



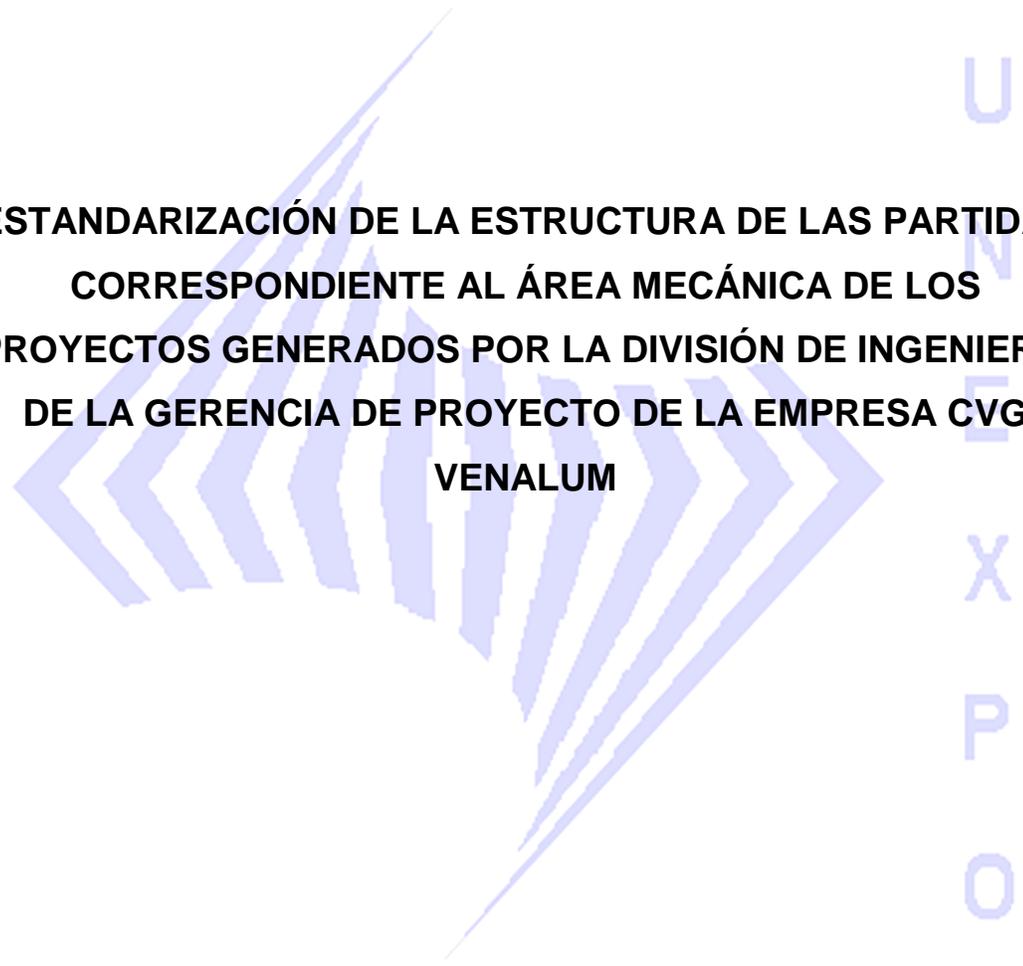
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITECNICA  
“ANTONIO JOSÈ DE SUCRE”  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PRACTICA PROFESIONAL

ESTANDARIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS PARTIDAS  
CORRESPONDIENTE AL ÁREA MECÁNICA DE LOS  
PROYECTOS GENERADOS POR LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA  
DE LA GERENCIA DE PROYECTO DE LA EMPRESA CVG  
VENALUM

AUTOR: AGUIN RAÚL

C.I: 19.302.821

CIUDAD GUAYANA, FEBRERO 2013.



**ESTANDARIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS PARTIDAS  
CORRESPONDIENTE AL ÁREA MECÁNICA DE LOS  
PROYECTOS GENERADOS POR LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA  
DE LA GERENCIA DE PROYECTO DE LA EMPRESA CVG  
VENALUM**

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITECNICA  
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PRACTICA PROFESIONAL**

**ESTANDARIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS PARTIDAS  
CORRESPONDIENTE AL ÁREA MECÁNICA DE LOS PROYECTOS  
GENERADOS POR LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA DE LA GERENCIA DE  
PROYECTO DE LA EMPRESA CVG VENALUM**

**BR. AGUIN PIREZ RAÚL JOSÉ**

**Informe de Pasantías presentado ante el  
Departamento de Ingeniería Industrial  
del Vicerrectorado Puerto Ordaz como  
parte de los requisitos para aprobar la  
Práctica Profesional**

---

TUTOR INDUSTRIAL

ING. DAVIS ANDREW

---

TUTOR ACADÉMICO

ING. BLANCO ANDRÉS

CIUDAD GUAYANA, FEBRERO 2013

**AGUIN PIREZ, RAÚL JOSÉ**

**ESTANDARIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS PARTIDAS  
CORRESPONDIENTE AL ÁREA MECÁNICA DE LOS PROYECTOS  
GENERADOS POR LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA DE LA GERENCIA DE  
PROYECTO DE LA EMPRESA CVG VENALUM**

63 Pág.

Practica Profesional

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”  
Vicerrectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.

Tutor Académico: Ing. Blanco Andrés

Bibliografía Pág. 59.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRÁCTICA PROFESIONAL

ACTA DE APROBACION

Quienes suscriben, los tutores académico e industrial, para examinar la Práctica Profesional presentado por el Bachiller **Aguín Pirez, Raúl José**, portador de la Cédula de Identidad N° **19.302.821**, titulado **ESTANDARIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS PARTIDAS CORRESPONDIENTE AL ÁREA MECÁNICA DE LOS PROYECTOS GENERADOS POR LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA DE LA GERENCIA DE PROYECTO DE LA EMPRESA CVG VENALUM**, como requisito para la aprobación de la Práctica Profesional. Consideramos que dicho trabajo cumple con los requisitos exigidos para tal efecto y por tanto lo declaramos: **APROBADO**

TUTOR INDUSTRIAL

-----

ING. DAVIS ANDREW

TUTOR ACADÉMICO

-----

ING. BLANCO ANDRES

## **AGRADECIMIENTO.**

- A **DIOS**, agradezco por darme salud, paciencia y fuerza, para alcanzar con mucha dedicación este logro.
- A mis padres **Marilyn y Raúl**, que me dieron la vida y me han dado su apoyo en todo momento en este largo camino; gracias por su sostén incondicional.
- A mi Hermana **Albani**, gracias por su cariño y por estar hay en los momentos que la necesite.
- A mi **Gran Familia**, por su apoyo incondicional a lo largo de los años.
- A **Raimar Regnault**, por darme su apoyo todos estos año y ayudarme a lograr una gran meta.
- A la **UNEXPO**, por ser mí casa de estudio y permitir fortalecer mis destrezas y ampliar mis conocimientos.
- A mis amigos y compañeros de la Universidad, en especial a **María Amelia Rivas y Edwin Torres**, por sus consejos y su apoyo en los momentos más difíciles.
- A toda la **Unidad de la División de Ingeniería de Proyecto**, por su apoyo a la hora de realizar la práctica.
- A la Empresa **C.V.G Venalum**, por darme la oportunidad de poner en practica mis conocimientos.

**Gracias a Todos**

## DEDICATORIA

A **Nuestro Gran Poder de Dios** que me permitió hacer posible la culminación de mi trabajo de pasantía para alcanzar los resultados esperados y poder sentirme satisfecho.

A mis Abuelos **José Aguíñ y Cándida Piña** que aún recuerdo y que siempre me han apoyado desde muy lejos, pero cerca de mí.

A mis padres **Marilyn y Raúl**, que me forman parte de todo mi trayecto de vida y apoyo especial en todo momento para la realización de esta practica  
A mis **Hijos** que aún no tengo pero siempre pensando en ellos como una futura familia.

A la **Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” (UNEXPO)**, por ser mí casa de estudio y permitir alcanzar las metas propuestas

A mis tutores, académico e industrial **Ing. Andrés Blanco y Ing. Andrew Davis** por su enorme colaboración y apoyo prestado, y por ofrecerme sus conocimientos y buenos consejos.

A la Empresa **CVG Venalum**, por la oportunidad ofrecida, para poder desarrollar mí trabajo.

A la **Gerencia de Proyectos** y en especial a la **División de Ingeniería**, por darme la oportunidad de aplicar mis conocimientos y poder desempeñarme profesionalmente. A todas aquellas personas, amigo, compañeros que de una forma y otra contribuyeron para el desarrollo y culminación de este trabajo.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITECNICA  
“ANTONIO JOSÈ DE SUCRE”  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PRACTICA PROFESIONAL

**Br. Aguín P. Raúl J.**

**Tutor Académico: Ing. Blanco Andrés**

**Tutor Industrial: Ing. Davis Andrew**

## **RESUMEN**

El informe de Trabajo tiene por objeto la estandarización de la estructura de las partidas correspondiente al área mecánica de los proyectos generados por la División de Ingeniería de la Gerencia de Proyecto de la empresa Corporación Venezolana de Guayana (CVG) Venalum, debido a que no contaban con una base de códigos E7, la cual es la estructura de toda la parte mecánica que no están estandarizados en la Comisión Venezolanas de Normas Industriales (COVENIN), esto presenta desconfianza en las unidades de costo. Se realizó una investigación de tipo descriptivo sobre una muestra de cuatrocientos dieciocho (418) partidas correspondientes al área mecánica que fueron las seleccionadas entre una población de tres mil doscientas ochenta y ocho (3288) que constituyen la población completa de la partidas adscrita a la División de Ingeniería de Proyectos. La revisión de los manuales de normas y procedimientos como lo son las COVENIN 2000-92, obteniendo como resultados la aplicación exitosa de cada uno de los objetivos.

**Palabras claves:** Estandarización, Estructura, Partidas, Mecánica, Costo, Observación Directa, COVENIN.

## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
RESUMEN	
INDICE DE FIGURAS	xii
INDICE DE TABLAS	xiii
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I	03
EL PROBLEMA	03
1.1 Planteamiento del Problema	03
1.2 Objetivo General	05
1.3 Objetivos Específicos	06
1.4 Justificación o Importancia	06
1.5 Delimitación o Alcance	07
CAPITULO II	08
MARCO DE REFERENCIAS	08
2.1 Breve Descripción de la Empresa	08
2.1.2 Misión	11
2.1.3 Visión	11
2.1.4 Estructura Organizativa de C.V.G Venalum	12

2.1.5 Ubicación Geográfica	13
2.1.6 Política de calidad y Ambiente	14
2.1.7 Objetivos de la Política de calidad y Ambiente	15
2.2 Descripción del Área de Pasantía	15
2.2.1 Gerencia de Proyectos	15
2.2.2 La Gerencia de Proyecto Mantiene Contacto	17
2.2.3 División de Servicios Generales	19
2.3 Descripción del Trabajo Asignado	20
2.4 Descripción del Proceso Productivo de CVG VENALUM	20
2.5 Glosario Términos	22
CAPITULO III	26
ASPECTOS PROCEDIMENTALES	26
3.1 Actividades Ejecutadas	26
3.2 Técnicas de Recopilación de Información	29
3.3 Tabulación	31
3.3.1 Población y Muestra	37
3.3.2 Población	37
3.3.3 Muestra	37
3.4 Tipo de Investigación	38

CAPITULO IV	39
RESULTADOS	39
4.1 Análisis de los Resultados	39
4.1.1 Estandarización de las partidas mecánicas	
Con sus respectivas descripciones	39
4.1.2 Estandarizar las partidas mecánicas con sus	
Diferentes nomenclaturas	51
4.1.3 Estructurar cada una de las partidas mediante	
Software LULOWIN	52
4.2 Opciones de Solución	53
4.3 Evaluación de las Opciones	53
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES	57
BIBLIOGRAFIA	59
ANEXOS	60
APÉNDICE	62

