

## **MONTAJE DE EQUIPOS DE PRODUCCION Y ESTRUCTURA METALICA DURANTE LA AMPLIACION DEL PRECALENTADOR CB1 DE LA PLANTA CERRO BLANCO.**

Angel rolando Samaniego Chavez<sup>1</sup> , Rodolfo Paz M<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Egresado de la Facultad de Ingeniería Mecánica 1997

<sup>2</sup>Director de Tópico, Ingeniero Mecánico, Escuela superior Politécnica del Litoral. Maestría en Ciencias de la Ingeniería, Universidad Estatal de Minnesota, 1981. Maestría en Ciencias del Saneamiento Industrial , Universidad Estatal de Ganto en Bélgica, 1990.

### **RESUMEN.**

El presente trabajo indica paso a paso como se debe manejar un proyecto mecánico dentro de la industria del montaje de estructuras metálicas.

Durante el desarrollo del mismo se analizaran los contratiempos que se presentaron durante el montaje, ya sean estos de tipo mecánico o logístico, y las soluciones aplicadas a estos.

Se estudiarán los tres principales factores que influyen en el correcto manejo y ejecución de un proyecto como lo son la parte administrativa, la parte técnica y la parte logística.

### **INTRODUCCION.**

El presente trabajo fue concebido como parte de una guía para que el estudiante o la persona que lo lea tenga una visión mas concreta de lo que es el montaje industrial de equipos y estructura metálica.

En el texto se hace una descripción de las alternativas planteadas para escoger un procedimiento de montaje que cumpla con los requerimientos tanto del cliente como del contratista.

En el texto se detalla los pasos a seguir para elaborar un presupuesto desde la selección de un procedimiento adecuado de montaje hasta el cálculo del costo por hora hombre para varias categorías de obreros. Además se indica el tipo de persona, herramientas y equipo pesado que se utiliza generalmente en la industria del montaje y también el procedimiento seguido durante la entrega recepción de obra en la planta Cerro Blanco perteneciente al grupo la Cemento Nacional.

### CONTENIDO.

La Cemento Nacional es un grupo empresarial, radicado en Ecuador, perteneciente a la multinacional del cemento y derivados HOLDERBANK la cual tiene plantas de producción alrededor de todo el mundo. La principal actividad de HOLDERBANK en el Ecuador es la producción y venta de cemento y clinker además de ofrecer otros servicios como la producción y venta de:

- Hormigón
- Agregados
- Elementos pre fabricados
- Bloques y adoquines.

La planta Cerro blanco fue inaugurada en 1978, esta planta cubre aproximadamente el 61% del mercado local en ventas de cemento; se

encuentra ubicada en el Km. 18 vía a la costa. La planta Cerro Blanco cuenta con dos hornos rotatorios y por consiguiente con dos precalentadores, uno de los cuales fue ampliado, teniendo esta ampliación una duración de 10 meses aproximadamente, entre Octubre de 1998 y Julio de 1999, a un costo de US\$ 15,000,000, aumentando la capacidad de producción del precalentador de 2 TM a 3 TM diarias de clinker por lo que la capacidad total de producción de la planta llegaría a las 5 TM diarias.

Los índices de consumo y utilización por tonelada métrica de cemento producido se mantienen a la par con las mejores plantas cementeras europeas. El consumo eléctrico promedio de la planta es de 87.2 kWh/TM.

La multinacional Holderbank, preocupada por mantener la producción de la planta Cerro Blanco a la par con las grandes cementeras del mundo y efectuar al mismo tiempo una renovación tecnológica en la misma decidió hacer frente a este gran reto, buscando posibles soluciones al mismo a través de su subsidiaria L.C.N en Ecuador.

Son dos las principales causas para que el grupo empresarial La Cemento Nacional haya adoptado la postura de incrementar la capacidad de producción de la planta Cerro blanco; una de ellas la de mantener a la planta al mismo nivel técnico y de producción de las grandes plantas cementeras del mundo acorde con la llegada del nuevo milenio, y la segunda que tiene que ver con la grave crisis financiera que atraviesa el país en los actuales momentos, lo cual puede traer como consecuencia que Industrias Cemento Huapan y Cementos Chimborazo cesen sus operaciones; vale indicar que ambas industrias cubren aproximadamente el 39% de ventas de cemento a nivel nacional.

Básicamente la única forma de aumentar la capacidad de producción de la planta era aumentando la capacidad de los hornos, para lo cual se tenía que hacer cambios en el proceso ya que se debían anexar nuevos equipos (ciclones) lo cual acarrearía una serie de inconvenientes, entre los cuales el más notorio era el aumento que se tenía que realizar a la estructura del precalentador así como también una reubicación total de equipos nuevos en el antiguo precalentador acorde con los requerimientos de producción que se deseaba alcanzar.

Una vez que los trabajos de modificación han sido adjudicados, el problema se centra en adoptar un procedimiento de montaje que encaje con los requerimientos de tiempo, calidad y seguridad adoptados por el contratante o cliente y que a su vez convenga a los intereses de la compañía contratista.

Para hacer un análisis adecuado del problema se tienen que tomar en cuenta todas las características fijas o variables y restricciones involucradas con el proyecto a ejecutarse; así tenemos por definición las variables de entrada y salida son las características dinámicas que se manejan tanto al comienzo como al final del desarrollo de un proyecto; mientras que una limitación sea esta de entrada o salida es el grado en que pueden fluctuar las variables ya sean de entrada o de salida; mientras que una restricción es una característica de una solución que se fija previamente por una decisión o por cualquier otra disposición que tenga que cumplir el solucionador del problema.

