TESIS
GP200
G7

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO – NUCLEO GUAYANA
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

PLAN DE EJECUCIÓN DE REPARACIONES REFRACTARIAS EN EL HORNO ROTATORIO DE LA PLANTA DE PELLAS DE FERROMINERA ORINOCO

Autor: Dalky GLOD SALAZAR
Profesor Guía: Alfredo RIVAS LAIRET

Puerto Ordaz, Octubre 2002

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO – NUCLEO GUAYANA
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

PLAN DE EJECUCIÓN DE REPARACIONES REFRACTARIAS EN EL HORNO ROTATORIO DE LA PLANTA DE PELLAS DE FERROMINERA ORINOCO

Proyecto de investigación presentado como requisito para optar al Titulo de Especialista en Gerencia de Proyectos

Autor: Dalky GLOD SALAZAR
Profesor Guía: Alfredo RIVAS LAIRET

Puerto Ordaz, Octubre 2002

DEDICATORIA

Este trabajo que significa el cierre de uno de tantas metas trazadas en mi vida se la dedico a mi esposo **JOSE VIELMA RINCÓN** y a mi madre **EULOGIA SALAZAR CABRERA**, por todo su apoyo y comprensión, Gracias.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	
SIGLAS UTILIZADAS	7
RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
I.1. Problema	12
I.2. Objetivo General	13
I.3. Objetivos Específicos	14
I.4. Justificación e Importancia	14
I.5. Alcance	15
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	16
II.1. Manejo del alcance del Proyecto	16
II.2. Manejo del tiempo del Proyecto.	17
II.3. Manejo de los costos del Proyecto.	19
II.4. Manejo de la calidad del Proyecto.	21
II.5. Manejo de los Recursos Humanos del Proyecto.	23
II.6. Manejo de las Comunicaciones del Proyecto.	24
II.7. Manejo de los Riesgos del Proyecto.	26
II.8. Manejo de las Compras del Proyecto.	27

II.9. Manejo de la Integración del Proyecto. 28

CAPÍTULO III: MARCO METODOLOGICO 31

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE PLAN PARA LA EJECUCIÓN DE REPARACIONES REFRACTARIAS EN EL HORNO ROTATORIO 33

IV.1. Caracterización Técnica del Proceso 33

IV.2. Aplicación de las Direcciones de Proyectos 40

IV.3. Estructuración del Plan de Ejecución 55

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 62

BIBLIOGRAFÍA 65

ANEXOS 62

SIGLAS UTILIZADAS

C.V.G.	Corporación Venezolana de Guayana
F.M.O.	C.V.G. Ferrominera Orinoco, C.A
Kobe Steel Ltd.	Empresa Japonesa
O.P.P.	Operación Planta de Pellas
T.O.P.P.,C.A	Tecnología y Operación de Plantas y Procesos, C.A
O.P.C.O.	Operación al Sur del Orinoco
Venprecar	Venezolana de Prerreducidos del Caroni
Ispat	Empresa Trinitaria
Sidercar	Empresa Argentina
Comsigua	Complejo Siderúrgico de Guayana
Posven	Posco de Venezuela
Peletización	Proceso de aglomeración de mineral de hierro en forma esférica, con un diámetro de 10mm ~ 20mm
110.ST1	Apilador de mineral
120.RR1	Recuperador de mineral
210.BI1-4	Silos de mineral y aditivos
210.DR1	Secador rotatorio
220.BM1/2	Molinos de bolas 1 y 2
410.SL1	Silo principal de material
430.MX1/2	Mezcladores 1 y 2
510.PE1-5	Discos peletizadores del 1 al 5
510.RS1	Doble criba de rodillos
610.TG1	Parrilla móvil
620.KL1	Horno rotatorio
630.AN1	Enfriador anular
710.ST1	Apilador de producto

RESUMEN

El horno rotatorio es uno de los principales equipos de la línea de producción de la Planta de Pellas de Ferrominera Orinoco, ubicada en la zona industrial Matanzas, Sector Punta Cuchillo. Las reparaciones refractarias de este equipo siempre forman parte de la ruta crítica en las paradas de planta, a pesar de ello, el plan de ejecución de esas reparaciones no ha sido, hasta la fecha, el más eficiente, debido a que los trabajos se inician en forma deficiente y a lo largo de su ejecución surgen imprevistos en la logística.

En vista de esto, el propósito de esta investigación es desarrollar un plan eficiente de ejecución para realizar reparaciones refractarias. Con esto se espera eliminar las deficiencias y fallas existentes en el procedimiento actual y disminuir las demoras en los arranques de planta a consecuencia de las reparaciones.

La investigación que se desarrolló es del tipo proyecto factible, se empleo como técnica de recolección de datos, la entrevista al personal que frecuentemente participa en estas reparaciones y el apoyo en fuentes documentales existentes.

Con la ejecución del plan quedaron claramente definidos, los siguientes puntos:

- La iniciación quedo establecida cuando se presenten las temperaturas o se indique que existe puntos rojos en la carcaza del equipo. El alcance se verificará una vez detenido el horno rotatorio y se realice la inspección de la zona afectada.

- Se establecieron tres cronogramas: en el primero la reparación refractaria, el segundo la adquisición de los materiales y en el tercero la adquisición del servicio de mano de obra.
- Se determino la relación entre cada uno de los departamentos involucrados, quedo claramente definida la responsabilidad del proyecto en el Superintendente de Operaciones.
- En el Manejo de los Riesgos se determinaron los más comunes, que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto.

Las reparaciones refractarias no se podrán realizar si previamente no se han ejecutados los cronogramas de adquisición de materiales y de mano de obra.

INTRODUCCIÓN

El horno rotatorio es uno de los principales equipos de la línea de producción de la Planta de Pellas de Ferrominera Orinoco, ubicada en la zona industrial Matanzas, Sector Punta Cuchillo. Este equipo solo se detiene en paradas mayores de planta (tiempo superior a 12 hrs), cuando se requiere realizar algún tipo de reparación refractaria. Este tipo de trabajo siempre forma parte de la ruta critica en las paradas de planta, a pesar de ello, el plan de ejecución de esas reparaciones no ha sido, hasta la fecha, el más eficiente, debido a que los trabajos se inician en forma deficiente y a lo largo de su ejecución surgen imprevistos en la logística, como por ejemplo la falta de materiales, equipos, herramientas o personal, lo cual conlleva a prolongar el tiempo previsto de la parada de planta con sus consecuencias asociadas a la producción.

En vista de esto, el propósito de esta investigación es desarrollar un plan eficiente de ejecución para realizar reparaciones refractarias, basado en las herramientas que nos proporciona la Gerencia de Proyectos. Con esto se espera eliminar las deficiencias y fallas existentes en el procedimiento actual y disminuir las demoras en los arranques de planta a consecuencia de las reparaciones. Todo esto conlleva finalmente a cumplir con los clientes en cuanto a cantidad, calidad y oportunidad.

La investigación que se desarrolló es del tipo proyecto factible, ya que está orientada a resolver un problema específico, empleando como técnica de recolección de datos, la entrevista al personal que

frecuentemente participa en estas reparaciones y el apoyo en fuentes documentales existentes.

La investigación está estructurada en cuatro capítulos. El primero comprende el planteamiento del problema y objetivos del estudio. En el segundo se encuentran diferentes Direcciones de la Gerencia de Proyectos, éstas son las bases teóricas donde se apoya la investigación, entre las cuales tenemos: manejo del alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgos, compras e integración del proyecto. En el tercero se presenta la metodología que se utilizó en la investigación para la obtención de los objetivos propuestos y en cuarto y último donde se presenta el plan propuesto para realizar reparaciones refractarias.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

I.1. Problema

El horno rotatorio es uno de los principales equipos en la línea de producción de la planta de pellas de C.V.G. Ferrominera Orinoco, C.A, ubicada en la zona industrial Matanzas, sector Punta Cuchillo. La detención total del horno rotatorio solo se da durante las paradas mayores de planta, ya que es el equipo que da las pautas para que una parada sea considerada como mayor o menor. Las paradas menores son aquellas donde se puede realizar mantenimiento a equipos de producción sin necesidad de detener el horno rotatorio y su duración es de aproximadamente 12 horas.

Las paradas mayores programadas según presupuesto son dos veces al año. Sin embargo, las estadísticas de parada mayor a causa de reparaciones refractarias de este equipo en años anteriores fueron las siguientes:

Año	N° de Paradas
1996	1
1997	6
1998	3
1999	8
2000	6
2001	4

La experiencia en la logística de reparación refractaria de este equipo no ha sido la más adecuada, puesto que en las paradas mayores siempre forma parte de la ruta crítica, ya que los trabajos de reparación se inician en forma deficiente y a lo largo de su ejecución

surgen complicaciones de diferente índole. Las reparaciones refractarias en el horno rotatorio, son realizadas por una empresa foránea, a la cual se le asigna una orden de compra bajo ciertas especificaciones técnicas. Cada parada de planta por intervención del horno rotatorio tiene una duración mínima de cuatro días, desglosada de la siguiente manera: 36 horas de enfriamiento, 36 horas de calentamiento más las horas necesarias para realizar la reparación que serán de un mínimo de 8 horas, lo que da un total de 3 días y 8 horas sin producción. Actualmente la pella esta valorada en Bs. 21.540,oo la tonelada (718 Bs/$), con un ritmo de producción de 420 t/h de producto terminado, el monto en bolívares de toneladas sin vender ascienda a Bs. 723.744.000,oo. De la tabla anterior se observa que para el año 2000 existe un total de 8 paradas por reparaciones refractarias lo que se traduce en Bs. 5.789.952.000,oo mínimo dejados de percibir solo por concepto de pérdida de producción.

En consecuencia, el propósito de la presente investigación es desarrollar un plan de ejecución eficiente basado en las herramientas de Gerencia de Proyectos para realizar una parada por reparaciones refractarias en el horno rotatorio, con esto se espera eliminar las deficiencias y fallas existentes en el procedimiento actual, con miras a disminuir las pérdidas de producción por las demoras en las reparaciones refractarias que se realizan en este equipo.

I.2. Objetivo General

Desarrollar un plan de ejecución eficiente para el proyecto que tiene como propósito realizar reparaciones refractarias en el horno rotatorio (620.KL1).

I.3. Objetivos Específicos

- Definir las actividades que se deben desarrollar para realizar la reparación refractaria.
- Elaborar el diagrama de precedencia.
- Determinar los recursos y cantidades a emplearse para desarrollar las actividades.
- Planificar el aprovisionamiento de los recursos materiales y humanos.
- Elaborar el Plan de Ejecución.

I.4. Justificación e Importancia

La presente investigación propone la implementación de una metodología basada en las técnicas de Gerencia de Proyectos, y con la generación del plan de trabajo que permita a la organización evaluar objetivamente la parada de planta como un proyecto, para realizar progresivamente todos los cambios correctivos necesarios, de tal forma de minimizar los costos, retrasos y retrabajos de futuras paradas.

Con la disminución en los tiempos de reparación a consecuencia de fallas en la logística de reparación, se evitarán pérdidas de producción y con esto mantener la confianza de nuestros clientes de ofrecerle los productos a tiempo y tener suficiente en inventario para satisfacer la demanda en caso de alguna reparación de emergencia que se tenga que realizar en planta. Por ser la planta de pellas de Ferrominera Orinoco la que produce pellas de mejor calidad tanto físicas como químicas de la zona, y ser el Horno Rotatorio el causante de la baja

desviación en la resistencia a la compresión, calidad requerida por muchas plantas de reducción directa, este equipo debe atendérsele con especial cuidado, ya que de no realizar los trabajos de reparación adecuadamente, puede ocasionar una parada de planta imprevista y prolongada, lo cual seria contraproducente para todos los "stakeholders"(1) de la planta. Este trabajo servirá de base para la elaboración de otros proyectos similares, que podrán ser aplicados a otros equipos de la línea de producción.

I.5. Alcance

El alcance de la investigación queda definido en la aplicación de las herramientas de Gerencia de Proyectos, para la generación del plan de trabajo a través de la estructura desagregada de trabajo (WBS), que será presentada en una hoja de Microsoft Project.

(1) stakeholders: posibles actores que pueden intervenir, influir o estar interesados en el proyecto.

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

El plan de ejecución de un proyecto se inscribe en el contexto de la Planificación de Proyectos, proceso gerencial muy importante en el campo de la Gerencia de Proyectos, y causante de muchos problemas de desempeño cuando es realizado de manera deficiente.

El plan de ejecución se realiza de acuerdo al manejo de las distintas Direcciones de Proyectos, las cuales no son sino la aplicación de conocimientos, aptitudes, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto, encaminadas a satisfacer las necesidades y expectativas de una organización respecto a ese proyecto.

Las Direcciones de Proyecto consideradas para la conformación del plan de ejecución, son las siguientes:

II.1. Manejo del alcance del Proyecto.

En el contexto de proyecto, la palabra "alcance" puede referirse a lo siguiente:

- Alcance del producto: son las características y funciones que debe incluirse en un producto o servicio.
- Alcance del proyecto: es el trabajo que debe llevarse a cabo para entregar un producto con las características y funciones especificadas.

Un proyecto consta de un único producto, pero este producto puede tener elementos auxiliares, cada uno de ellos con su propio alcance del producto, separado pero interdependiente.

En este caso se considerará el manejo del alcance del proyecto como el conjunto de los procesos requeridos para asegurar que el proyecto contiene todo el trabajo necesario, para completarlo con éxito.

Estos procesos son los siguientes:

- Iniciación: comprometiendo a la organización para que comience la siguiente fase del proyecto.
- Planificación del alcance: desarrollando un informe escrito del alcance que sirva de base para las futuras decisiones del proyecto.
- Definición del alcance: subdividiendo las principales entregas del proyecto en componentes más pequeños y manejables.
- Verificación del alcance: formalizando la aceptación del alcance del proyecto.
- Control de cambios del alcance: controlando los cambios en el alcances del proyecto.

Estos procesos interaccionan entre ellos, así como los procesos de las otras áreas de desarrollo.

II.2. Manejo del tiempo del Proyecto.

El manejo del tiempo del proyecto incluye los tiempos necesarios para

asegurar la conclusión del proyecto en los tiempos establecidos. A continuación la organización general de los siguientes procesos principales:

- Definición de las actividades: identificando las actividades especificas que se deben desarrollar para cumplir con las principales entregas del proyecto.
- Ordenación de las actividades: identificando y documentando las distintas interrelaciones entre actividades.
- Estimación de la duración de las actividades: calculando el número de jornadas laborales que se necesitan para terminar cada actividad.
- Desarrollo del programa: analizando la secuencia de actividades, su duración y las necesidades de recursos para elaborar el programa del proyecto.

En algunos proyectos, específicamente en los más pequeños, la secuencia de actividades, la estimación de la duración y el desarrollo del programa están tan íntimamente ligados que se consideran como un único proceso.

Actualmente, no existe consenso entre los profesionales de la dirección de proyectos sobre la relación entre actividades y tareas. En muchas áreas de aplicación se considera a las actividades compuestas por tareas. Esto es lo normal y lo más utilizado.

En otras áreas, se considera a las tareas compuestas por actividades. Sin embargo, la consideración más importante no es el término que se utilice, sino si el trabajo a realizar es descrito en forma precisa y si es comprendido por las personas que deben realizarlo.

II.3. Manejo de los costos del Proyecto.

El manejo de los costos del proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar que el proyecto se finaliza dentro del presupuesto aprobado. A continuación la organización general de los siguientes procesos principales:

- Planificación de los recursos: determinando qué recursos (personal, equipamiento, materiales) y qué cantidad de cada uno de ellos se debe utilizar para desarrollar las actividades del proyecto.
- Estimación de costos: desarrollando una aproximación (estimación) de los costos de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.
- Presupuesto de costos: asignado la estimación general de costos a cada uno de los elementos de trabajo.
- Control de costos: controlando los cambios que se produzcan en el presupuesto del proyecto.

La dirección de costos del proyecto está principalmente relacionada con el costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. Sin embargo, la dirección de costos del proyecto debería considerar también el efecto que tiene la toma de decisiones del proyecto sobre los costos a utilizar el producto del proyecto. Por ejemplo, la limitación de número de revisiones del diseño puede reducir los costos del proyecto, a expensas de un aumento en los costos operativos del cliente. Esta visión más global de la dirección de costos del proyecto se suele llamar costos del ciclo de vida.

En muchas áreas de aplicación, la predicción y análisis del futuro rendimiento financiero del producto del proyecto se realiza fuera del proyecto. En otras áreas, la dirección de costo del proyecto incluye también esta tarea. Cuando se incluyen estas predicciones y análisis, la dirección de costos del proyecto incluirá procesos adicionales y numerosas técnicas de dirección general como la tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto (VAN), período de recuperación del capital y otros.

La dirección de costos del proyecto debería considerar las necesidades de información de las entidades involucradas en el proyecto: diferentes entidades pueden medir los costos del proyecto de diferentes maneras y en distintos momentos. Por ejemplo, el costo de un artículo de un proveedor puede ser medido cuando se ha autorizado su compra, cuando se ha pedido, cuando se ha pagado o cuando se ha contabilizado.

Cuando los costos del proyecto se utilizan como un componente de un sistema de recompensa y reconocimiento, deberían estimarse y presupuestarse separadamente los costos controlables y los incontrolables, para asegurar que las recompensas reflejan el desarrollo real del proyecto.

En algunos proyectos, especialmente en los más pequeños. La planificación de los recursos, la estimación de costos y el presupuesto de costo están tan íntimamente ligados que se ven como un solo proceso (por ejemplo, puede desarrollarlas una sola persona en un periodo de tiempo relativamente corto). Se presentan aquí como

procesos distintos pues las herramientas y técnicas para cada uno son diferentes.

II.4. Manejo de la calidad del Proyecto.

El manejo de la calidad del proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar que el proyecto satisface las necesidades para las que se ha llevado a cabo. Ello incluye "todas las actividades de la dirección que determinen la política de la calidad, objetivos y responsabilidades, así como el desarrollo por medio tales como planificación de la calidad, control de la calidad, aseguramiento de la calidad y mejora de la calidad, dentro del sistema de calidad".