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> Composición de Capital de CVG VENALUM	09
<b>Figura 02:</b> Estructura Organizativa CVG Venalum	12
<b>Figura 03:</b> Ubicación Geográfica de CVG VENALUM	13
<b>Figura 04:</b> Ubicación Geográfica de CVG VENALUM	14
<b>Figura. 05:</b> Estructura Organizativa de CVG Gerencia de Proyecto	16
<b>Figura 06:</b> Proceso productivo de C.V.G. Venalum	22

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Diagrama de Actividades Realizadas	29
<b>Tabla 2:</b> Reducciones Concéntricas Sch 40 S.W A.S.T.M A-105	31
<b>Tabla 3:</b> Reducciones Concéntricas Sch 40 T.E A.S.T.M A-105	32
<b>Tabla 4:</b> Reducciones Concéntricas Sch 40 B.W A.S.T.M A-234	33
<b>Tabla 5:</b> Reducciones Concéntricas Sch 80 S.W A.S.T.M A-105	34
<b>Tabla 6:</b> Reducciones Concéntricas Sch 80 T.E A.S.T.M A-105	35
<b>Tabla 7:</b> Reducciones Concéntricas Sch 80 B.W A.S.T.M A-234	36
<b>Tabla 8:</b> Reducciones Excéntricas Sch 40 S.W A.S.T.M A-105	37
<b>Tabla 9:</b> Reducciones Excéntricas Sch 40 T.E A.S.T.M A-105	38
<b>Tabla 10:</b> Reducciones Excéntricas Sch 40 B.W A.S.T.M A-234	39
<b>Tabla 11:</b> Reducciones Excéntricas Sch 80 S.W A.S.T.M A-105	40
<b>Tabla 12:</b> Reducciones Excéntricas Sch 80 T.E A.S.T.M A-105	41
<b>Tabla 13:</b> Reducciones Excéntricas Sch 80 B.W A.S.T.M A-234	42

## INTRODUCCIÓN

LA INDUSTRIA VENEZOLANA DE ALUMINIO (CVG VENALUM C.A), es una empresa productora de aluminio y se encarga de producir y comercializar aluminio así como de prestar servicios relacionados que satisfagan los requisitos de los clientes. En tal sentido la empresa constantemente implementa proyectos de ingeniería que contribuye al aumento de la confiabilidad de los servicios que presta, favoreciendo la operatividad de la planta y garantizando el cumplimiento de mantener estructuras y estándares de costos de fuentes confiables ya que de esta manera se permita ejecutar las obras mecánicas correspondientes a cada unidad usuaria.

Es importante mencionar que dentro de las necesidades que tiene la Gerencia de Proyectos de CVG VENALUM, El tema que se trata en este trabajo de pasantía es “Estandarización de la Estructura de las Partidas Correspondiente al Área Mecánica de los Proyectos Generados por la División de Ingeniería de la Gerencia de Proyecto de la Empresa CVG VENALUM”, cabe destacar, la estandarización de las partidas siguiendo los manuales de normas y procedimientos de la Comisión Venezolanas de Normas Industriales (COVENIN) 2000-92, de la estructura de la misma para crear una base de datos en el área de estimación de costos, correspondientes al área mecánica (Reducciones Concéntricas y Excéntricas). En este sentido, este trabajo pretende darle solución a la problemática existente debido a las desviaciones ocasionadas por la ausencia de una base de datos común para toda la División. Y de esta forma poder argumentar los proyectos que se establecen en dicha Gerencia, de acuerdo a las normativas técnicas y económicas vigentes.

Por lo tanto, la realización de este trabajo de pasantía con lleva a cumplir los lineamientos básicos, mediante la estandarización de las partidas las cuales serán agrupadas de forma lógica por códigos, descripciones completas, unidad de medida, así como la estructuración de la misma, conforme a los criterios establecidos por la Empresa, facilitando la ejecución y el control de los proyectos venideros.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. Planteamiento Del Problema**

LA INDUSTRIA VENEZOLANA DE ALUMINIO (CORPORACIÓN VENEZOLANA DE GUAYANA VENALUM C.A) industria encargada en producción y comercialización de aluminio, para satisfacer los servicios prestados a los requisitos y necesidades del cliente mediante la participación de su personal y sus proveedores en un sistema de gestión de calidad que estimule el mejoramiento continuo dentro de sus procesos y productos.

CVG VENALUM C.A, Constituida por 18 Gerencias; adscrita a ellas podemos encontrar la Gerencia de Proyectos, la cual presta servicios a todas las áreas de la empresa, dentro de los parámetros de la misma; Conformada por la siguientes divisiones: División de Planificación y Control de Proyectos, División de Ejecución de Obras y División de Ingeniería de Proyectos, esta última está encargada con la estandarización de códigos de las partidas.

La estandarización de las partidas forman parte de la redacción y aprobación de las normas que se establecen, esto garantiza la unión de elementos contruidos independientemente, así como, garantizar el repuesto en caso de ser necesario, garantizar la calidad de los elementos fabricados, la seguridad de funcionamiento y trabajar con responsabilidad; en la actualidad es un elemento importante para la ejecución de todo tipo de proyecto sobre todo en el ámbito mecánico; por lo tanto es de suma importancia que toda empresa cumpla con los procedimientos técnicos que establecen las normativas correspondientes.

Las partidas están colocadas por un código que la relaciona con el grupo al cual pertenecen, una descripción de la actividad a ejecutar y la unidad de medida, que se utilizará para la ejecución.

La base de datos constituye un gran soporte ya que permiten la planificación, control y ejecución de todo tipo de proyectos la empresa CVG VENALUM. Desarrolla proyectos de pequeña, mediana y gran escala, y para ello utiliza como herramienta el programa LULOWIN que se utiliza para estructurar las partidas.

La Gerencia de Proyectos no contaba con una base de datos confiable, debido a que los códigos E7 de la parte de electromecánica no están estandarizados en las Normas COVENIN.

Esto presenta desconfianza en las unidades de costo, los proveedores y contratistas, dentro de la empresa que presta servicios para las diferentes áreas de trabajo, donde se nota considerablemente la pérdida de tiempo al momento de solicitar una partida, ya que generan gran confusión de cada proyecto.

También la pérdida de recursos destinados a los diferentes proyectos, así como la duplicación de información de las partidas por parte del mal manejo; esto al momento de la búsqueda para la aplicación de estimación de costo por parte de la Gerencia de Proyectos, específicamente en la División de Ingeniería de Proyectos.

Esta situación ha sido llevada a cabo el manejo de la información de las partidas por cada uno del personal dentro de la división de manera individual, donde cada uno de ellos pueden modificar la partida sin llevar un lineamiento específico, esto puede provocar una mala organización, errores y escasez de información a la hora de una estimación de costo.

Se tomara la situación donde se manejara mediante un plan de utilización de herramientas comunes y tradicionales como Microsoft Office bajo los lineamientos de las Normas COVENIN en la aplicación como estandarizar las estructuras de las partidas correspondientes en el área de Mecánica (tubería de acero, sección reducción concéntrica y excéntrica) para la respectiva estimación de costo.

Todo esto es causado ya que en Venezuela no se han establecido las nuevas estandarizaciones; así como la pérdida de revisión de proyectos para los proveedores y contratistas dentro y fuera de la empresa, el extravío de recursos destinados por la mala organización.

Aplicando las actividades a realizar por el área Mecánica y dentro de las distintas áreas de planta y fuera de ella puedan llegar a generar resultados confiables para agilizar la búsqueda, analizar los proyectos de manera fácil, evitando así todas esas duplicaciones de documentos e información y enfatizar el cumplimiento de las Normas COVENIN y así estas sean mas dinámicas y flexibles en los diferentes proyectos y minimicen las desviaciones con respecto a los ofertantes.

¿Cómo estandarizar una partida mecánica? ¿Cómo estructurar las partidas? ¿Qué importancia tiene la estandarización de la estructura de las partidas mecánicas?

## **1.2 Objetivo General**

Estandarizar la estructura de las partidas correspondientes al área mecánica (tubería acero al carbón, sección reducción concéntrica y excéntrica) de los proyectos generados por la división de ingeniería de la gerencia de proyecto de la empresa CVG VENALUM.

### **1.3 Objetivos Específicos**

- 1) Diagnosticar la situación actual de las partidas E7 del Área Mecánica.
- 2) Estandarizar las partidas del área mecánica (Tubería acero al carbón, sección reducción concéntricas y excéntricas) que fueron adquiridas de la base de datos FONDONORMA, señalada en el criterio de las normas COVENIN 2000-2. 1999.
- 3) Estructurar las partidas del área mecánica (Tubería acero al carbón, sección reducción concéntricas y excéntricas) analizada desde un punto de opinión o criterio de la división de ingeniería de proyecto (estimación de presupuesto).
- 4) Formular la base de datos de las partidas E7 correspondiente al Área Mecánica utilizando el software LULOWIN.

### **1.4 Justificación o Importancia**

Debido a la necesidad de crear una fuente de datos confiables que garantice costos ajustados a la realidad referente a los proyectos, donde se desarrolle la estandarización de la estructura de partidas permitiendo a la División de Ingeniería, generar Proyectos bajo un lineamiento seguro al momento de licitar ofreciendo beneficios.

Proporcionar una base de datos segura en cuanto a la aplicación de las Normas COVENIN y los componentes que intervienen en una estructura de la partida, donde también permitir el almacenamiento de las partidas asignadas en el Área de Mecánica así como generar una mayor confiabilidad ya que la estimación de costos, se maneja con la misma data permitiendo un mismo lineamiento en todas sus direcciones. La finalidad de dar solución a las variables y desviaciones presentadas para realizar algunas

estimaciones de costos al área Mecánica en especial las reducciones excéntricas y concéntricas.

### **1.5 Delimitación o Alcance**

Para el avance se aplica en la gerencia de proyectos específicamente en la división de ingeniería de proyectos de la empresa CVG VENALUM. La consecuencia del trabajo proyecta la estandarización de partidas correspondientes al área mecánica, la estructuración de estas mismas, para proveer la elaboración de presupuestos adaptados a la realidad, esta se puede ejecutar dentro de las obras en las distintas áreas de planta y fuera de ella, evaluando la mayor confiabilidad y realidad por parte de la Gerencia de de Proyectos a las Gerencias Usuarias de CVG VENALUM C.A.

## **CAPITULO II**

### **MARCO DE REFERENCIA**

El presente capítulo presenta una descripción general de la Industria Venezolana de Aluminio (CVG VENALUM), donde se manifiestan las actividades que realiza, su misión, visión, objetivos y estructura organizativa, entre otros.

#### **2.1. Breve Descripción de La Empresa**

La Industria Venezolana del Aluminio, C.A. (CVG VENALUM), adscrita a la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), es de capital mixto y por su condición jurídica es una Compañía Anónima.

La Industria Venezolana del Aluminio, C.A. (CVG VENALUM), se constituyó el 29 de Agosto de 1973, con el objeto de producir aluminio primario en diversas formas con fines de exportación.

Convirtiéndose en una empresa mixta, con una capacidad de 150.000TM/Año y un capital mixto de 34.000 millones de bolívares; donde el 80% fue suscrito por seis empresas japonesas y el 20% restante de la Corporación Venezolana de Guayana.

En 1974 el 80% del capital, fue representado por la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), y un 20% de capital extranjero, suscrito por el consorcio japonés integrado por Showa Denko K.K., Kobe Steel Company Ltd., y Marubeni Corporation.

Posterior mente, para Octubre de 1974 VENALUM amplía su capacidad a 280.000 TM/Año y se negocia con los socios japoneses, no solo el incremento del capital social, sino también un cambio estructural que favorece a Venezuela, tomando CVG, posesión del 80% de las acciones, mientras que la participación japonesa se reduce al 20%.

