecnologías para hornos quemadores de cascarilla.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nueva tecnología para la empresa.</li><li>• Expansión de la venta a otros mercados.</li><li>• Flexibilidad de costes.</li><li>• Innovación de producto que despierte una nueva demanda.</li></ul>

## 1.5 Estructura de la organización:

### 1.5.1 Organigrama



### 1.5.2 Listado de Infraestructura para el proyecto

Listado de infraestructura para el proyecto:

- Computadores.
- Impresoras.
- Software de diseño.
- Escritorios.
- Internet.

### 1.5.3 Listado de Recursos humanos existentes: Roles - Responsabilidades

#### Gerente de Proyectos:

- Guiar el proyecto para cumplir con los objetivos.
- Gestionar y negociar compras de materiales para el proyecto.
- Tener comunicación con todo el personal del equipo de trabajo y cliente.

#### Ingeniero de Diseño:

- Cumplir con la entrega de memoria de cálculos y planos de diseño.
- Hacer seguimiento al proceso de armado garantizando el cumplimiento de las especificaciones técnicas de diseño.

#### Ingeniero de montajes electromecánicos:

- Supervisar las actividades planeadas durante el día.
- Hacer seguimiento al status de avance del proyecto.

- Resolver las necesidades que se presentan en el proyecto.
- Supervisar que el personal técnico trabaje con sus EPP y utilicen el procedimiento para cada labor.
- Tener comunicación directa con el Gerente del Proyecto.

**SISO:**

- Verificar que el personal técnico realice su AST detallando las actividades que harán en el día.
- Verificar que el personal utilice los EPP ideales para cada actividad.

**RRHH:**

- Seleccionar a la persona idónea para cada puesto de trabajo.
- Afiliar a todo el equipo de trabajo a la ARL, EPS, pensión y cesantías.

**Compras:**

- Gestionar los materiales y herramientas a utilizar en el proyecto.
- Cotizar y negociar junto con el Gerente de Proyectos con los diferentes proveedores para la compra de herramientas y materiales que cumplan con las especificaciones técnicas de diseño.
- Realizar compra de las necesidades que se presenten en el área administrativa.

**Técnico Electromecánico:**

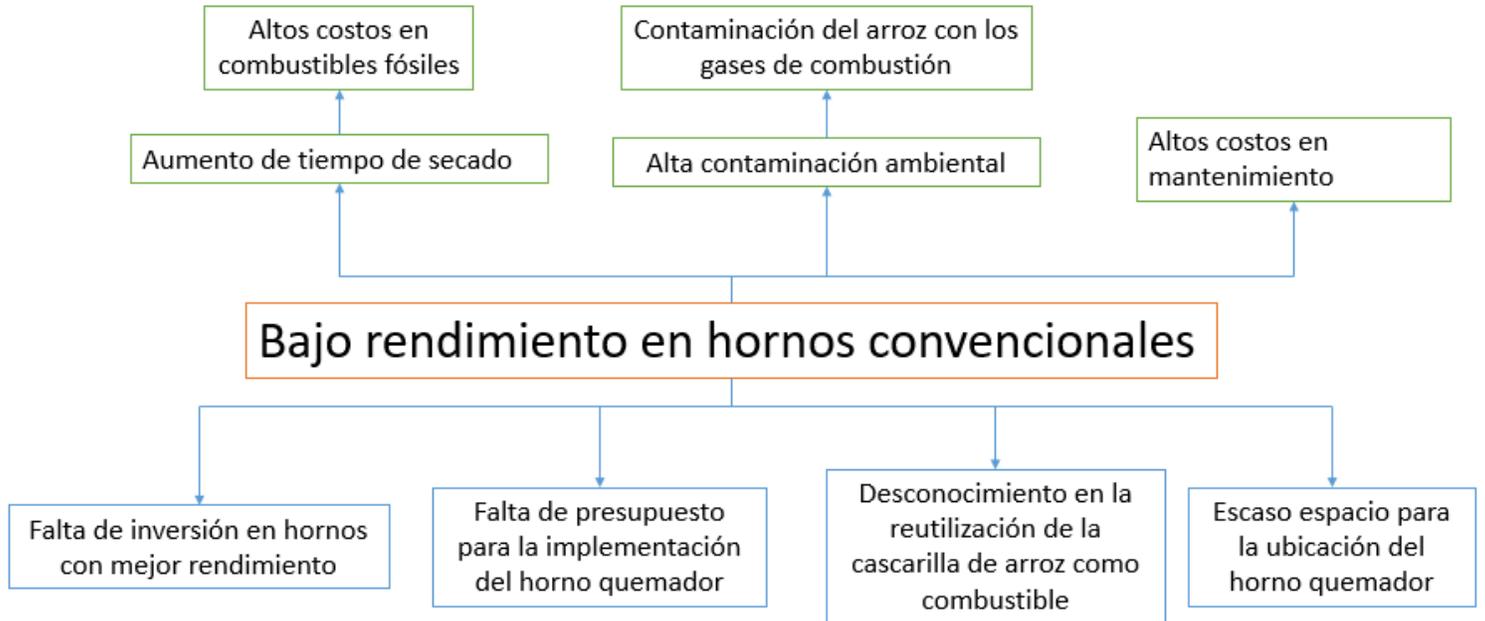
- Realizar la labor asignada.
- Cumplir con el tiempo de las actividades programadas.

**Soldador:**

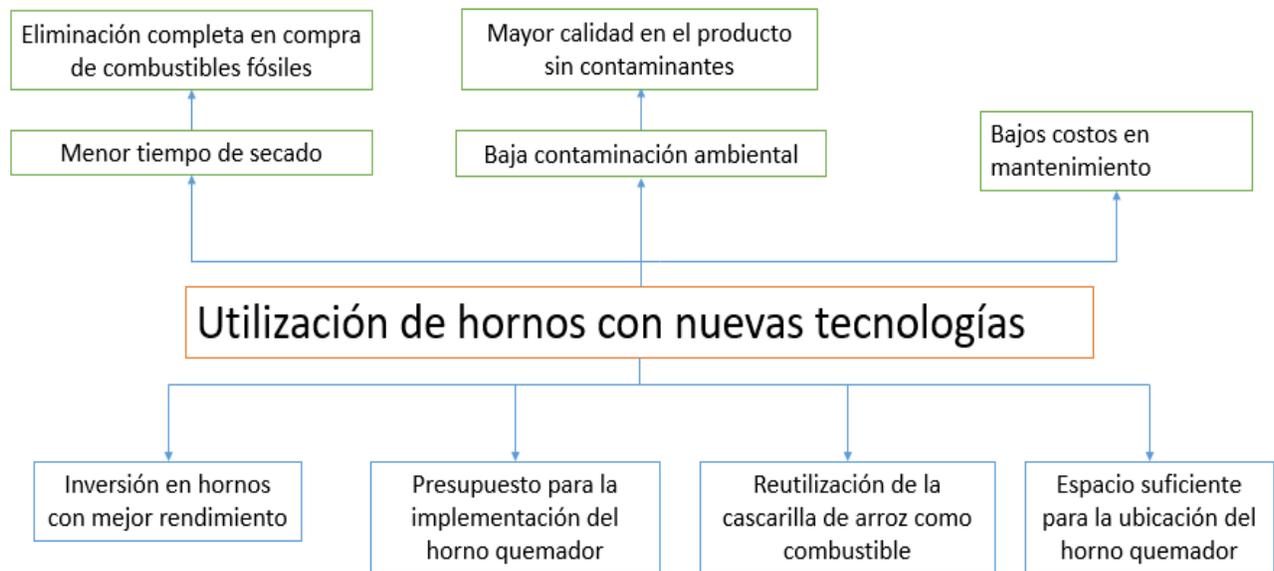
- Realizar la labor asignada.
- Cumplir con el tiempo de las actividades programadas.

## 2.0 DEFINICIÓN DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO

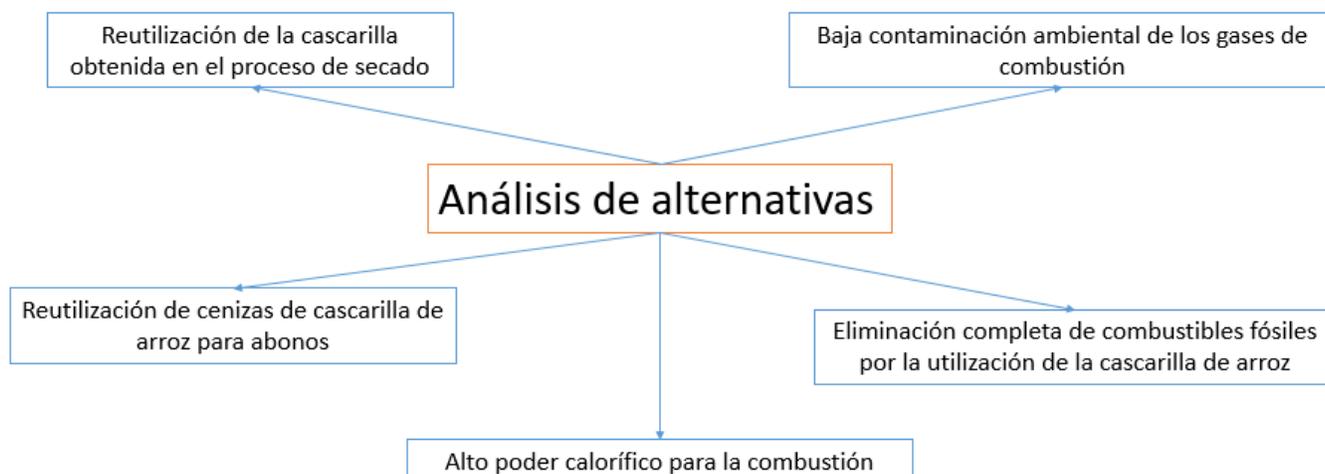
### 2.1 Análisis de problemas



### 2.2 Análisis de objetivos



## 2.3 Análisis de alternativas



## 2.4 Matriz de Marco Lógico

MATRIZ DE MARCO LOGICO					
		OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
EXÓGENO	FIN	A1. Las agroindustrias arroceras implementan esta nueva tecnología. A2. Generar conciencia el por qué es necesario el cuidado del medio ambiente y calidad del producto a vender. A3. Disminución en la contaminación del medio ambiente y costos de combustibles.	A1.1 Al finalizar el proyecto, la contaminación ambiental disminuirá un 90%. A1.2 La compra de combustibles se reducirá un 100%	* Encuesta. * Monitoreo continuo. * Estadísticas respecto al desempeño.	* Implementación del horno quemador.
	PROPOSITO	B1. Aumento de agroindustrias arroceras para la implementación del nuevo horno. B2. Plan de mantenimiento marchando bien.	B2.1 Al finalizar el proyecto el horno deben estar 100% operativo	* Encuesta. * Inspección visual. * Monitoreo continuo.	* Las agroindustrias arroceras concientizada sobre las ventajas de implementar este nuevo horno quemador.
ENDÓGENO	COMPONENTES	C1. Horno quemador tiene buen rendimiento en la operación. C2. Reducción de costo de combustible.	C1.1 Al finalizar el proyecto, la contaminación ambiental disminuirá un 90%. C1.2 La compra de combustibles se reducirá un 100%	* Encuesta a las agroindustrias arroceras.	* Interés para la implementación del nuevo horno quemador. * Las agroindustrias arroceras implementarán este nuevo horno para la buena calidad del producto.
	ACTIVIDADES	D1. Realizar capacitaciones a las agroindustrias arroceras sobre la nueva implementación. D2. Brindar comparación con respecto al ahorro de combustible del horno existente y horno nuevo.	D1.1 Al finalizar el proyecto debe estar listo el plan de mantenimiento.	* Encuesta a las agroindustrias arroceras. * Inspección visual.	* Mantener los parametros de operación del horno. * Plan de mantenimiento.

## 3.0 Proceso de Inicio

### 3.1 Enunciado del trabajo del proyecto

Este horno quemador tendrá como característica el uso de la cascarilla de arroz como combustible el cual es obtenido en el proceso de secado. Este proyecto iniciará la etapa de mediciones en campo, memoria de cálculo y diseño donde el cliente tendrá la información de cuanta cascarilla necesita quemar para producir el poder calorífico necesario para secar el arroz. El siguiente paso es la construcción del horno y puesta en marcha donde se obtendrán todas las variables de operación el cual debe estar configurada para su buen funcionamiento. Al finalizar se dará entrega memoria de cálculo, planos de diseño, plan de mantenimiento y troubleshooting del equipo. La implementación de esta nueva tecnología brindará un mejor rendimiento, eliminación completa de combustibles fósiles, baja contaminación ambiental y calidad en el producto a vender.