A continuación la organización de los siguientes procesos principales de la dirección de la calidad del proyecto:

- Planificación de la calidad: identificando que normas de la calidad son más importantes para el proyecto y determinando como cumplirlas.
- Aseguramiento de la calidad: evaluando el desarrollo general del proyecto sobre una base establecida, con el fin de tener la seguridad de que el proyecto satisface las más importantes normas de calidad.
- Control de la calidad: realizando un seguimiento de los resultados específicos del proyecto para determinar si cumplen las normas más importantes sobre la calidad e identificando la manera de eliminar las causas de un desarrollo no satisfactorio.

El equipo de dirección del proyecto debe saber que la dirección de la calidad moderna complementa a la dirección de proyectos moderna. Por ejemplo, ambas disciplina reconocen la importancia de:

- La satisfacción del cliente: trata de cumplir o exceder las expectativas del cliente. Esto requiere tanto la conformidad con las especificaciones (el proyecto debe producir lo que se dijo iba a producir), como la adecuación para su uso (el producto o servicio producido debe satisfacer las necesidades reales).
- La prevención para la inspección: el costo de evitar los errores siempre es mucho menor que el de corregirlo.
- Responsabilidad de la dirección: el éxito requiere la participación de todos los miembros del equipo, pero permanece la responsabilidad de la dirección de suministrar los recursos necesarios para lograrlo.
- Proceso dentro de fases: el ciclo reiterativo planificar-ejecutar-comprobar-actuar descrito por Deming y otros es muy similar a la combinación de fases y procesos.

Además, las iniciativas de mejoras de la calidad llevadas a cabo por la organización ejecutora puede mejorar la calidad de la dirección del proyecto, así como la calidad del producto del proyecto. Sin embargo, hay una diferencia importante sobre la que el equipo de dirección del proyecto debe estar muy precavido: la naturaleza temporal de los proyectos implica que las inversiones en mejoras de la calidad del producto, especialmente la prevención de defectos y las pruebas, deben frecuentemente soportarse por parte de la organización ejecutora dado que el proyecto puede no durar lo suficiente para recoger la recompensa.

II.5. Manejo de los Recursos Humanos del Proyecto.

El manejo de los recursos humanos del proyecto incluye los procesos necesarios para aprovechar más efectivamente al personal relacionado con el proyecto. Incluye a todas las entidades involucradas en el proyecto (patrocinantes, clientes, contribuyentes individuales y otros). A continuación la organización general de los siguientes procesos principales:

- Planificación de la organización: identificando, documentando y asignando las funciones, responsabilidades y relaciones jerárquicas del proyecto.
- Adquisición de personal: reuniendo los recursos humanos que sea necesario asignar al trabajo del proyecto.
- Desarrollo del equipo: desarrollando las aptitudes individuales y de grupo para mejorar el desarrollo del proyecto.

Hay gran cantidad de literatura sobre las relaciones interpersonales en un contexto operativo continuo. Algunas de las muchas ideas extendidas son:

- Liderazgo, comunicación, negociación, aptitudes clave en la dirección general.
- Delegación, motivación, enseñanza, apadrinamiento.
- Creación de equipos, resolución de conflictos.
- Análisis del grado de preparación, reclutamiento, retención, relaciones laborales, seguridad e higiene en el trabajo y otros elementos relacionados con la función de administración de recursos humanos.

La mayor parte de este material es aplicable al liderazgo y a la dirección de personas en proyectos y el director del proyecto y el equipo de dirección del proyecto deben estar familiarizados con estos conceptos en el proyectos. Por ejemplo:

- La naturaleza temporal de los proyectos supone que las relaciones personales y de la organización serán, generalmente, temporales y nuevas. El equipo de dirección del proyecto debe tener cuidado a la hora de seleccionar técnicas que sean apropiadas para estas relaciones temporales.
- La naturaleza y el número de entidades involucradas en el proyecto cambiarán a menudo según el proyecto va pasando por las distintas fases de su ciclo de vida. Como consecuencia de esto, técnicas que son aptas en una fase determinada, pueden no ser efectivas en otra fase. El equipo de dirección de proyecto debe prestar atención en utilizar las técnicas apropiadas a las necesidades actuales del proyecto.
- Las actividades administrativas de los recursos humanos son rara vez una responsabilidad directa del equipo de dirección del proyecto. Sin embargo, el equipo debe conocer suficientemente los requerimientos administrativos para asegurar su cumplimiento.

II.6. Manejo de las Comunicaciones del Proyecto.

El manejo de las comunicaciones del proyecto comprende los procesos necesarios para en el momento y manera adecuados, asegurar la elaboración, recopilación, distribución, archivo y disposición definitiva de la información del proyecto. Proporciona las conexiones claves entre personas, ideas e información, que son necesarias para el éxito

del proyecto. Cualquier persona implicada en el proyecto debe estar preparada para enviar y recibir comunicaciones en el "lenguaje" del proyecto, y debe comprender que las comunicaciones que se realizan entre personas afectan al proyecto en su conjunto.

A continuación la organización general de los siguientes procesos principales:

- Planificación de comunicaciones: determinando las necesidades de información y comunicación de las entidades involucradas en el proyecto: quién necesita qué tipo de información, cuándo la van a necesitar y cómo les será enviada.
- Distribución de información: poniendo a disposición de las entidades involucradas en el proyecto la información necesaria en el momento adecuado.
- Informe de realización: recopilando y distribuyendo la información sobre el desarrollo del proyecto. Esto incluye el informe de situación, la evaluación del progreso y las previsiones.
- Cierre administrativo: elaborando, reuniendo y distribuyendo la información necesaria para formalizar una fase o la terminación del proyecto.

La aptitud de la dirección general para la comunicación esta relacionada, pero no en lo mismo, que la dirección de comunicaciones del proyecto. Comunicación es un término general y comprende una gran cantidad de aspectos que no se circunscriben solamente al contexto del proyecto. Por ejemplo:

- Modelos emisor-receptor (lazos de realimentación, obstáculos a las comunicaciones, etc.)

- Elección del medio (cuándo comunicar por escrito y cuándo hacerlo verbalmente, cuándo escribir un memorando informal y cuando hacer un informe formal, etc.)
- Estilo de escritura (voz activa frente a voz pasiva, estructura de las oraciones, elección de vocabulario, etc)
- Técnicas de presentación (lenguaje del cuerpo, diseño de ayudas visuales, etc).
- Técnicas de dirección de reuniones (preparación de una agenda, tratamiento de conflictos, etc).

II.7. Manejo de los Riesgos del Proyecto.

El manejo de los riesgos del proyecto incluyen los procesos relacionados con la identificación, análisis y respuesta los riegos del proyecto. Incluye maximizar los efectos positivos de los distintos eventos y minimizar las consecuencias de sus efectos negativos. A continuación la organización general de los siguientes procesos principales:

- Identificación de riesgos: determinando qué tipo de riesgos es probable que afecten el proyecto, y documentando las características de cada uno de ellos.
- Cuantificación de riesgos: evaluando los riesgos y sus interacciones para determinar el rango de los posibles resultados del proyecto.
- Desarrollo de respuestas a riesgos: determinado los pasos para potenciar las oportunidades y responder a las amenazas.
- Control de respuestas a riesgos: respondiendo a los cambios de riesgos que se producen en el curso del proyecto.

Las diferentes áreas de aplicación utilizan, con frecuencia, diferentes nombres para los procesos. Por ejemplo: 1.- La identificación y cuantificación de riesgos se tratan, en algunas ocasiones, como un solo proceso y el proceso combinado puede llamarse análisis o evaluación de riesgos. 2.- Desarrollo de respuestas a riesgos se le denomina algunas veces planificación de respuestas o mitigación de riesgos. 3.- El desarrollo y el control de las respuestas ante el riesgo se tratan algunas veces como un solo proceso.

II.8. Manejo de las Compras del Proyecto.

El manejo de las compras del proyecto incluye los procesos requeridos para la adquisición de bienes y servicios en el exterior de la organización ejecutora. A continuación la organización de los siguientes procesos principales:

- Planificación del aprovisionamiento: determinar qué aprovisionar y cánido.
- Planificación de la petición de ofertas: documentando las necesidades de producto e identificando los potenciales suministradores.
- Petición de ofertas: obteniendo presupuestos, ofertas y propuestas adecuadas.
- Selección de suministros: eligiendo entre los potenciales proveedores.
- Administración del contrato: dirigiendo las relaciones con los proveedores.
- Cierre del contrato: finalizando la relación contractual, incluyendo la resolución de cualquier tema abierto.

El manejo de las compras del proyecto es descrito desde la perspectiva del comprador en la relación comprador-proveedor. Esta relación se puede dar a muchos niveles en un mismo proyecto. Dependiendo del área de aplicación, al proveedor se le puede llamar contratista, vendedor o suministrador.

El proveedor dirigirá normalmente su trabajo como un proyecto. En tales casos:

- El comprador se convierte en cliente.
- El equipo de dirección de proyectos del proveedor debe estar interesado en todos los procesos de dirección de proyecto, no sólo en aquellos de esta área de conocimientos.

Los términos y condiciones del contrato se convierten en dato clave para muchos de los procesos del proveedor. El contrato puede contener realmente los datos o puede limitar las opciones del equipo del proyecto.

II.9. Manejo de la Integración del Proyecto.

El manejo de la integración del proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que los diferentes elementos del proyecto son coordinados adecuadamente. Se ocupa de encontrar el equilibrio entre los objetivos posibles y sus alternativas, con el fin de satisfacer o colmar las necesidades y expectativas de las entidades involucradas en el proyecto.

Mientras que todos los procesos de dirección de proyectos son de alguna forma integrados, los que se describen en ésta sección lo son de manera fundamental. A continuación la organización general de los siguientes procesos principales:

- Desarrollo del plan del proyecto: tomando los resultados de otros procesos de planificación e integrándolos en un informe coherente y consistente.
- Ejecución del plan de proyecto: llevado a cabo el plan de proyecto desarrollando las actividades incluidas en dicho plan.
- Control general de cambios: coordinado las alteraciones que se producen a lo largo de todo el proyecto.

Estos procesos interaccionan entre ellos, así como los procesos en las otras áreas de desarrollo. Cada proceso puede requerir esfuerzos de una o más personas o grupos de personas, según sean las necesidades del proyecto. Generalmente, cada proceso ocurre al menos una vez en cada fase del proyecto.
Aunque los procesos se presentan aquí como elementos aislados con conexiones bien definidas, en la práctica pueden solaparse e interaccionar de una manera no detallada aquí.

Esta sección se centra en los procesos, herramientas y técnicas utilizadas para integrar los procesos de manejo del proyecto. Por ejemplo, la dirección de integración del proyecto se utiliza cuando se necesita estimar un costo para un plan de imprevistos o cuando se deben identificar los riesgos asociados con diferentes alternativas de personal. Sin embargo, para que un proyecto sea completado con éxito, también debe producirse la integración de otras muchas áreas. Por ejemplo:

- El trabajo del proyecto debe ser integrado con las operaciones en curso de la organización ejecutora.
- Deben integrarse el alcance del producto y del proyecto.
- Deben integrarse los resultados de las distintas especialidades funcionales como puede ser los planos eléctricos, mecánicos y civiles en un proyecto de ingeniería.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

De acuerdo al problema planteado, referido a la necesidad de eliminar las deficiencias y fallas existentes en el procedimiento actual de reparaciones refractarias del horno rotatorio de la Planta de Pellas de C.V.G Ferrominera Orinoco, C.A., con las consecuentes demoras y pérdida de producción, se incorpora el tipo de investigación denominado proyecto factible. Este tipo de investigación consiste en... "una proposición sustentada en un modelo operativo factible, orientado a resolver un problema planteado o a satisfacer necesidades en una institución o campo de interés nacional". Para este tipo de investigación se obtuvo información del personal con mayor experiencia en la realización de estos trabajos y junto con los estándares ya establecidos se generó un documento que nos servirá de guía para realizar una reparación.

El proceso de recolección de la información requerida por el proyecto se realizó en tres etapas muy bien definidas:

- Una primera etapa para la caracterización técnica del proceso objeto del proyecto, donde se realizó una revisión documental de los libros técnicos de la planta, planos y manuales, completando con investigación de campo mediante el método de la entrevista con personal especializado en la materia.
- Una segunda etapa, donde para cada una de las Direcciones de Proyectos definidas en el marco teórico, se recolectó la información exigida por ellas, mediante entrevistas semi-estructuradas al personal encargado de la inspección de los trabajos (ver anexo N° 2). Por ejemplo, en el caso particular de la Dirección de

Proyectos referida al manejo de las compras del proyecto, se entrevistó al personal del Departamento de Suministros, con el fin de determinar los tiempos de aprovisionamiento de los recursos requeridos.

- Una tercera etapa, donde utilizando como herramienta el programa de computación Project, se elaboró el documento que permite la presentación del plan de ejecución, objeto de esta investigación. En este plan, se creó la ruta o camino a seguir para que la ejecución de las actividades se realicen en forma coordinada y de este modo sistematizar por adelantado lo que se pretende hacer en el futuro.

CAPITULO IV: PROPUESTA DE PLAN PARA LA EJECUCIÓN DE REPARACIONES REFRACTARIAS EN EL HORNO ROTATORIO

IV.1. PRIMERA ETAPA: CARACTERIZACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO.

a) CARACTERÍSTICAS DEL HORNO ROTATORIO

El horno rotatorio es un recipiente cilíndrico rotativo de 6000 mm de diámetro interno y 46000 mm de longitud, recubierto internamente con ladrillos refractarios. La carcasa está instalada con una ligera inclinación para que su extremo de descarga se encuentre mas bajo que el plano de referencia horizontal.

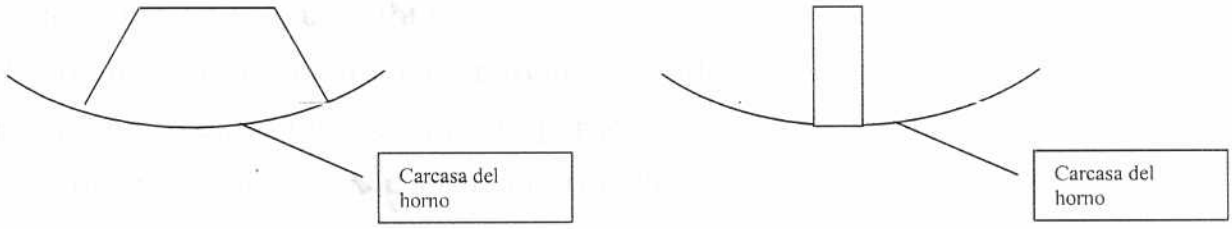
El producto quemado en la carcasa es transferido al extremo de descarga, por el movimiento circular de la carcasa el cual es en sentido horario visto desde la descarga del horno.

Su extremo de alimentación se encuentra diseñado en forma de cono para prevenir el contraflujo de material cargado al horno. Originalmente el horno poseía dentro de la carcasa soldados, cinco anillos de retención de ladrillos refractarios hechos de placa de acero fundido resistente a altas temperaturas, actualmente posee solo 3, el anillo retenedor 1, 2 y 5. El anillo 4 fue eliminado en junio 1998 y el anillo 3 en octubre 1999.

b) TIPOS DE LADRILLOS UTILIZADOS EN EL HORNO ROTATORIO

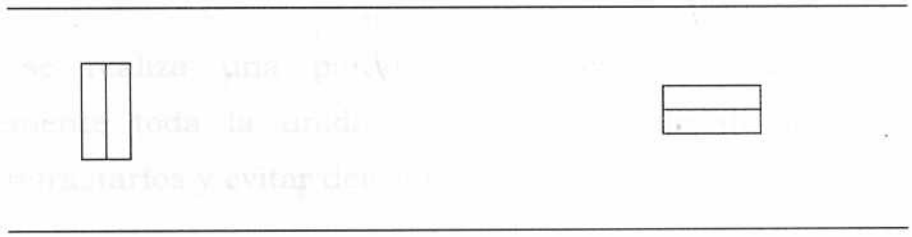
El horno rotatorio originalmente estaba cubierto de ladrillos Ufala (K2) y Varnon (K4) fabricados por "Harbison Walker" U.S.A, según el anexo N° 3 (Plano N° A-31-003-40), Desde el cono de entrada hasta R3 le fue instalado Ufala (K2), de R3 hasta llanta N° 2 Varnon (K4), de la llanta N° 2 hasta R5 Varnon (K4) y de R5 hasta la descarga Ufala (K2). Las marcas de los ladrillos antes descritos demarcan su características químicas, pero ambas marcas son iguales en sus características físicas. Existen dos tipos de ladrillos que se diferencian físicamente en su forma, los RKB y los ISO, según el siguiente dibujo quedarían dispuestos de la siguiente manera dentro del horno:

Vista frontal desde la descarga del horno rotatorio 620.KL1



Ladrillos RKB Ladrillos ISO

Vista superior



Carga **Descarga**

En el anexo N° 4 (Historia del horno rotatorio de FMO desde su puesta en marcha) se observa el comportamiento que han tenido cada uno de los tipos de ladrillos colocados en él y se puede estimar el tiempo de duración de los mismos, claro está que por falta de repuestos en muchas ocasiones se realizaron reparaciones parciales, las cuales no dieron los mejores resultados. En el anexo N° 5 (Inventario de los ladrillos del horno rotatorio) se muestra una tabla resumen de los diferentes tipos de ladrillos catalogados en el almacén de la empresa para utilizarlos en el horno rotatorio, actualmente se están realizando los requerimientos de ladrillos originales, para ser instalados en la próxima parada mayor de planta.

c) TIPOS DE REPARACIONES REFRACTARIAS.

Las reparaciones refractarias se pueden catalogar en:

1. Reparación parcial o total del cono de carga o descarga.
2. Reparación parcial o total de sectores cilíndricos del horno.

Se realiza una reparación parcial cuando los requerimiento de producto no permiten extender la parada mas allá de lo programado ó cuando no se cuenta con el inventario de repuestos suficientes para realizar una buena reparación.

d) CURVA DE ENFRIAMIENTO DEL HORNO ROTATORIO

Cuando se realiza una parada, es necesario enfriar suave y uniformemente toda la unidad con el propósito de proteger los ladrillos refractarios y evitar deformaciones térmicas de la carcasa.