El 11 de Diciembre de 1974 el capital fue aumentado a 550.000.000 bolívares por resolución de la asamblea general Extraordinaria de accionistas.

En Octubre de 1978 el capital se incrementó a 750.000.00 bolívares. Donde este aumento fue totalmente suscrito por el Fondo de Inversiones de Venezuela (FIV).

Finalmente el 12 de Diciembre de 1978 por resolución de la Asamblea de Accionistas, el capital fue aumentado a 1000.000.000 bolívares, quedando conformado de la siguiente manera: (Ver figura 1).

**Figura 1: Composición de Capital de CVG VENALUM**

<b>INVERSIONISTAS</b>	<b>BOLIVARES (Bs.)</b>	<b>PORCENTAJES (%)</b>
<b>FIV</b>	<b>612.450.000</b>	<b>61.24</b>
<b>CVG</b>	<b>187.550.000</b>	<b>18.75</b>
<b>Consorcio Japonés</b>	<b>200.000.000</b>	<b>20.00</b>

Fuente: Manual de Inducción de CVG VENALUM

Tanto la construcción, tecnología, entrenamiento del personal y la asistencia técnica, para el arranque de la planta fue suministrada por la compañía japonesa SHOWA DENKO. Luego, al obtener la CVG una participación mayoritaria, se contrata a REYNOLDS INTERNATIONAL INCORPORATED para prestar asesoramiento técnico a la construcción de una planta con una capacidad de 280.000 TM/Año.

Con la finalidad de aumentar la producción de aluminio se realizó un proyecto de mejoras operativas y la expansión de una línea de celdas, V Línea, que constituye el proyecto más sólido realizado por VENALUM, al permitir la instalación de 180 celdas de reducción electrolítica.

En cuanto a la ampliación, la planta tendría ahora cuatro líneas de reducción de 280 celdas, cada una con un total de 720 celdas. Con la alimentación central y un sistema de control automatizado de proceso.

En 1977 se inicia el funcionamiento de la planta de cátodos y el muelle de carga y descarga sobre el margen del Río Orinoco para atracar barcos de hasta 30.000 toneladas.

El 27 de Enero de 1978 arranca la celda 302 de la sala 3, línea II. Al día siguiente se produce aluminio por primera vez en Venalum. La primera línea de celdas fue puesta en marcha el 27 de Enero de 1975 y fue terminada en Diciembre de 1978 y la última línea de las primeras cuatro se comenzó el 27 de Octubre de 1978.

En 1985, se empieza a construir un complejo de reducción de aluminio que lleva por nombre V línea, el cual estaría formado por 180 celdas electrolíticas de tipo Niágara.

La V línea fue terminada de construir en el año 1987 entra en plena operación en 1989, con una capacidad de producción de 1.722 Kg. De aluminio por día, incrementándose la producción en 113.000 t/año, para una capacidad de producción total de más de 400.000 t/año.

En 1990, se inicia el arranque experimentas de las celdas V-350. Con este proyecto de tecnología 100% venezolana comienza una etapa de consolidación tecnológica de la empresa. Para enero de 2004 CVG Venalum recibe formalmente la certificación ISO 9001-2000 para la línea de

producción colada y fabricación de lingotes de aluminio para refusión y cilindros de extrusión.

Para el año 1993, la industria del aluminio CVG VENALUM se une administrativamente a CVG BAUXILUM. En 1996 por primera vez en su historia VENALUM alcanzó su máxima capacidad de producción instalada, 430.000 TM de aluminio primario, un logro sin precedentes, lo cual coloca a esta industria como líder en el mercado internacional, especialmente como la mayor planta productora de metal en el mundo occidental.

En Diciembre de 2009 a Enero de 2010, se inicia la desincorporación de 391 celdas motivado al Plan Energético Nacional.

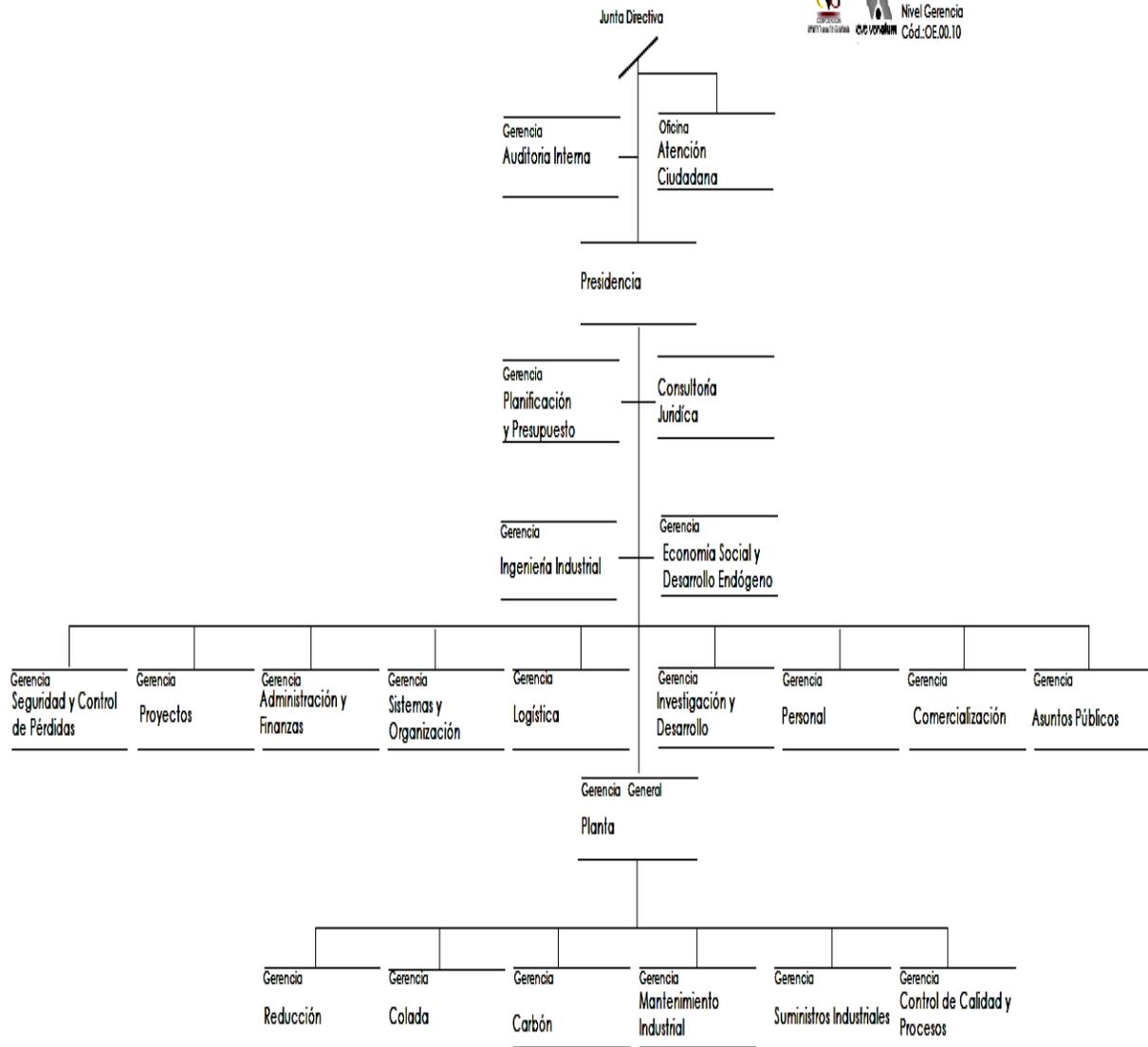
### **2.1.2 Misión**

CVG Venalum tiene por misión producir y comercializar aluminio de forma productiva, rentable y sustentable para generar bienestar y compromiso social en las comunidades, los trabajadores, los accionistas, los clientes y los proveedores para así contribuir a fomentar el desarrollo endógeno de la República Bolivariana de Venezuela.

### **2.1.3 Visión**

CVG Venalum será la empresa líder en productividad y calidad en la producción sustentable de aluminio con trabajadores formados y capacitados en un ambiente de bienestar y compromiso social que promuevan la diversificación productiva y la soberanía tecnológica, fomentando el desarrollo endógeno y la economía popular de la República Bolivariana de Venezuela.

## 2.1.4 Estructura Organizativa de CVG Venalum



**Figura 2: Estructura Organizativa CVG Venalum**  
**Fuente: Manual de Inducción de CVG Venalum (2011)**

### 2.1.5 Ubicación Geográfica

CVG VENALUM está ubicada en la zona Industrial Matanzas en Ciudad Guayana, urbe creada por decreto presidencial el 2 de Julio de 1961 mediante fusión de Puerto Ordaz y San Félix.

La escogencia de la zona de Guayana, como sede de la gran industria del aluminio, no obedece a razones fortuitas:

- ✓ Integrada por los Estados Bolívar, Delta Amacuro y Amazonas, esta zona geográfica ubicada al sur del Río Orinoco y cuya porción de 448.000Km<sup>2</sup> ocupa exactamente la mitad de Venezuela, reúne innumerables recursos naturales.



**Figura 3: Ubicación Geográfica de CVG VENALUM**

Fuente: <http://www.venalum.gob.ve/webapp/aplicaciones/extranet2/> (2011)

- ✓ El agua constituye el recurso básico por excelencia en la región guayanesa, regada por los ríos más caudalosos del país, como el Orinoco, Caroní, Paraguas y Cuyuní, entre otros.
- ✓ La presa “Raúl Leoni” en Gurí, con una capacidad generadora de 10 millones de Kw, es una de las plantas hidroeléctricas de mayor potencia instalada en el mundo, y su energía es requerida por las

empresas de Guayana, para la producción de acero, alúmina, aluminio, mineral de hierro y ferro silicio.

- ✓ La navegación a través del Río Orinoco en barcos de gran calado en una distancia aproximada de 184 millas náuticas (314 Km) hasta el Mar Caribe.
- ✓ Todos estos privilegios y virtudes habidos en la región de Guayana, determinan su notable independencia en materia de insumos y un alto grado de integración vertical en el proceso de producción de aluminio.



**Figura 4: Ubicación Geográfica de CVG VENALUM**

Fuente/ [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com) (2011)

### **2.1.6 Política de Calidad y Ambiente**

CVG Venalum, con la participación de sus trabajadores y proveedores, produce, comercializa aluminio y mejora de forma continua su sistema de gestión, comprometiéndose a:

- ✓ Garantizar los requerimientos del cliente.
- ✓ Prevenir la contaminación asociada a las emisiones atmosféricas, efluentes líquidos y desechos.
- ✓ Cumplir la legislación y otros requisitos que suscriba la empresa, en materia de calidad y ambiente.

### **2.1.7 Objetivos de la Política de Calidad y Ambiente**

- ✓ Garantizar satisfacción de clientes y asegurar el cumplimiento de sus expectativas.
- ✓ Garantizar el sistema de gestión a través de mantenimiento y la mejora continua.
- ✓ Garantizar trabajadores capacitados y motivados que laboren en condiciones seguras.
- ✓ Promover la consolidación de proveedores corresponsables.
- ✓ Adecuar la empresa a las regulaciones ambientales vigentes para contribuir a mejorar la calidad de vida de los trabajadores y las comunidades de su entorno.