### 3.2 Identificación y análisis de fuentes de financiación (tiempo, cuota, costo)

Combustible	Poder Calorífico	Almacenamiento	Consumo	Temperatura de combustión	Humedad
Cascarilla de arroz	3500 Kcal/Kg	5 m <sup>3</sup>	1000 Kg/H	82 °C	11%

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se tiene un poder calorífico de la cascarilla de 3500 Kcal/Kg el cual es generado por 1000 Kg de cascarilla quemada. No obstante se tiene una capacidad de 5m<sup>3</sup> de almacenamiento. La combustión va a generar una temperatura de 82°C para una humedad de 11%.

De acuerdo a esta información, se puede concluir que la inversión inicial se hará en la puesta en marcha del horno quemador teniendo en cuenta que en el momento de finalizar la primera etapa del secado obtendremos la cascarilla que será reutilizada como combustible.

Al finalizar este proyecto, se garantiza la eliminación y no inversión en combustibles fósiles, calidad en el producto, menos contaminación en el medio ambiente y más rápido el proceso de secado.

### 3.3 Acta de constitución del Proyecto (Project charter)

Fecha de inicio y Fin

El proyecto tendrá una duración de 237 días. Iniciaré el 02/01/2022 y finalizaré 04/09/2022

Cronograma de Hitos principales

- Mediciones en Campo y ubicación del Horno.
- Memoria de cálculos.
- Planos de diseño.
- Montaje y armado del equipo.

- Pruebas de funcionamiento y validaciones de mediciones de flujo, volumen y temperatura.
- Entrega de documentación.

### Objetivos generales

- Implementación de un horno quemador el cual tendrá un alto rendimiento en el proceso de secado y disminuirá los costos de combustibles fósiles debido a la reutilización de la cascarilla de arroz obtenido en el proceso de secado.

### Objetivos específicos

- Conocer e identificar el uso del horno para el proceso de secado.
- Identificar dimensiones del horno que me permitan diseñar y estructurar las condiciones óptimas para el proceso de secado.
- Estudiar y analizar las propiedades físicas y químicas de la cascarilla de arroz para el uso como combustible.

### Criterios de éxito

- Capacidad exacta del horno para quemar la cantidad de cascarilla requerida para la combustión.
- El tipo de material del horno soporte altas temperaturas entre 650°C a 900°C.

### Fin del proyecto

- Implementación del horno utilizando como combustible cascarilla de arroz obtenida en el proceso de secado.

### Descripción del Proyecto

1. Investigar y estudiar las características físicas y químicas de la cascarilla de arroz para el proceso de la combustión.
2. Diseñar el horno que cumpla con las especificaciones técnicas teniendo en cuenta, tipo de material, resistente a altas temperaturas e implementación de aletas en la tubería para aumentar la transferencia de calor.
3. Realizar cálculos termodinámicos y transferencia de calor para la eficiencia del horno en cuanto a los gases de combustión.
4. Diseño de un ventilador centrífugo para el flujo de aire que será calentado por los gases de combustión.
5. Simulación de horno llevándolo a temperatura de operación para observar la dilatación y deformación del material.

### Justificación

- Reducir la alta contaminación del medio ambiente.
- Reducción de costos de combustible por la reutilización de la cascarilla de arroz extraída del proceso de secado.

## Roles y responsabilidades

### **Gerente de Proyectos:**

- Guiar el proyecto para cumplir con los objetivos.
- Gestionar y negociar compras de materiales para el proyecto.
- Tener comunicación con todo el personal del equipo de trabajo y cliente.

### **Ingeniero de Diseño:**

- Cumplir con la entrega de memoria de cálculos y planos de diseño.
- Hacer seguimiento al proceso de armado garantizando el cumplimiento de las especificaciones técnicas de diseño.

### **Ingeniero de montajes electromecánicos:**

- Supervisar las actividades planeadas durante el día.
- Hacer seguimiento al status de avance del proyecto.
- Resolver las necesidades que se presentan en el proyecto.
- Supervisar que el personal técnico trabaje con sus EPP y utilicen el procedimiento para cada labor.
- Tener comunicación directa con el Gerente del Proyecto.

### **SISO:**

- Verificar que el personal técnico realice su AST detallando las actividades que harán en el día.
- Verificar que el personal utilice los EPP ideales para cada actividad.

### **RRHH:**

- Seleccionar a la persona idónea para cada puesto de trabajo.
- Afiliar a todo el equipo de trabajo a la ARL, EPS, pensión y cesantías.

### **Compras:**

- Gestionar los materiales y herramientas a utilizar en el proyecto.
- Cotizar y negociar junto con el Gerente de Proyectos con los diferentes proveedores para la compra de herramientas y materiales que cumplan con las especificaciones técnicas de diseño.
- Realizar compra de las necesidades que se presenten en el área administrativa.

### **Técnico Electromecánico:**

- Realizar la labor asignada.
- Cumplir con el tiempo de las actividades programadas.

#### **Soldador:**

- Realizar la labor asignada.
- Cumplir con el tiempo de las actividades programadas.

#### **Estrategia de ejecución del proyecto**

- **Fase 1.** Mediciones en Campo y ubicación del Horno.
- **Fase 2.** Memoria de cálculos y planos de diseño.
- **Fase 3.** Montaje y armado del equipo.
- **Fase 4.** Pruebas de funcionamiento y validaciones de mediciones de flujo, volumen y temperatura.
- **Fase 5.** Entrega de documentación.

#### **Entrega de documentación. Restricciones y supuestos**

- Variación en el precio del material utilizado para construir el horno.
- Tiempo de entrega del material de construcción por parte del proveedor.
- Es más rentable utilizar la cascarilla de arroz para venderlo como abono a los agricultores.

#### **Requerimientos de alto nivel**

- Software para el diseño del prototipo.
- Material de combustión (Cascarilla de arroz).
- Material para la construcción del horno.
- Equipos y herramientas para la construcción del horno.
- Personal operativo.

#### **Criterios de medición del desempeño del proyecto**

- Tiempo de entrega del diseño del horno
- Costo de construcción y operación del horno

#### **Requisitos de aprobación**

- Este proyecto lo aprobará Jesús Eduardo Solano Sánchez. Evaluaré y aprobaré todos los cálculos y diseños del horno para así dar el lanzamiento final a nuestros clientes quienes serán las agroindustrias arroceras.

#### **Nombre del Gerente / Autoridad**

- El Gerente será Jesús Eduardo Solano Sánchez.

#### **Rubros**

- Nomina directa del proyecto.
- Transporte.
- Gastos de contrato.
- Costo del personal administrativo.

- Papelería.
- Servicio público.

### Recursos asignados

Los recursos que serán asignados para la realización y ejecución de este proyecto será.

1. Software para diseñar el horno y ventilador centrífugo.
2. Computadores para realizar investigaciones, cálculos e instalar software de diseño.
3. Teléfono para comunicarse con proveedores y clientes.
4. Oficina para la ejecución de este proyecto.

### Grupos de interesados

Los interesados serán los siguientes.

1. Gerente de Proyectos.
2. Área de Ingeniería.
3. Empresas de la agroindustria arroceras.
4. Operadores.
5. Proveedores.

### Terminología

Las terminologías utilizadas son:

1. Termodinámica.
2. Transferencia de Calor.
3. Horno.
4. Cascarilla de arroz.
5. Ventilador centrífugo.

### Entregables principales

- Cálculos termodinámicos y de transferencia de calor de los gases de combustión y aire que va hacia la cámara de secado.
- Diseño de dimensiones del horno y ventilador centrífugo que cumpla con las especificaciones técnicas y material a construir.
- Resultado de simulación del horno a temperatura de operación.

### Riesgos de alto nivel

- Condiciones desfavorables del mercado.
- Nuevas tendencias respecto a otro tipo de combustible.
- Rentabilidad en el uso de la cascarilla de arroz para abonos.

### Beneficios

- Aprovechamiento de la cascarilla extraída del secado del arroz
- Disminución de compra de combustible para los quemadores.
- Disminución de contaminación ambiental por los gases de combustión producida en los quemadores de cascarilla.

## Ciclo de vida

**Diseño:** En esta fase se realizan los cálculos estructurales, termodinámicos y transferencia de calor del horno el cual quemara cascarilla de arroz. Además, se hará una simulación con el software para poner a prueba el equipo.

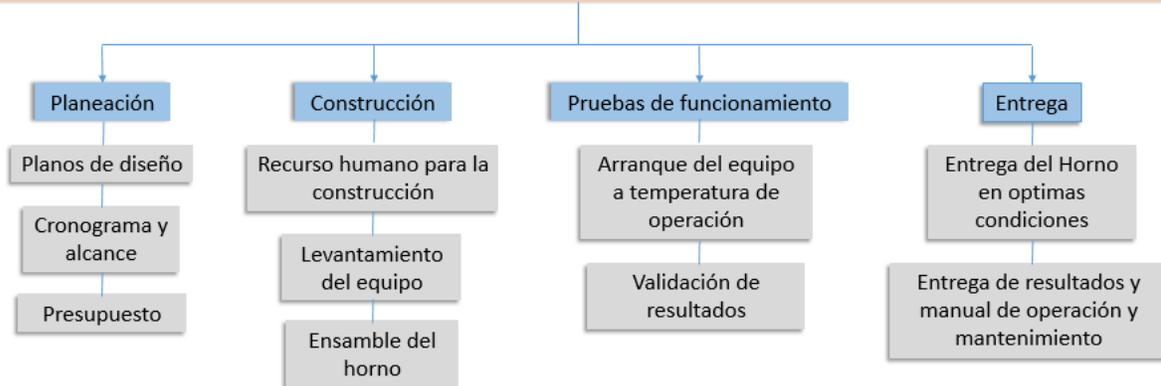
**Construcción:** En esta etapa se lleva a cabo la construcción del equipo teniendo en cuenta todas las especificaciones técnicas y resultados obtenidos en la simulación.

**Pruebas de Funcionamiento:** En esta etapa se la realiza la prueba de funcionamiento o Start Up del equipo a temperatura de operación.

**Entrega:** En esta etapa se le hace entrega del horno al cliente funcionando en óptimas condiciones.

## Enfoque del desarrollo

### Diseño de un horno para el aprovechamiento la cascarilla de arroz como combustible



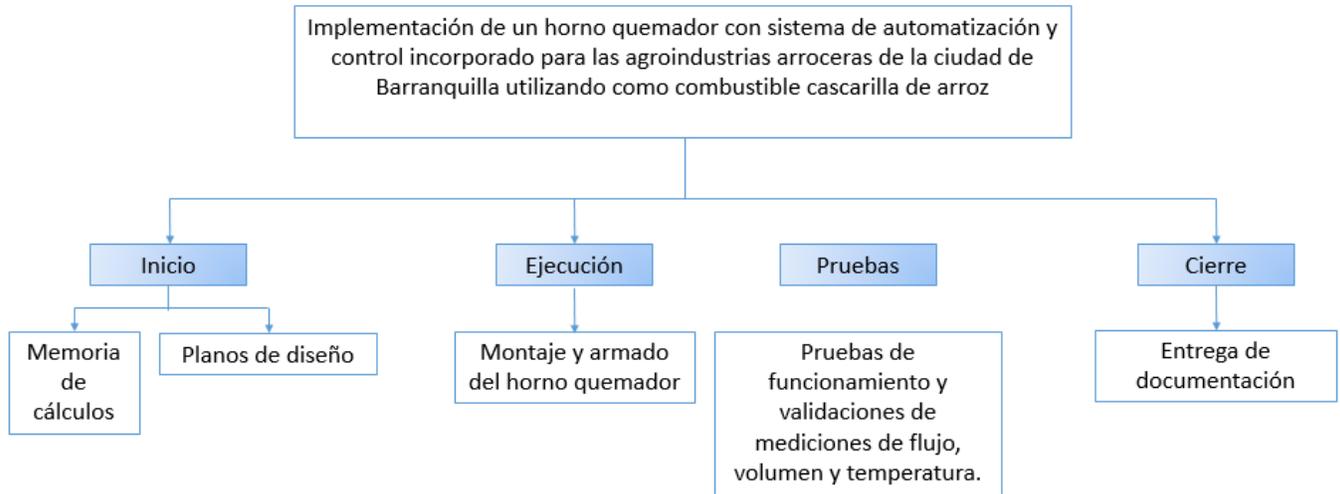
## Registro de Interesados (Identificación - Intereses - Participación)

Los interesados serán los siguientes.