Nunca se debe parar la operación del horno inmediatamente después de interrumpido el suministro de pellas a la parrilla móvil (610.TG1), sino mantener la operación continua para la descarga del material en el interior del horno reduciendo gradualmente la velocidad de rotación hasta que la temperatura de los gases de salida bajen.

En el proceso de detención del horno se deben considerar tres variables: la temperatura, las revoluciones y las contracciones. Estas tres se deben controlar simultáneamente.

Control de temperatura

Cuando se detiene la parrilla móvil 610.TG1 se inicia la parada de planta, la termocupla de los gases de salida del horno rotatorio (TI6130) debe indicar aproximadamente de 1100 a 1200 °C. Se continua descargado el horno, el tiempo de residencia se determina a través de la fórmula: $Tiempo.de.\mathrm{Re}sidencia = \frac{1815}{rph.del.horno.rotatorio}$, la temperatura baja a medida que se descarga el horno hasta aproximadamente 900 °C., en este preciso momento se inicia la curva de enfriamiento, esta se divide en dos fases:

1era fase: Bajar la temperatura del horno rotatorio cerrando gradualmente la válvula de gas (FIC6209) del quemador principal 620.BU1 hasta que la temperatura llegue a 500 °C, siguiendo el patrón de los gases de salida establecido, este es las primeras 5 horas se baja 50 °C por hora y las siguientes 5 horas se baja 30 °C por hora, cuando la temperatura llega a 500 °C se detiene el quemador y se inicia la segunda fase.

2da fase: Bajar la temperatura del horno rotatorio controlando la tapa de la chimenea a través del indicador de posición (ZI6163), cuando la temperatura llega a ubicarse entre el rango de 150 °C a 100 °C se abre la tapa en un 100 %.

Control de revoluciones

Al detener la parrilla móvil 610.TG1, las revoluciones por hora del horno se encuentran en un rango de 60 a 80 rph, se debe bajar a 30 RPH usando el controlador indicador de velocidad (SIC6201) hasta que termine la descarga, tiempo determinado por la formula indicada en el control de temperatura (aproximadamente 1 hora), cuando culmina la descarga los gases de salida deben tener una temperatura de aproximadamente 900 °C se mantiene las revoluciones con el motor principal hasta alcanzar una temperatura de 650 °C, luego se baja a 10 RPH se mantiene utilizando el motor auxiliar hasta que la temperatura llegue a 250 °C, se vuelve a bajar las revoluciones hasta 6 RPH hasta obtener una temperatura de 100 °C

Revoluciones	**Temperatura**	**Motor utilizado**
30 RPH	900 °C a 650 °C	Principal
10 RPH	650 °C a 250 °C	Auxiliar
06 RPH	250 °C a 100 °C	Auxiliar
¼ vuelta cada 60 min		Auxiliar
¼ vuelta cada 15 min		Auxiliar

Control de contracciones

Teóricamente el horno rotatorio se contrae 120 mm, se realiza una marca en punto fijo cerca de la carcasa rotativa del horno y otra marca en un punto móvil, cuando la temperatura llega a 800 °C se comienza a llevar el registro de contracciones, se registra la distancia

en mm del punto fijo al punto móvil, luego cada hora se registra la nueva lectura, se resta la nueva lectura de la anterior y se le sustrae el valor obtenido a 120 mm, a medida que el horno se enfría las contracciones serán mayores y por ende los resultados de contracciones restante serán menores, cuando se obtengan 3 valores consecutivos iguales se detiene el horno, la experiencia dice que el valor de contracción restante mínimo obtenido es de 95 mm.

e) MÉTODOS DE INSTALACIÓN

Vaciado de Cemento

El vaciado es un método alternativo utilizado en el cono de carga y descarga cuando no se cuenta con en inventario de ladrillos requeridos para realizar las reparaciones de estas zonas. En primera instancia se realiza una soldadura de anclajes con una separación de 25 cms uno de otro, se preparan paños de 2.10 mts de largo por 0.25 mts de espesor por 2.10 mts de ancho. Si el material a utilizar es durocast se debe colocar una junta de expansión con papel cerámico cada 1.30 mts a lo ancho; si el vaciado es con bajo cemento se debe colocar juntas frías a medida que el fraguado lo permita. Una vez reparado 1/3 de sector se gira el horno 1/3 de vuelta para continuar el vaciado y así sucesivamente hasta concluir el trabajo.

Instalación de Ladrillos

El métodos utilizado en planta para la instalación de ladrillos refractarios es el del multiring, en el cual la mampostería se comprime bien ajustada contra la envolvente del horno, para evitar

que los distintos ladrillos se puedan caer durante el giro del horno. El proceso es el siguiente:

La mitad inferior del horno que se trata de revestir, en una longitud lineal máxima de 5 metros lineales, se coloca aplicando cualquier método de albañilería. A continuación se colocan sobre la manposteria el multiring. Una vez que se haya colocado el multiring, se continúa ahora la colocación de la mampostería hasta la altura del centro de la envolvente del horno, y se va instalando sistemas de apuntalamiento, pudiendo en este caso ser algo mayor la distancia entre los distintos soportes, si fuera necesario.

Instalación del ultimo anillo entre revestimiento viejo y el nuevo: A menudo surgen problemas relacionados con la instalación del ultimo anillo cuando se trata de la unión entre el revestimiento nuevo y viejo.

La distancia que hay que salvar a menudo es algo mayor que un ladrillo estándar, de longitud de 198 mm. En esos casos hay que cortar siempre dos ladrillos, teniendo la precaución de que ninguno de estos ladrillos tenga menos de 98 mm.

IV.2. SEGUNDA ETAPA: APLICACIÓN DE LAS DIRECCIONES DE PROYECTO

a) MANEJO DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

Iniciación

En el formato que se muestra en el anexo N° 6, se muestran las temperaturas de la carcasa del horno rotatorio, estas temperaturas se deben registrar en cada turno de operación para un total de tres al día, además en el 1er turno (11:00 p.m a 7:00 a.m.) de cada día se deben apagar las luces de toda el área, para realizar una inspección visual de posibles puntos rojos en la carcasa. Estos resultados se exponen en la reunión diaria de operaciones. En el formato de temperatura se detalla las distancias entre puntos de medición, el material que se encuentra colocado actualmente y la fecha de colocación del refractario, de tal manera, cualquier tendencia de temperatura hacia la alta, alerta a la gerencia sobre una posible reparación, la zona a reparar y las dimensiones aproximadas.

En caso de detectarse un punto o zona roja en la carcasa se toma la decisión de ejecutar la parada, ya que su ejecución es prioritaria, la decisión se toma en función de los planes de despachos e inventarios, etc.

Planificación del alcance

Se debe realizar una reunión, donde se desarrollara un informe escrito que presente:

- Objetivo del proyecto: Ejecutar la parada de planta.

- Producto del proyecto: Realizar inspección, demolición, desalojo e instalación de ladrillo o cemento refractario.
- Restricciones: Simultaneidad de frentes de trabajo en caso de requerir la demolición de varios frentes, disponibilidad de repuestos y la fecha de culminación de la parada, no debe excederse de acuerdo a la programación de la producción.

Definición del alcance

Se delimita el alcance y debe quedar definido con un programa para realizar reparaciones refractarias en el horno rotatorio, además de los programas para la contratación del servicio de mano de obra y materiales refractarios requeridos antes de iniciar la parada.

Verificación del alcance

Se debe designar un grupo de coordinadores que con cobertura de 24 horas al día, sean responsables de coordinar y verificar a través de la inspección que todas las actividades establecidas en el programa se ejecuten de acuerdo a lo establecido, para controlar la ejecución se deben realizar reuniones diarias antes de cambiar el turno, donde se especifiquen las actividades realizadas en el turno, las pendientes por realizar, las demoras y sus causas, y cualquier imprevisto que se este presentando.

Control de cambios del alcance

Una vez detenido el equipo y el mismo tenga las condiciones para entrar en él, la comisión realizará una inspección de la zona afectada y se detectará si existen trabajos adicionales no contemplados. De esta inspección dependerá el nuevo alcance del proyecto y éste debe documentarse.

b) MANEJO DEL TIEMPO DEL PROYECTO.

Esta Dirección de Proyecto es una de las claves para la elaboración del plan de ejecución, ya que incluye los procesos necesarios para asegurar la conclusión del proyecto en los tiempos establecidos. La correcta aplicación constituye un factor fundamental de éxito del plan. Los resultados obtenidos de la aplicación de esta dirección se encuentran en la tabla N° 1.

Definición de las actividades

Basado en información histórica de las actividades generales que se realizan para hacer una reparación refractaria en el horno rotatorio, se elaboró una entrevista semi-estructurada (ver anexo N° 2). La entrevista fue aplicada al personal con mayor experiencia en planta, en cuanto a reparaciones refractarias se refiere y al contratista.

Ordenación y estimación de la duración de las actividades

Una vez definida las actividades y con apoyo del personal especializado se documentaron las relaciones de dependencia entre ellas, y para el tiempo de ejecución se consideraron los recursos disponibles y las restricciones existentes.

Uno de los supuestos considerados en este punto, para una estimación de tiempo lo mas realista posible, fue realizar el programa para una reparación refractaria de 5 metros lineales en el horno, sin embargo, cualquier otra reparación afectará los tiempos de las actividades comprendidas entre N° 12 y la 20 mostradas en la tabla N° 1.

Las actividades específicas que se deben desarrollar para cumplir con el proyecto de reparación se presentan en la tabla N° 1.

Tabla N° 1

PROGRAMA DE TRABAJO BASICO PARADA DE PLANTA PARA REPARACIÓN REFRACTARIA DEL HORNO ROTATORIO 620KL1

N°	Actividades	Precedencia	Duración (Horas)	Recursos
1	Detener la planta, realizando la detención de la parrilla móvil 610TG1.	0	0.1	
2	Abrir compuertas motorizadas y compuertas de inspección	1	0.5	
3	Vaciar completamente el horno rotatorio, sin detener el enfriador anular ya que la tolva de carga de este debe quedar completamente despejada de pella para preservar su vida útil.	1	0.75	
4	Realizar la curva de enfriamiento.	1	24	Programa de la curva de enfriamiento
5	Tomar mediciones de las contracciones del horno cada hora	3	24	
6	Apagar el quemador principal	3	0.1	
7	Abrir la puerta del horno	8 hrs después de 1	5	6 mecánicos, llaves, guayas, señoritas, mandarria
8	Colocar la rampa de acceso al interior del mismo.	24 hrs después de 7	2	Señorita, 4 mecánicos
9	Realizar inspección en las zonas afectadas.	8	1	Metro, linternas, personal de inspección

N°	Actividades	Precedencia	Duración (Horas)	Recursos
10	Realizar reunión con los involucrados, para definir el alcance del trabajo.	9	1	Gerente y Superintendente de Operaciones y mantto, Personal de Inspección, Contratista.
11	Colocar planchas sobre los grizzlys	10	2	Planchas metálicas, 6 mecánicos, señoritas
12	Realizar la demolición de la zona a reconstruir (5mts lineales).	11		Minishovel con punta de ploga y operador, tobos, cucharas, ploga neumática, martillos de goma
13	Subir al área frente al horno rotatorio todos los materiales a utilizar.	Antes de 1	35	Camión con chofer, guaya montacargas, Señoritas, tablas, carrucha polipasto, eslinga, 5 personas
14	Desalojar los escombros.	12	8	Minishovel, tobos, palas, carretillas
15	Preparar la superficie	14	6	Esmeril,. tobo, cuchara, escoba, soldador

N°	Actividades	Precedencia	Duración (Horas)	Recursos
16	Instalación de ladrillos en ½ cuna inferior	15	7	Cortadora de ladrillos, martillos de goma, 14 personas
17	Montaje de multiring	16	4	Multiring, 14 personas
18	Instalación de ladrillos en ½ cuna superior	17	7	Cortadora de ladrillos, martillos de goma, 14 personas
19	Inspección y mediciones finales	18	1	Gerente y superintendente de operaciones, Personal de inspección
20	Desmontaje de multiring	19	6	9 Personas
21	Retirar la rampa de acceso.	20	1	Señorita, 4 mecánicos
22	Cerrar la puerta del horno rotatorio.	21	4	6 mecánicos, llaves, Guayas, señoritas, mandarria
23	Colocar quemador principal en posición	22	0.5	2 mecánicos, 1 instrumentista
24	Iniciar la curva de calentamiento.	23	35	
25	Tomar mediciones de la dilatación del horno cada hora	24	35	

Programación de las actividades

El programa se realiza para 24 horas diarias de trabajo, con dos turnos de 12 horas cada uno. El programa fue ejecutado en Microsoft Project. Para la elaboración se parte de la fecha de inicio de la parada, y con los tiempos estimados el programa arroja la posible fecha de

terminación. Se definen los hitos que determinan los eventos más importantes del proyecto, y se le comunica al contratista por escrito.

Para asegurar la adquisición de repuestos y contratación de la mano de obra, se realizaron programas independientes cuyas fechas de terminación será el inicio del programa de parada principal.

En caso que los requerimiento de producción no permitan realizar la parada según los tiempos establecidos en el programa, la Gerencia de Operaciones tendrá la potestad de reducir los tiempos previa reunión, en la cual se determinaran otras alternativas de solución, por tal motivo el programa es considerado como preliminar hasta tanto no se realice la inspección visual para verificar las reparaciones reales y ajustar los tiempos según los requerimiento de producción.

El programa de reparación refractaria se encuentra en la etapa III de este capítulo: Estructuración del Plan de Ejecución.

Control de cronogramas

Se deben realizar reuniones diarias de coordinación y seguimiento con la asistencia del contratista y del personal de planificación de operaciones, entre otros. El único objetivo de este control es coordinar actividades a iniciarse, seguimiento de las actividades en proceso y seguimiento de las actividades correctivas y preventivas (todas necesarias para evitar o minimizar las desviaciones del cronograma).
Después que se toman las acciones se debe realizar un seguimiento periódico para asegurarse que las mismas estén dando los resultados esperados, en caso contrario debe realizarse una nueva reunión para la toma de nuevas alternativas de acción.

c) MANEJO DE LOS COSTOS DEL PROYECTO.

En la reparación del horno rotatorio se manejan dos tipos de requerimientos por parte de la Gerencia responsable de este equipo, los cuales son:

1.- Orden de Servicio para cubrir los costos que se generen por la reparación refractaria (Mano de Obra). Ver anexo N° 7.

En esta orden se incluye: demolición, desalojo, preparación de superficie, enladrillado, vaciado o proyección. El contratista deberá trasladar los materiales del almacén de TOPPCA hasta un área cercana a la reparación.

2.- Requisición de Compras de Materiales. Ver anexo N° 8.

Estos requerimientos incluyen anclajes, cementos y ladrillos refractarios.

La Requisición de Mano de Obra se emite con cantidades aproximadas, sin embargo, después de la ejecución de la obra se realizan las variaciones a cada uno de los renglones de compra, necesarios para cubrir las cantidades ejecutadas.

d) MANEJO DE LA CALIDAD DEL PROYECTO.

Para asegurar la calidad de los trabajos refractarios, durante su ejecución, los Ingenieros de Operaciones designados para la supervisión estarán permanentemente durante la ejecución de la obra. Estos trabajos refractarios se realizan con dos turnos de trabajo de 12 horas cada uno (día y noche), y por parte de TOPPCA se

encuentra una persona asignada a cada turno para verificar la calidad del trabajo que se está ejecutando.

Diariamente durante la ejecución de la parada, se realiza una reunión donde se plantean los principales problemas en la ejecución de cada uno de los trabajos, en miras de buscar la solución más rápida posibles para solventarlos, se sugiere que antes de esta reunión se realice una muy corta, donde el tema único sea reparación refractaria y se cuente con la presencia de los responsables por parte de TOPPCA y la Contratista, y se deje por escrito en el formato de minuta (ver anexo N° 9). los acuerdos logrados en ésta.

e) MANEJO DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO.

TOPPCA:

- Personal de la Superintendecia de Operaciones y Procesos para velar por la ejecución y la calidad del trabajo.
- Presidente, Gerente de Operaciones y Gerente de Mantenimiento para la toma de decisiones.
- Personal de Seguridad Industrial, para velar por la ejecución del trabajo en condiciones seguras.
- Mecánicos y herramientas menores
- Materiales refractarios y anclajes a instalar.
- Energía eléctrica 440, 220, 110 v.
- Multiring.

El CONTRATISTA suministrará:

- Albañiles refractarios, especialistas y ayudantes para el montaje de materiales refractarios.

- Soldadores.
- Dirección y supervisión de la obra.
- Transporte del personal y materiales.
- Herramientas de mano y consumibles.
- Equipos y maquinaria especializada, como: Máquina gunitadora, polipasto, barras mineras, palas, carretillas, cortadora de ladrillos, martillos neumáticos, minishovel con ploga, montacargas, camión.
- Instalaciones temporales.

f) MANEJO DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO.

A continuación se presentan las fases de la comunicación del proyecto:

Planificación

Dentro del marco de la planificación se describen las relaciones entre cada uno de los Departamento involucrados.

El Departamento de Compras debe mantener estrecha comunicación con el Departamento de Operaciones, para informarle sobre los avances en los procesos de adquisición de materiales y servicios de mano de obra, ya que sin estos no se puede realizar las reparaciones requeridas en el equipo. Una vez que se seleccione el proveedor que suministrará la mano de obra, el Departamento de Compras debe gestionar el encuentro entre el contratista y el Superintendente de Operaciones. En este encuentro se debe definir quien supervisará la obra, cuando se requiere que ingresen los equipos especiales a planta,

se debe dejar por escrito en un formato de minuta los acuerdos entre las partes.

En cuanto al suministro de materiales, una vez recibidos en el almacén, se le comunicará al Superintendente de Operaciones para que designe a una persona que verifique la calidad de los materiales entregados.

El Departamento de Operaciones deberá solicitar por escrito al Departamento de Mantenimiento Mecánico, el personal y las herramientas que requiere, para la preparación del acceso al horno y el cierre del mismo una vez concluido el trabajo de reparación.