## **2.2 Descripción del Área de Pasantía**

### **2.2.1 Gerencia de Proyectos**

#### **II.- Misión:**

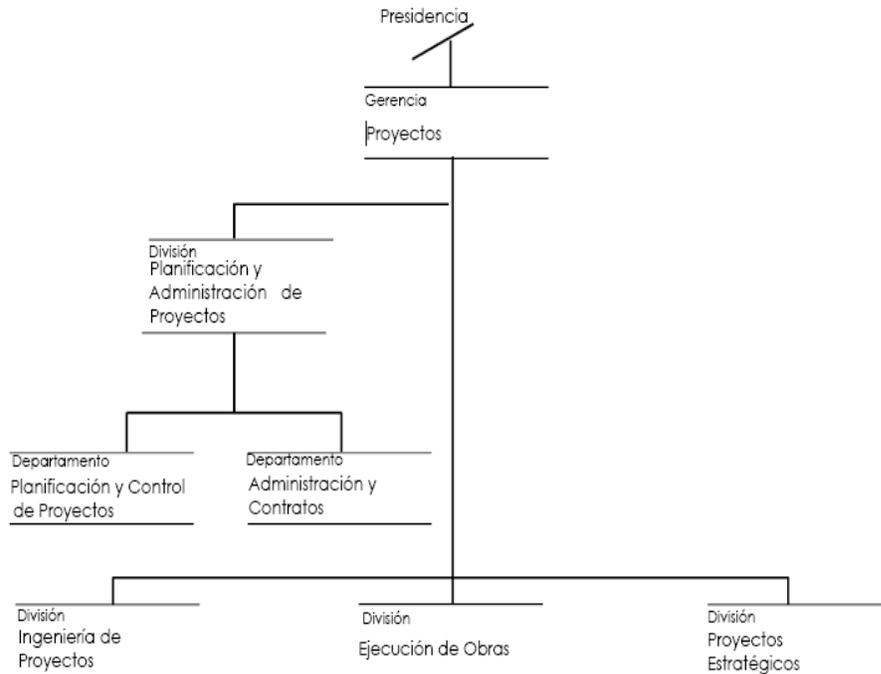
Garantizar el desarrollo y ejecución de proyectos y obras civiles, mecánicas, eléctricas, instrumentación y de ambiente en la Empresa; así como, la instalación de equipos, sistemas industriales y modificaciones requeridas, a los fines de disponer de la infraestructura adecuada para el funcionamiento y operaciones internas y optimizar la ejecución de sus procesos, de acuerdo con las normativas técnicas, económicas y administrativas vigentes.

#### **III.- Filosofía:**

La Gerencia de Proyectos comparte y practica los siguientes principios:

- Comparte y practica los Principios y Valores establecidos en la Empresa Cumplimiento de las leyes, decretos, normas y procedimientos establecidos.
- Mantener y aplicar disposiciones y normativa legal vigente.
- Información como base para la toma de decisiones.
- Criterios de objetividad y eficiencia para optimizar el uso de los recursos asignados.
- Responsabilidad profesional.

### Estructura Organizativa



**Figura 5: Estructura Organizativa de CVG Gerencia de Proyecto**

**Fuente: <http://www.venalum.gob.ve/webapp/aplicaciones/extranet2/> (2011)**

### **2.2.2 La gerencia de proyectos mantiene contacto con:**

Todas las distintas Unidades Organizativa de la Empresa: a fin de obtener información sobre sus necesidades y suministrar información sobre el desarrollo de los proyectos, obras e infraestructura civil, mecánicas, eléctricas, instrumentación y de ambiente.

Gerencia Logística: para analizar y hacer seguimiento a la contratación de obras de Infraestructura y al suministro de equipos y materiales.

Gerencia Ingeniería Industrial: a fin de coordinar evaluación de las inversiones capitalizables de los proyectos de obras de inversiones y gastos y los proyectos ambientales.

Gerencia de Planificación y Presupuestos: a fin de solicitar lineamientos para la elaboración del presupuesto del plan de obras de la Empresa.

Gerencia Auditoria Interna: a fin de suministrar información y aprobación de documentación, cambios en variaciones de contratos, Escalatorias, redacción de informe.

Gerencia Administración y Finanzas: a fin de analizar la formulación del presupuesto y asignación de recursos financieros.

División de Tráfico y Despacho: a fin de conocer sobre el estatus de la mercancía en transito.

Gerencias de Producción: a fin de coordinar la ejecución de los proyectos requeridos en la empresa.

Colegio de Ingenieros de Venezuela: a fin de solicitar información de las normas y resoluciones relacionadas con la contratación de servicios de ingeniería, arquitectura y profesiones afines aplicables en la empresa.

Banco Central de Venezuela: a fin de coordinar la elaboración y suministro trimestral de los informes de construcción (mecánica, eléctrica y civil) que se realizan en la Empresa.

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales: a fin de canalizar los requerimientos y la información en relación al estatus de los proyectos ambientales.

INTEVEP (Centro de Investigación y Proyectos Tecnológicos Filial de PDVSA): a fin de solicitar asistencia técnica, referente a problemas de planta y ejecución de proyectos.

SIDOR: (Centro de Investigación): a fin de solicitar asistencia técnica.

Contratista y Proveedores: a fin de solicitar servicios y coordinación de trámites administrativo.

Data Construcción: a fin de actualizar los costos, insumos y materiales compuestos.

### **2.2.3 División de Ingeniería de proyectos**

#### **II.- Misión:**

Desarrollar la ingeniería conceptual, básica y de detalle de los proyectos, obras e infraestructura civil de la Empresa; así como, prestar servicios técnicos de: topografía, diseño, digitalización y reproducción de planos y archivos técnico, a fin de asegurar la elaboración de los diseños de estructuras durante la ejecución de los proyectos, en función a las especificaciones técnicas establecidas, normativas y procedimientos vigentes, en términos de cantidad y tiempo establecido.

#### **III.- Filosofía:**

La División Ingeniería de Proyectos comparte y practica los siguientes principios:

- Cumplimiento de las leyes, decretos, normas y procedimientos establecidos.
- Mantener y aplicar disposiciones y normativa legal vigente.
- Criterios de objetividad y eficiencia para optimizar el uso de los recursos asignados.
- Ética en actividades y actos profesionales.
- Fomento del progreso y el mejoramiento continuo.
- Servicios de Calidad.
- Satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente.
- Objetividad e independencia en la ejecución de actividades.
- Conservación del medio ambiente.

### **2.3 Descripción del Trabajo Asignado**

La intención fundamental de la práctica profesional en el área asignada es adquirir los conocimientos y toda la experiencia posible, tanto práctica como teóricas para el campo laboral.

Se propuso la estandarización de la estructura de las partidas correspondiente al área mecánica (tubería de acero al carbón, sección reducción excéntrica y reducción concéntrica) de los proyectos generados para la división de ingeniería de la gerencia de proyecto de la empresa CVG VENALUM, es de suma importancia para ella el registrar las partidas por el código correspondiente E7 de la manera dictada de las **normas COVENIN** para facilitar los lineamientos en todas las estimaciones de costos de ofertas correspondientes al área mecánica.

## **2.4 Descripción del Proceso Productivo de CVG Venalum**

### Planta de Carbón

En la Planta de carbón y sus instalaciones se fabrican los ánodos que hacen posible el proceso electrolítico. En el Área de molienda y compactación se construyen los bloques de ánodos verdes a partir de coque de petróleo, alquitrán y remanentes de ánodos consumidos. Los ánodos son colocados en hornos de cocción, con la finalidad de mejorar su dureza u conductividad eléctrica. Luego el ánodo es acoplado a una barra conductora de electricidad en la Sala de Envarillado. La planta de Pasta Catódica produce la mezcla de alquitrán y antracita que sirve para revestir las celdas, que una vez cumplida su vida útil, se limpian, se reparan y reacondicionan con bloques de cátodos y pasta catódica.

## Reducción

En las celdas se lleva a cabo el proceso de reducción electrolítica que hace posible la transformación de la alúmina en aluminio. El área de Reducción esta compuesta por Complejo I, II y V Línea para un total de 900 celdas, 720 de tecnología Reynolds y 180 de tecnología Hydro Aluminum. Asimismo, en V Línea existen 5 celdas experimentales V-350, un proyecto desarrollado por ingenieros venezolanos al servicio de la empresa. La capacidad nominal de estas plantas es de 430.000 t/año. El funcionamiento de las celdas electrolíticas, así como la regulación y distribución del flujo de corriente eléctrica, son supervisados por un sistema computarizado que ejerce control sobre el voltaje, la rotura de costra, la alimentación de alúmina y el estado general de las celdas.

## Colada

El aluminio líquido obtenido en las salas de celdas es trasegado y trasladado en crisoles al área de colada donde se elabora productos terminados. El aluminio se vierte en hornos de retención y se le agregan, si es requerido por los clientes, los aleantes que necesitan algunos productos. Cada horno de retención determina la colada de una forma específica: Lingotes de 10 Kg. con capacidad nominal de 20.100 t/año, Lingotes de 22 Kg. con capacidad de 250.000 t/año, Lingotes de 680 Kg. con capacidad de 100.000 t/año, cilindros con capacidad para 85000 t/año y metal líquido. Concluido este proceso el aluminio esta listo para la venta a los mercados nacionales e internacionales.

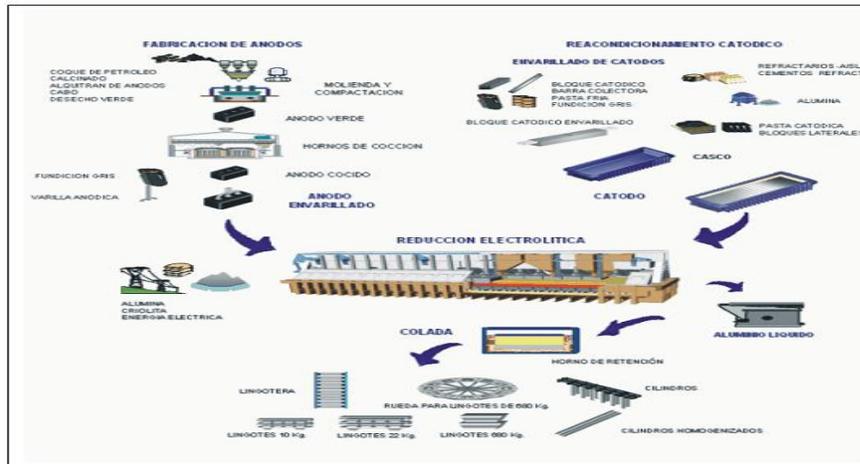


Figura 6: Proceso productivo de CVG Venalum

Fuente: <http://www.venalum.gob.ve/webapp/aplicaciones/extranet2/> (2011)

## 2.5 Glosario de Términos

A continuación se presenta la perspectiva teórica que, se maneja para el desarrollo de la investigación planeada, la cual tiene como propósito suministrar un sistema coordinado y coherente de conceptos y proporciones, que permiten abordar el problema.

### Administración de obras

En la administración de obras el costo constituyente el fundamento para la ejecución de los proyectos en el cual se evalúa el desempeño y la toma de decisiones gerenciales, para de esta manera lograr obtener la culminación exitosa de los diferentes procesos constructivos.

### Administración y gastos generales

Son todos los gastos generados como consecuencia de la estructura técnica y administrativa de la empresa en la ejecución de una obra o

servicio, y se representa como un porcentaje del costo directo en la hoja de análisis de precio unitario.

### **Análisis de costo**

Es la justificación lógica de un precio unitario, es decir que mediante el examen de los elementos que integran dicha unidad de obra, se defina el valor de la misma para dar lugar determinado en circunstancias propias de espacio y tiempo. También se puede definir como el cálculo de costo de las actividades de acuerdo a la unidad de medida con lo cual se evaluara la ejecución y por ende el pago de las misma generalmente utilizada para costos de construcción de obras.

### **Componentes de estructura de costo**

#### **a. Costos directos:**

- Material: los materiales que serán consumidos en las actividades.
- Equipo: los equipos que intervendrán en la construcción.
- Labor: personal que trabajara directamente en la ejecución de la obra.

#### **b. Costos Indirectos:**

- Administración y gastos generales: costo del personal.
- Utilidad e imprevisto: financiamiento, riesgo y ganancia.

### **Costo de equipo**

Es el costo del trabajo manual que se requiere para la ejecución de una tarea en la construcción, la misma figura en todas las actividades (partidas de una obra). Es decir es un problema dinámico determinado por el costo de la vida, el desarrollo de procedimientos de construcción debido a nuevos materiales, herramientas y tecnología.