1. Gerente de Proyectos.
2. Área de Ingeniería.
3. Empresas de la agroindustria arrocera.
4. Operadores.
5. Proveedores.

## 4.0 Proceso de planeación

### 4.1 Ciclo de vida proyecto



### 4.2 Fases del proyecto y descripción

- **Fase 1.** Mediciones en Campo y ubicación del Horno. En esta fase es muy importante tener en cuenta la superficie del suelo ya que es donde se hará la cimentación de la estructura del horno.
- **Fase 2.** Memoria de cálculos y planos de diseño. En esta etapa se realizan los cálculos y planos de diseño. Esta fase nos garantiza que el horno operará de tal manera que reduzca la contaminación ambiental, el costo de la utilización de la cascarilla es más bajo con respecto al costo de combustibles fósiles y alta calidad en el producto a vender.
- **Fase 3.** Montaje y armado del equipo. En esta etapa, inicia el proceso del armado o ensamble del equipo llevando a cabo la planeación y cronograma de las actividades.
- **Fase 4.** Pruebas de funcionamiento y validaciones de mediciones de flujo, volumen, temperatura y % de humedad en el horno. En esta etapa se coloca a prueba el horno a temperatura de operación, verificando y configurando cada una de las variables a medir. Esta etapa es muy importante en el proceso ya que el resultado del funcionamiento del equipo debe coincidir con los cálculos obtenidos en el inicio.
- **Fase 5.** Entrega de documentación. En esta fase se realiza entrega del manual de operación y mantenimiento del equipo, memoria de cálculos, planos de diseño, ficha técnica y troubleshooting.

### 4.3 Plan de control de cambios

<b>FORMATO DE CONTROL DE CAMBIOS</b>	<b>Código:</b> TC.GT.P2.F7
	<b>Versión:</b> 02
	<b>Vigente desde:</b> 16/04/2019
<b>Fecha de elaboración:</b>	

<b>Código del Cambio:</b> <input style="width: 100%;" type="text"/> <i>Este espacio es diligenciado por el Administrador de Cambios</i>	<b>Fecha de Solicitud:</b> <input style="width: 100%;" type="text"/> Día/Mes/Año	<b>Número de Ticket</b> <input style="width: 100%;" type="text"/> El número asignado por la Mesa de Servicio
<b>Identificación del Solicitante del cambio</b> Nombre: <input style="width: 60%;" type="text"/> Cargos: <input style="width: 30%;" type="text"/> Dependencia: <input style="width: 60%;" type="text"/> Extensión: <input style="width: 30%;" type="text"/>		
<b>Líder del Grupo de Sistemas</b> Nombre: <input style="width: 60%;" type="text"/> Extensión: <input style="width: 30%;" type="text"/>		
<b>Nombre del proyecto:</b> <input style="width: 100%;" type="text"/>		
<b>Tipo de proyecto:</b> Infraestructura <input type="checkbox"/> Base de datos <input type="checkbox"/> Software <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>		
<b>Número del contrato y/o convenio:</b> <input style="width: 30%;" type="text"/> <b>Supervisor:</b> <input style="width: 60%;" type="text"/>		
<b>Áreas de Servicio/Aplicaciones/Clases de Procesos afectados:</b> <input style="width: 100%;" type="text"/>		
<b>Estado</b> Con garantía <input type="checkbox"/> Sin Garantía <input type="checkbox"/> En estabilización <input type="checkbox"/>		
<b>Antecedentes del Cambio (¿Por qué se requiere?)</b> <div style="text-align: center; font-size: 2em; opacity: 0.5; margin-top: 20px;">Página 1</div>		
<b>Nombre del Cambio</b> <input style="width: 45%;" type="text"/> <b>Alcance del Cambio</b> <input style="width: 45%;" type="text"/>		
<b>Análisis de Impacto</b>		
¿Qué procesos de negocio del Cliente afecta el cambio?	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
¿Qué áreas de servicio, elementos de TI afecta el cambio y CI relacionados? (Hardware, Software, Aplicaciones, Servicios de TI)	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
¿Cantidad de usuarios afectados durante el Cambio?	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
¿Cantidad de usuarios afectados después del Cambio?	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
¿Cómo impacta el cambio el cumplimiento de los Acuerdos de Niveles de Servicio?	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
¿Qué impactos económicos para El Cliente causa el cambio?	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
¿A quienes se debe informar?	<input style="width: 100%;" type="text"/>	

¿Se realizó la verificación del procedimiento en el ambiente de pruebas?

Prioridad Alta  Media  Baja

Líder Funcional

Líder Técnico

**Plan de Desarrollo**

(Actividad, cronograma, recursos, responsable)

Número	Actividad	Fecha Inicio	Fecha Fin	Recursos	Responsable

Pruebas Unitarias

**Plan de Pruebas Funcionales**

(Actividad, cronograma, recursos, responsable)

Usuario de Prueba:

Fecha de Prueba:

Link de Acceso:

Pruebas Realizadas:

Entregables y Criterios de Aceptación (Descripción entregable, criterio de aceptación)

Mensaje para los Usuarios o Comunidad Afectada por el Cambio

Documentos Anexos (Actualización de manuales)

Nombre de quien recibe a satisfacción el cambio

Revisión Post-Implementación (OIP) Fecha: Hora Inicio HH:MM

Elaboró

Revisó y aprobó

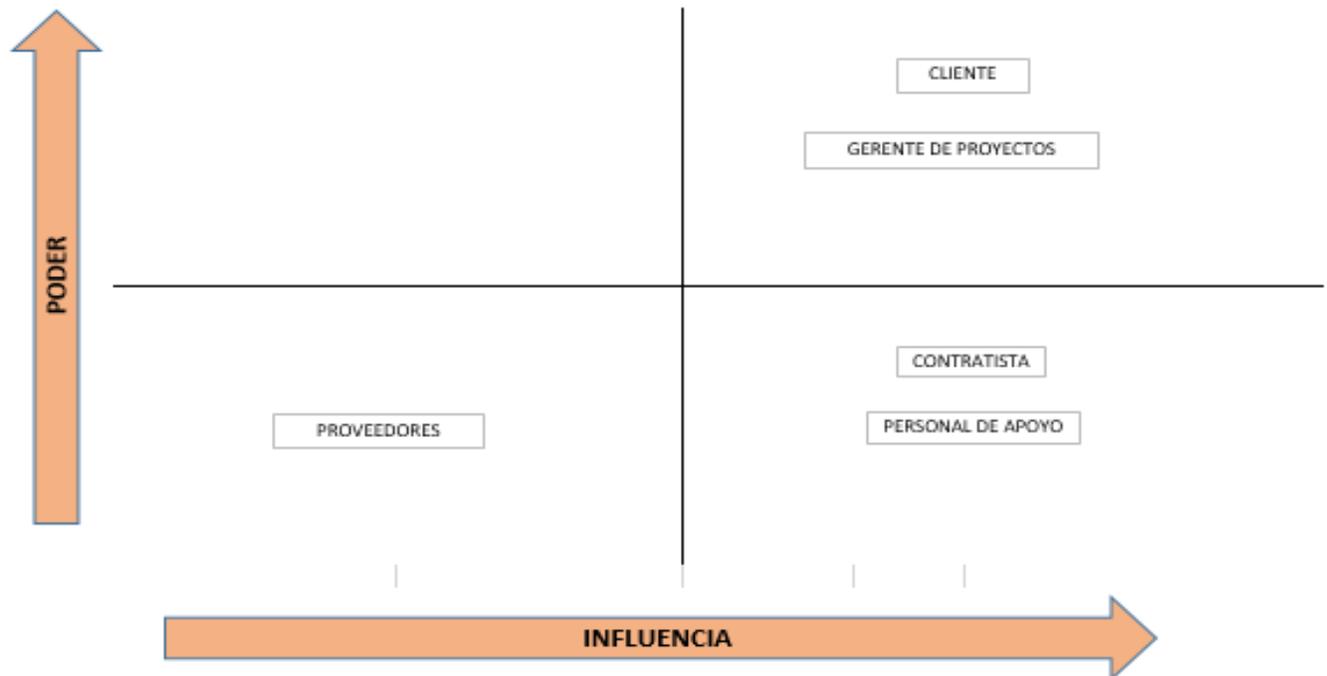
Nombre   
Cargo

Nombre   
Cargo

## 4.4 Gestión de Interesados

### 4.4.1 Matriz de evaluación de interesados

INTERESADOS	TIPO (EXTERNO/INTERNO)	INFLUENCIA	PODER	ESTRATEGIA DE GESTIÓN
GERENTE DE PROYETOS	INTERNO	ALTA	ALTA	MANTENER SATISFECHO
PERSONAL DE APOYO	INTERNO	ALTA	BAJA	GESTIONAR CORRECTAMENTE
CLIENTE	EXTERNO	ALTA	ALTA	MANTENER SATISFECHO
CONTRATISTA	EXTERNO	ALTA	BAJA	MONITOREAR
PROVEEDORES	EXTERNO	BAJA	BAJO	MONITOREAR



## 4.5 Plan de gestión del Alcance

- Alcance del Proyecto:

Este proyecto garantizará el ahorro de combustibles fósiles y reducción de riesgos de operación. Contempla las fases de diseño estructural y eléctrico con relación a los cálculos térmicos y cantidad de volumen de cascarilla a quemar llevando a cabo la simulación del mismo y finalizando con la respetiva construcción, puesta en marcha del equipo y documentación referente al equipo.

- Alcance del Producto:

Horno quemador de cascarilla de arroz con un sistema de automatización y control incorporado para las agroindustrias arroceras que trabajará a una temperatura de

operación entre 800 y 1.000 °C aprovechando la cascarilla extraída del proceso de secado y utilizando 1,5 Ton/h de esta cascarilla para generar un poder calorífico de 500.000 Kcal/h necesarios para dicho proceso, Además, tendrá incluido un sistema que permitirá registrar y controlar la temperatura del horno, flujo de aire caliente a la cámara de secado y volumen de cenizas producido en la combustión. Este horno debido a la calidad de combustión lograda minimizará la producción de gases nitrogenados protegiendo el medio ambiente, además gracias a la sustitución de combustibles convencionales se contribuye a disminuir el efecto invernadero.

- Entregables del proyecto:

- 1) Memoria de cálculos.
- 2) Planos de detalles.
- 3) Ficha técnica del equipo.
- 4) Manual de operación y mantenimiento.
- 5) Troubleshooting.
- 6) Resultado de simulación del horno a temperatura de operación.

- Criterios de aceptación:

- 1) Cumplimiento de aspectos ambientales producidos por los gases de combustión.
- 2) Ahorro de combustibles fósiles.
- 3) Cumplir con la temperatura óptima para el proceso de secado.
- 4) Planos de detalles aprobados.
- 5) Memoria de cálculos validados y aprobados.

- Exclusiones del proyecto:

- 1) Lista de proveedores
- 2) Estudio de factibilidad

#### 4.6 Plan de gestión de Requisitos

CONTROL DE CAMBIOS Versión: 01 Fecha: 03/04/2020		MATRIZ DE REQUISITOS												
Nombre del Proyecto:		Implementación de un horno quemador con sistema de automatización y control incorporado para las agroindustrias arroceras de la ciudad de Barranquilla utilizando como combustible cascarilla de arroz												
Fecha del Proyecto		2/01/2022												
DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS														
Identificación	Identificación asociada	Solicitante /Interesado asociado	Fecha de inclusión	Versión	Tipo de solución	Categoría	Descripción de requisitos	Responsable	Prioridad	Prioridad (MoSCoW)	Estado actual	Última fecha estado registrado	Grado de complejidad	Criterio de aceptación
1	1.1	Agroindustrias Arroceras	2/01/2022	1	No funcional	Negocio	La implementación del horno debe reducir los costos en combustible fosiles	Lider proyecto	Alta	M- Debe tener	Aprobado	4/10/2022	Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ahorro de combustibles fósiles.</li> <li>Cumplir con la temperatura optima para el proceso de secado y asi aumentar el rendimiento del equipo</li> </ul>
2	2.1	Agroindustrias Arroceras	2/01/2022	1	No funcional	Proyecto	La implementacion del horno debe disminuir la contaminación ambiental	Lider proyecto	Media	S- Debería tener	Aprobado	4/10/2022	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de aspectos ambientales producidos por los gases de combustión.</li> </ul>

#### 4.7 Plan de gestión del Cronograma

Nombre del Proyecto	siglas
Implementación de un horno quemador con sistema de automatización y control incorporado para las agroindustrias arroceras de la ciudad de Barranquilla utilizando como combustible cascarilla de arroz	

#### Metodología de programación

La programación del proyecto se realizara teniendo en cuenta las Buenas prácticas propuestas por el PMI para la gestión del tiempo.