El Departamento de Operaciones designará un responsable que registrará las observaciones de aquellas actividades que se demoren o adelanten y las causas que originaron dicha condición, durante la ejecución de la reparación.

El contratista deberá informar al supervisor de TOPPCA, cualquier anormalidad que se presente, durante la ejecución del trabajo.

Distribución

El Superintendente de Operaciones será el responsable de llevar un expediente con todos los resultados, informes, minutas, cambios de alcance del proyecto, etc.

En caso de presentarse alguna anormalidad o retraso cuya solución no dependa de él ó requiera autorización, convocará una reunión con los Gerentes y se expondrá en forma verbal las anormalidades para

encontrar las posibles soluciones. Las invitaciones a las reuniones de emergencias se podrán realizar por teléfono o utilizando el correo electrónico interno de la empresa, dando una pequeña introducción de lo que se tratará en dicha reunión. En caso de que el contratista no sea invitado a la reunión se le pasarán por escrito las decisiones que de alguna u otra manera lo afecte.

Informe

Diariamente durante la reunión de avance de parada, el Supervisor por parte de TOPPCA expondrá la descripción de la situación en que se encuentra el proyecto, proyecciones, retrasos y progresos obtenidos, documentando todo para la elaboración del informe final, el cual mostrará todas las acciones que se hicieron para evitar las desviaciones. El informe deberá presentarse en los primeros cinco días después de culminada la parada.

Cierre

El cierre se inicia con la inspección y medición de los trabajos ejecutados, donde se aceptará por parte del Departamento de Operaciones. Se deben tomar las fotos necesarias que dejarán la evidencia de la calidad del trabajo ejecutado.

g) MANEJO DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO.

Entre los riesgos más comunes tenemos:

- La cantidad de obra a ejecutar es mayor a la programada (falta de materiales).
- Calidad del material.
- Baja presión de aire de instrumentación.

- Caída de tensión.
- Falla de los gatos hidráulicos del multiring.
- Huelga del personal contratado.

h) MANEJO DE LAS COMPRAS DEL PROYECTO.

Planificación del aprovisionamiento:

Entre los requerimientos para la ejecución del proyecto, tenemos:

- Orden de Servicio para cubrir los costos de demolición, desalojo, preparación de superficie, enladrillado y vaciado o proyección.
- Ladrillos refractarios 70 %, 75 %, 80 % y 85 % alúmina ISO-825 o RKB de dimensiones: 250mm X 198mm.
- Cemento Durocast o Criterion.
- Anclaje tipo "V" o "Y" de acero inoxidable A304 o A310.
- Cuña de cierre metálico de 2mm o 1mm ASTMA36.

Planificación de la petición de ofertas:

Entre los potenciales suministradores, tenemos:

Mano de Obra: Karrena, Sir, S.A, Pirca, Merkur international, Estes, Refraservi.

Ladrillos refractarios: H. Wokcer (Chile – USA), C. Carabobo (Vzla), S. Lincon (Brasil)

Anclajes: Comeso, Rai de Venezuela, Regevensa.

Cementos: Cerámicas Carabobo.

Petición de ofertas y Selección de suministros:

A continuación se enumeran la lista de actividades con su duración para la adquisición de los repuestos (ladrillos) para la reparación refractaria y para la adquisición del servicio de mano de obra para la instalación. Las siguientes actividades se requieren con anticipación, para la ejecución de la parada.

1. Adquisición de repuestos (ladrillos).

N°	Actividades	Tiempo (días)
01	Elaborar requisición	8
02	Solicitar firma del Superintendente y Gerente	8
03	Enviar a presupuesto para sellar y registrar	8
04	Enviar a Gerencia de Administración para la firma	24
05	Enviar a Presidencia para la firma	32
06	Enviar a Ferrominera para la firma	32
07	Enviar a Compras para asignar comprador	8
08	Realizar solicitud de ofertas (comprador)	40
09	Realizar evaluación comercial (comprador)	8
10	Enviar a usuario para realizar evaluación técnica	32
11	Enviar a comité de licitación para seleccionar proveedor	24
12	Realizar Orden de Compra y firmar	16
13	Enviar a presupuesto para sellar y registrar	8
14	Enviar a Gerencia de Administración para la firma	24
15	Enviar a Presidencia para la firma	32
16	Enviar a Ferrominera para la firma	32
17	Enviar al Proveedor la Orden de Compra	8
18	Entrega del material	480

2. Adquisición del servicio de mano de obra para la instalación

N°	Actividades	Tiempo (días)
01	Elaborar requisición	8
02	Solicitar firma del Superintendente y Gerente	8
03	Enviar a presupuesto para sellar y registrar	8
04	Enviar a Gerencia de Administración para la firma	24
05	Enviar a Presidencia para la firma	32
06	Enviar a Ferrominera para la firma	32
07	Enviar a Compras para asignar comprador	8
08	Realizar solicitud de ofertas (comprador)	40
09	Realizar evaluación comercial (comprador)	8
10	Enviar a usuario para realizar evaluación técnica	32
11	Enviar a comité de licitación para seleccionar proveedor	24
12	Realizar Orden de Compra y firmar	16
13	Enviar a presupuesto para sellar y registrar	8
14	Enviar a Gerencia de Administración para la firma	24
15	Enviar a Presidencia para la firma	32
16	Enviar a Ferrominera para la firma	32
17	Enviar al Proveedor la Orden de Compra	8

Estas actividades deberán realizarse con antelación, para tener los repuestos en almacén en cuanto a ladrillos se refiere y una orden de compra abierta en cuanto a la instalación, en caso de una emergencia el proveedor esta comprometido a cumplir.

Administración del contrato:

El Departamento de Operaciones, a través del Superintendente de Operaciones realizara la administración del contrato, este deberá

velar porque el servicio se cumpla de acuerdo al requerimiento, en caso de que el proveedor falle, se emitirá una no conformidad y se enviará al Departamento de Compras para ser archivado en el expediente del proveedor respectivo.

Cierre del contrato:

Finalizada la parada, se procederá a realizar la valuación de obra (ver anexo N° 10), en caso de que la obra ejecutada supere la cantidad contratada, se debe realizar una variación de obra (ver anexo N° 11) para aumentar las cantidades contratadas, una vez terminado este proceso se emite la valuación.

i) MANEJO DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO.

El superintendente de operaciones será el responsable de integrar todos los documentos, minutas, planes, cambios generales, que se den durante la ejecución del proyecto integrándolos en un informe coherente y consistente.

IV.3. TERCERA ETAPA: ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN.

En esta etapa se presentan tres cronogramas:

1. Cronograma de reparaciones refractarias en el horno rotatorio de FMO.
2. Cronograma para la adquisición de materiales
3. Cronograma para la adquisición del servicio de mano de obra.

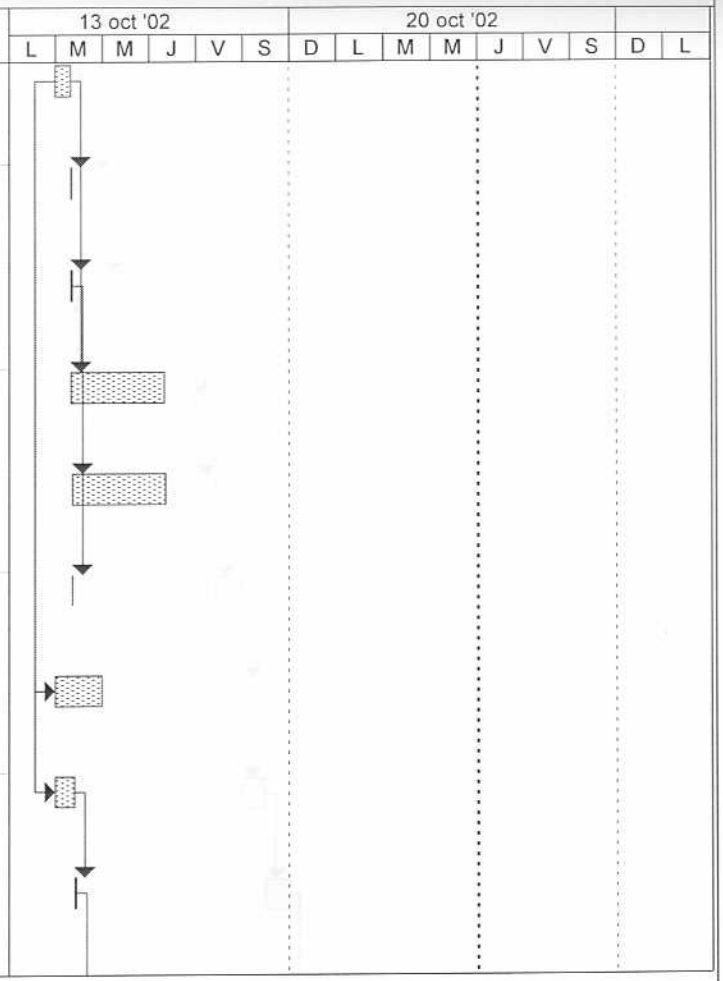
Los cronogramas anteriores están íntimamente relacionados, ya que los dos últimos preceden al primero, no se podrá iniciar la reparación del horno rotatorio, sino se tienen los materiales y la mano de obra que ejecutará los trabajos. Los cronogramas N° 2 y el N° 3 se ejecutan en paralelo y deben estar listos antes de iniciarse la parada. Para la construcción de los mismos en Microsoft Project se le da la fecha de inicio del plan principal como fecha de terminación al N° 2 y el N° 3, y el programa realizará la regresión de acuerdo a los tiempos estimados para cada actividad y presentará la fecha tope en la cual se debe iniciar la primera actividad de dichos cronogramas.

El proyecto no sólo son los cronogramas de trabajo que se presentan, sino un complemento de todas las actividades definidas en cada una de las Direcciones de Proyecto, que juntos constituyen el plan, ya que sin ellas no funcionaría, el cronograma por separado es sólo una herramienta de control.

Estos planes se deben ajustar a lo largo de su desarrollo, de acuerdo a los imprevistos que se presenten en su aplicación, que darán las bases para realizar las acciones correctivas o preventivas a que hubiese lugar, con el único propósito de terminar la ejecución del proyecto en el tiempo programado, una extensión en los mismos podría traer como consecuencia demora en la entrega del producto a los clientes.

CRONOGRAMA DE REPARACIONES REFRACTARIAS EN EL HORNO ROTATORIO DE FMO

Id	NOMBRE TAREA	DURACION	INICIO	PRED.
1	Detener la planta, realizando la detención de la parrilla móvil 610TG1.	0,1 horas	15 oct 8:00	
2	Abrir compuertas motorizadas y compuertas de inspección	0,5 horas	15 oct 8:06	1
3	Vaciar completamente el horno rotatorio, sin detener el enfriador anular ya que la tolva de carga de este debe quedar completamente despejada de pella para preservar su vida útil.	0,75 horas	15 oct 8:06	1
4	Realizar la curva de enfriamiento.	24 horas	15 oct 8:06	1
5	Tomar mediciones de las contracciones del horno cada hora	24 horas	15 oct 8:51	3
6	Apagar el quemador principal	0,1 horas	15 oct 8:51	3
7	Abrir la puerta del horno	5 horas	15 oct 8:00	1CC
8	Colocar la rampa de acceso al interior del mismo.	2 horas	15 oct 8:00	7CC
9	Realizar inspección en las zonas afectadas.	1 hora	15 oct 10:00	8



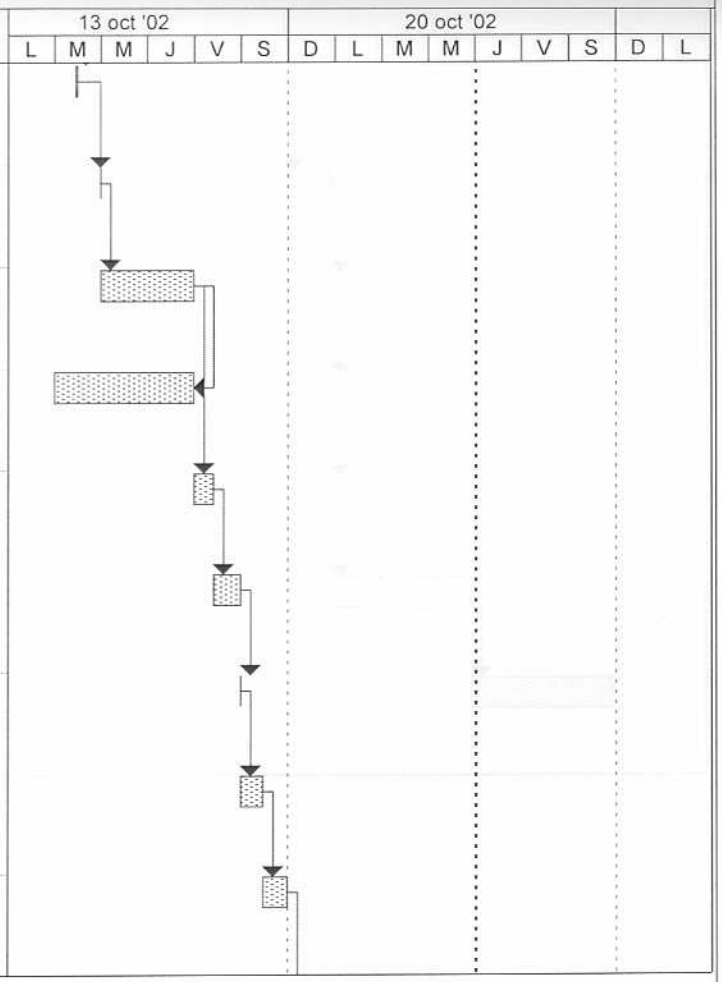
Proyecto: Plan de ejecución
Fecha: 24 oct 13:14

Tarea		Tarea resumida		Resumen del proyecto	
División		División resumida		Hito externo	
Progreso		Hito resumido		Fecha límite	
Hito		Progreso resumido			
Resumen		Tareas externas			

Elaborado por: DALKY GLOD

CRONOGRAMA DE REPARACIONES REFRACTARIAS EN EL HORNO ROTATORIO DE FMO

Id	NOMBRE TAREA	DURACION	INICIO	PRED.
10	Realizar reunión con los involucrados, para definir el alcance del trabajo.	1 hora	15 oct 11:00	9
11	Colocar planchas sobre los grizzlys	2 horas	16 oct 0:00	10
12	Realizar la demolición de la zona a reconstruir (5mts lineales).	24 horas	16 oct 2:00	11
13	Subir al área frente al horno rotatorio todos los materiales a utilizar.	35 horas	15 oct 8:00	12FF
14	Desalojar los escombros.	8 horas	18 oct 2:00	12
15	Preparar la superficie	6 horas	18 oct 10:00	14
16	Instalación de ladrillos en ½ cuna inferior	3,5 horas	19 oct 4:00	15
17	Montaje de multiring	4 horas	19 oct 7:30	16
18	Instalación de ladrillos en ½ cuna superior	7 horas	19 oct 11:30	17



Proyecto: Plan de ejecución
Fecha: 24 oct 13:14

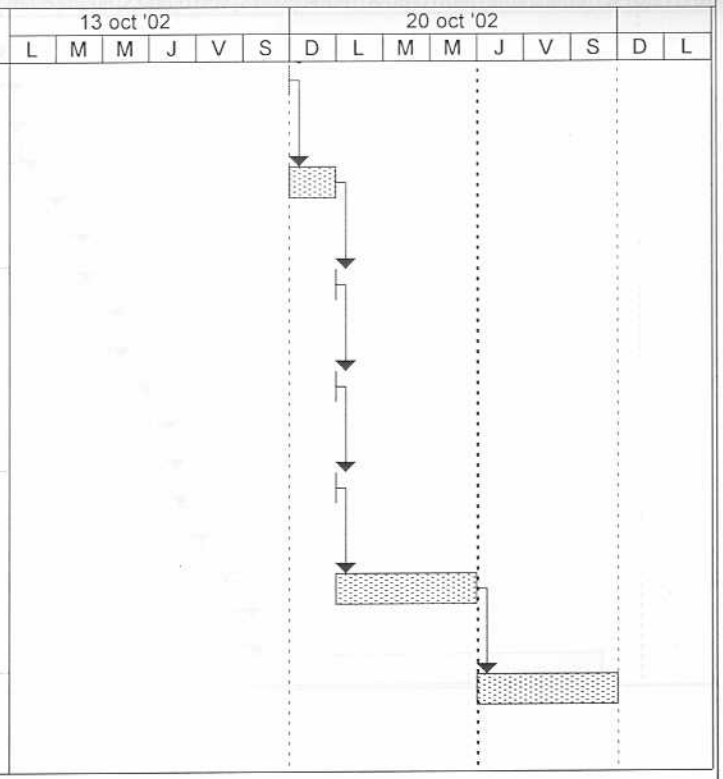
Tarea		Tarea resumida		Resumen del proyecto	
División		División resumida		Hito externo	
Progreso		Hito resumido		Fecha límite	
Hito		Progreso resumido			
Resumen		Tareas externas			

Elaborado por: DALKY GLOD

TECNOLOGIA Y OPERACION DE PLANTAS Y PROCESOS

CRONOGRAMA DE REPARACIONES REFRACTARIAS EN EL HORNO ROTATORIO DE FMO

Id	NOMBRE TAREA	DURACION	INICIO	PRED.
19	Inspección y mediciones finales	1 hora	20 oct 6:30	18
20	Desmontaje de multiring	6 horas	20 oct 7:30	19
21	Retirar la rampa de acceso.	1 hora	21 oct 1:30	20
22	Cerrar la puerta del horno rotatorio.	4 horas	21 oct 2:30	21
23	Colocar quemador principal en posición	0,5 horas	21 oct 6:30	22
24	Iniciar la curva de calentamiento.	35 horas	21 oct 7:00	23
25	Tomar mediciones de la dilatación del horno cada hora	35 horas	24 oct 6:00	24