## **Costos de materiales**

Es aquella mediante el cual se determina ordinariamente utilizando un parámetro básico de cantidad ( $m^2$ ,  $m^3$ , Ud., Piezas, Etc.) que se multiplica por su precio unitario. Este precio es normalmente una combinación de cotizaciones recibida de los proveedores de materiales y la tecnología utilizados para colocar el material.

## **Especificaciones técnicas**

Son las características propias de una actividad, es un documento que establece las características de un servidor, tales como niveles de calidad, rendimiento, seguridad, dimensiones. Pueden incluir también terminología, símbolos, métodos de ensayos, dimensiones. Las especificaciones técnicas pueden adoptar la forma de un código de práctica.

## **Estandarización de partidas**

Según Normas COVENIN 200-92: es la unificación con respecto a un modelo, de cualquier producto o proceso, que está ajustado a un tipo de modelo o norma común, las cuales están establecidas y controladas por un grupo de expertos que aplicaran esta normas a la parte más pequeña en que se divide una obra, definida mediante código, descripción y su unidad de medida.

## **Estructura de costo**

La estructura de costo es un esquema diseñado para contemplar los costos, el cual es clasificado de acuerdo a la necesidad y criterio de asignación.

## **Normas COVENIN 200-92**

Según las **normas COVENIN 2000-92**: Es el resultado de un laborioso proceso, que incluye la consulta y estudio de las normas internacionales, regionales y extranjeras, de asociaciones o empresas relacionadas con la materia. Desde su aprobación es una referencia aprobada por todos, que permite definir los niveles de calidad de los productos, facilitar el intercambio comercial de bienes y servicios, y resolver problemas técnicos y comerciales.

## **Partidas**

Es aquella actividad que forma parte de una obra, la cual esta posee específicamente técnicas definidas, es la parte más pequeña de un proyecto en la que se divide una obra, definida mediante su código.

## **Rendimiento**

Es la cantidad a ejecutar expresada en unidad de obra de una actividad en particular, aspecto importante en la mano de obra, ya que, mediante este factor podemos conocer la cantidad de obra (o unidades de obra) que puede producir un equipo y/o cuadrilla de trabajadores, bajo ciertas condiciones, en una unidad de tiempo. Se determina a través de la experiencia en campo, manuales técnicos o manuales estadísticos de costos.

## **CAPÍTULO III.**

### **ASPECTOS PROCEDIMENTALES**

#### **3.1 Actividades Ejecutadas**

Para la ejecución del sistema de registro de las partidas requirió de una serie de actividades para su realización, entre ellas están

1. Inducción y conocimiento del Área de trabajo:
  - Adiestramiento sobre los procesos productivos que se dan en la empresa.
  - Presentación del Tutor Industrial y definición del tema a desarrollar.
2. La revisión de los manuales de normas y procedimientos. Estudiar las Normas COVENIN 2000-92 suplemento N°1 (2000-2.1999), últimas publicadas y aceptadas por casi todos los organismos oficiales, el plan de calidad de la empresa y material digital, que ofrecerían el marco teórico y legal necesario para el desarrollo del Trabajo de Investigación.
3. Realizar entrevista no estructurada al personal encargado de en el departamento como los estimadores de costos, con la finalidad de conocer más a fondo las funciones que se realizan en el departamento de como estandarizar y estructurar partidas en la empresa.

4. Determinar todas las condiciones de las partidas correspondidas del área mecánica que requiere la empresa.

5. Seleccionar las partidas seleccionadas de reducción concéntrica y reducción excéntricas que se vayan a utilizar para la realización de la práctica. Esto quiere decir, se evaluarán cada una de las partidas por separadas para la estandarización y reestructuración, las cuales se le hará el registro en el sistema LULOWIN.

6. Recopilación de la Información de las partidas tales como:

#### **Reducción Concéntrica**

- SCH 40 \_ S.W A.S.T.M A-105
- SCH 40 \_ T.E A.S.T.M A-105
- SCH 40 \_ B.W. A.S.T.M A-234.
- SCH 80 \_ S.W. A.S.T.M A-105.
- SCH 80 \_ T.E. A.S.T.M A-105.
- SCH 80 \_ B.W. A.S.T.M A-234.

#### **Reducción Excéntrica**

- SCH 40 \_ S.W A.S.T.M A-105
- SCH 40 \_ T.E A.S.T.M A-105
- SCH 40 \_ B.W. A.S.T.M A-234.
- SCH 80 \_ S.W. A.S.T.M A-105.
- SCH 80 \_ T.E. A.S.T.M A-105.

- SCH 80 \_ B.W. A.S.T.M A-234.

7. Recopilación de información de las partidas. Por cuanto, se procedió a la búsqueda de información de las partidas mecánicas de las diferentes reducciones tanto concéntricas como excéntricas, así como también las Normas COVENIN 2000-92 dirigidas a ellas.

8. Procesar los datos obtenidos mediante tabulaciones. Por ende, luego de realizar la recolección de la información se procedió al análisis de la misma, con lo que se consiguió determinar los aspectos más resaltantes de ésta, que cumplieran con la finalidad de actualizar confianza en las unidades de costo para los proveedores y contratistas dentro de la empresa, disminuir el tiempo de solicitud de partidas, éxito a la hora de búsqueda y evitar la pérdida de un recurso para los diferentes proyectos, evitar la duplicación de la información de las partidas por parte de un eficaz manejo en la empresa, para ello se recurrió al método descriptivo, clasificación, registro, selección y simplificación de datos.

9. Revisión del trabajo asignado, por parte del Tutor Académico y el Tutor Industrial.

10. Elaboración del Informe técnico de Práctica Profesional. Luego de ser sometido a revisión y hechas las correcciones pertinentes, se procedió a elaborar el informe técnico final.

A continuación se presentara el cronograma de actividades realizadas (ver tabla 1).

**Tabla 1: Diagrama de actividades realizadas**

Actividades	Duración	Semana																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	1 Semana	■																
2	1 Semanas		■															
3	3 Semanas		■	■	■													
4	2 Semanas				■	■												
5	2 Semanas					■	■											
6	2 Semanas							■	■									
7	3 Semanas								■	■	■							
8	3 Semanas										■	■	■					
9	3 Semanas												■	■	■			
10	3 Semanas															■	■	■

Fuente: propia

### 3.2 Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Información

La manera para recolectar la información necesaria para la realización del sistema de registro de las partidas correspondientes al área mecánica en CVG Venalum fue a través de una observación directa, mediante una investigación documental e información sobre el tema de estudio adquirido por el equipo de trabajo del área de Ingeniería de Proyectos como clave que se considera de alta confiabilidad, para esto se realizaron ciertas actividades como la recopilación de la información de las distintas partidas y el estudio de la estimación de costo actualmente.

El estudio de la nueva estructura codificada E7 de las partidas mecánicas, se hizo a través de entrevistas no estructuradas y una observación directa, es decir, mediante preguntas abiertas, sin un orden establecido, adquiriendo características de conocimientos.

Se utilizó para el estudio, pasar toda la información encontrada durante la investigación a un proceso de tablas o tabulaciones que especifican las características de las diferentes partidas según sus elementos encontrados.

Por último como instrumento la base de datos del software LULOWIN, (Ver Anexo 1), la cual sirvió como herramienta primordial para todo el desarrollo del problema estudiado, ya que mediante la misma se visualizó cada una de las partidas y sus elementos que lo conforman (Mano de obra, equipos, insumos y materiales) para llevar a la estandarización y estructuración de las partidas, con cada uno de sus lineamientos. Según **Méndez (2001)**, define la observación directa como:

“Observación directa lleva al investigador a verificar lo que se quiere poner en claro, implica identificar las características y elementos del objeto de conocimiento, al igual que conocer todas aquellas investigaciones realizadas hasta el momento (Esa fase inicia desde el momento en que se define el tema de investigación y se plantea el problema)”. (p. 50).

### 3.3 Tabulación

A continuación se presentan las tablas de 2 hasta 13 que serán utilizadas para organizar y procesar la información; debemos tomar en cuenta que se consideró al momento de escoger las partidas el tipo de reducción.

**Tabla 2:** Reducciones Concéntricas Sch 40 \_ S.W A.S.T.M A-105

Cap	Subcapítulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Código
E7						calibre (plg)	
	5: REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARB	1: sch 40	1: SW A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a		
				Pza	02: Reducción 2 a		
				Pza	03: Reducción 2 1/2 a		
				Pza	04: Reducción 3 a		
				Pza	05: Reducción 3 1/2 a		
				Pza	06: Reducción 4 a		

**Tabla 3:** Reducciones Concéntricas Sch 40 \_ T.E A.S.T.M A-105

Cap	Subcapítulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Código
E7						calibre (plg)	
	5: REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARB	1: sch 40	2: T.E A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a		
				Pza	02: Reducción 2 a		
				Pza	03: Reducción 2 1/2 a		
				Pza	04: Reducción 3 a		
				Pza	05: Reducción 3 1/2 a		
				Pza	06: Reducción 4 a		

**Tabla 4:** Reducciones Concéntricas Sch 40 \_ B.W A.S.T.M A-234

Cap	Subcapítulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Código
E7	5: REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARB	1: sch 40	3: B.W. A.S.T.M A-234.	Pza	02: Reducción 2 a	calibre (plg)	
					03: Reducción 2 1/2 a		
					04: Reducción 3 a		
					05: Reducción 3 1/2 a		
					06: Reducción 4 a		
					07: Reducción 5 a		
					08: Reducción 6 a		

**Tabla 5:** Reducciones Concéntricas Sch 80 \_ S.W A.S.T.M A-105

Cap	Subcapítulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Código
E7	5: REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARB	2: sch 80	1: SW A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a	calibre (plg)	
					02: Reducción 2 a		
					03: Reducción 2 1/2 a		
					04: Reducción 3 a		
					05: Reducción 3 1/2 a		
					06: Reducción 4 a		

**Tabla 6:** Reducciones Concéntricas Sch 80 \_ T.E A.S.T.M A-105

Cap	Subcapítulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Código
E7	5: REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARB	2: sch 80	2: T.E A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a	calibre (plg)	
					02: Reducción 2 a		
					03: Reducción 2 1/2 a		
					04: Reducción 3 a		
					05: Reducción 3 1/2 a		
					06: Reducción 4 a		

**Tabla 7:** Reducciones Concéntricas Sch 80 \_ B.W A.S.T.M A-234

Cap	Subcapítulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Código
E7	5: REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARB	2: sch 80	3: B.W. A.S.T.M A-234.	Pza	02: Reducción 2 a	calibre (plg)	
					03: Reducción 2 1/2 a		
					04: Reducción 3 a		
					05: Reducción 3 1/2 a		
					06: Reducción 4 a		
					07: Reducción 5 a		



**Tabla 10: Reducciones Excéntricas Sch 40 \_ B.W A.S.T.M A-234**

Cap	Subcapítulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Código
E7						calibre (plg)	
	6: REDUCCION EXCENTRICA ACERO AL CARBONO	1: sch 40	3: B.W. A.S.T.M A-234.	Pza	02: Reducción 2 a		
				Pza	03: Reducción 2 1/2 a		
				Pza	04: Reducción 3 a		
				Pza	05: Reducción 3 1/2 a		
				Pza	06: Reducción 4 a		

**Tabla 11: Reducciones Excéntricas Sch 80 \_ S.W A.S.T.M A-105**

Cap	Subcapítulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Código
E7						calibre (plg)	
	6: REDUCCION EXCENTRICA ACERO AL CARBONO	2: sch 80	1: SW A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a		
				Pza	02: Reducción 2 a		
				Pza	03: Reducción 2 1/2 a		
				Pza	04: Reducción 3 a		
				Pza	05: Reducción 3 1/2 a		
				Pza	06: Reducción 4 a		

**Tabla 12: Reducciones Excéntricas Sch 80 \_ T.E A.S.T.M A-105**

Cap	Subcapítulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Código
E7	6: REDUCCION EXCENTRICA ACERO AL CARBON	2: sch 80	2: T.E A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a	calibre (plg)	
					02: Reducción 2 a		
					03: Reducción 2 1/2 a		
					04: Reducción 3 a		
					05: Reducción 3 1/2 a		
					06: Reducción 4 a		

**Tabla 13: Reducciones Excéntricas Sch 80 \_ B.W A.S.T.M A-234**

Cap	Subcapítulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Código
E7	4: REDUCCION EXCENTRICA ACERO AL CARBON	2: sch 80	3: B.W. A.S.T.M A-234	Pza	02: Reducción 2 a	calibre (plg)	
					03: Reducción 2 1/2 a		
					04: Reducción 3 a		
					05: Reducción 3 1/2 a		
					06: Reducción 4 a		

### 3.3.1 Población y Muestra

Se describe el entorno afectado por la demanda de proyectos generados por la División de Ingeniería de Proyectos, las características, tamaño y metodología seguida para la selección de la muestra o de los diferentes proyectos, la asignación de las partidas en grupos o categorías según el área correspondiente de las reducciones mecánicas (Concéntrica y Excéntrica) y otros aspectos considerados necesarios. A continuación se describe cual es la población y la muestra del presente trabajo.