#### Herramientas de programación

La programación se realizará con el apoyo de las siguientes herramientas:

- Diagramas de red
- Diagrama de Gant
- MS Project

#### Unidades de medida

- La duración del proyecto se estimara en días.

#### Identificación de actividades

- Las actividades identificadas que se usaran para este proceso de planificación se extraerán del Diccionario del EDT, donde por cada paquete de trabajo se describen sus actividades.

#### Secuencialización de actividades

- Primero se establecerá la secuencia de las actividades por cada paquete de trabajo.
- Luego se establecerá la secuencia de los paquetes de trabajo para poder obtener la secuencia de todo el proyecto, el cual será graficado en un diagrama de red.

#### Estimación de recursos

- En base a los entregables y actividades que se han identificados para el proyecto se procede a realizar las estimaciones de la duración y el tipo de recursos (personal, materiales, o maquinaria).
- Para el Recurso de tipo Personal se define los siguientes: nombre de recurso, cantidad, supuestos y duración,
- Para el recurso de tipo Materiales se define los siguientes: nombre de recurso, cantidad, supuestos y base de estimación.
- Para el recurso de tipo Maquinas se define los siguientes: nombre de recurso, cantidad, supuestos y base de estimación.

#### Desarrollo del Cronograma

En base a los siguientes documentos:

- Identificación y Secuenciamiento de Actividades.
- Red del proyecto.
- Estimación de Recursos y Duraciones.

Se obtiene toda la información necesaria para elaborar el Cronograma del proyecto, que se hará mediante la herramienta de MS Project o Excel.

### Actualización, supervisión y control

Dentro de la Gestión del Proyecto, se han identificado el entregable Informe de Performance del Trabajo e Informe de Performance del Proyecto, así como las Reuniones de Coordinación. Es mediante estos informes y reuniones que podemos controlar el Cronograma del proyecto.

Además que cualquier modificación en el cronograma, debe ser solicitado con una Solicitud de cambios y debe ser debidamente aprobado por el comité de control de cambios.

## 4.8 Plan de gestión de Costos

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un horno quemador con sistema de automatización y control incorporado para las agroindustrias arroceras de la ciudad de Barranquilla utilizando como combustible cascarilla de arroz	

### TIPOS DE ESTIMACIÓN DEL PROYECTO: TIPOS DE ESTIMACIÓN A UTILIZAR EN EL PROYECTO CON INDICACIÓN DEL MODO DE FORMULACIÓN Y LOS NIVELES DE PRECISIÓN DE CADA TIPO.

TIPO DE ESTIMACIÓN (ESPECIFICAR LOS TIPOS DE ESTIMACIÓN A USAR EN EL PROYECTO, EJM. ORDEN DE MAGNITUD, PRESUPUESTO, DEFINITIVA)	MODO DE FORMULACIÓN (ESPECIFICAR EN DETALLE EL MODO DE FORMULACIÓN DEL ESTIMADO INDICANDO EL PORQUÉ, QUIÉN, CÓMO, Y CUÁNDO)	NIVEL DE PRECISIÓN (ESPECIFICAR EL NIVEL DE PRECISIÓN DEL ESTIMADO, EJM. -15% +25%)
Orden de magnitud	Formulación por Analogía	-13% a 20%
Presupuesto	Bottom up	-15% a 25%
Definitivo	Bottom up	-10% a 45%

### UNIDADES DE MEDIDA: UNIDADES DE MEDIDA A UTILIZAR, PARA ESTIMAR Y TRABAJAR CADA TIPO DE RECURSO.

TIPO DE RECURSO	UNIDADES DE MEDIDA
Recurso Personal Costo / hora	Día
Recurso Material o Consumible Unidades	UND, Kg, Día, Gal, MTS.
Recurso Máquina o no Consumibles Unidades	Día, UND, Mes

### PLAN DE CUENTAS DE CONTROL: CUENTAS DE CONTROL O GRUPOS DE ENTREGABLES QUE SE UTILIZARÁN PARA LA MEDICIÓN Y EL CONTROL DEL VALOR GANADO.

CUENTA DE CONTROL (CÓDIGO Y NOMBRE DE CUENTA)	ENTREGABLES (FASES O ENTREGABLES AGRUPADOS EN LA CUENTA)	PRESUPUESTO (MONTO DEL PRESUPUESTO PARA LA CUENTA)	RESPONSABLE (PERSONA RESPONSABLE DE MONITOREAR Y LOGRAR LOS OBJETIVOS DE COSTOS)	FECHAS INICIO-FIN (FECHAS PROGRAMADAS DE INICIO Y FIN DE LOS ENTREGABLES DE LA CUENTA)
No aplica para el proyecto	MEMORIA DE CALCULOS	\$ 12.451.975	Ingeniero de Diseño	No aplica para el proyecto
	PLANOS DE DETALLES	\$ 609.997	Ingeniero de Diseño	No aplica para el proyecto
	ENSAMBLE	\$ 53.489.847	Ingeniero Electromecánico	No aplica para el proyecto
	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	\$ 1.303.326	Ingeniero Electromecánico	No aplica para el proyecto
		\$ 124.998	Ingeniero de Diseño	No aplica para el

	ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN		proyecto
<b>PLANIFICACIÓN GRADUAL:</b> FORMA EN QUE SE UTILIZARÁ LA PLANIFICACIÓN GRADUAL, DEFINIENDO LAS ETAPAS Y LOS NIVELES DE AGREGACIÓN DE LOS COMPONENTES DE PLANIFICACIÓN, ASÍ COMO LA FECHA EN QUE SE EMITIRÁN LOS PRESUPUESTOS NO EXPANDIDOS Y LA PERSONA RESPONSABLE DE HACERLOS.			

<b>UMBRALES DE CONTROL</b>		
<b>ALCANCE:</b> <b>PROYECTO/FASE/ENTREGABLE</b> (ESPECIFICAR SI EL UMBRAL DE CONTROL APLICA A TODO EL PROYECTO, UNA FASE, UN GRUPO DE ENTREGABLES O UN ENTREGABLE ESPECÍFICO)	<b>VARIACIÓN PERMITIDA</b> (VARIACIÓN PERMITIDA PARA EL ALCANCE ESPECIFICADO, EXPRESADA EN VALORES ABSOLUTOS, EJM \$, O VALORES RELATIVOS EJM %)	<b>ACCIÓN A TOMAR SI VARIACIÓN EXCEDE LO PERMITIDO</b> (ACCIÓN A TOMAR EJM. MONITOREAR RESULTADOS, ANALIZAR VARIACIONES, O AUDITORIA PROFUNDA DE LA VARIACIÓN)
Aplica para todo el proyecto	+/- 6% costo planificado	Investigar variación para tomar acción correctiva.
<b>MÉTODOS DE MEDICIÓN DE VALOR GANADO</b>		
<b>ALCANCE:</b> <b>PROYECTO/FASE/ENTREGABLE</b> (ESPECIFICAR SI EL MÉTODO DE MEDICIÓN APLICA A TODO EL PROYECTO, UNA FASE, UN GRUPO DE ENTREGABLES O UN ENTREGABLE ESPECÍFICO)	<b>MÉTODO DE MEDICIÓN</b> (ESPECIFICAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN QUE SE USARÁ PARA CALCULAR EL VALOR GANADO DE LOS ENTREGABLES ESPECIFICADOS)	<b>MODO DE MEDICIÓN</b> (ESPECIFICAR EN DETALLE EL MODO DE MEDICIÓN, INDICANDO EL QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DONDE)
Proyecto Completo	Valor Acumulado	Reporte de Performance Semanal del Proyecto
<b>FORMULAS DE PRONÓSTICO DEL VALOR GANADO:</b> ESPECIFICACIÓN DE FORMULAS DE PRONÓSTICO QUE SE UTILIZARÁN PARA EL PROYECTO.		
<b>TIPO DE PRONÓSTICO</b>	<b>FÓRMULA</b>	<b>MODO: QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE</b>
EAC variaciones típicas	$AC + (BAC - EV) / CPI$	Informe de Performance del Proyecto Semanalmente
<b>NIVELES DE ESTIMACIÓN Y DE CONTROL:</b> ESPECIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE DETALLE EN QUE SE EFECTUARÁN LAS ESTIMACIONES Y EL CONTROL DE LOS COSTOS.		
<b>TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS</b> (ESPECIFICAR LOS TIPOS DE ESTIMACIÓN A USAR EN EL PROYECTO, EJM. ORDEN DE MAGNITUD, PRESUPUESTO, DEFINITIVA)	<b>NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS</b> (ESPECIFICAR EL NIVEL DE DETALLE AL CUAL SE EFECTUARÁN LOS ESTIMADOS DE COSTOS, EJM. ACTIVIDAD, PAQUETES DE TRABAJO, ENTREGABLES, ETC.)	<b>NIVEL DE CONTROL DE COSTOS</b> (ESPECIFICAR EL NIVEL DE DETALLE AL CUAL SE EFECTUARÁ EL CONTROL DE LOS COSTOS EN EL SISTEMA EVM, EJM. ACTIVIDAD, PAQUETES DE TRABAJO, ENTREGABLES, ETC.)
Presupuesto	Actividades	Actividades
Definitiva	Actividades	Actividades

## 4.9 Plan de Calidad

### Introducción

El presente trabajo trata sobre la implementación de un horno quemador para las agroindustrias arroceras utilizando como combustible cascarilla de arroz.

Durante los últimos años, los combustibles fósiles han sido los responsables de la contaminación ambiental y ha obligado a las industrias y agroindustrias buscar otras alternativas para la generación de calor a bajos costos y menos contaminación. Las nuevas tecnologías han permitido el aprovechamiento controlado de las biomásas, en este caso la cascarilla de arroz para el uso como combustible. Las investigaciones realizadas a la cascarilla de arroz, se basan en encontrar nuevas aplicaciones, aprovechando sus propiedades físicas y químicas. Lo estudios arrojan interesantes e innovadoras soluciones para encontrar un eficiente y sostenible uso.

La implementación de los nuevos hornos quemadores utilizando como combustible cascarilla de arroz, garantiza un mejor rendimiento, menor contaminación en el proceso y bajos costos para su operación.

### **Objetivo General**

Identificar, evaluar y controlar los impactos que pueden generar en el proceso de construcción y puesta en marcha del horno quemador, estableciendo medidas necesarias para prevenir y mitigar los malos procedimientos utilizados en la ejecución.

### **Objetivos específicos**

- Definir cada procedimiento a implementar en cada una de las actividades.
- Establecer criterios y lineamiento en la ejecución del proyecto.
- Programar las actividades y horas de duración para el control de tiempo de entrega.
- Identificar y hacer seguimiento a cada uno de los trabajos programados.
- Verificar y evaluar la ejecución de cada actividad evitando errores en el proceso.

### **Manejo y control de la seguridad industrial para la contratación del personal en el proyecto.**

- El personal contará con todas sus prestaciones sociales.
- Se realizara inducción al personal que ingrese, se debe divulgar las normas de comportamiento en el sitio de trabajo, de igual forma, explicar las medidas de seguridad que se llevaran a cabo en la ejecución del proyecto.
- El personal contara con los equipos de protección personal para ejecutar cada labor.
- La persona de seguridad hará seguimiento a todas las actividades garantizando que el personal cuente con los elementos de protección personal.
- Se tendrá un plan de izaje para cada uno de los componentes a instalar.
- La persona que trabajará en el área de soldadura tendrá demarcada el área de trabajo y utilizando sus elementos de protección personal.

### **Equipo de gestión de calidad**

El proyecto contará con un equipo capacitado que garantizará la gestión de calidad durante la ejecución del proyecto.