Proyecto: Plan de ejecución
Fecha: 24 oct 13:14

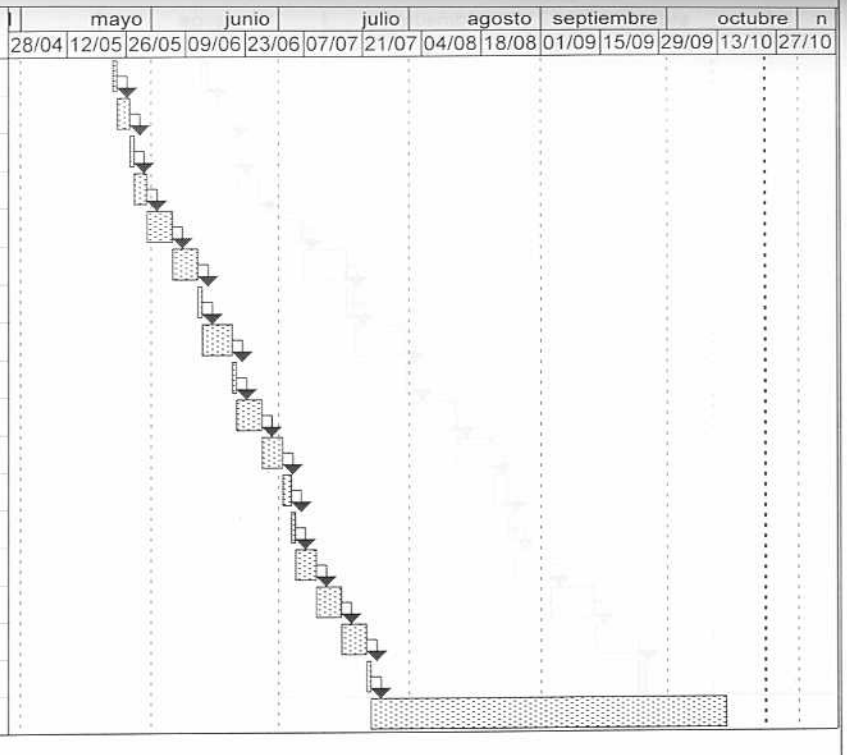
Tarea		Tarea resumida		Resumen del proyecto	
División		División resumida		Hito externo	
Progreso		Hito resumido		Fecha límite	
Hito		Progreso resumido			
Resumen		Tareas externas			

Elaborado por: DALKY GLOD

TECNOLOGIA Y OPERACION DE PLANTAS Y PROCESOS

CRONOGRAMA PARA ADQUISIÓN DE MATERIALES PARA EL HORNO ROTATORIO

Id	NOMBRE TAREA	DURACION	FIN	PRED.
1	Elaborar requisición	8 horas	24 may 8:00	
2	Solicitar firma del Superintendente y Gerente	8 horas	27 may 8:00	1
3	Enviar a presupuesto para sellar y registrar	8 horas	28 may 8:00	2
4	Enviar a Gerencia de Administración para la firma	24 horas	31 may 8:00	3
5	Enviar a Presidencia para la firma	32 horas	06 jun 8:00	4
6	Enviar a Ferrominera para la firma	32 horas	12 jun 8:00	5
7	Enviar a Compras para asignar comprador	8 horas	13 jun 8:00	6
8	Realizar solicitud de ofertas (comprador)	40 horas	20 jun 8:00	7
9	Realizar evaluación comercial (comprador)	8 horas	21 jun 8:00	8
10	Enviar a usuario para realizar evaluación técnica	32 horas	27 jun 8:00	9
11	Enviar a comité de licitación para seleccionar proveedor	24 horas	02 jul 8:00	10
12	Realizar Orden de Compra y firmar	16 horas	04 jul 8:00	11
13	Enviar a presupuesto para sellar y registrar	8 horas	05 jul 8:00	12
14	Enviar a Gerencia de Administración para la firma	24 horas	10 jul 8:00	13
15	Enviar a Presidencia para la firma	32 horas	16 jul 8:00	14
16	Enviar a Ferrominera para la firma	32 horas	22 jul 8:00	15
17	Enviar al Proveedor la Orden de Compra	8 horas	23 jul 8:00	16
18	Entrega del material	480 horas	15 oct 8:00	17



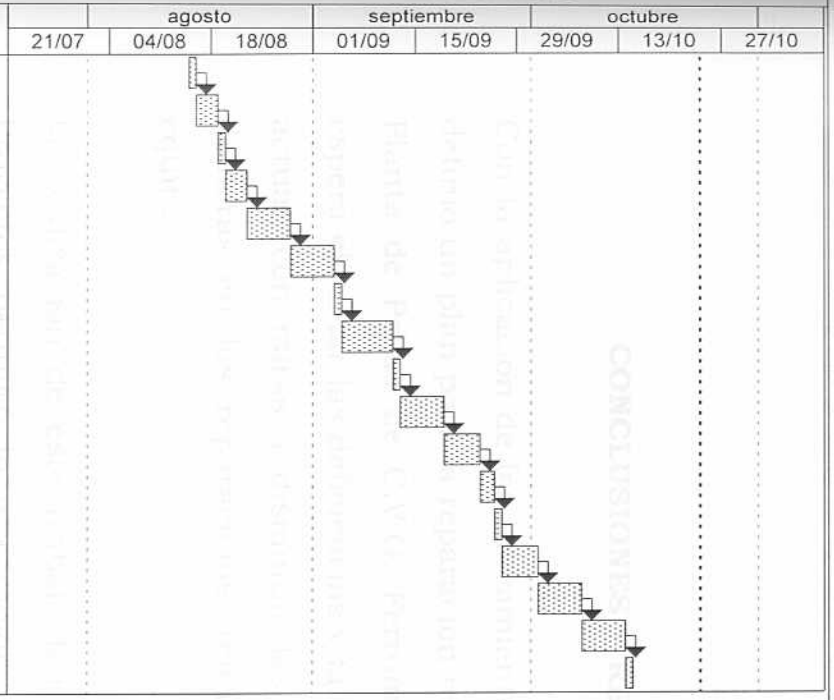
Proyecto: Plan de ejecución
Fecha: 24 oct 13:15

Tarea		Tarea resumida		Resumen del proyecto	
División		División resumida		Hito externo	
Progreso		Hito resumido		Fecha límite	
Hito		Progreso resumido			
Resumen		Tareas externas			

Elaborado por: DALKY GLOD

CRONOGRAMA PARA LA ADQUISICIÓN DE MANO DE OBRA PARA REALIZAR REPARACIONES REFRACTARIAS EN EL HORNO ROTATORIO

Id	NOMBRE TAREA	DURACION	FIN	PRED.
1	Elaborar requisición	8 horas	16 ago 8:00	
2	Solicitar firma del Superintendente y Gerente	8 horas	19 ago 8:00	1
3	Enviar a presupuesto para sellar y registrar	8 horas	20 ago 8:00	2
4	Enviar a Gerencia de Administración para la firma	24 horas	23 ago 8:00	3
5	Enviar a Presidencia para la firma	32 horas	29 ago 8:00	4
6	Enviar a Ferrominera para la firma	32 horas	04 sep 8:00	5
7	Enviar a Compras para asignar comprador	8 horas	05 sep 8:00	6
8	Realizar solicitud de ofertas (comprador)	40 horas	12 sep 8:00	7
9	Realizar evaluación comercial (comprador)	8 horas	13 sep 8:00	8
10	Enviar a usuario para realizar evaluación técnica	32 horas	19 sep 8:00	9
11	Enviar a comité de licitación para seleccionar proveedor	24 horas	24 sep 8:00	10
12	Realizar Orden de Compra y firmar	16 horas	26 sep 8:00	11
13	Enviar a presupuesto para sellar y registrar	8 horas	27 sep 8:00	12
14	Enviar a Gerencia de Administración para la firma	24 horas	02 oct 8:00	13
15	Enviar a Presidencia para la firma	32 horas	08 oct 8:00	14
16	Enviar a Ferrominera para la firma	32 horas	14 oct 8:00	15
17	Enviar al Proveedor la Orden de Compra	8 horas	15 oct 8:00	16



Proyecto: Plan de ejecución
Fecha: 24 oct 13:16

Tarea		Tarea resumida		Resumen del proyecto	
División		División resumida		Hito externo	
Progreso		Hito resumido		Fecha límite	
Hito		Progreso resumido			
Resumen		Tareas externas			

Elaborado por: DALKY GLOD

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con la aplicación de las herramientas de la Gerencia de Proyectos se definió un plan para la reparación refractaria del horno rotatorio de la Planta de Pellas de C.V.G. Ferrominera Orinoco, C.A. Con ello se espera eliminar las deficiencias y fallas existentes en el procedimiento actual, con miras a disminuir las pérdidas de producción por las demoras en las reparaciones refractarias que se realizan en este equipo.

La realización de este trabajo bajo el esquema de la Gerencia de Proyectos permitió la integración de aquellas personas que están activamente implicadas en el proyecto y aquellas cuyos intereses pudieron verse positiva o negativamente afectados con el resultado de su ejecución. Con la ejecución de este plan quedaron claramente definidos, los siguientes puntos:

- En el Manejo del Alcance del Proyecto, la iniciación quedo establecida cuando en la exposición diaria de producción se presenten temperaturas elevadas en el formato de temperaturas del horno rotatorio o se indique que existe puntos rojos en el mismo. El alcance se verificará una vez detenido el horno rotatorio y se realice la inspección de la zona afectada.
- Para el Manejo del Tiempo y las Compras del proyecto se definieron las actividades y quedaron establecidas en tres cronogramas: en el primero se establece la reparación refractaria, el segundo la adquisición de los materiales y en el tercero la adquisición del servicio de mano de obra. Estos tres son una herramienta fundamental para realizar el seguimiento

del proyecto, con el fin de tomar las acciones necesarias en caso de desviaciones.

- Para asegurar el Manejo de la Calidad del Proyecto se estableció que los Ingenieros de Operaciones serán los encargados de la supervisión de los trabajos de reparación, durante las 24 horas del día.
- En el Manejo de los Recursos del Proyecto quedo especificado, que aporta TOPPCA y la Empresa contratista.
- Para asegurar de que el Manejo de las Comunicaciones sean lo mas eficiente posible, se determino la relación entre cada uno de los departamentos involucrados, quedo claramente definida la responsabilidad del proyecto en el Superintendente de Operaciones, que será en este caso el Gerente del Proyecto y por tanto, el responsable de integrar todos los documentos, minutas, planes, cambios generales, que se den durante la ejecución integrándolos en un informe coherente y consistente que permita realizar el cierre administrativo, este es de vital importancia, ya que a través de él se puede aprender lecciones que mejoran el posterior desempeño en materia de gestión de proyectos. Se estableció un sistema de comunicaciones escrito y de registros entre todos los entes involucrados en el proyecto.
- En el Manejo de los Riesgos se determinaron los más comunes, que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto.

Se debe considerar todas las actividades definidas en cada una de las Direcciones de Proyecto que junto a los cronogramas planteados constituyen el plan de ejecución de las reparaciones refractarias del horno rotatorio. Los planes deberán ser ajustados a los largo de su

desarrollo, de acuerdo a los imprevistos que se presenten durante su aplicación.

Las reparaciones refractarias no se podrán realizar si previamente no se han ejecutados los cronogramas de adquisición de materiales y de mano de obra.

La ejecución de este proyecto permite perfeccionarlo a través de su ejecución, ya que fue un proceso sistemático a lo largo de su desarrollo.

El proyecto representa la posibilidad de entrenamiento a terceras personas, con el fin de garantizar la continuidad administrativa del proceso, al utilizarse como material de entrenamiento para el personal de relevo.

Esta experiencia es replicable, por lo que se recomienda aplicar esta metodología en otros equipos de la línea de producción.

BIBLIOGRAFÍA

Principios esenciales para realizar proyectos. Luis Enrique Palacios. 1998. caracas. 1era edición.

A Guide to the project management body of knowledge. William R. Duncan, director of Standards. Upper Darby, PA 19082 USA. 1996

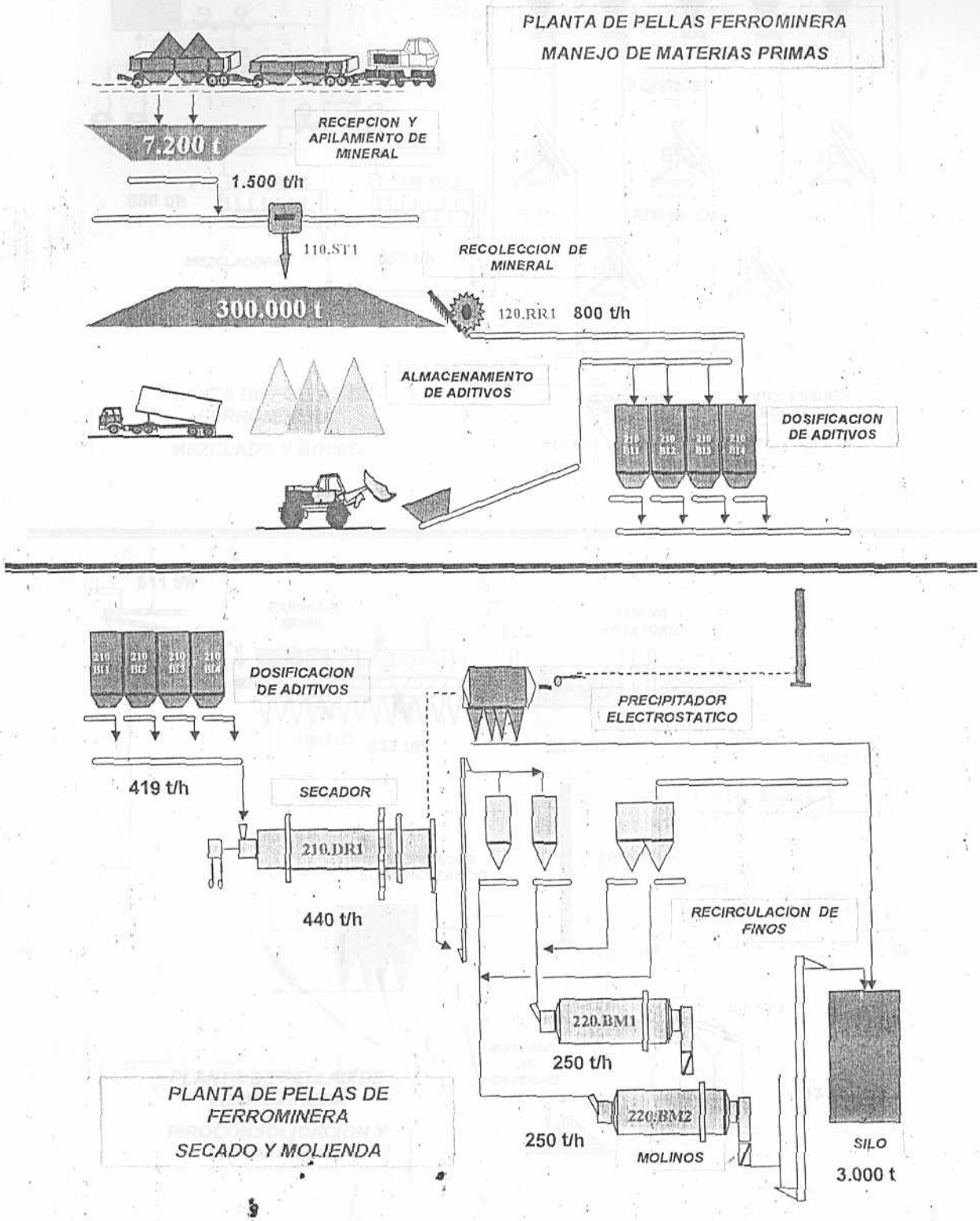
Proyect Management. Kerzner H. 1998. usa. Wiley. 6ta edición.

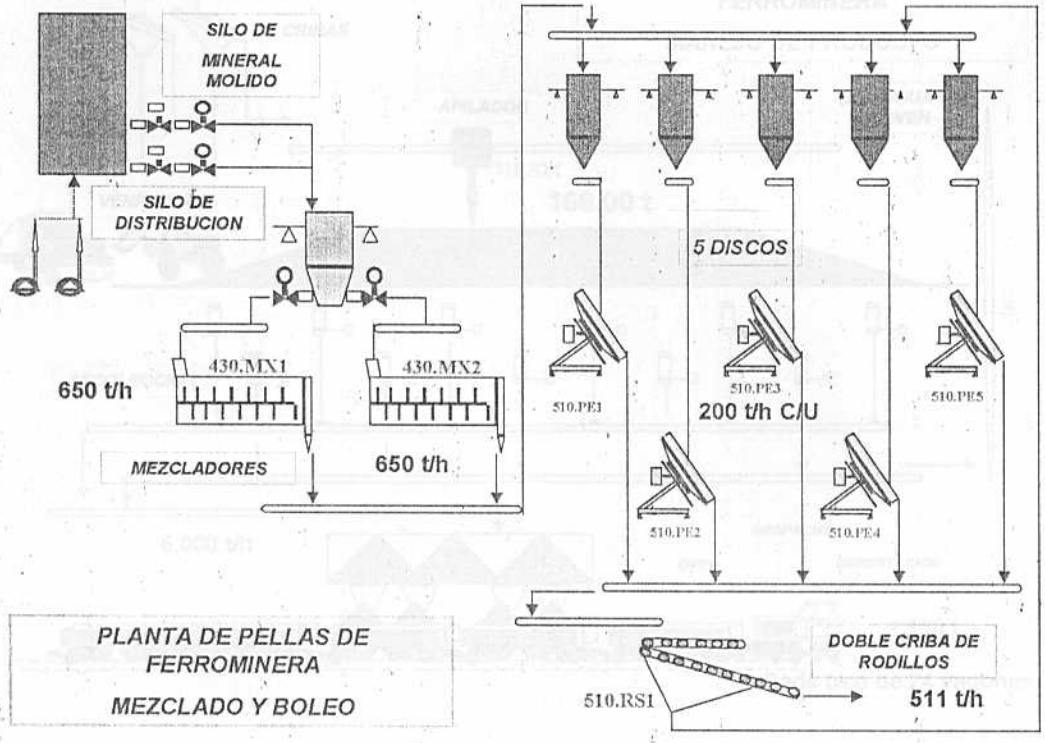
Gerencia de Proyectos. W. Alan Randolph, Barry Z. Ponser. Mc Grill.