### 3.3.2 Población

La población se refiere al objeto de la investigación siendo el centro de la misma, y de ella se extrae la información requerida para el estudio respectivo, es decir, el conjunto de materiales, individuos, objetos, entre otros; que siendo sometidos al estudio, poseen características comunes para proporcionar los datos.

Se utilizó como población al total de partidas generadas por los proyectos en el área Mecánica durante el año 2012 con un total de 418 partidas seleccionadas, de un total 3288 partidas. Al respecto **Arias (2006)** define la población de la siguiente manera: “Las poblaciones es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”. (p. 81).

### 3.3.3 Muestra

Según **Sabino (2002)** “una muestra es una parte del todo que llamamos universo y que sirve para representarse” (p.83). Se tomo como muestra el total de partidas mecánicas generadas por los proyectos

producidos por el departamento en el lapso 2012, que además contienen otras partidas de distintas áreas, las cuales se estudio una muestra de 418 partidas mecánicas (propias de CVG Venalum), lo que representa un 12.7 % de la muestra analizada con respecto al universo total de partidas.

### **3.4 Tipo de investigación**

**Descriptivo:** el tipo de estudio realizado fue descriptivo ya que a nivel de estándares y normas se debe obtener información operativa de la base de datos existentes. En este sentido, **Méndez (2009)**, afirma: “El estudio descriptivo se ocupa de las descripción de las características que identifican los diferentes elementos y componentes, y su interrelación. Éste lo define el estudio descriptivo, cuyo propósito es la delimitación de los hechos que conforman el problema de investigación”. (p. 230).

El estudio descriptivo debe conocer y estar habituado con el sistema que actualmente lleva la gerencia de proyecto para la estandarización de la estructura de las partidas de los proyectos generados por la División de Ingeniería de la Gerencia de Proyecto de la empresa CVG Venalum, donde se dio una descripción detallada de las características de los elementos que intervienen en la estructura actual. Al respecto **Sabino (2000)**, define la investigación descriptiva de la siguiente manera: “Las investigaciones descriptivas utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando de este modo información sistemática incomparable con las de obras fuentes”. (p. 62).

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis de los resultados**

Para la realización del sistema de registro de las partidas mecánicas de los proyectos de la empresa, se llevaron a cabo varios pasos importantes como:

- ✓ Estandarizar las partidas mecánicas con sus respectivas descripciones (Subcapítulo, Elemento, Materiales, Tipo, Espesor), para las diferentes reducciones.
- ✓ Estandarizar las partidas mecánicas con sus diferentes nomenclaturas descriptivas siguiendo las Normas COVENIN basándose en el criterio de la parte mecánica (E7).
- ✓ Estructurar cada una de las partidas mediante el software LULOWIN con los diferentes elementos que la conforman (Materiales, Equipos, Mano de Obra).

##### **4.1.1 Estandarizar de las partidas mecánicas con sus respectivas descripciones**

La estandarización de las partidas se realizó bajo los criterios de las Normas COVENIN MINDUR 2000-92. La base de dato constituye un gran

soporte ya que permite la planificación, control y ejecución de todo tipo de proyectos.

**Tabla 2:** Reducciones Concéntricas Sch 40 \_ S.W A.S.T.M A-105

Cap	Subcapitulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Codigo	
E7						calibre (plg)		
Z S T A L A C	5: REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARBONO	1: sch 40	1: SW A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a	114:1 1/4	E751101114	
						001:1	E751101001	
						034:3/4	E751101034	
						012:1/2	E751101012	
						02: Reducción 2 a	112:1 1/2	E751102112
							114:1 1/4	E751102114
					001:1		E751102001	
					034:3/4		E751102034	
					03: Reducción 2 1/2 a		002:2	E751103002
							112:1 1/2	E751103112
						114:1 1/4	E751103114	
						001:1	E751103001	
						04: Reducción 3 a	212:2 1/2	E751104212
							002:2	E751104002
					112:1 1/2		E751104112	
					134:1 3/4		E751104134	
					05: Reducción 3 1/2 a		003:3	E751105003
							212:2 1/2	E751105212
						002:2	E751105002	
						112:1 1/2	E751105112	
						06: Reducción 4 a	312:3 1/2	E751106312
							003:3	E751106003
					212:2 1/2		E751106212	
					002:2		E751106002	
112:1 1/2	E751106112							

En esta tabla tenemos a las reducciones concéntricas Sch 40 de material acero al carbono S.W. A.S.T.M A-105 y su tipo de reducción en pulgadas seleccionadas en la practica ya con el espesor y códigos estandarizados para cada una de las partidas.

**Tabla 3:** Reducciones Concéntricas Sch 40 \_ T.E A.S.T.M A-105

5: REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARBONO	1: sch 40	2: T.E A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a	114:1 1/4	E751201114
					001:1	E751201001
					034:3/4	E751201034
					012:1/2	E751201012
			Pza	02: Reducción 2 a	112:1 1/2	E751202112
					114:1 1/4	E751202114
					001:1	E751202001
					034:3/4	E751202034
			Pza	03: Reducción 2 1/2 a	002:2	E751203002
					112:1 1/2	E751203112
					114:1 1/4	E751203114
					001:1	E751203001
			Pza	04: Reducción 3 a	212:2 1/2	E751204212
					002:2	E751204002
					112:1 1/2	E751204112
					114:1 1/4	E751204114
			Pza	05: Reducción 3 1/2 a	003:3	E751205003
					212:2 1/2	E751205212
					002:2	E751205002
					112:1 1/2	E751205112
			Pza	06: Reducción 4 a	312:3 1/2	E751206312
					003:3	E751206003
					212:2 1/2	E751206212
					002:2	E751206002
					112:1 1/2	E751206112

En esta tabla tenemos a las reducciones concéntricas Sch 40 de material acero al carbono T.E. A.S.T.M A-105 y su tipo de reducción en pulgadas seleccionadas en la practica ya con el espesor y códigos estandarizados para cada una de las partidas.

**Tabla 4: Reducciones Concéntricas Sch 40 \_ B.W A.S.T.M A-234**

5: REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARBONO	1: sch 40	3: B.W. A.S.T.M A-234.	Pza			
			Pza	02: Reducción 2 a	112:1 1/2	E751302112
					114:1 1/4	E751302114
					001:1	E751302001
					034:3/4	E751302034
			Pza	03: Reducción 2 1/2 a	002:2	E751303002
					112:1 1/2	E751303112
					114:1 1/4	E751303114
					001:1	E751303001
			Pza	04: Reducción 3 a	212:2 1/2	E751304212
					002:2	E751304002
					112:1 1/2	E751304112
					134:1 3/4	E751304134
			Pza	05: Reducción 3 1/2 a	003:3	E751305003
					212:2 1/2	E751305212
					002:2	E751305002
					112:1 1/2	E751305112
			Pza	06: Reducción 4 a	312:3 1/2	E751306312
					003:3	E751306003
					212:2 1/2	E751306212
					002:2	E751306002
					112:1 1/2	E751306112
			Pza	07: Reducción 5 a	004:4	E751307004
					312:3 1/2	E751307312
					003:3	E751307003
					212:2 1/2	E751307212
					002:2	E751307002
			Pza	08: Reducción 6 a	005:5	E751308005
					004:4	E751308004
					312:3 1/2	E751308312
					003:3	E751308003
					212:2 1/2	E751308212
					112:1 1/2	E751308112
			Pza	09: Reducción 8 a	006:6	E751309006
					005:5	E751309005
					004:4	E751309004
					312:3 1/2	E751309312
			Pza	10: Reducción 10 a	008:8	E751310008
					006:6	E751310006
					005:5	E751310005
					004:4	E751310004
			Pza	11: Reducción 12 a	100:10	E751311100
					008:8	E751311008
					006:6	E751311006
					005:5	E751311005
			Pza	12: Reducción 14 a	120:12	E751312120
					100:10	E751312100
					008:8	E751312008
					006:6	E751312006
			Pza	13: Reducción 16 a	140:14	E751313140
					120:12	E751313120
					100:10	E751313100
					008:8	E751313008
					006:6	E751313006
			Pza	14: Reducción 18 a	160:16	E751314160
					140:14	E751314140
					120:12	E751314120
					100:10	E751314100
					008:8	E751314008
			Pza	15: Reducción 20 a	180:18	E751315180
					160:16	E751315160
					140:14	E751315140
					120:12	E751315120
					100:10	E751315100
					008:8	E751315008
			Pza	16: Reducción 22 a	200:20	E751316200
					180:18	E751316180
					160:16	E751316160
					140:14	E751316140

En esta tabla tenemos a las reducciones concéntricas Sch 40 de material acero al carbono B.W. A.S.T.M A-234 y su tipo de reducción en pulgadas seleccionadas en la practica ya con el espesor y códigos estandarizados para cada una de las partidas.

**Tabla 5:** Reducciones Concéntricas Sch 80 \_ S.W A.S.T.M A-105

Cap	Subcapitulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Codigo
E7						calibre (plg)	
I N S T A L A C	5: REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARBONO	2: sch 80	1: SW A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a	114:1 1/4	E752101114
						001:1	E752101001
						034:3/4	E752101034
						012:1/2	E752101012
				Pza	02: Reducción 2 a	112:1 1/2	E752102112
						114:1 1/4	E752102114
						001:1	E752102001
						034:3/4	E752102034
				Pza	03: Reducción 2 1/2 a	002:2	E752103002
						112:1 1/2	E752103112
						114:1 1/4	E752103114
						001:1	E752103001
				Pza	04: Reducción 3 a	212:2 1/2	E752104212
						002:2	E752104002
						112:1 1/2	E752104112
						134:1 3/4	E752104134
				Pza	05: Reducción 3 1/2 a	003:3	E752105003
						212:2 1/2	E752105212
						002:2	E752105002
						112:1 1/2	E752105112
				Pza	06: Reducción 4 a	312:3 1/2	E752106312
						003:3	E752106003
						212:2 1/2	E752106212
						002:2	E752106002
					112:1 1/2	E752106112	

En esta tabla tenemos a las reducciones concéntricas Sch 80 de material acero al carbono S.W. A.S.T.M A-105 y su tipo de reducción en pulgadas seleccionadas en la practica ya con el espesor y códigos estandarizados para cada una de las partidas.