### **Manejo y control del proyecto**

Las compras de materiales deberán cumplir con las especificaciones técnicas de diseño.

### **Seguimiento a las medidas para el control de calidad**

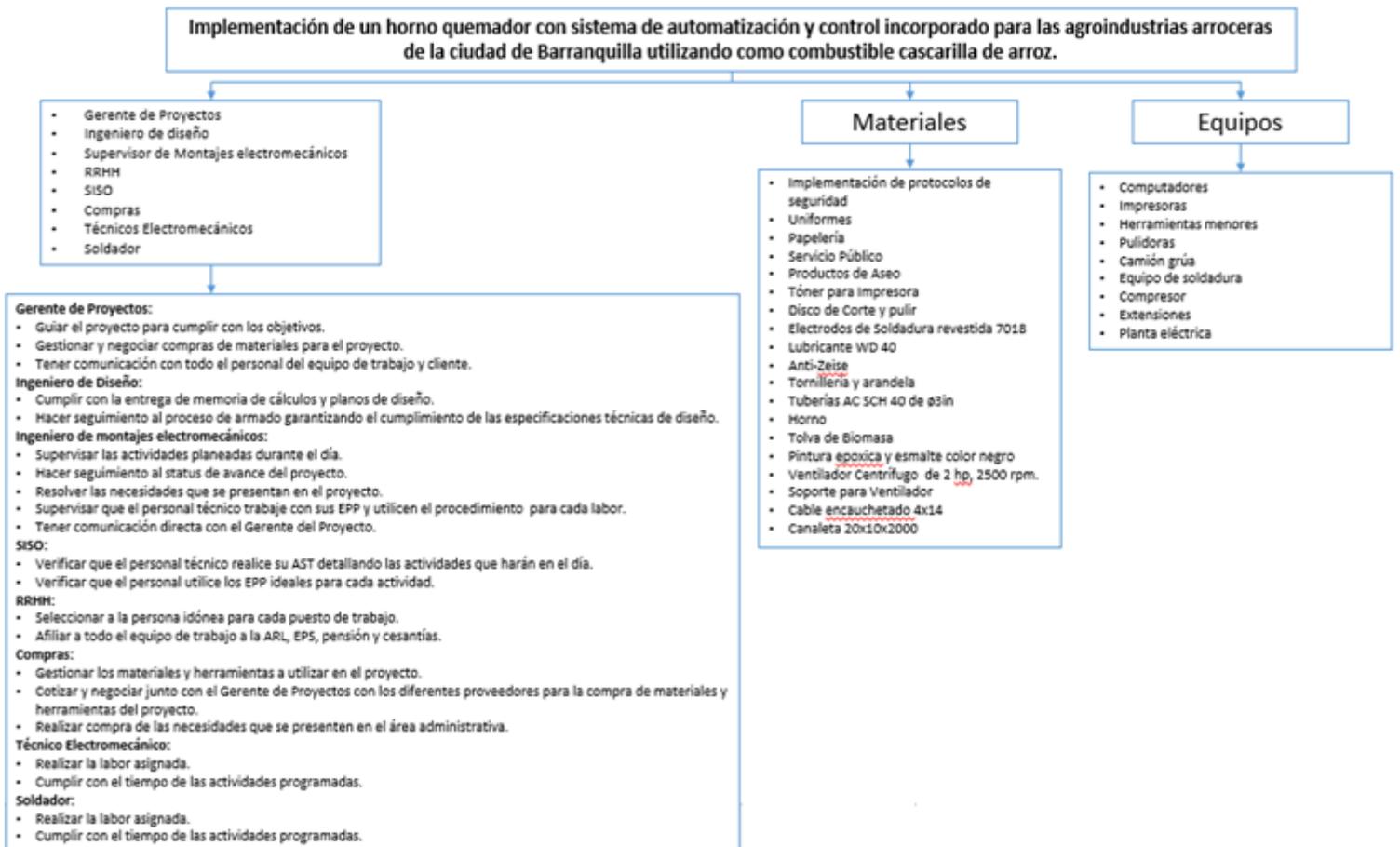
Se hará seguimiento continuo a todas las actividades a realizar en el proyecto para evitar errores en el proceso.

### **Mapa de proceso y estructura organizacional**

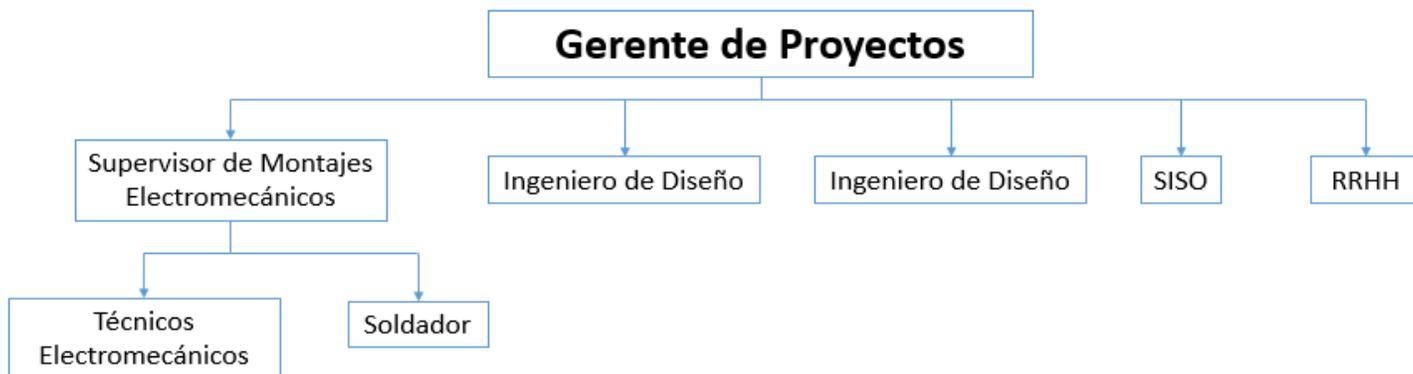
Se han definidos responsabilidades del personal que ejecutará, supervisará, verificará y aprobara las actividades en el proyecto



## 5.1 Resource Breakdown Structure



## 5.2 Organigrama del proyecto



### 5.3 Matriz RACI

ROLES AND RESPONSIBILITIES MATRIX (RACI)										
Project / Department	Implementación de un horno quemador con sistema de automatización y control incorporado para las agroindustrias arroceras de la ciudad de Barranquilla utilizando como combustible cascarilla de arroz	Date Updated	[date]							
Phase / Procedure	[phase]	Prepared by	[Name, Contact Number]							
Status (Choose one)	[status - Completed, In Progress, Behind Schedule, On Hold, Discontinued]	Approved by	[Name, Contact Number]							
WBS Code	TASKS / DELIVERABLES	Director de proyectos	Ingeniero de diseño	Supervisor de montajes electromecánicos	RRHH	COMPRAS	SISO	TECNICOS	SOLDADOR	CLIENTE
	Enviar status de avance	A		R,C						I
	Reuniones	I		I						A, R
	Informar el plan de trabajo del día a día	I		R			I	I	I	I
	Reportar novedades en el proceso del montaje	I	I	R		I		I	I	I
	Charla de seguridad	I		A			R	I	I	I

GUIDE TO ABBREVIATIONS	
<b>R</b>	<b>Responsible</b> - the person who actually owns the project, task, or work. An example would be the Project Manager. There should only be one "R" for each activity, but no activity should be missing an "R". More than one "R" is called an overlap. A missing "R"
<b>A</b>	<b>Accountable</b> - the person who will sign off on the work and judging its completion and how it meets quality standards. This could be the Project Sponsor or whomever has final sign-off authority.
<b>C</b>	<b>Consulted</b> - the person who has the ability of knowledge needed to complete the work. These can be Stakeholders, Subject matter experts, or anyone else who is key to completing the work.
<b>I</b>	<b>Informed</b> - people who must be kept informed of the work, but not necessarily consulted.
<b>S</b>	Note, some groups include a category entitled "S" for <b>Supports</b> , in a variation called <b>RASCI</b> Chart. Supporting personnel or groups provide resources for a task to be performed.

### 5.4 Plan de comunicaciones

#### Proposito del Proyecto.

El Proyecto Implementación de un horno quemador con sistema de automatización y control incorporado para las agroindustrias arroceras de la ciudad de Barranquilla utilizando como combustible cascarilla de arroz, tiene como objetivo brindar una solución a las industrias arroceras para la reutilización de la cascarilla obtenida en el proceso de secado y así implementarla como combustible con el fin de no invertir de combustibles fósiles.

#### Audiencia

Este plan de comunicaciones será dirigido a:

- Patrocinadores de Proyectos.
- Líderes de Proyectos.
- Agroindustrias arroceras.
- Unidades de negocio

### **Metodología de comunicaciones**

1. La metodología de comunicación será de la siguiente manera:
2. Participar en convocatorias de emprendimiento.
3. Reunión con los líderes de las agroindustrias arroceras y exponer mi idea de negocio.
4. Participar en seminarios programados por universidades y entidades públicas.
5. Participar en seminarios de emprendimiento.

### **Alcance de las comunicaciones**

A continuación se muestra la lista de eventos de comunicación que se establecerán en el Proyecto.

- Se presentará un informe de avance diario de cada actividad el cual será enviada a todos los interesados por correo electrónico.
- Se realizarán reuniones a diario donde se tocarán temas como avances en el cronograma, costos asociados, necesidades del proyecto y seguridad.
- Se realizarán 3 visitas técnicas por semana para revisar el proceso del ensamble.
- Todas las novedades presentadas en el proceso del ensamble, se enviarán por correo electrónico a los interesados.

## 5.5 Matriz de comunicaciones

ASPECTO A COMUNICAR	RESPONSABLE	A QUIEN LE COMUNICA	CUANDO COMUNICA	ESTRATEGIA Y MEDIOS
NOVEDADES EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	INGENIERO ELECTROMECHANICO	GERENTE DE PROYECTOS	CUANDO SE PRESENTE LA NOVEDAD	CORREO ELECTRÓNICO / LLAMADA
COMPRA DE MATERIALES E INSUMOS	COMPRAS	GERENTE DE PROYECTOS / INGENIERO ELECTROMECHANICO	INICIO Y FINALIZACION DE LA COMPRA	CORREO ELECTRÓNICO
CONTRATACIÓN DEL PERSONAL	RRHH	GERENTE DE PROYECTOS	CUANDO SE CONTRATE AL PERSONAL	CORREO ELECTRÓNICO
FINALIZACIÓN Y MEMORIA DE CALCULOS Y PLANOS DE DISEÑO	INGENIERO DE DISEÑO	GERENTE DE PROYECTOS	CUANDO SE FINALICE	CORREO ELECTRÓNICO
PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	INGENIERO ELECTROMECHANICO	GERENTE DE PROYECTOS	INICIO Y FINALIZACIÓN DE PRUEBAS	CORREO ELECTRÓNICO
ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN	INGENIERO ELECTROMECHANICO	GERENTE DE PROYECTOS / CLIENTE	FINALIZACIÓN DEL PROYECTO	CORREO ELECTRÓNICO
REUNIONES	GERENTE DE PROYECTOS	PERSONAL DEL PROYECTO	A DIARIO	CORREO ELECTRÓNICO
NECESIDADES DEL PROYECTO	PERSONAL DEL PROYECTO	GERENTE DE PROYECTOS	CUANDO SE PRESENTE LA NECESIDAD	CORREO ELECTRÓNICO



## DEPENDENCIAS DEL PROYECTO

El proyecto tiene dependencias con:

Proyectos internos

Proyectos externos

No tiene

Explique:

Internos:

- 1) Poco personal para la ejecución de las actividades.
- 2) Escasas herramientas mecánicas para la ejecución del proyecto.
- 3) Retrasos en los repuestos y equipos a utilizar.
- 4) Ausencia de energía eléctrica en el área de trabajo.