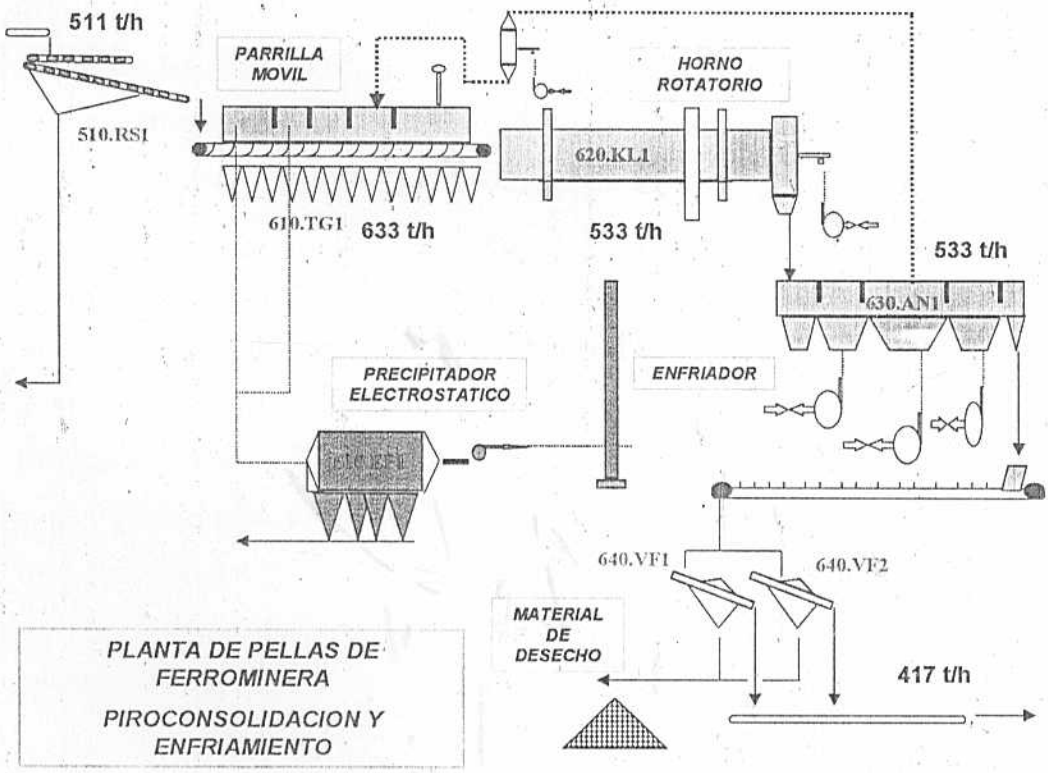
ANEXOS

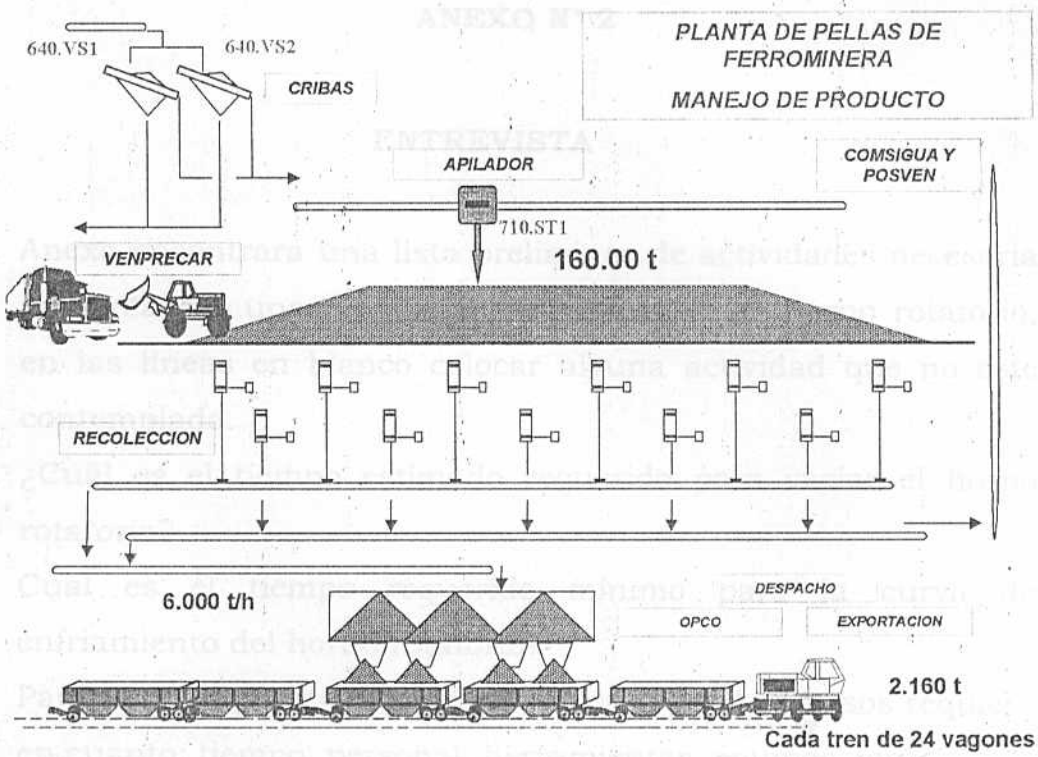
ANEXO N° 1

PROCESO PRODUCTIVO DE PLANTA DE PELLAS




SILO DE
MINERAL
MOLIDO
SILO DE
DISTRIBUCION
5 DISCOS
430.MX1
430.MX2
650 t/h
650 t/h
MEZCLADORES
510.PE1
510.PE2
510.PE3
510.PE4
510.PE5
200 t/h C/U
PLANTA DE PELLAS DE
FERROMINERA
MEZCLADO Y BOLEO
DOBLE CRIBA DE
RODILLOS
510.RS1
511 t/h


511 t/h
510.RS1
PARRILLA
MOVIL
610.TG1
633 t/h
HORNO
ROTATORIO
620.KL1
533 t/h
533 t/h
630.AN1
PRECIPITADOR
ELECTROSTATICO
ENFRIADOR
640.VF1
640.VF2
MATERIAL
DE
DESECHO
417 t/h
PLANTA DE PELLAS DE
FERROMINERA
PIROCONSOLIDACION Y
ENFRIAMIENTO


PLANTA DE PELLAS DE FERROMINERA
MANEJO DE PRODUCTO
640.VS1
640.VS2
CRIBAS
APILADOR
COMSIGUA Y POSVEN
710.ST1
160.00 t
VENPRECAR
RECOLECCION
6.000 t/h
DESPACHO
OPCO
EXPORTACION
2.160 t
Cada tren de 24 vagones

ANEXO N° 2

ENTREVISTA

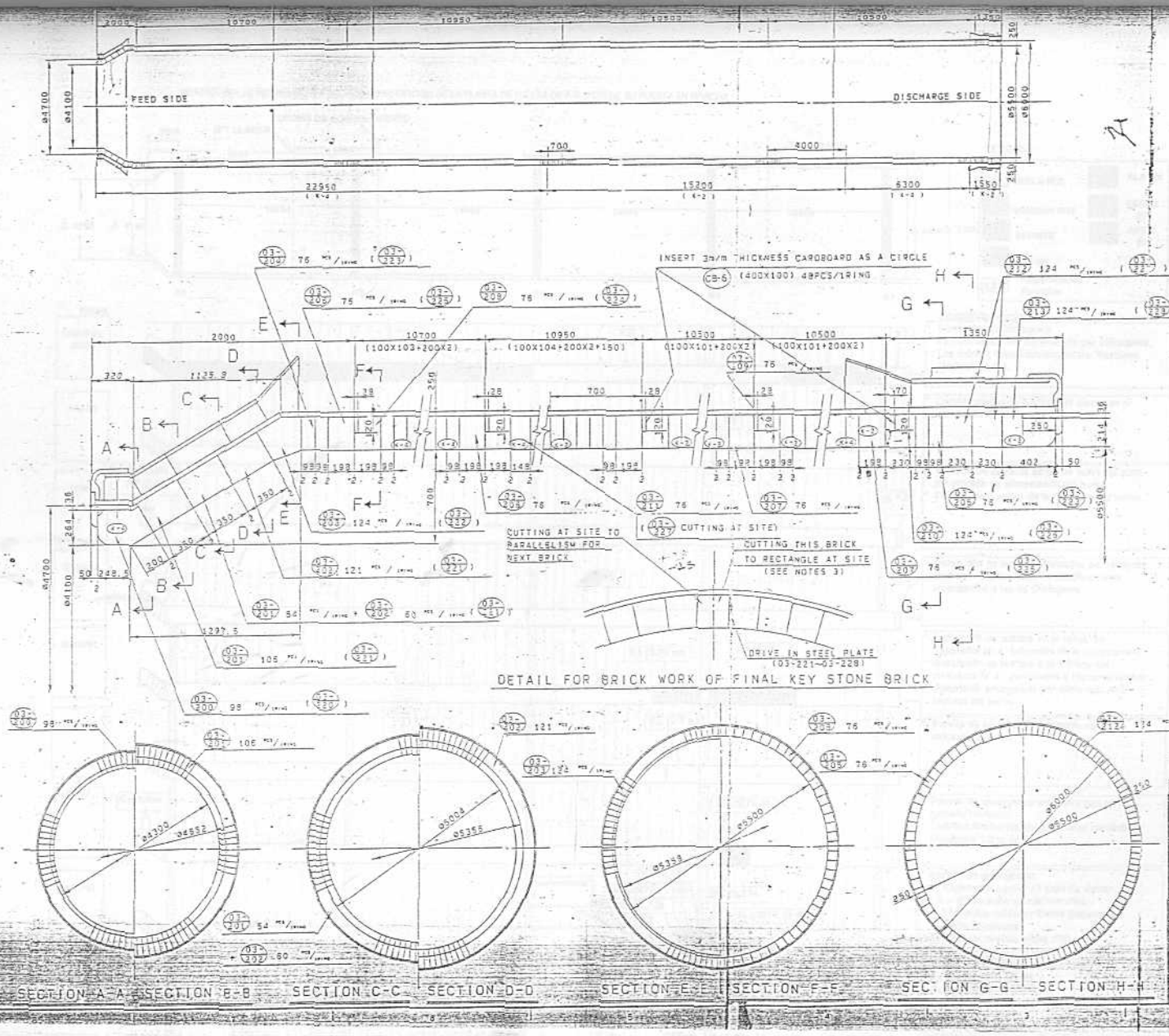
1. Anexo encontrara una lista preliminar de actividades necesaria para realizar una reparación refractaria en el horno rotatorio, en las líneas en blanco colocar alguna actividad que no este contemplada.
2. ¿Cuál es el tiempo estimado requerido para vaciar el horno rotatorio?
3. Cual es el tiempo requerido mínimo para la curva de enfriamiento del horno rotatorio?
4. Para abrir la puerta del horno rotatorio, ¿qué recursos requiero en cuanto: tiempo, personal, herramientas, equipos, etc?
5. ¿Quiénes deberían estar presentes para realizar la inspección en el horno rotatorio y que tiempo demoraría realizarla?
6. ¿Quiénes deberían participar en las reuniones para la toma de decisión de los trabajos a realizar en el horno rotatorio?
7. ¿Si la demolición es parcial (ejemplo: 1M2) ó si es un anillo completo, que tiempo, personal, herramientas, equipos, etc se requiere?
8. ¿Para trasladar los materiales requeridos al sitio de reparación, que personal, herramientas, equipos, etc se necesita?
9. ¿Para realizar el desalojo de escombros que herramientas, personal y tiempo se requiere?
10. ¿Para realizar la preparación de la superficie a intervenir, que tiempo, personal, herramientas, equipos, etc se necesita?
11. ¿Qué equipos, tiempo, personal, herramientas se requiere para instalar los ladrillos refractarios?

12. ¿Indique que amenazas existen en la reparación refractaria del horno rotatorio, que puedan impedir culminar los trabajos, según la programación realizada?

Tabla de actividades:

N°	ACTIVIDADES
1	Detener la planta, realizando la detención de la parrilla móvil 610T.G1.
2	Vaciar completamente el horno rotatorio, sin detener el enfriador anular ya que la tolva de carga de este debe quedar completamente despejada de pella para preservar su vida útil.
3	Realizar la curva de enfriamiento.
4	Abrir la puerta del horno y colocar la rampa de acceso al interior del mismo.
5	Realizar inspección en las zonas afectadas.
6	Realizar reunión con los involucrados, Personal de Inspección, Superintendente de Operaciones, Gerente de Operaciones, Contratista, para definir el alcance del trabajo.
7	Realizar la demolición de la zona a reconstruir.
8	Subir al área frente al horno rotatorio todos los materiales a utilizar.
9	Desalojar los escombros.

10	Preparar la superficie
11	Retirar la rampa de acceso.
12	Cerrar la puerta del horno rotatorio.
13	Iniciar la curva de calentamiento.



K-2	UFALA HARD FIRECLAY BRICK	CORALITE BOND WET
K-4	VARNON RF-MV	CORALITE BOND WET

NOTES

1. THICKNESS OF MORTAR JOINT SHALL BE 2m/m IN PRINCIPLE HOWEVER NO JOINT BETWEEN LINING BRICK AND SHELL.

2. INSERT THE 3m/m CARDBOARD BETWEEN THE BRICK RETAINER AND THE BRICK. (MARK 03-206, 03-209, 03-210)

3. CUT TWO OR THREE BRICKS FOR CIRCUMFERENTIAL ADJUSTMENT WIDTH OF BRICK TO BE CUT SHALL NOT BE LESS THAN 2/3 OF ITS ORIGINAL WIDTH.

4. THE BRICKS [illegible] 214, 03-215 ARE USED FOR [illegible]TING OF EACH CIRCLE.

SEP. 17. 1992

C.V.G. FERROMINERA ORINOCO, C.A.
PLANTA DE PELLAS

MR. RFI	REFRACTARIO	SHINAGAWA REFRACTORIES CO., LTD.
C21500	060	0092-RE101

KOBE STEEL, LTD.
ENGINEERING & MACHINERY DIVISION

NO	MARK	QUALITY	UNIT WEIGHT	QUANTITY	SPARE	TOTAL QUANTITY	TOTAL WEIGHT	REMARKS

NAME: BRICKWORK DRAWING FOR ROTARY KILN

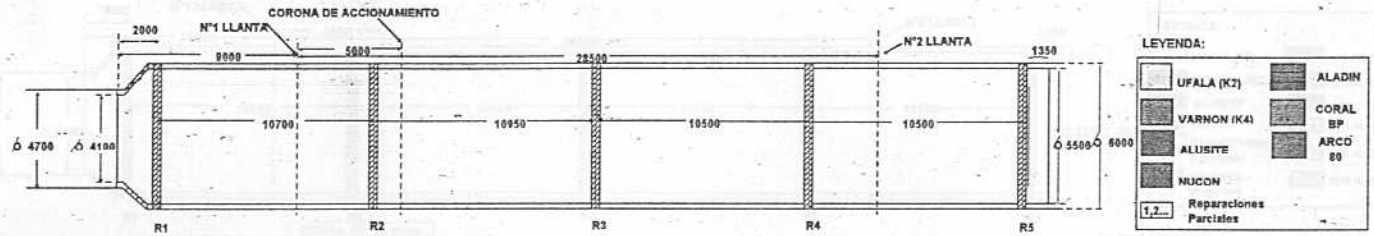
SCALE: 1:15 1:50 1:100
DATE: AUG. 5.1992
DRAWING NO: A-31-003-40
REVISION

SHINAGAWA REFRACTORIES CO., LTD.