El siguiente paso en la elaboración de un método o procedimiento de montaje adecuado a las variables y restricciones ya planteadas es proponer varias posibles alternativas para poder elaborar el procedimiento más conveniente para ambas partes

A continuación el paso a seguir es el seleccionar de las alternativas planteadas la mas adecuada para obtener un procedimiento de montaje que cumpla con las expectativas tanto del cliente como del contratista. Dentro de los criterios a tomarse en cuenta para realizar una selección adecuada tenemos:

- A. Seguridad: este es un criterio que siempre debe tomarse en cuenta al momento de seleccionar un procedimiento de montaje, ya que su factor porcentual variará dependiendo del tipo de trabajo que se ejecute.
- B. Confiabilidad: es la probabilidad de que el procedimiento adoptado cumpla con los requerimientos de tiempo establecidos para el proyecto; estos tiempos se ven reflejados en el cronograma de trabajos del proyecto.
- C. Operabilidad: se refiere a la facilidad con que un procedimiento de montaje puede ser manejado; esto involucra que la logística de suministro de equipos y mano de obra tiene que ir a la par con el cronograma de actividades del proyecto.

Es importante tener datos geográficos del sitio de trabajo o en su defecto hacer, si el tiempo lo permite, una visita de inspección al mismo ya que de esta forma se puede planificar de mejor manera la logística relacionada con la transportación de equipos de construcción, suministro de materiales y personal previo a la elaboración del presupuesto. En nuestro caso el sitio de trabajo se encuentra ubicado en las afueras de la ciudad de Guayaquil, en el Km. 18 ½ vía a la costa y la planta se encuentra ubicada a 1 ½ Km. de la vía principal. El trabajo que se nos propuso licitar fue hacer la ampliación del precalentador en estructura metálica, unida mediante soldadura, del precalentador CB1 además de desmontar todos los equipos antiguos y

restituirlos por equipos nuevos incluyendo toda su soportería y todo un sistema de plataformas, escaleras y pisos metálicos que permitan el acceso a los mismos.

Una vez revisados los planos, conocida la ubicación del área de trabajo y conocido el tipo de trabajo a realizarse se procede a elaborar el presupuesto del cual dependerá el costo total de venta. La selección del personal tanto directo como indirecto para laborar en la obra y de los equipos pesados, se lo hace en el momento de elaborar el presupuesto.

Por ultimo el procedimiento a seguirse para realizar la entrega – recepción de una obra dependerá del tipo de proyecto que se este manejando.

### CONCLUSIONES.

Como se pudo observar en el texto, la industria del montaje es muy amplia y permite a quienes se desenvuelven en este campo adquirir gran experiencia porque a más de elaborar el presupuesto de un proyecto, si este es ganado se procede ha realizar el presupuesto ejecutivo que no es otra cosa que el mismo presupuesto pero ajustado a costos aun más reales, estos datos provienen del personal que viaja a la zona ha realizar la preparación del sitio o campamento. Posteriormente se procede a realizar la curva de seguimiento del proyecto que será la herramienta de medición de avance del proyecto, esta tarea esta designada al ingeniero control de proyecto quien será el brazo derecho del Gerente de Obra y es la persona encargada de indicar el avance o retraso del proyecto y así prevenir cual contratiempo económico que por retraso pudiera ocurrir.

Al término de este trabajo, se pueden identificar las conclusiones que arrojó el desarrollo del tema.

1. El desarrollo principal de este tema es con la finalidad de que el estudiante que recién ingresa a la facultad tenga una guía en la cual pueda visualizar como es el campo laboral una vez que ha salido de la facultad.
2. Todo proyecto por más pequeño que este sea debe incluir un presupuesto técnicamente bien elaborado ya que de su correcta elaboración dependerá el ganar o no una licitación o simplemente retirarse si la competencia presenta un presupuesto con costos muy bajos, ya que el hecho de ganar un proyecto no necesariamente significa que va a tener utilidad por el mismo.
3. Vale recordar que es importante tener muy en cuenta el tipo de personal y equipos a utilizarse en la elaboración de un presupuesto ya que si omitiéramos por error alguna categoría de obrero tipo uno o algún equipo pesado de gran capacidad, esto podría repercutir en algo en la utilidad esperada del proyecto.
4. Es de gran ayuda tener un cuadro en donde se tenga estandarizado los costos de venta por hora para algunas categorías de obreros de esta forma si nos solicitan un presupuesto referencial con solo sacar la cuadrilla de trabajo y calculando las horas que tomara realizar el trabajo se puede en ese mismo instante dar un valor referencial sobre ese trabajo.

#### REFERENCIAS.

1. CATALOGO HARRINGTON, Peerless Hoist Products

2. DPTO. PRESUPUESTOS CONSORCIO SANTOS CMI, Informes de Obra, 2000
3. DPTO. PRESUPUESTOS CONSORCIO SANTOS CMI, Formatos para Elaboración de Presupuestos, 2000
4. JHON S. PAGE, Estimator's Equipment Installation, Gulf Publishing Company, 1969
5. PRODINSA. Catálogo de Estrobos
6. STEVEN E. BOLTEN, Manual de Administración Financiera, Volumen 1, Grupo Noriega Editores, 1987

Ing. Rodolfo Paz  
Director de Topico