Externos:

- 1) Orden público. (Protesta)

## HERAMIENTAS DE ANÁLISIS DE RIESGO A UTILIZAR

### IDENTIFICACIÓN:

Análisis de hipótesis y restricciones__	Tormenta de ideas__	RBS__
Análisis del campo de fuerzas__	Mapas mentales__	EDT__
Análisis del árbol de fallas__	Listas de control__	Otro__
Análisis causal__	Consulta a expertos__	
Análisis FODA__	Sesión de identificación__	
Diagrama de flujo__	Entrevistas__	
Diagrama de influencias__	Encuestas__	
Diagrama de afinidad__ <b>X</b>	Delphi__	
Hoja de información del riesgo__	Espina de pescado__	
Revisión de documentos__	Plantillas y formularios__	

### ANÁLISIS CUALITATIVO:

Evaluación de la probabilidad e impacto__	Matriz de P*I__	
Lista priorizada de riesgos__	Matriz doble de P*I__ <b>X</b>	
Evaluación de la urgencia de los riesgos__	Evaluación de la calidad de los datos__	
Consulta a expertos__	Software__	

### ANÁLISIS NUMÉRICO:

Modelado y simulación__	Software__
Árbol de decisión__	Valor Monetario Esperado__
Diagrama de araña__	Diagrama de tornado__
Estimaciones PERT__	Consulta a expertos__
Análisis de sensibilidad__	Análisis ¿Qué pasa si?__
Diagramas de dispersión__	Otro__

### PLANIFICACIÓN DE RESPUESTAS:

Estrategias de respuestas__	Software__
Planes de respuesta__	Tormenta de ideas__
Revisión de documentos__	Reservas de gestión y contingencia__

### SEGUIMIENTO:

Alertas al celular__	Auditorías__
Lista de riesgos residuales__	Plantillas y formularios__
Reuniones de seguimiento__	Registro de incidentes__
Formulario de solicitud de cambio__	Revaluación de riesgos__
Análisis de devíos y tendencias__	Análisis de reservas__
Medición del desempeño__	

### CIERRE DE PROYECTO O FASE:

Reunión de lecciones aprendidas sobre riesgos\_\_

## 5.7 Metodologías y herramientas a usar

Las herramientas que se utilizarán para el análisis de los riesgos son:

- Diagrama de afinidad.
- Matriz doble de P\*I.
- Diagrama de flujo.

## 5.8 Listado de riesgos

**Proyecto:** Implementación de un horno quemador con sistema de automatización y control incorporado para las agroindustrias arroceras de la ciudad de Barranquilla utilizando como combustible cascarilla de arroz.

**Fecha última actualización:** 06/02/2021

LISTA DE RIESGOS IDENTIFICADOS		CATEGORÍA	TIPO (+/-)
1	Poco personal para la ejecución de las actividades.	De la organización	-
2	Escasas herramientas mecánicas para la ejecución del proyecto.	De la organización	-
3	Retrasos en los repuestos y equipos a utilizar.	De la organización	-
4	Ausencia de energía eléctrica en el área de trabajo.	Externo	-
5	Alto costo de materiales a instalar.	Externo	-
6	Desfase de piezas del horno en el momento del armado.	Externo	-
7	Robo de equipos en la oficina.	Externo	-
8	Mal tiempo en el lugar de trabajo.	Ambiental	-
9	Daño del equipo en el proceso de transporte.	Externo	-
10	Escaso acceso al lugar de trabajo por vías en mal estado.	Externo	-
11	Protestas en las vías que no permite el ingreso al lugar de trabajo	Público	-
12	Mal armado del horno y piezas	Técnico	-
13	Fallas eléctricas en el horno	Técnico	-

## 5.9 Análisis cualitativo de los riesgos

<b>Proyecto:</b> Implementación de un horno quemador con sistema de automatización y control incorporado para las agroindustrias arroceras de la ciudad de Barranquilla utilizando como combustible cascarilla de arroz.						
Fecha última actualización: 06/02/2021						
RIESGOS	CATEGORÍA	TIPO (+/-)	Probabilidad	Impacto	Riesgo	
1 Poco personal para la ejecución de las actividades.	De la organización	-	3	2	6	
2 Escasas herramientas mecánicas para la ejecución del proyecto.	De la organización	-	2	4	8	
3 Retrasos en los repuestos y equipos a utilizar.	De la organización	-	4	5	20	
4 Ausencia de energía eléctrica en el área de trabajo.	Externo	-	3	3	9	
5 Alto costo de materiales a instalar.	Externo	-	4	4	16	
6 Desfase de piezas del horno en el momento del armado.	Externo	-	3	4	12	
7 Robo de equipos en la oficina.	Externo	-	1	4	4	
8 Mal tiempo en el lugar de trabajo.	Ambiental	-	2	3	6	
9 Daño del equipo en el proceso de transporte.	Externo	-	3	5	15	
10 Escaso acceso al lugar de trabajo por vías en mal estado.	Externo	-	2	4	8	
11 Protestas en las vías que no permite el ingreso al lugar de trabajo	Público	-	1	5	5	
12 Mal armado del horno y piezas	Técnico	-	2	4	8	
13 Fallas eléctricas en el horno	Técnico	-	3	4	12	

## 6.0 Planes de contingencia

<b>Proyecto:</b> Implementación de un horno quemador con sistema de automatización y control incorporado para las agroindustrias arroceras de la ciudad de Barranquilla utilizando como combustible cascarilla de arroz.						
REGISTRO DE RIESGOS						
RIESGOS	CATEGORÍA	Probabilidad	Impacto	Estrategia de respuesta	Dueño	Disparador
1 Poco personal para la ejecución de las actividades.	De la organización	3	2	Contratar dos técnicos para cubrir las ausencias.	Gerente de proyectos	Si la ausencia supera los 2 días
2 Escasas herramientas mecánicas para la ejecución del proyecto.	De la organización	2	4	Compra de herramientas para cada técnico.	Gerente de proyectos	Si el proyecto se ve atrasado por falta de herramientas
3 Retrasos en los repuestos y equipos a utilizar.	De la organización	4	5	Adelantar tareas que son paralelas a estas	Compras	Cuando llevan 2 días de retraso para la entrega

4	Ausencia de energía eléctrica en el area de trabajo.	Externo	3	3	Alquiler de una planta eléctrica	Ingeneiro Electromecánico	Si la ausencia de luz pasa las 8 horas
5	Alto costo de materiales a instalar.	Externo	4	4	Realizar cotización fuera del pais / Llegar a un acuerdo con el cliente por los altos costos	Gerente de proyectos	Si los altos costos permanecen por 10 días
6	Desfase de piezas del horno en el momento del armado.	Externo	3	4	Realizar trabajos de soldadura para la reparación	Ingeneiro Electromecánico	Si no se tiene una solución en 1 horas
7	Robo de equipos en la oficina.	terno	1	4	Compra de equipos para la	compras	Inmediatament
8	Mal tiempo en el lugar de trabajo.	Ambiental	2	3	Exigir mas trabajo cuando no haya lluvia para recuperar el tiempo muerto	Ingeneiro Electromecánico	Si supera las 8 horas de lluvia.
9	Daño del equipo en el proceso de transporte.	Externo	3	5	Reparar piezas dañadas con trabajos de soldadura y llegar a un acuerdo con el vendedor	Gerente de proyectos	Inmediatament e que suceda
10	Escaso acceso al lugar de trabajo por vias en mal estado.	Externo	2	4	Buscar una via alterna para llegar al destino	Gerente de proyectos / Cliente	Inmediatament e que suceda

11	Protestas en las via el cual no permite el ingreso al lugar de trabajo.	Público	1	5	Buscar una via alterna para llegar al destino	Gerente de proyectos /	Inmediatament e que suceda
12	Mal armado del horno y piezas.	Técnico	2	4	Realizar trabajos de soldadura para el ajuste	Ingeniero Electromecánico	Inmediatament e que suceda
13	Fallas eléctricas en el horno.	Técnico	3	4	Revisar troubleshooting para dar con la falla	Ingeniero Electromecánico	Inmediatament e que suceda

## 6.1 Matriz de criterios de selección de proveedores

INSTALACIONES ELECTRICAS Y AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL					
PROVEEDOR #1, #2 Y #3					
CRITERIO	5	4	3	2	1
PRECIO	MENOR PRECIO	HASTA 1.0 VECES EL MENOR PRECIO	ENTRE 1.0 Y 1.3 VECES EL MENOR PRECIO	ENTRE 1.3 Y 1.6 VECES EL MENOR PRECIO	MAS DE 1.6 VECES EL MENOR PRECIO
TIEMPO DE ENTREGA	MENOR TIEMPO DE ENTREGA	HASTA 1.0 VECES EL MENOR TIEMPO DE ENTREGA	ENTRE 1.0 Y 1.3 VECES EL MENOR TIEMPO DE ENTREGA	ENTRE 1.3 Y 1.6 VECES EL MENOR TIEMPO DE ENTREGA	MAS DE 1.6 VECES EL MENOR TIEMPO DE ENTREGA
GARANTIA	6 AÑOS	ENTRE 5 Y 6 AÑOS	ENTRE 4 Y 5 AÑOS	ENTRE 3 Y 4 AÑOS	MENOR A 3 AÑOS

ARMADO DE HORNO Y MONTAJE MECÁNICO					
PROVEEDOR #1, #2 Y #3					
CRITERIO	5	4	3	2	1
PRECIO	MENOR PRECIO	HASTA 1.0 VECES EL MENOR PRECIO	ENTRE 1.0 Y 1.3 VECES EL MENOR PRECIO	ENTRE 1.3 Y 1.6 VECES EL MENOR PRECIO	MAS DE 1.6 VECES EL MENOR PRECIO
TIEMPO DE ENTREGA	MENOR TIEMPO DE ENTREGA	HASTA 1.0 VECES EL MENOR TIEMPO DE ENTREGA	ENTRE 1.0 Y 1.3 VECES EL MENOR TIEMPO DE ENTREGA	ENTRE 1.3 Y 1.6 VECES EL MENOR TIEMPO DE ENTREGA	MAS DE 1.6 VECES EL MENOR TIEMPO DE ENTREGA
GARANTIA	6 AÑOS	ENTRE 5 Y 6 AÑOS	ENTRE 4 Y 5 AÑOS	ENTRE 3 Y 4 AÑOS	MENOR A 3 AÑOS

CALCULO TERMODINAMICO, ESTRUCTURAL Y MECANICO CON SUS RESPECTIVOS PLANOS					
PROVEEDOR #1, #2 Y #3					
CRITERIO	5	4	3	2	1
PRECIO	MENOR PRECIO	HASTA 1.0 VECES EL MENOR PRECIO	ENTRE 1.0 Y 1.3 VECES EL MENOR PRECIO	ENTRE 1.3 Y 1.6 VECES EL MENOR PRECIO	MAS DE 1.6 VECES EL MENOR PRECIO
TIEMPO DE ENTREGA	MENOR TIEMPO DE ENTREGA	HASTA 1.0 VECES EL MENOR TIEMPO DE ENTREGA	ENTRE 1.0 Y 1.3 VECES EL MENOR TIEMPO DE ENTREGA	ENTRE 1.3 Y 1.6 VECES EL MENOR TIEMPO DE ENTREGA	MAS DE 1.6 VECES EL MENOR TIEMPO DE ENTREGA
GARANTIA	6 AÑOS	ENTRE 5 Y 6 AÑOS	ENTRE 4 Y 5 AÑOS	ENTRE 3 Y 4 AÑOS	MENOR A 3 AÑOS