REVIEWED BY: [illegible] CHECKED BY: [illegible] DRAWN BY: [illegible]
REVIEWED BY: [illegible] DESIGNED BY:

HISTORIA DE LAS REPARACIONES DEL HORNO ROTARORIO DE LA PLANTA DE PELLAS DE F.M.O DESDE SU PUESTA EN MARCHA

ANEXO N° 4



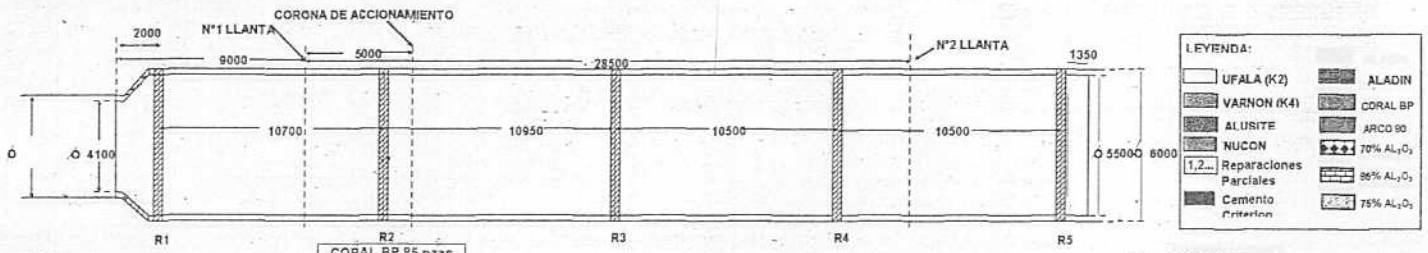
FECHA		OBSERVACIONES	MOTIVO DE REPARACION:
ORIGINAL 08/93	K2, K4, K2	* Diseñado por Shinagawa. * La costrucción fue supervisada por Shinagawa. * Los ladrillos fueron fabricados por "Harbison Walker" U.S.A.	
Año 95	K2	* Cambio parcial de ladrillos: 34 piezas en el retenedor N° 4	Por esfuerzo térmicos del anillo No 4 (R4) y desgaste de los ladrillos UFALA (K2). (NO PROGRAMADA)
12/96	Castable 1/2 CUNA; K2	* Vaciado de castable en media curva del cono de entrada de alimentación del horno. * Cambio de 2 anillos de la descarga del horno.	Rotura de ultimos ladrillos en la descarga originado por esfuerzos mecánicos de la carcaza del horno, hubo problemas con los ventiladores 620.FN1 y 620.FN2. (NO PROGRAMADA)
27/06/97	K4, K4, K2, K2	* Instalación de ladrillos fabricados por Harbison Walker, ladrillos con especificaciones equivalentes a las de Shinagawa.	Desgaste del refractario por vida útil (PROGRAMADA)
09/08/97	K4 (3.04 m); K4 (5.78	* Instalación de ladrillos en la salida del retenedor N° 4, sobrantes de la construcción. * Instalación de ladrillos a la entrada del retenedor N° 4 , comprados a Harbison Walker. * Parada de emergencia por punto rojo en la carcaza del horno.	Desgaste excesivo de los refractarios ubicados en la zona alrededor del anillo de retención No 4 (Calidad de los ladrillos). (NO PROGRAMADA)
04/09/97	K2 (2.8 m)	* Parada de emergencia por punto rojo en la carcaza del horno.	Desgaste prematuro de algunas zonas por calidad del ladrillo instalado anteriormente. (NO PROGRAMADA)
22/09/97	Castable; ALUSITE (2.28	* Parada de emergencia por punto rojo en la carcaza del horno. * Ladrillos fabricados por ceramicas carabobo (Alusite) a 1.2 m de R4.	Desgaste excesivo de los ladrillos varnon (calidad del ladrillo). (NO PROGRAMADA)
11/10/97	Reparaciones; K2 (0,190; ALUSITE (1 m); K2 (0,234; NUCON (0,720; K2 (0,2; ALUSITE (0,850; 3 2 1; 4	* Parada de emergencia. 1).- Reparación parcial 12 pzas de varnon . 2 y 3 .- Reparación parcial con ufala . 4) .- 27 ladrillos salientes fueron golpeados contra la carcaza. Instalación de ladrillos forma ISO	Desgaste por calidad del ladrillo y desprendimiento de los ladrillos alrededor del anillo de retención No 4. (NO PROGRAMADA)
7/11/97	NUCON (3; ALADIN (3; ALADIN (1,5 m); 5; * ♦	* Aladin con modulo de ruptura bajo ** Se cambiaron 3 piezas ♦ Se cambiaron 13 piezas 5) Reparación parcial 10 piezas (ufala K2)	Desgaste progresivo de los ladrillos K2 por calidad del ladrillo y se decide colocar nucon por no tener suficiente inventario de aladin. (NO PROGRAMADA)
04/02/98	1 2 3; CORAL BP (0,2; CORAL BP (0,15; ALADIN (1,61 m); ALADIN (1,41 m); ALADIN (0,15 m); ALADIN (0,12 m); 4; 5	1. Se colocaron 14 piezas de Varnon K4 2. Se colocaron 18 piezas de Varnon K4 3. Se colocaron 5 piezas de Varnon K4 4. Se colocaron 9 piezas de Aladin 5. Se colocaron 28 piezas de Aladin	Surgio punto rojo en el anillo 4 por desgaste debido a la calidad del ladrillo, además se colocaron algunas piezas en el anillo No 3. (NO PROGRAMADA)
24/04/98	ALADIN (0,29; CORAL BP (0,15; 1	Se colocaron 43 piezas en el anillo a la izquierda de R4 y 30 piezas en el anillo siguiente de material Aladin 1. En este punto se colocaron 2 1/3 de piezas de material Coral BP (03-210)	Punto rojo en el anillo No 4 causado por las reparaciones parciales realizadas en la parada anterior, en esta ocasión se coloco piezas en dostercios del anillo No 4. (NO PROGRAMADA)

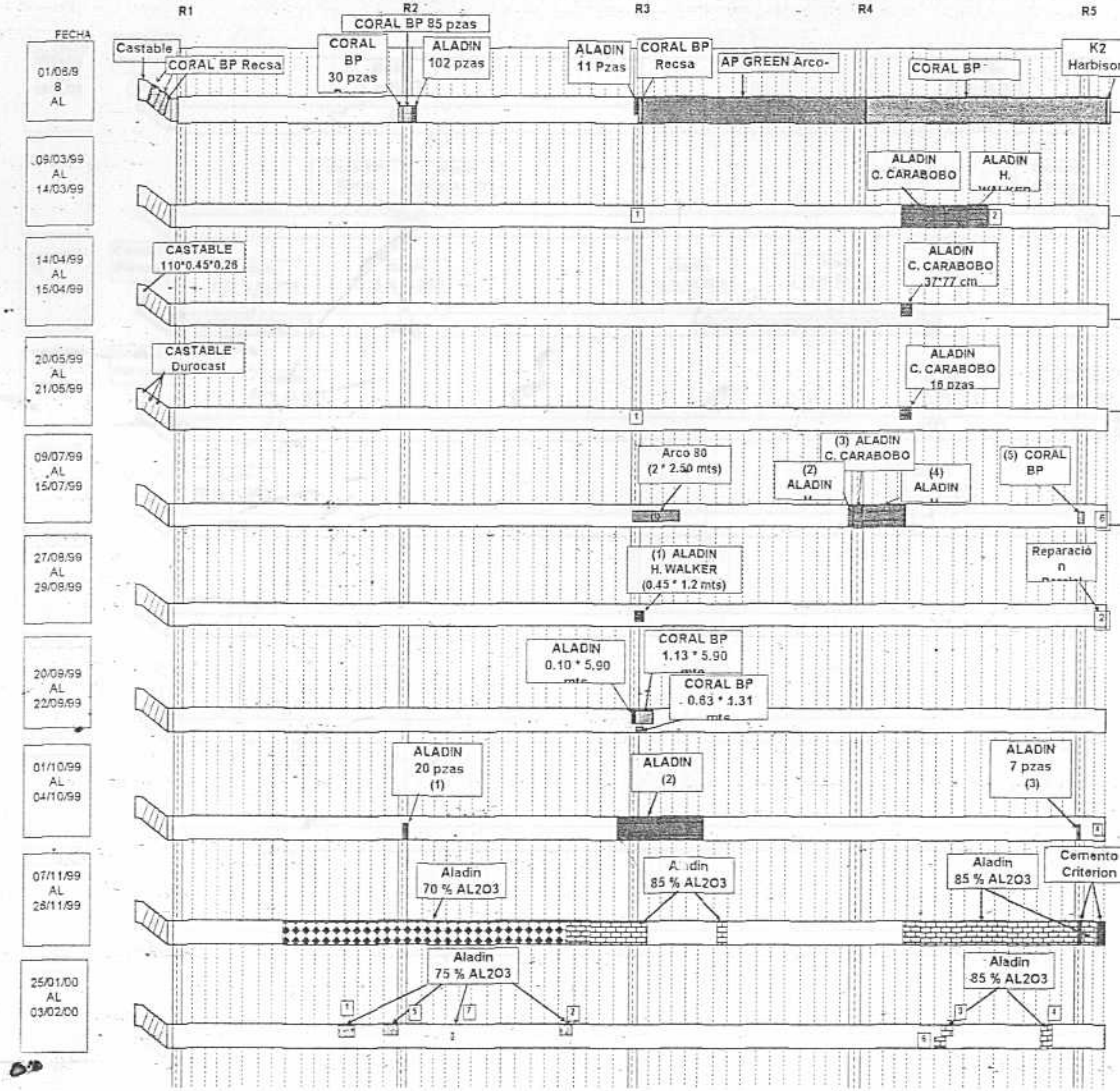
Realizado por: DALKY GLOD, Dpto de Proceso

HORNO

HISTORIA DE LAS REPARACIONES DEL HORNO ROTARORIO DE LA PLANTA DE PELLAS DE F.M.O DESDE SU PUESTA EN MARCHA

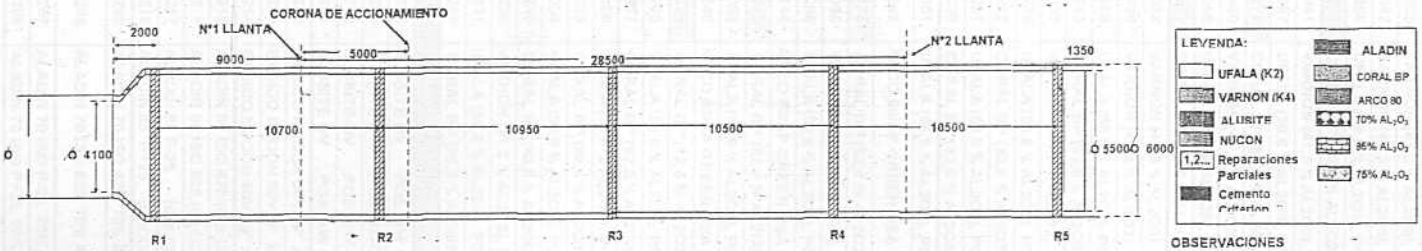
Fecha de Actualización:
######





OBSERVACIONES	MOTIVO DE REPARACION:
Se eliminó el anillo retenedor No 4 El Aladin instalado es de Ceramicas Carabobo. El Arco - 80 instalado es de AP Green	Trabajos de revestimiento en 20 mts del horno. (PROGRAMADA)
1.- Reparación parcial pequeña con castable wersaflow. 2.- Reparación parcial con 03-205 Coral BP-RECSA (12 pzas).	Desprendimiento de refractario por acumulación de chunk debido a la campaña PMS2. (NO PROGRAMADA)
Reparación con castable en el anillo # 1 del cono de entrada. Reparación parcial con 18 pza del aladin 85	Desprendimiento de refractario, punto rojo. (NO PROGRAMADA)
1. Reparación con castable Versaflow y anclajes 0.8*0.25 mts. En el anillo 1, 2 y 3 se realizo proyección.	Desprendimiento de refractario en cono de entrada y zona comprendida entre el anillo R4 y R5. (NO PROGRAMADA)
1) Reparación parcial con 03-207 y 03-205 Coral BP (2.0*2.5 mts). 2, 3 y 4) Reparación completa con Aladin (3.40 mts), H.Walker y R.Caroni. 5) Reparación parcial con 03-210 y 03-205 Coral BP y 03-208 Varnon (1.5*0.84mt). 6) Reparación con castable	Desprendimiento de refractario (PROGRAMADA)
1) Reparación con Aladin 03-825 (30 ladrillos) y Aladin 03-425 (5 ladrillos) (0.45 * 1.2 mts) 2) Reparación en el anillo de descarga, vaciado con Criterior: 4.24 mts de largo, 0.42 mts de ancho y 0.26 mts de espesor.	Desprendimiento de refractario en R3 (NO PROGRAMADA)
1.- R3 se recubre con una mezcla de coralite-bond y durocast. 2.- Las reparaciones realizadas fueron parciales	Desprendimiento de refractario (NO PROGRAMADA)
1.- En R2 se demuele y se reconstruyen 0.92 mts en el perimetro * 0.29 mts de largo. 2.- En R3 se demuele y se reconstruye 4.10 mts de largo. 3.- EN R5 se colocaron 7 piezas posición 03-208 de 1.49 en el perimetro * 0.29 mts de largo. 4.- Se proyectan 3.9 mts en el perimetro. Se eliminó el anillo R3.	Desprendimiento de refractario (NO PROGRAMADA)
1.- El total de la reparación fue de 27.025 mts 2.- Se colocó 13.415 mts de Aladin 70 % de AL_2O_3. 3.- Se colocó 13.060 mts de Aladin 85 % de AL_2O_3. 4.- Se colocó 550 mm de Material refractario bajo cemento criterion.	Trabajos de Revestimiento (Parada Mayor Programada)
Punto 1: 1330 * 600 mm (3 hileras de 14 pzas c/u), **Punto 2:** 400 * 600 mm (3 hileras de 10 pzas total), **Punto 3:** 1330 * 600 mm (3 hileras de 37 pzas total). **Punto 4:** 2380 mm * 600 mm (4 hileras de 25 pzas c/u), **Punto 5:** 5400 mm * 600 mm (3 hileras de 96 pzas total), **Punto 6:** 5660 mm * 600 mm (3 hileras de 6 pzas c/u), **Punto 7:** se colocó parcho 1 pza	Desprendimiento de refractario, puntos rojos (PROGRAMADA)

HISTORIA DE LAS REPARACIONES DEL HORNO ROTARORIO DE LA PLANTA DE PELLAS DE F.M.O DESDE SU PUESTA EN MARCHA



FECHA		OBSERVACIONES	MOTIVO DE REPARACION:
08/04/00 AL 08/04/00	Castable Durocast; Aladin 75 % AL2O3; Aladin 75 % AL2O3	Punto 1: Se recontruye con cemento Durocast un area de 9.42 m de largo * 0.45 m de ancho * 0.25 m de espesor. Punto 2: Se coloco un (1) ladrillo Aladin 425. Punto 3: Se colocaron tres (3) ladrillos Aladin 425. Punto 4: Se colocaron dos (2) ladrillos Aladin 425	Desprendimiento de refractario, (NO PROGRAMADA)
27/04/00	Coral BP Recsa; Aladin 75 % AL2O3; Cemento durocast	Punto 1: En R2 se colocaron 5 ladrillos posición 03-208 (Recsa). Punto 2: En el 1er ring de R2 hacia R3 se colocaron 12 ladrillos (cortados) aladin 425 de 75% AL2O3, para un total de 1,15 m de largo por 0,35 m de ancho. Punto 3: En R5 se colocaron 4 anclajes YL-8 y se realizo vaciado de cemento durocast, 0,73 m de largo por 0.08 m de ancho. Las reparaciones se encuentran en referencia: 11.45 - 12.00	Desprendimiento de ladrillo refractario en el anillo N° 2, (NO PROGRAMADA)
16/07/00 AL 31/07/00	Castable Durocast; Aladin 75 % AL2O3; Aladin 75 % AL2O3; Aladin 75 % AL2O3; Aladin 85 % AL2O3	En el cono de entrada se coloco junta de expansion con papel cerámico cada metro. En R1 se vacio con durocast. De R1 a R2 se colocaron 27 anillos. En R2 se colocaron 3 anillos. De R4 a R3 se colocaron 38 anillos. De R4 a R5 se colocaron 21 anillos. El cierre de todos los anillos se realizo a la 1:00. En el punto 1 de R3 a R4 se colocó Aladin 75% entre las 11:30 y las 2:30	Parada Mayor Julio 2000
11/11/00 AL 20/11/00	Castable Durocast; Aladin 70 % AL2O3; Aladin 70 % AL2O3; Castable Durocast	Pto 1: Se recontruye un area de 18,84 m de largo * 0.60 m de ancho * 0.25 m de espesor. Pto 2: Se coloco dos (2) ladrillos de R1 hacia R2 (5 mts); Pto 3: Se colocaron tres (3) anillos (1) 10 ladrillos, (2) 7 ladrillos (3) 2 ladrillos, un area de 1 m de alto * 0.60 m de ancho; Pto 4: Se proyecta un area de 1,4 m de largo * 0.3 m de alto * 0.15 m de espesor (Firing Hood LO)	Parada 2000-14
26/11/00 AL 08/12/00	Aladin 75 % AL2O3; Aladin 75 % AL2O3	Punto 1: 01 pieza en 01:00. Punto 2: 04 lineas en 00:00 (9, 9, 8, 2 pzas); Punto 3: 03 lineas en 06:00 (7, 7, 7 pzas); Punto 4: 02 lineas en 00:00 (6, 5 pzas). Punto 5: 03 lineas en 00:00 (13, 10, 8 pzas). Punto 6: 02 lineas en 00:00 (5,5). Punto 7: 04 lineas en 09:00 (2, 5, 6, 8 pzas). Punto 8: 05 lineas en 09:00 (4, 4, 7, 9, 8 pzas)	Parada 2000-15

OPP c.a.