**Tabla 6:** Reducciones Concéntricas Sch 80 \_ T.E A.S.T.M A-105

5: REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARBONO	2: sch 80	2: T.E A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a	114:1 1/4	E752201114
					001:1	E752201001
					034:3/4	E752201034
					012:1/2	E752201012
			Pza	02: Reducción 2 a	112:1 1/2	E752202112
					114:1 1/4	E752202114
					001:1	E752202001
					034:3/4	E752202034
			Pza	03: Reducción 2 1/2 a	002:2	E752203002
					112:1 1/2	E752203112
					114:1 1/4	E752203114
					001:1	E752203001
			Pza	04: Reducción 3 a	212:2 1/2	E752204212
					002:2	E752204002
					112:1 1/2	E752204112
					134:1 3/4	E752204134
			Pza	05: Reducción 3 1/2 a	003:3	E752205003
					212:2 1/2	E752205212
					002:2	E752205002
					112:1 1/2	E752205112
			Pza	06: Reducción 4 a	312:3 1/2	E752206312
					003:3	E752206003
					212:2 1/2	E752206212
					002:2	E752206002
					112:1 1/2	E752206112

En esta tabla tenemos a las reducciones concéntricas Sch 80 de material acero al carbono T.E. A.S.T.M A-105 y su tipo de reducción en pulgadas seleccionadas en la practica ya con el espesor y códigos estandarizados para cada una de las partidas.

**Tabla 7: Reducciones Concéntricas Sch 80 \_ B.W A.S.T.M A-234**

5: REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARBONO	2: sch 80	3: B.W. A.S.T.M A-234.	Pza	02: Reducción 2 a	112:1 1/2 114:1 1/4 001:1 034:3/4	E752302112 E752302114 E752302001 E752302034
			Pza	03: Reducción 2 1/2 a	002:2 112:1 1/2 114:1 1/4 001:1	E752303002 E752303112 E752303114 E752303001
			Pza	04: Reducción 3 a	212:2 1/2 002:2 112:1 1/2 134:1 3/4	E752304212 E752304002 E752304112 E752304134
			Pza	05: Reducción 3 1/2 a	003:3 212:2 1/2 002:2 112:1 1/2	E752305003 E752305212 E752305002 E752305112
			Pza	06: Reducción 4 a	312:3 1/2 003:3 212:2 1/2 002:2 112:1 1/2	E752306312 E752306003 E752306212 E752306002 E752306112
			Pza	07: Reducción 5 a	004:4 312:3 1/2 003:3 212:2 1/2 002:2	E752307004 E752307312 E752307003 E752307212 E752307002
			Pza	08: Reducción 6 a	005:5 004:4 312:3 1/2 003:3 212:2 1/2 112:1 1/2	E752308005 E752308004 E752308312 E752308003 E752308212 E752308112

En esta tabla tenemos a las reducciones concéntricas Sch 80 de material acero al carbono B.W. A.S.T.M A-234 y su tipo de reducción en pulgadas seleccionadas en la practica ya con el espesor y códigos estandarizados para cada una de las partidas.

**Tabla 8:** Reducciones Excéntricas Sch 40 \_ S.W A.S.T.M A-105

Cap	Subcapítulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Código	
E7						calibre (plg)		
I N S T A L A C	6: REDUCCION EXCENTRICA ACERO AL CARBONO	1: sch 40	1: SW A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a	114:1 1/4	E761101114	
						001:1	E761101001	
						034:3/4	E761101034	
						012:1/2	E761101012	
					Pza	02: Reducción 2 a	112:1 1/2	E761102112
						114:1 1/4	E761102114	
						001:1	E761102001	
						034:3/4	E761102034	
					Pza	03: Reducción 2 1/2 a	002:2	E761103002
						112:1 1/2	E761103112	
						114:1 1/4	E761103114	
						001:1	E761103001	
					Pza	04: Reducción 3 a	212:2 1/2	E761104212
						002:2	E761104002	
						112:1 1/2	E761104112	
						114:1 1/4	E761104114	
					Pza	05: Reducción 3 1/2 a	003:3	E761105003
						212:2 1/2	E761105212	
						002:2	E761105002	
						112:1 1/2	E761105112	
					Pza	06: Reducción 4 a	312:3 1/2	E761106312
						003:3	E761106003	
						212:2 1/2	E761106212	
						002:2	E761106002	
					112:1 1/2	E761106112		

En esta tabla tenemos a las reducciones excéntricas Sch 40 de material acero al carbono S.W. A.S.T.M A-105 y su tipo de reducción en pulgadas seleccionadas en la practica ya con el espesor y códigos estandarizados para cada una de las partidas.

**Tabla 9:** Reducciones Excéntricas Sch 40 \_ T.E A.S.T.M A-105

6: REDUCCION EXCENTRICA ACERO AL CARBONO	1: sch 40	2: T.E A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a	114:1 1/4	E761201114
					001:1	E761201001
					034:3/4	E761201034
					012:1/2	E761201012
			Pza	02: Reducción 2 a	112:1 1/2	E761202112
					114:1 1/4	E761202114
					001:1	E761202001
					034:3/4	E761202034
			Pza	03: Reducción 2 1/2 a	002:2	E761203002
					112:1 1/2	E761203112
					114:1 1/4	E761203114
					001:1	E761203001
			Pza	04: Reducción 3 a	212:2 1/2	E761204212
					002:2	E761204002
					112:1 1/2	E761204112
					114:1 1/4	E761204114
			Pza	05: Reducción 3 1/2 a	003:3	E761205003
					212:2 1/2	E761205212
					002:2	E761205002
					112:1 1/2	E761205112
			Pza	06: Reducción 4 a	312:3 1/2	E761206312
					003:3	E761206003
					212:2 1/2	E761206212
					002:2	E761206002
					112:1 1/2	E761206112

En esta tabla tenemos a las reducciones excéntricas Schc 40 de material acero al carbono T.E. A.S.T.M A-105 y su tipo de reducción en pulgadas seleccionadas en la practica ya con el espesor y códigos estandarizados para cada una de las partidas.

**Tabla10: Reducciones Excéntricas Sch 40 \_ B.W A.S.T.M A-234**

6: REDUCCION EXCENTRICA ACERO AL CARBONO	1: sch 40	3: B.W. A.S.T.M A-234.	Pza	02: Reducción 2 a	112:1 1/2 114:1 1/4 001:1 034:3/4	E761302112 E761302114 E761302001 E761302034
			Pza	03: Reducción 2 1/2 a	002:2 112:1 1/2 114:1 1/4 001:1	E761303002 E761303112 E761303114 E761303001
			Pza	04: Reducción 3 a	212:2 1/2 002:2 112:1 1/2 134:1 3/4	E761304212 E761304002 E761304112 E761304134
			Pza	05: Reducción 3 1/2 a	003:3 212:2 1/2 002:2 112:1 1/2	E761305003 E761305212 E761305002 E761305112
			Pza	06: Reducción 4 a	312:3 1/2 003:3 212:2 1/2 002:2 112:1 1/2	E761306312 E761306003 E761306212 E761306002 E761306112
			Pza	07: Reducción 5 a	004:4 312:3 1/2 003:3 212:2 1/2 002:2	E761307004 E761307312 E761307003 E761307212 E761307002
			Pza	08: Reducción 6 a	005:5 004:4 312:3 1/2 003:3 212:2 1/2 112:1 1/2	E761308005 E761308004 E761308312 E761308003 E761308212 E761308112
			Pza	09: Reducción 8 a	006:6 005:5 004:4 312:3 1/2	E761309006 E761309005 E761309004 E761309312
			Pza	10: Reducción 10 a	008:8 006:6 005:5 004:4	E761310008 E761310006 E761310005 E761310004
			Pza	11: Reducción 12 a	100:10 008:8 006:6 005:5	E761311100 E761311008 E761311006 E761311005
			Pza	12: Reducción 14 a	120:12 100:10 008:8 006:6	E761312120 E761312100 E761312008 E761312006
			Pza	13: Reducción 16 a	140:14 120:12 100:10 008:8 006:6	E761313140 E761313120 E761313100 E761313008 E761313006
			Pza	14: Reducción 18 a	160:16 140:14 120:12 100:10 008:8	E761314160 E761314140 E761314120 E761314100 E761314008
			Pza	15: Reducción 20 a	180:18 160:16 140:14 120:12 100:10 008:8	E761315180 E761315160 E761315140 E761315120 E761315100 E761315008
			Pza	16: Reducción 22 a	200:20 180:18 160:16 140:14	E761316200 E761316180 E761316160 E761316140

En esta tabla tenemos a las reducciones excéntricas Sch 40 de material acero al carbono B.W. A.S.T.M A-234 y su tipo de reducción en pulgadas

seleccionadas en la practica ya con el espesor y códigos estandarizados para cada una de las partidas.

**Tabla 11:** Reducciones Excéntricas Sch 80 \_ S.W A.S.T.M A-105

Cap	Subcapitulo	Elemento	Material	Unidad	Tipo	Espesor	Codigo
E7						calibre (plg)	
I N S T A L A C	6: REDUCCION EXCENTRICA ACERO AL CARBONO	2: sch 80	1: SW A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a	114:1 1/4	E762101114
						001:1	E762101001
						034:3/4	E762101034
						012:1/2	E762101012
						112:1 1/2	E762102112
						114:1 1/4	E762102114
					02: Reducción 2 a	001:1	E762102001
						034:3/4	E762102034
						002:2	E762103002
						112:1 1/2	E762103112
						114:1 1/4	E762103114
						001:1	E762103001
					03: Reducción 2 1/2 a	212:2 1/2	E762104212
						002:2	E762104002
						112:1 1/2	E762104112
						134:1 3/4	E762104134
						003:3	E762105003
						212:2 1/2	E762105212
					04: Reducción 3 a	002:2	E762105002
						112:1 1/2	E762105112
						312:3 1/2	E762106312
						003:3	E762106003
						212:2 1/2	E762106212
						002:2	E762106002
05: Reducción 3 1/2 a	112:1 1/2	E762105112					
	312:3 1/2	E762106312					
	003:3	E762106003					
	212:2 1/2	E762106212					
	002:2	E762106002					
	112:1 1/2	E762106112					
06: Reducción 4 a	312:3 1/2	E762106312					
	003:3	E762106003					
	212:2 1/2	E762106212					
	002:2	E762106002					
	112:1 1/2	E762106112					
	112:1 1/2	E762106112					

En esta tabla tenemos a las reducciones excéntricas Sch 80 de material acero al carbono S.W. A.S.T.M A-105 y su tipo de reducción en pulgadas seleccionadas en la practica ya con el espesor y códigos estandarizados para cada una de las partidas.

**Tabla 12:** Reducciones Excéntricas Sch 80 \_ T.E A.S.T.M A-105

6: REDUCCION EXCENTRICA ACERO AL CARBONO	2: sch 80	2:T.E A.S.T.M A-105	Pza	01: Reducción 1 1/2 a	114:1 1/4	E762201114
					001:1	E762201001
					034:3/4	E762201034
					012:1/2	E762201012
			Pza	02: Reducción 2 a	112:1 1/2	E762202112
					114:1 1/4	E762202114
					001:1	E762202001
					034:3/4	E762202034
			Pza	03: Reducción 2 1/2 a	002:2	E762203002
					112:1 1/2	E762203112
					114:1 1/4	E762203114
					001:1	E762203001
			Pza	04: Reducción 3 a	212:2 1/2	E762204212
					002:2	E762204002
					112:1 1/2	E762204112
					134:1 3/4	E762204134
			Pza	05: Reducción 3 1/2 a	003:3	E762205003
					212:2 1/2	E762205212
					002:2	E762205002
					112:1 1/2	E762205112
			Pza	06: Reducción 4 a	312:3 1/2	E762206312
					003:3	E762206003
					212:2 1/2	E762206212
					002:2	E762206002
					112:1 1/2	E762206112

En esta tabla tenemos a las reducciones excéntricas Sch 80 de material acero al carbono T.E. A.S.T.M A-105 y su tipo de reducción en pulgadas seleccionadas en la practica ya con el espesor y códigos estandarizados para cada una de las partidas.