## 6.2 Tipos de contratos a usar

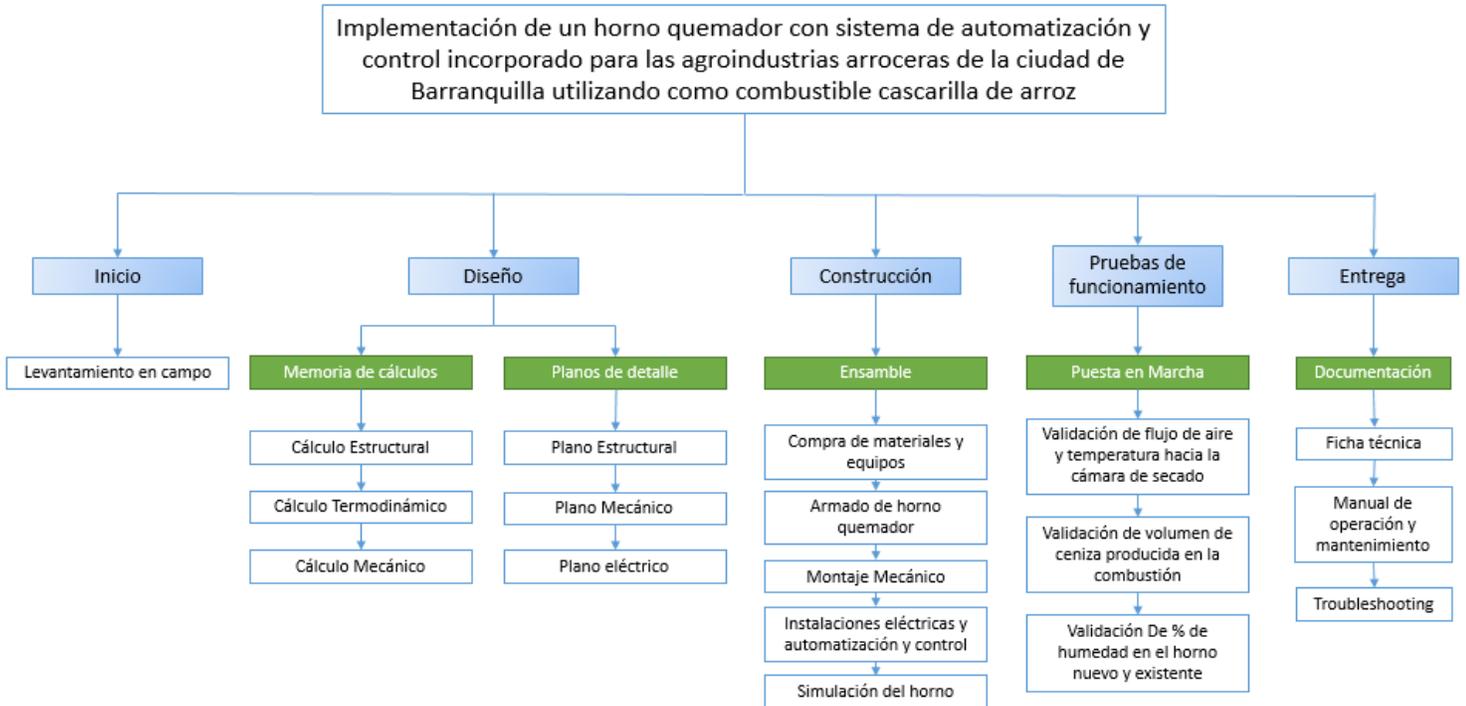
El tipo de contratación que se hará en el proyecto es por prestación de servicio tanto el área administrativa como la parte técnica.

## 6.3 Plan de contratación

PAQUETE DE TRABAJO / ENTREGABLE	TIPO DE CONTRATO	PRESUPUESTO	PROVEEDORES SUGERIDOS
CÁLCULOS TERMODINÁMICOS	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 4.574.990	CONVOCATORIA
CÁLCULO ESTRUCTURAL	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 4.788.325	
CÁLCULO MECÁNICO	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 3.088.660	
PLANO ELÉCTRICO	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 467.666	
PLANO ESTRUCTURAL	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 71.166	
PLANO MECÁNICO	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 71.166	
COMPRA DE MATERIALES Y EQUIPOS	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 4.105.476	CONVOCATORIA
ARMADO DE HORNO	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 31.604.324	
MONTAJE MECÁNICO	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 7.692.855	
INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 9.479.996	CONVOCATORIA
SIMULACION DEL HORNO	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 607.196	
VALIDACION DE TEMPERATURA Y FLUJO DE AIRE HACIA LA CAMARA DE SECADO	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 459.998	
VALIDACION DE TEMPERATURA DE TRABAJO	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 481.464	
VALIDACION DE VOLUMEN DE CENIZA PRODUCIDA EN LA COMBUSTION	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 361.865	
FICHA TECNICA	PRECIO FIJO CERRADO		
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PRECIO FIJO CERRADO	\$ 124.998	
TROUBLESHOOTING	PRECIO FIJO CERRADO		

## 7.0 Documentos de Planeación

### 7.1 WBS (Work Breakdown Structure)

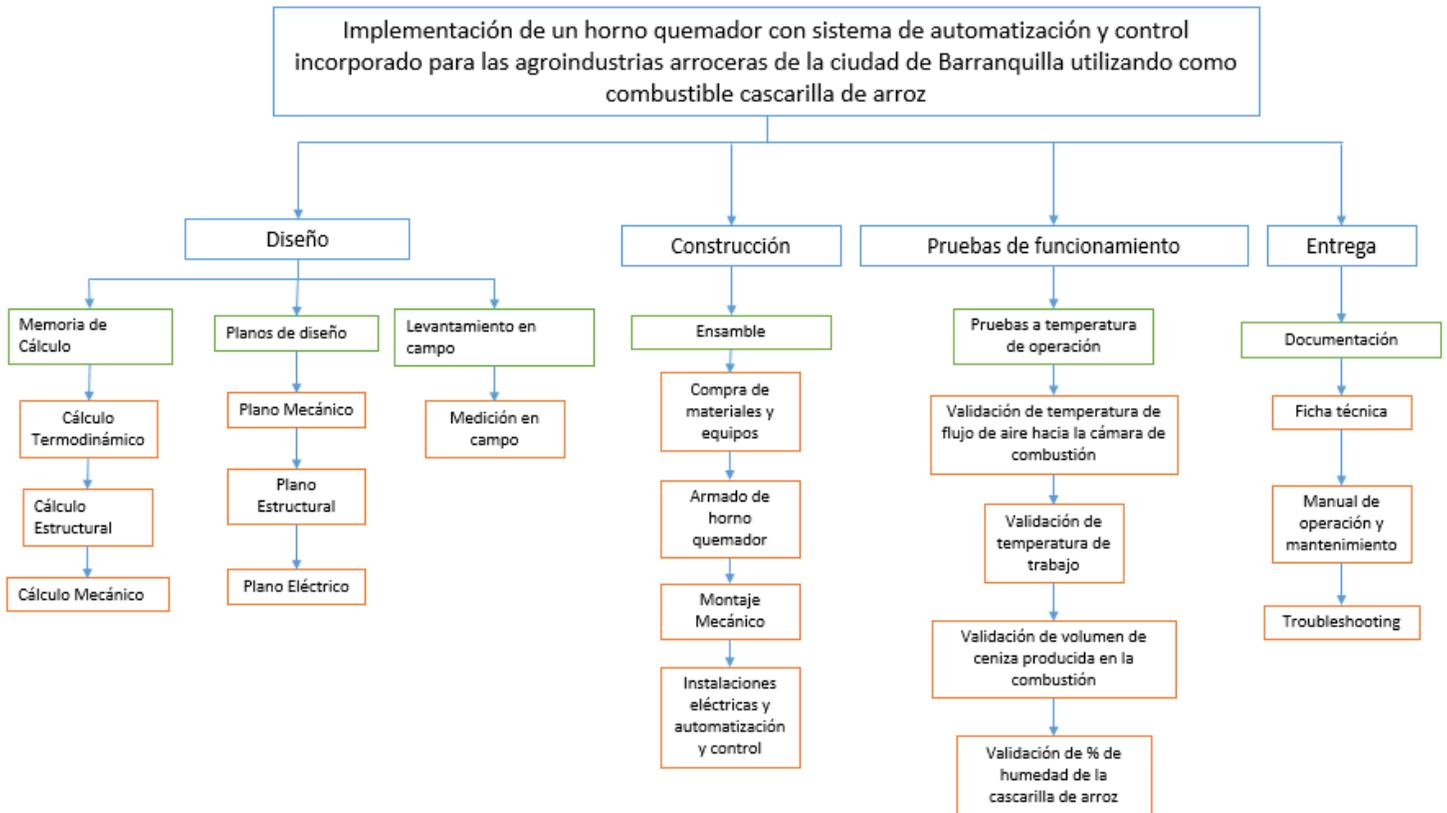


### 7.2 Diccionario de la WBS

NIVEL	CODIGO EDT	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1	1	MEDICIÓN EN CAMPO Y UBICACIÓN DEL HORNO	LEVANTAMIENTO EN CAMPO
1	1.1	DISEÑO	DISEÑO COMPLETO
2	1.1.1	MEMORIAS DE CÁLCULOS	CÁLCULOS COMPLETOS
3	1.1.2	CÁLCULOS TERMODINAMICOS	CÁLCULOS REFERENTES A CALOR PRODUCIDO EN LA COMBUSTIÓN
3	1.1.3	CÁLCULOS ESTRUCTURAL	CÁLCULOS REFERENTES A LA ESTRUCTURA DEL HORNO
3	1.1.4	CÁLCULO MECÁNICO	CÁLCULOS REFERENTES A FLUJO DE AIRE CALIENTE Y VENTILADOR
2	1.2	PLANOS DE DETALLES	ELABORACION DE TODOS LOS PLANOS DE DISEÑO
3	1.2.1	PLANOS ELÉCTRICOS	PLANOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO

3	1.2.2	PLANOS ESTRUCTURALES	PLANOS DE LA ESTRUCTURA DEL HORNO
3	1.2.3	PLANOS MECÁNICOS	PLANOS DEL SISTEMA MECÁNICO
1	2	CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE TODO EL EQUIPO
2	2.1	ENSAMBLE	ARMADO DE PIEZAS
3	2.1.1	COMPRA DE MATERIALES Y EQUIPOS	COMPRA A PROVEEDORES TENIENDO EN CUENTA LA CALIDAD Y PRECIOS DE LOS MATERIALES
3	2.1.2	ARMADO DE HORNO	ENSAMBLE DEL HORNO
3	2.1.3	MONTAJE MECÁNICO	INSTALACIONES MECÁNICAS
3	2.1.4	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL
3	3.1.5	SIMULACIÓN DEL HORNO	SIMULACIÓN EN SOFTWARE
1	3	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	PRUEBAS DEL EQUIPO POR MEDIO DE SOFTWARE
2	3.1	PRUEBAS A TEMPERATURA DE OPERACIÓN	PRUEBAS DE RENDIMIENTO
3	3.1.1	VALIDACIÓN DE TEMPERATURA DE FLUJO DE AIRE HACIA LA CAMARA DE SECADO	MEDICIÓN DE TEMPERATURA PARA EL PROCESO DE SECADO
3	3.1.2	VALIDACIÓN DE TEMPERATURA DE TRABAJO	MEDICIÓN DE TEMPERATURA DEL HORNO
3	3.1.3	VALIDACIÓN DE % DE HUMEDAD DEL HORNO EXISTENTE Y NUEVO	MEDICIÓN DE % DE HUMEDAD DEL HORNO EXISTENTE Y NUEVO
3	3.1.4	VALIDACIÓN DE VOLUMEN DE CENIZAS PRODUCIDA EN LA COMBUSTIÓN	MEDICIÓN DE VOLUMEN DE CENIZA EN EL HORNO
1	4.0	ENTREGA	ENTREGA COMPLETA DEL EQUIPO JUNTO CON LA DOCUMENTACIÓN
2	4.1	DOCUMENTACIÓN	DOCUMENTOS DONDE REGISTRA TODOS LOS CALCULOS Y DISEÑOS DEL EQUIPO
3	4.1.1	FICHA TÉCNICA	CAPACIDAD DEL HORNO INSTALADO
3	4.1.2	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MANUAL PARA OPERAR Y HORNO Y SU RESPECTIVO MANTENIMIENTO
3	4.1.3	TROUBLESHOOTING	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CUANDO EL EQUIPO PRESENTE PROBLEMAS ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS

### 7.3 EDT del proyecto



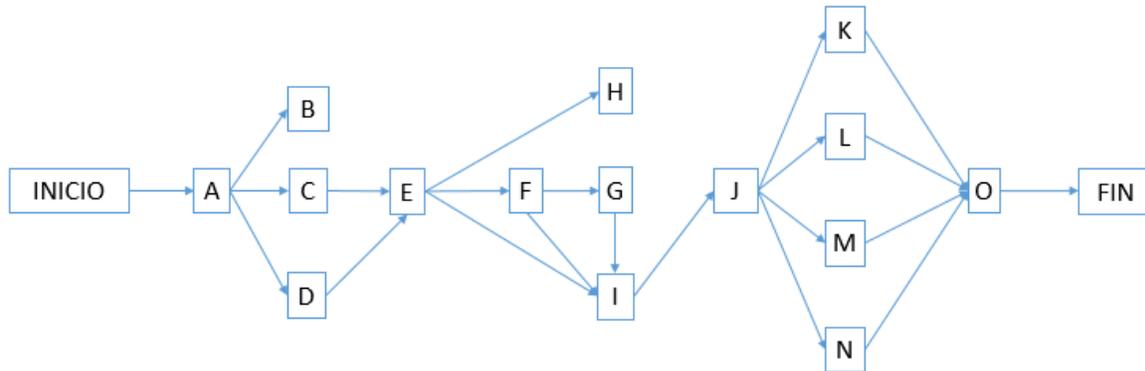
### 7.4 Lista de hitos

- Planos de detalle.
- Compra de materiales.
- Instalación de horno quemador.
- Pruebas de funcionamiento.
- Entrega de documentación.