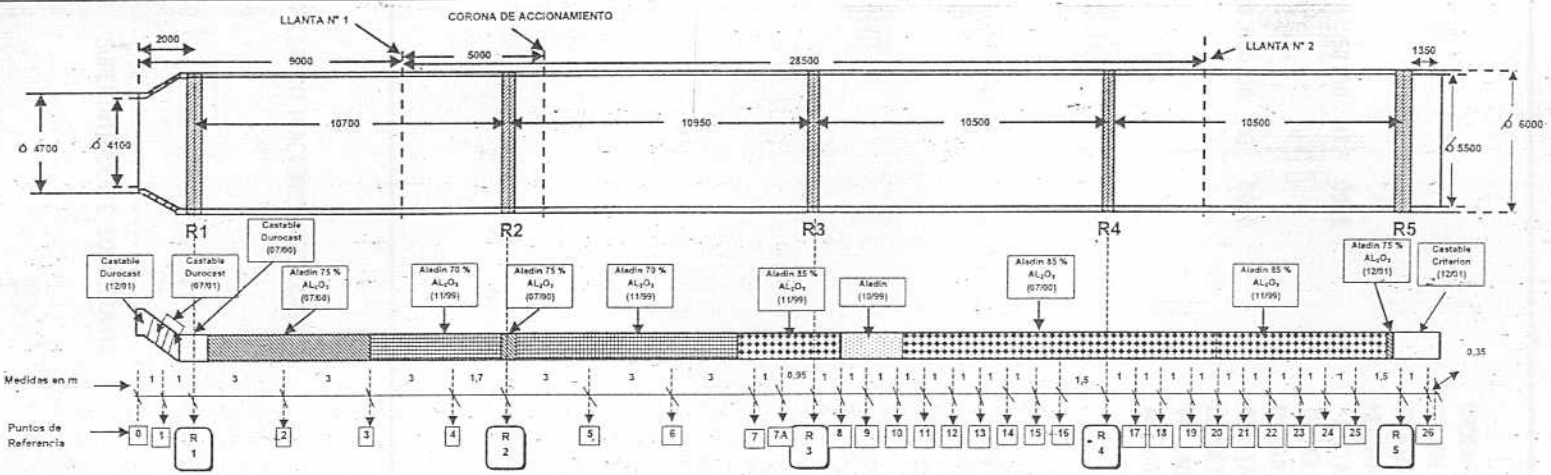
INVENTARIO DE LOS LADRILLOS DEL HORNO ROTATORIO

(Ordenado por posicion de ladrillo)

CODIGO DE ALMACEN	DESCRIPCION	POS.	CANT. DISEÑO (PZS)	LONG. DISEÑO (mm)	UBICACION EN EL HORNO	BALANCE ALMACEN (PZS)	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
602REFRMLAR025	VARNON (41,3 % AL2O3), POS: 03-200.	200	98		CONO ENTRADA (A:1)	24	ZR-13	
602REFRMLAR042	VARNON (41,3 % AL2O3), POS: 03-201.	201	160		CONO ENTRADA (A:3/4)	0	ZR-11	
602REFRMLAR266	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-201.	201	160		CONO ENTRADA (A:3/4)	180	ZR-9	
602REFRMLAR271	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-201	201	160		CONO ENTRADA (A:3/4)	0		
602REFRMLAR041	VARNON (41,3 % AL2O3), POS: 03-202.	202	181	1606	CONO ENTRADA (A:2/3)	0	ZR-11	
602REFRMLAR267	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-202.	202	181		CONO ENTRADA (A:2/3)	221		
602REFRMLAR272	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-202	202	181		CONO ENTRADA (A:2/3)	0		
602REFRMLAR040	VARNON (41,3 % AL2O3), POS: 03-203.	203	124		CONO ENTRADA (A-5)	0	ZR-11	
602REFRMLAR268	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-203.	203	124		CONO ENTRADA (A-5)	259	ZR-23	
602REFRMLAR273	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-203	203	124		CONO ENTRADA (A-5)	0	ZR-23	
602REFRMLAR039	VARNON (41,3 % AL2O3), POS: 03-204.	204	16213	20906	AREAS: R1/R2 Y R2/R3	1364	ZR-12	
602REFRMLAR038	VARNON (41,3 % AL2O3), POS: 03-206.	206	152	396	ANILLOS: R1, R2	0	ZR-12	
602REFRMLAR269	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-206	206	152	396	ANILLOS: R1, R2	149		
602REFRMLAR243	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-206	206	152	396	ANILLOS: R1, R2	0		
602REFRMLAR037	VARNON (41,3 % AL2O3), POS: 03-208.	208	152	396	ANILLOS: R1, R2	0	ZR-13	
602REFRMLAR270	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-208	208	152	396	ANILLOS: R1, R2	128		
602REFRMLAR245	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-208	208	152	396	ANILLOS: R1, R2	0		
602REFRMLAR097	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-211.	211	76	148	DESPUES DE ANILLO R2	0	ZR-13	
602REFRMLAR238	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-211.	211	76	148	DESPUES DE ANILLO R2	0		
602REFRMLAR051	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-205.	205	15824	20404	AREAS: R3-R4 Y R4-R5	143	ZR-13	
602REFRMLAR242	ARCO 80/AP GREEN USA (80 % AL2O3). POS: 03-205	205	15824	20404	AREAS: R3-R4 Y R4-R5	769	COL-A/16-17-18	
602REFRMLAR274	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-205	205	15824	20404	AREAS: R3-R4 Y R4-R6	0	ZR - 24	
602REFRMLAR036	VARNON (41,3 % AL2O3), POS: 03-207.	207	228	594	ANILLOS: R3, R4 y R5	0		
602REFRMLAR096	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-207.	207	228	594	ANILLOS: R3, R4 y R5	255		
602REFRMLAR244	ARCO 80/AP GREEN USA (80 % AL2O3). POS: 03-207	207	228	594	ANILLOS: R3, R4 y R5	0	ZR-20	
602REFRMLAR275	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-207	207	228	594	ANILLOS: R3, R4 y R5	0		
602REFRMLAR053	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-209.	209	152	396	ANILLOS: R3, R4	85		
602REFRMLAR246	ARCO 80/AP GREEN USA (80 % AL2O3). POS: 03-209	209	152	396	ANILLOS: R3, R4	0		
602REFRMLAR276	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-209	209	152	396	ANILLOS: R3, R5	0		
602REFRMLAR205	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-210.	210	124	230	ANILLO R5	154	ZR13	
602REFRMLAR237	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-210.	210	124	230	ANILLO R5	0		
602REFRMLAR050	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-212.	212	248	460	AREA DE DESCARGA	0		
602REFRMLAR239	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-212	212	248	460	AREA DE DESCARGA	251		
602REFRMLAR054	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-213.	213	124	402	AREA DE DESCARGA	135	ZR-13	
602REFRMLAR240	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-213.	213	124	402	AREA DE DESCARGA	0	ZR-4-1	
602REFRMLAR230	VARNON (41,3 % AL2O3), POS: 03-214	214	267		PARA EL CIERRE	163	ZR-13	
602REFRMLAR231	UFALA (58,8 % AL2O3), POS: 03-215	215	146		PARA EL CIERRE	313		
602REFRMLAR241	CORAL BP (82,6 % AL2O3). POS: 03-215.	215	146		PARA EL CIERRE	0	ZR-05-02	
602REFRMLAR208	ALUSITE DV POS: KW 1	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	476	ZR-20	
602REFRMLAR209	ALUSITE DV POS: KWO	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	100	ZR-09	
602REFRMLAR210	ALUSITE-DV POS: KW-1X 2/3	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	81	ZR-20	
602REFRMLAR211	ALUSITE DV POS: KW 1X3/4	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	90	ZR-20	
602REFRMLAR212	BASICO NUCON 60V, 9" X 6" X (3-2 3/4).	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	933	ZR-09	
602REFRMLAR213	BASICO NUCON 60V, 9" X 6" (3-2 1/2).	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	10	ZR-20	
602REFRMLAR214	BASICO NUCON 60V, 9" X 6" X (3).	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	103	ZR-20	
602REFRMLAR215	ALADIN 85 ISO 425.(Cer.Carab)	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	1054	ZR-14	
602REFRMLAR216	ALADIN 85 ISO 825.(Cer.Carab)	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	80	ZR-19	
602REFRMLAR217	ALADIN 85 P-25 (Cer.Carab)	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	110	ZR-20	
602REFRMLAR218	ALADIN 85 P+25 (Cer.Carab)	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	232	ZR-20	
602REFRMLAR285	ALADIN 70 ISO 425. 70% ALUM. (Cer.Carab.)	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	2240	ZR-24	
602REFRMLAR286	ALADIN 70 ISO 825. 70% ALUM. (Cer.Carab.)	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	1630	ZR-B06	Resta 1500 pz. O/C 00-0001941
602REFRMLAR287	ALADIN 70 ISO P-25. 70% ALUM. (Cer.Carab.)	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	24	ZR-16	
602REFRMLAR288	ALADIN 70 ISO P+25. 70% ALUM. (Cer.Carab.)	205			AREAS: R3-R4 Y R4-R5	0	ZR-16	

TOPP C.A.

ESQUEMA DE LOS PUNTOS DE REFERENCIA
PARA LA TOMA DE LAS TEMPERATURAS DE HORNO - ROTATORIO



	FECHA (HORA)	0	1	R1	2	3	4	R2	5	6	7	7A	R3	8	9	10	11	12	13	14	15	16	R4	17	18	19	20	21	22	23	24	25	R5	26	CHUNK EXISTE SI	CHUNK EXISTE NO	CHUNK FORMACIÓN P	CHUNK FORMACIÓN R	CHUNK FORMACIÓN M	CHUNK DESPRENDIMEINT P	CHUNK DESPRENDIMEINT R	CHUNK DESPRENDIMEINT M	LADRILLOS RESTOS EN 640VF1/2 SI	LADRILLOS RESTOS EN 640VF1/2 NO	LADRILLOS RESTOS EN 630AN1-4/7 SI	LADRILLOS RESTOS EN 630AN1-4/7 NO
Turno I																																														
	ELABORADO POR:												GRUPO:						REVISADO POR:																											
Turno II																																														
	ELABORADO POR:												GRUPO:						REVISADO POR:																											
Turno III																																														
	ELABORADO POR:												GRUPO:						REVISADO POR:																											

LEYENDA: P = POCO; R = REGULAR; M = MUCHO

REVISADO POR: RAUL CONTRERAS
FECHA:

APROBADO POR: ALBERTO NUÑEZ
FECHA:

Temp de Horno, DG

ANEXO Nº 7

REQUISICION DE COMPRAS

ICITANTE: S/I ENDURECIMIENTO TERMICO FECHA EMISION: 15/02/02 FECHA REQUERIDA: 28/02/02
RIDAD: N CODIGO PRESUPUESTO: 02-13-01-05 ID. REFERENCIA: ET-0017-02

REQ.	CANT	UNID	CODIGO	DESCRIPCION	PRECIO UNIT.	TOTAL BS.
				ORDEN DE SERVICIO PARA CUBRIR LOS COSTOS QUE SE GENEREN POR LAS DIFERENTES REPARACIONES REFRACTARIAS DE LOS EQUIPOS 630AN1,610PD-AN1,610TG1.EN LAS 10 PARADAS MENORES PROGRAMADAS EN EL AÑO 2002.		
1817	50,00	MT2	0000	*INSTALACION DE LADRILLOS REFRACTARIOS.INCLUYE (DEMOLICION,DESALOJO Y ENLADRILLADO Y PREPARACION DE SUPERFICIE).		
1824	80.000,00	KG	0000	*INSTALACION DE CASTABLE REFRACTARIO.(INCLUYE) DEMOLICION,DESALOJO,PREPARACION DE SUPERFICIE Y VACIADO O PROYECCION.EN DISTINTOS PUNTOS DEL AREA TERMICA		

TOTAL ES

SE ANEXA ESPECIFICACIONES TECNICAS.

SUPERINTENDENTE SOLICITANTE

APROBACION/GERENTE DEL AREA

CHEQUEO/CONTROL PRESUPUESTO

** AUTORIZACION/PRESIDENTE

SOLAMENTE SERVICIOS Y OBRAS, MATERIALES Y REPUESTOS QUE NO SON DE USO ESTANDAR > BS. 250.000.
* REQUISICION > BS. 250.000.00 <= BS. 7.000.000.00
** REQUISICION > BS. 7.000.000.00

ANEXO N- 8

OPERACION DE PLANTAS Y PROCESOS. TOPP C.A.

REQUISICION DE COMPRAS

PC-020080 (16/01/02)

SOLICITANTE: S/I ENDURECIMIENTO TERMICO
PRIORIDAD: N

FECHA EMISION: 9/01/02
CODIGO PRESUPUESTO: 02-13-13-03

FECHA REQUERIDA: 30/04/02
ID. REFERENCIA: PM-0002-02

NO REQ.	CANT	UNID	CODIGO	DESCRIPCION	PRECIO UNIT.	TOTAL BS.
				MATERIAL REQUERIDO PARA SER USADO EN LA ZONA DEL ANILLO R3 AL R5 DEL HORNO ROTATORIO (620KL1).		
50593	7.500,00	PZ	C3602REFRMLAR215	LADRILLO ALTA ALUMINA ALADIN 85 ISO 425. DIMENSIONES 250 X 198 X (103 X 90). RES. A LA COMPRESION = 500 - 700 KG/CM2; ROTURA = 110 - 150 KG/CM2; PESO VOLUMETRICO = 2.63 - 2.69 KG/DM3; POROSIDAD: 18-21% ALCALIS = 0.3 % - % Al2O3 = 82.9 % - % SiO2 = 11.6 % - % CaO = 0.20 % - % Fe2O3 = 1.9 % MAXIMO:2.000,00 BALANCE: 779,00 MINIMO:1.700,00 CANT.ORD.:		
50595	15.650,00	PZ	C3602REFRMLAR216	LADRILLO ALTA ALUMINA ALADIN 85 ISO 825. DIMENSIONES: 250 X 198 X (103 X 96,5). RES. A LA COMPRESION = 500 - 700 KG/CM2; ROTURA = 110 - 150 KG/CM2; PESO VOLUMETRICO = 2.63 - 2.69 KG/DM3; POROSIDAD: 18-21% ALCALIS = 0.3 % - % Al2O3 = 82.9 % - % SiO2 = 11.6 % - % CaO = 0.20 % - % Fe2O3 = 1.9 % MAXIMO:2.990,00 BALANCE2.600,00 MINIMO:2.500,00 CANT.ORD.:		
50596	260,00	PZ	C3602REFRMLAR217	LADRILLO ALTA ALUMINA ALADIN 85-P-25. DIMENSIONES: 250 X 198 X (83 X 74,5). RES. A LA COMPRESION = 500 - 700 KG/CM2; ROTURA = 110 - 150 KG/CM2; PESO VOLUMETRICO = 2.63 - 2.69 KG/DM3;		

SUPERINTENDENTE SOLICITANTE

APROBACION/GERENTE DEL AREA

REVISADO 11/01/2002

CHEQUEO/CONTROL PRESUPUESTO

** AUTORIZACION/PRESIDENTE

* SOLAMENTE SERVICIOS Y OBRAS. MATERIALES Y REPUESTOS QUE NO SON DE USO ESTANDAR > BS. 250.00
** REQUISICION > BS. 250.000,00 <= BS. 7.000.000,00
*** REQUISICION > BS. 7.000.000,00

REQUISICION DE COMPRAS

SOLICITANTE: S/I ENDURECIMIENTO TERMICO
PRIORIDAD: N
FECHA EMISION: 9/01/02
CODIGO PRESUPUESTO: 02-13-13-03
FECHA REQUERIDA: 30/04/02
ID. REFERENCIA: PM-0002-02

NO REQ.	CANT	UNID	CODIGO	DESCRIPCION	PRECIO UNIT.	TOTAL BS.
				POROSIDAD: 18-21% ALCALIS = 0.3 % - % Al2O3 = 82.9 % - % SiO2 = 11.6 % - % CaO = 0.20 % - % Fe2O3 = 1.9 % MAXIMO: 100.00 BALANCE: 110.00 MINIMO: 50.00 CANT.ORD.:		
50597	260.00	PZ	C3602REFRMLAR218	LADRILLO ALTA ALUMINA ALADIN 85-P 25 DIMENSIONES: 250 X 198 X (93 X 84.5). RES. A LA COMPRESION = 500 - 700 KG/CM2; ROTURA = 110 - 150 KG/CM2; PESO VOLUMETRICO = 2.63 - 2.69 KG/DM3; POROSIDAD: 18-21% ALCALIS = 0.3 % - % Al2O3 = 82.9 % - % SiO2 = 11.6 % - % CaO = 0.20 % - % Fe2O3 = 1.9 % MAXIMO: 100.00 BALANCE: 231.00 MINIMO: 50.00 CANT.ORD.:		

TO

9/01/02

SUPERINTENDENTE SOLICITANTE
REVISADO
11/01/2002
COSTOS Y PRESUPUESTO

102
APROBACION GERENTE DEL AREA
10.01.02

CHEQUEO/CONTROL PRESUPUESTO 11/01/02. ** AUTORIZACION/PRESIDENTE

* SOLAMENTE SERVICIOS Y OBRAS, MATERIALES Y REPUESTOS QUE NO SON DE USO ESTANDAR > BS. 25
** REQUISICION > BS. 250.000,00 <= BS. 7.000.000,00
*** REQUISICION > BS. 7.000.000.00

TOPP C.A.
TECNOLOGIA Y OPERACION DE PLANTAS Y PROCESOS, C.A.

AREA: DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y SISTEMAS

Código Registro:

MINUTA DE REUNION Nro.: _____

Pag de

Fecha:	Hora I:	Hora F:	Lugar	Asunto:

Elaborado por: SIMON CARDOZO Fecha: Revisado por: Fecha:

ASISTENTES			DISTRIBUCION	

Nro.	PUNTOS TRATADOS	ACUERDOS	RESPONSABLES	FECHA EJEC.

Actualización: 0 / / . Revisión: 0 / / . OPP+60+00+01+01 (01)

TOPP C.A.

AREA:

VALUACION DE OBRA

Código Registro: RF-10-63-0004/01

Pag 1 de 1

Obra / Servicio:	No. Orden de Compra:	Contratista:	Valuación Nro.:	Fecha de Emisión:	Período de Ejecución:
SERVICIO DE MANTTO REFRACTARIO	00-0001328 000	KARRENA, C.A.	5	05/01/01	28/11/00 al 04/12/00

RENGLONES				CANTIDADES							BOLIVARES						
No.	Descripción	U/M	P/U	Contratada	Acumulada Valua. Ante.		Esta Valuación		Acumulado a la fecha		Contratado	Acumulado Valuación Anterior		Esta Valuación		Acumulado a la fecha	
					Unid	%	Unid	%	Unid	%		Bs.	%	Bs.	%	Bs.	%
1	Instalación de ladrillos (demolición, desalojo y enladrillado) en el horno retatorio	ML	1.970.511,00	18,79	17,79	94,68	1	5,32	18,79	100,00	37.025.901,69	35.055.390,69	94,68	1.970.511,00	5,32	37.025.901,69	100,00
2	Instalalción de ladrillos refractarios (demolicion, desalojo, preperación de superficie y enladrillado) en el enfriador anular	M2	215.680,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
3	Instalación de castable refractario (demolición, desalojo, preparación de superficie y proyección) en distintos puntos de los equipos del área térmica.	M3	852.490,00	54,97	52,75	95,96	2,22	4,04	54,97	100,00	46.861.375,30	44.968.847,50	95,96	1.892.527,80	4,04	46.861.375,30	100,00
4	Instalación de castable refractario (demolición, desalojo, preparación de superficie y vaciado) en distintos puntos de los equipos del área térmica.	M3	705.273,00	46,34	46,02	99,31	0,32	0,69	46,34	100,00	32.682.350,82	32.456.663,46	99,31	225.687,36	0,69	32.682.350,82	100,00
5	Instalación de ladrillos refractarios (demolición, desalojo, preparación de superficie y enladrillado) en paredes techos de equipos auxiliares.	M2	215.843,00	38,83	38,83	100,00	0	0,00	38,83	100,00	8.381.183,69	8.381.183,69	100,00	0,00	0	8.381.183,69	100,00
											Total : 124.950.811,50	120.862.085,34	96,73	4.088.726,16	3,27	124.950.811,50	100,00

Por O.P.P., C.A.: Superintendente

Gerente

Por Sub-Contratista: Nombre:

Distribución:
Original: Sub-Contratista 05/01/01
Copias: Superintendente
Sub-Control de Contratistas

10/01/01

Actualización : 0 / / , Revisión: 1 25/01/99 . OPP+20+70+00+05 (01)