**Tabla 13:** Reducciones Excéntricas Sch 80 \_ B.W A.S.T.M A-234

4: REDUCCION EXCENTRICA ACERO AL CARBONO	2: sch 80	3: B.W. A.S.T.M A-234.	Pza	02: Reducción 2 a	112:1 1/2 114:1 1/4 001:1 034:3/4	E762302112 E762302114 E762302001 E762302034
			Pza	03: Reducción 2 1/2 a	002:2 112:1 1/2 114:1 1/4 001:1	E762303002 E762303112 E762303114 E762303001
			Pza	04: Reducción 3 a	212:2 1/2 002:2 112:1 1/2 134:1 3/4	E762304212 E762304002 E762304112 E762304134
			Pza	05: Reducción 3 1/2 a	003:3 212:2 1/2 002:2 112:1 1/2	E762305003 E762305212 E762305002 E762305112
			Pza	06: Reducción 4 a	312:3 1/2 003:3 212:2 1/2 002:2 112:1 1/2	E762306312 E762306003 E762306212 E762306002 E762306112
			Pza	07: Reducción 5 a	004:4 312:3 1/2 003:3 212:2 1/2 002:2	E762307004 E762307312 E762307003 E762307212 E762307002
			Pza	08: Reducción 6 a	005:5 004:4 312:3 1/2 003:3 212:2 1/2 112:1 1/2	E762308005 E762308004 E762308312 E762308003 E762308212 E762308112

En esta tabla tenemos a las reducciones excéntricas Sch 60 de material acero al carbono B.W. A.S.T.M A-234 y su tipo de reducción en pulgadas seleccionadas en la practica ya con el espesor y códigos estandarizados para cada una de las partidas.

Las partidas fueron estandarizadas para el 2012, un total de 418 partidas, 209 reducciones concéntricas y 209 reducciones excéntricas.

#### 4.1.2 Estandarizar las partidas mecánicas con sus diferentes nomenclaturas descriptivas

Las partidas presentes en la Norma COVENIN se codificaron basándose en los mismo criterios iniciando con la letra (E) y el mismo correlativo de número que identifica a la parte mecánica (7) seguido de ocho números

correspondientes a la descripción de las diferentes reducciones, las cual identifican como propias de la empresa. Cualquier caso o modificación de algunos de los aspectos antes mencionados, valida dicha partida para efecto de los criterios tomados en este proyecto.

Se trabajó en un cuadro planteado en una hoja Excel el cual describe cada una de las reducciones utilizadas en este trabajo de investigación observándose el código, su descripción y la unidad de esta misma con la finalidad de establecer un orden con respecto a las reducciones concéntricas y excéntricas (ver apéndice 1 en CD).

#### **4.1.3 Estructurar cada una de las partidas mediante el software LULOWIN**

Se conformó una base de datos dentro del software LULOWIN en el cual se creó un proyecto llamado reducciones mecánicas de partidas, estandarizadas y se procedió a incluir todas las partidas en estudio, las cuales fueron definidas mediante la revisión de sus códigos siguiendo los lineamientos de las Normas COVENIN 2000-92. ,(Ver Anexo 2).

Se identificó el número de código y el código COVENIN, la cantidad de partidas trabajadas, también los diferentes rendimientos por parte de las diferentes descripciones señaladas dentro el software, la cual varían los materiales, equipos y mano de obra para la estimación de costo unitario.

A continuación se mostrara la primera partida ejecutada y la última partida ejecutada ya q son cuatrocientas dieciocho (418) para ver detalladas todos las partidas serán anexadas en CD (ver apéndice 2 en CD).

La imagen 1, señala la primera partida trabajada con su código 1101114 y código COVENIN E751101114. Con descripción (suministros de

instalación de reducción concéntrica acero al carbón A.S.T A-105, S.W SHC 40), utilizadas en el software LULOWIN, con todos los respectivos elementos. (Ver apéndice 1)

## **4.2 Opciones de Solución**

Conseguir la mejor opción es sin duda la finalidad de esta práctica, todas las investigaciones y diversas tareas que son necesarias para realizar este estudio, para poder plantear una estandarización de la estructura de las partidas correspondientes al área mecánica, para así con esto disminuir un poco las desviaciones a la hora de una estimación de costo.

Resolver el problema planteado al principio del proyecto es el objetivo principal de esta investigación, para esto existe dos opciones, la primera es estandarizar para luego estructurar todas las partidas mecánicas de las diferentes reducciones ya sean concéntricas o excéntricas de la Empresa obtenidas en la practica, para así tener un orden y mejor manejo a la hora de una estimación de costo y la segunda es continuar trabajando de manera manual una a una las partidas dependiendo a los proyectos a ejecutar sin tener la base de dato para la estimación de costo.

## **4.3 Evaluación de las Opciones**

La mejor opción a tomar seria estandarización y luego estructurar las partidas del área mecánica ya trabajadas en este informe de pasantias para así ahorrar tiempo a la hora de la búsqueda de una partida y evitar irregularidades por parte de una desviación de los insumos, ganar una confianza de los proyectos a realizar actualmente.

Al ser la mejor opción no significa que sea perfecta, debido a que se tendrán que contratar a un especialista en la División de Ingeniería de

Proyecto, que se encargue de las estandarizaciones y estructuras, junto con los estimadores de costos y se puedan implantar nuevas mejoras para el departamento, ya que actualmente en la empresa se cuenta con poco personal en esta área.

## CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos y de los objetivos específicos planteados se concluye lo siguiente:

1. La investigación permitió elaborar la estandarización de la estructura de las partidas correspondientes al área mecánica de los proyectos generados por la división de Ingeniería de la Gerencia de Proyectos de la empresa CVG VENALUM.
2. Se puede estandarizar las partidas por su código E7, identificadas mediante la norma y las partidas para el uso propio de la empresa. La cual se considera una sensación positiva para la gestión de la División de Ingeniería de Proyectos, para la aplicación y cumplimiento apropiado para los estimadores de costos.
3. Se adaptó el procedimiento técnico para la descripción de las partidas de área mecánica a través de los principios de la Norma COVENIN 2000-92, con propiedades claras y específicas a cada una de las partidas.
4. Se estructuraron las partidas, en el cual se logró agrupar cada uno de los elementos que las conforman como lo son: materiales, equipos y mano de obra.
5. La estandarización de la estructura de las partidas mecánicas, pueden ser maliciosos a cambio, al realizar pruebas para su mejoramiento continuo de rápida implantación; lo cual podrá dar espacio a nuevos desarrollos de otros recursos relacionados con el objeto del trabajo. A futuro esta investigación puede ser de utilidad por estudiantes o profesionales, con la finalidad de nuevas

necesidades e intereses sobre todo en actualización de costos en el mercado.

## RECOMENDACIONES

Concluido el informe de investigación se recomienda lo siguiente:

1. Formalizar los códigos establecidos en las partidas estandarizadas para la aplicación en los diferentes proyectos ante las Normas COVENIN 2000-92.
2. Entrenar al personal o usuario que pertenezcan a la División de Ingeniería de Proyectos a elaborar una estimación de costo, a fin de que apliquen una metodología para utilizar las partidas estandarizadas en forma común, para una mejor facilidad de funcionamiento.
3. Estandarizar y estructura todas las partidas correspondientes al área mecánica.
4. Estandarizar y estructura las partidas correspondientes a los proyectos en las diferentes áreas (mecánica, eléctrica, civil, etc.) en la División de Ingeniería de Proyectos.
5. Implantar el modelo de proyecto creado en la red, para ser visualizado en todas las máquinas de servicio o a través del sistema aluminio 11 de la división de ingeniería.
6. Crear una base de datos común con la estructura de costo propuesta en este trabajo.

7. Establecer niveles de seguridad para acceder la base de datos del sistema Aluminio 11, con el objetivo de resguardar la información.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Carlos Eduardo Méndez Álvarez (2009). **“Metodología”**. (4º) Edición. Editorial Limusa.
2. Sabino Carlos (2000). **“El proceso de la investigación”**. Ediciones Cid. México.
3. [http:// www.venalum.com.ve/portal\\_interno](http://www.venalum.com.ve/portal_interno) obtenido el 03 de Diciembre del 2012.
4. Sampieri Bunge (1999). **“Metodología de la investigación”**. Editorial Mc Graw Hill.
5. Julio Cesar Contreras (2004) **“Manual de estimación de costos para la construcción de obras y/o servicios”**.
6. COVENIN 2000-92 **“Especificaciones y codificaciones de partidas”**.

# ANEXOS

Anexo 1: sistema Software LOLUWIN.

**LULOWIN** Control de Obras

*Probado en XP y Vista*

**BASE DE DATOS ACTIVA**

Nombre: **Lulo.mdb**

Ruta de acceso: **C:\LULOWIN**

Total de Proyectos: **4**

Total de Partidas: **1636**

Compañía: **C.V.G. INDUSTRIA VENEZOLANA DE ALUMINIO,**

**PROYECTO ACTIVO**

Proyecto:

**LS Lulo Software** 29/01/2013

(0212) 693.17.53 - 662.22.29 - 693.26.45 - 693.04.45 08:40 PM

Cel.: (0414) 320.8839 - 328.7265 - 237.0166

Anexo 2: Como iniciar una ejecución de una partida.

Presupuesto con A.P.U. (Incluir Partida)

Incluir Localizar Eliminar **Partidas** Obras Insumos Calculadora Salir

Obra: **REDUCMEC**   % P. Soc.: **350.00** % Admin.: **15.00** % Utilidad: **10.00** % Fin.: **0.00**

**REDUCCIONES MECANICAS2**

**Datos de la Partida...**

N°  Código:   Covenin:  Und.:  Cant.: **0.00**

N° Alterno:

Rendimiento:

**Análisis de Precios Resumido...**

**MATERIALES**  **MANDO DE OBRA**  **COSTOS**

Total:  Subtotal:  Costo Directo por Unidad:

Costo Unit.:  **0.00** % Pre. Soc.:  **15.00** % Admón.:

**EQUIPOS**  **Bonos**   **10.00** % Utilidad:

Total:    **0.00** % Financ.:

Costo Unit.:

Horas Hombre:  Total:  **Precio Unitario**

Costo H/H:  Costo Unit.:  **0.00**

**Duración Dias:**  **Rendimiento:**  **1.000000** **ASUMIDO**

**Total Ptda.:**  **0.00**

# APÉNDICE

Apéndice 1: Primera Partida Ejecutada

**Presupuestos con A.P.U.**

Incluir Modificar Localizar Eliminar Partidas Obras Insumos Calculadora Salir

Obra: MECNEXPO % P. Soc.: 350.00 % Admin.: 15.00 % Utilidad: 10.00 % Fin.: 0.00

**REDUCCIONES MECANICAS**

**Datos de la Partida...**

Nº 1 Código: 1101114 Covenin: E751101114 Und.: PZA Cant.: 1.00

Nº Alterno: Rendimiento: 8.000000

SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION CONCENTRICA ACERO AL CARBON A.S.T.M A-105 DE Ø=1 ½, X 1 ½, S.W, SCH 40 SEGÚN LA NORMA A.N.S.I B36.10.

**Análisis de Precios Resumido...**

MATERIALES	MANO DE OBRA	COSTOS
Total: 89.42	Subtotal: 269.04	Costo Directo por Unidad: 399.86
Costo Unit.: 89.42	350.00 % Pre. Soc.: 941.64	15.00 % Admón.: 59.98
<b>EQUIPOS</b>	<b>Bonos</b>	10.00 % Utilidad: 45.98
Total: 1272.80	0.00	0.00 % Financ.: 0.00
Costo Unit.: 159.10	0.00	0.00 % I.V.A.: 0.00
Horas Hombre: 3.10	Total: 1210.68	<b>Precio Unitario</b> 505.82
Costo H/H: 48.82	Costo Unit.: 151.34	ASUMIDO
Duración Dias: 0.13	Rendimiento: 8.000000	Total Ptda.: 505.82

APU