## 7.5 Cronograma resumido

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PREDECESORAS	DURACIÓN (DÍAS)	CRONOGRAMA
A	LEVANTAMIENTO EN CAMPO	-	7	02 de En. 2022 - 08 de En. 2022
B	CÁLCULO TERMODINAMICO	A	20	09 de En. 2022 - 28 de En. 2022
C	CÁLCULO ESTRUCTURAL	A	20	29 de En. 2022 - 18 de Febr. 2022
D	CÁLCULO MECÁNICO	A	20	19 de Febr. 2022 - 10 de Mzo. 2022
E	PLANOS DE DETALLES (ELÉCTRICOS, MECÁNICOS Y ESTRUCTURAL)	C, D	45	11 de Mzo. 2022 - 24 de Abr. 2022
F	COMPRA DE MATERIALES Y EQUIPOS	E	30	25 de Abr. 2022 - 24 de My. 2022
G	ARMADO DE HORNO SECADOR	F	25	25 de My. 2022 - 18 de Jun. 2022
H	MONTAJE MECÁNICO	E	20	19 de Jun. 2022 - 08 de Jul. 2022
I	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	F, G, E	15	09 de Jul. 2022 - 23 de Jul. 2022
J	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	I	8	24 de Jul. 2022 - 31 de Jul. 2022
K	VALIDACIÓN DE TEMPERATURA DE FLUJO DE AIRE HACIA LA CAMARA DE SECADO	J	4	01 de Ag. 2022 - 04 de Ag. 2022
L	VALIDACIÓN DE TEMPERATURA DE TRABAJO	J	4	05 de Ag. 2022 - 08 de Ag. 2022
M	VALIDACIÓN DE VOLUMEN DE CENIZAS PRODUCIDA EN LA COMBUSTIÓN	J	4	09 de Ag. 2022 - 12 de Ag. 2022
N	VERIFICACIÓN DE % DE HUMEDAD DEL HORNO EXISTENTE Y NUEVO	J	5	13 de Ag. 2022 - 17 de Ag. 2022
O	ENTREGA (FICHA TÉCNICA, MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, TROUBLESHOOTING)	K, L, M, N	10	18 de Ag. 2022 - 27 de Ag. 2022
		<b>TOTAL</b>	<b>237</b>	

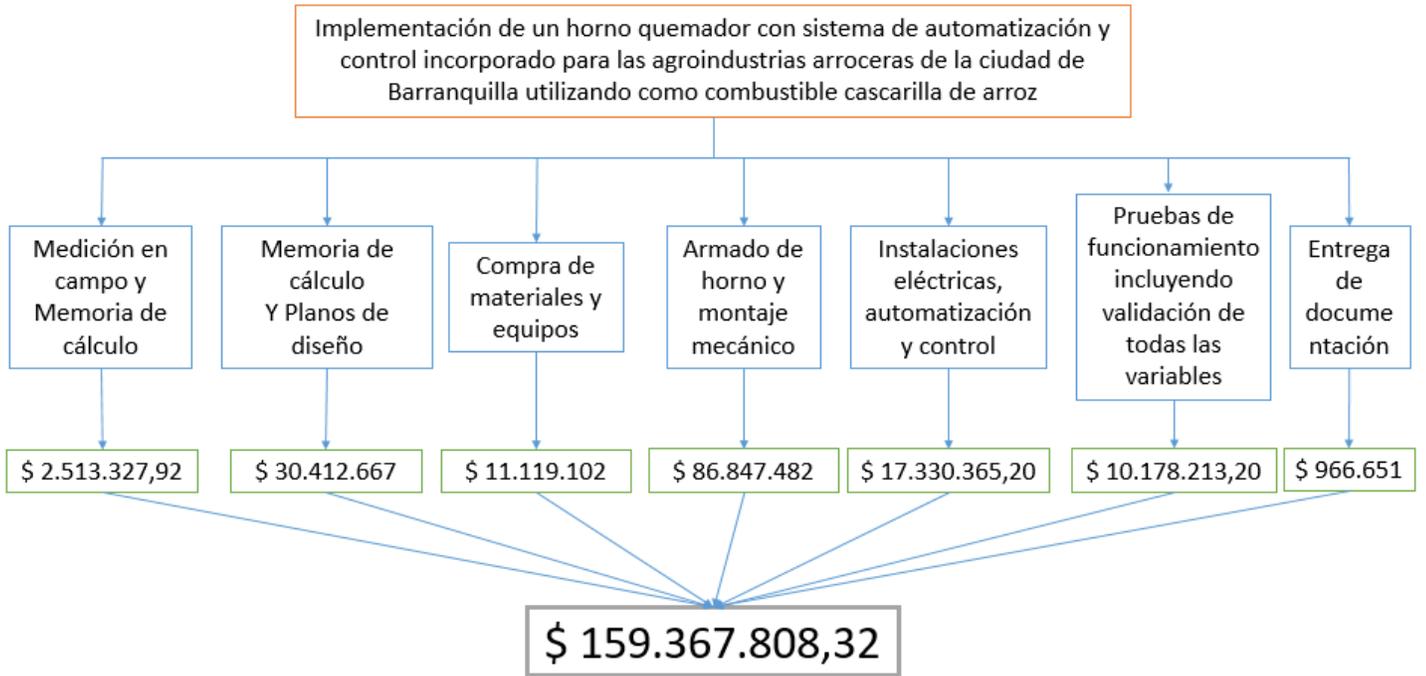
## 7.6 Diagrama de programación de actividades



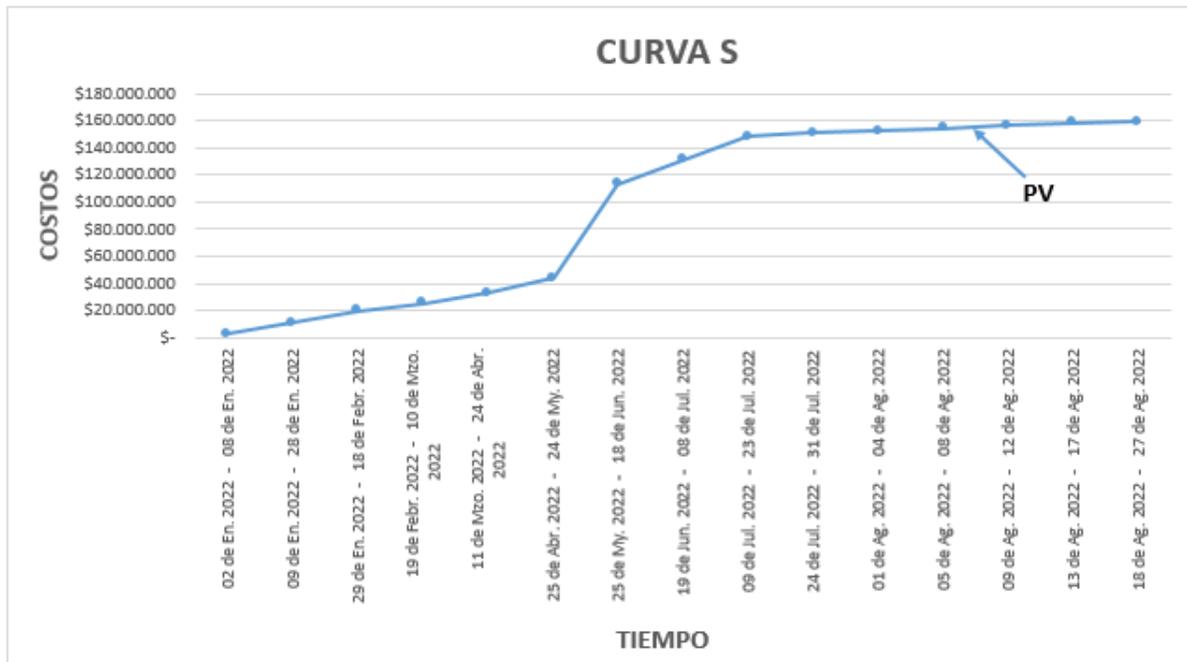
## 7.7 Base de las Estimaciones de costo y recursos (RESUMEN).

ACTIVIDAD	COSTO DE LA ACTIVIDAD (PERSONAL)	COSTO DE LA ACTIVIDAD (MATERIAL O CONSUMIBLE)	COSTO DE LA ACTIVIDAD (MAQUINAS NO CONSUMIBLES)	TOTAL DE COSTOS	Reserva de contingencia	Línea base de los costos	Costo total del proyecto
Mediciones en Campo y ubicación del Horno	\$ 466.662	\$ 100.000	\$ 1.600.000	\$ 2.166.662	\$ 346.666	\$ 2.513.327,92	\$ 159.367.808,32
Cálculo Termodinámico	\$ 2.333.300	\$ 1.595.000	\$ 2.280.000	\$ 6.208.300	\$ 2.234.988	\$ 8.443.288,00	
Cálculo Estructural	\$ 2.333.300	\$ 855.000	\$ 3.350.000	\$ 6.538.300	\$ 2.353.788	\$ 8.892.088,00	
Cálculo Mecánico	\$ 2.333.300	\$ 342.000	\$ 2.280.000	\$ 4.955.300	\$ 792.848	\$ 5.748.148,00	
Plano Eléctrico	\$ 1.749.975	\$ 256.500	\$ 140.000	\$ 2.146.475	\$ 772.731	\$ 2.919.206,00	
Plano Estructural	\$ 1.749.975	\$ -	\$ -	\$ 1.749.975	\$ 279.996	\$ 2.029.971,00	
Plano Mecánico	\$ 1.749.975	\$ -	\$ -	\$ 1.749.975	\$ 629.991	\$ 2.379.966,00	
Compra de materiales y equipos	\$ 4.499.940	\$ -	\$ 2.280.000	\$ 6.779.940	\$ 4.339.162	\$ 11.119.102,00	
Armado de horno	\$ 12.583.275	\$ 17.471.100	\$ 12.119.900	\$ 42.174.275	\$ 26.991.536	\$ 69.165.811,00	
Montaje Mecánico	\$ 10.066.620	\$ 5.068.000	\$ 108.200	\$ 15.242.820	\$ 2.438.851	\$ 17.681.671,00	
Instalaciones eléctricas, automatización y control	\$ 6.299.970	\$ 8.640.000	\$ -	\$ 14.939.970	\$ 2.390.395,20	\$ 17.330.365,20	
Prueba de funcionamiento	\$ 2.453.320	\$ -	\$ -	\$ 2.453.320	\$ 392.531,20	\$ 2.845.851,20	
Validación de temperatura de flujo de aire hacia la camara de secado	\$ 1.226.660	\$ -	\$ -	\$ 1.226.660	\$ 196.266	\$ 1.422.926,00	
Validación de temperatura de trabajo	\$ 1.226.660	\$ -	\$ -	\$ 1.226.660	\$ 785.062	\$ 2.011.722,00	
Validación de volumen de cenizas	\$ 1.226.660	\$ -	\$ -	\$ 1.226.660	\$ 785.062	\$ 2.011.722,00	
Verificación de % de humedad del horno secador existente y nuevo	\$ 1.149.995	\$ -	\$ -	\$ 1.149.995	\$ 735.997	\$ 1.885.992,00	
Ficha técnica, manual de operación y mantenimiento, troubleshooting	\$ 833.320	\$ -	\$ -	\$ 833.320	\$ 133.331	\$ 966.651,00	

## 7.8 CBS (Cost Breakdown Structure)



## 7.9 Curva inicial de valor programado "S"



## **8.0 Presupuesto del proyecto**

Teniendo en cuenta los costos de la actividad Personal, material o consumible, maquinas no consumibles, reserva de contingencia y línea base del costo, se tiene un presupuesto de \$159.367.808,32 para este proyecto.

### **8.1 Análisis de reservas**

Teniendo en cuenta la probabilidad de riesgo y el impacto generado por cada una de las actividades a realizar, se tiene una reserva de contingencia de \$46.599.201,52. Esta reserva será un amortiguador de cualquier imprevisto que se presente durante el proceso del proyecto.