

TESIS
GP 2001
G63



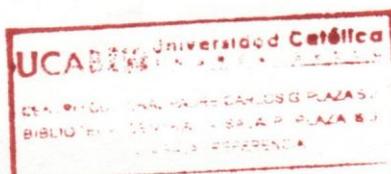
UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
NÚCLEO GUAYANA
DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS
ESPECIALIDAD EN GERENCIA DE PROYECTOS



**EVALUACIÓN METODOLOGICA DEL PROYECTO
SISTEMA PACING DEL LAMINADOR EN CALIENTE DE
LA SIDERURGICA DEL ORINOCO C.A (SIDOR)**

Autor : Ingeniero Edgar Ramón Gómez Moya
Profesor Asesor: Ingeniero Luis E. Palacios MSC

Trabajo Especial de Grado para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyecto



Puerto Ordaz, abril del 2001

DEDICATORIA

*En primer lugar quiero dedicar este trabajo a mi
Madre NUNCIA, quien ya no está con nosotros,
Donde quiera que te encuentres recibe esta obra
como un presente, producto de mi esfuerzo y dedicación
del que tú siempre te sentiste tan orgullosa.*

*A mi padre ANIBAL, quien tampoco está con nosotros,
Y que fue ejemplo de honestidad y trabajo.*

Así los recuerdo y son el ejemplo que nunca olvidaré

Edgar Ramón

AGRADECIMIENTOS

Al Profesor Luis Enrique Palacios por su asesoría e interés en conducir a feliz término este trabajo.

A la Siderúrgica del Orinoco C.A. SIDOR por permitirme participar en estudios de postgrado

A mis compañeros de equipo, Nelly, Rogelio, Marisabel y Carolina, por su apoyo y motivación a lo largo del curso de postgrado

INDICE

RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
AREA DEL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	7
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TRABAJO	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	11
OBJETIVO GENERAL.....	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
DESARROLLO DEL MODELO.....	12
1. METODOLOGÍA.....	12
2. APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Y TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	12
3. PRESENTACIÓN RESULTADOS ENTREVISTAS.....	16
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	17
CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES	36
REVISION BIBLIOGRÁFICA	38
ANEXOS.....	39
ANEXO 1: UBICACIÓN GEOGRÁFICA	40
ANEXO 2: FLUJOGRAMA GENERAL DE FABRICACIÓN	41
ANEXO 3: CARTA DE APROBACIÓN DE INVERSIONES.....	42
ANEXO 4: DISEÑO DE ENTRENAMIENTO	43
ANEXO 5: INFORME DE MODELACIÓN MATEMÁTICA DE UN SISTEMA PACING DE LAMINACIÓN EN CALIENTE.....	44
ANEXO 6. FORMATO WBS.....	45
ANEXO 7: ORGANIZACIÓN	46
ANEXO 8: FORMATO CONTROL DE CAMBIOS	47
ANEXO 9: COPIA DE FORMATOS, COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS	48
ANEXO 10: EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL PROVEEDOR	49
ANEXO 11: SEGUIMIENTO Y COMPORTAMIENTO EN USO DE LOS PROVEEDORES.....	50
ANEXO 12: COMITÉ DE MATERIALES.....	51

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR

Caracas, abril 2001

Señores
UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
Dirección General de Estudios de Postgrado
Postgrado de Gerencia de Proyectos
Presente

Por medio de esta comunicación hago constar que he leído el contenido del Trabajo Especial de Grado que presenta a consideración de esa Dirección General, el ingeniero de Minas EDGAR RAMON GOMEZ MOYA, titular de la C.I. No. 4.514.257, con el expediente académico No. 92929-7, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, el cual lleva por título **“Evaluación Metodológica del Proyecto Sistema Pacing del Laminador En Caliente de la Siderurgica del Orinoco C.A (Sidor)”**

Asimismo, hago constar que estoy conforme con el contenido presentado por este Trabajo Especial de Grado.

Atentamente,

Prof. Luis Enrique Palacios
Asesor

RESUMEN

La necesidad de reaccionar con rapidez a las condiciones cambiantes del mercado, amenazas competitivas y exigencias de los clientes; constituyen un desafío creciente para las empresas.

Una de las amenazas competitivas en el mundo siderúrgico, es la productividad, en sus diferentes facetas medidas por ton/Hr, horas hombre/ton, etc.

Las empresas tienen que adecuarse tecnológicamente para poder competir en igualdad de condiciones. Es el caso de la Siderúrgica del Orinoco C.A. (SIDOR), que para competir nacional e internacionalmente debe instalar un sistema que le permita extraer los planchones del horno de recalentamiento en el menor tiempo posible y al mismo tiempo garantizar la calidad del producto.

El producto final de este trabajo es el desarrollo de un sistema de información nuevo, que supervisa o vigila la extracción de planchones de los hornos de recalentamiento a fin de controlar la productividad de la línea (ton/Hr) de una manera eficiente y competitiva.

El desarrollo fue realizado en su totalidad con personal de la planta y contó con el apoyo total de la gerencia operativa y del personal técnico-administrativo del área de Hornos del Laminador en Caliente.

En el presente trabajo se evalúan las diferentes áreas de la gerencia de proyectos a fin de lograr un aprendizaje al cierre del mismo, que permita visualizar el desarrollo actual de los proyectos en la planta.

INTRODUCCIÓN

Area del desarrollo del proyecto

Este proyecto se realizó en la empresa SIDOR C.A., específicamente en los hornos de Laminación en Caliente, Planta de Productos Planos, en el período transcurrido entre los meses de febrero de 1998 y agosto de 1999.

La Siderúrgica del Orinoco SIDOR C.A., es una empresa dedicada a procesar mineral de hierro para obtener productos de acero. Tiene una capacidad de 3,6 millones de toneladas anuales de producción de acero líquido.

La planta ubicada en la zona industrial de Matanzas, Ciudad Guayana, estado Bolívar, en la margen derecha del río Orinoco, a 80 kms de Ciudad Bolívar y a 17 Km del punto en que confluyen los ríos Orinoco y Caroní. Ver Anexo 1. *Ubicación relativa de la planta.*

La misma ocupa una superficie de 2.838 hectáreas y cuenta con modernos equipos e instalaciones auxiliares que le permiten la reducción del mineral de hierro, producción de acero y fabricación de una variada gama de productos que abarcan desde pellas, hierro de reducción directa, cal y semielaborados de acero (planchones, lingotes poligonales, palanquillas) hasta productos terminados planos (bandas, bobinas y láminas en caliente; bobinas y láminas en frío y recubiertas) y productos largos como barras y alambrón.

Entre sus instalaciones básicas se encuentran:

1. **Planta de Pellas.** Fabrica pellas de mineral de hierro y tiene una capacidad de 6,4 millones de toneladas. Las pellas son esferas de tamaño controlado que se fabrican mezclando finos de mineral de hierro con bentonita y cal hidratada. Se somete la mezcla a un calentamiento y se produce la aglomeración por la acción del calor. Este producto tiene un 68% de hierro y es la materia prima para el siguiente proceso en las plantas de reducción directa.
2. **Plantas de Reducción Directa:** Está constituida por 3 plantas Midrex I, Midrex II, y HyL. En éstas plantas se produce el hierro de reducción directa (HRD) que tiene como insumos el mineral de hierro (la pella) y gas natural reformado como agente reductor. El resultado de este proceso es un producto de hierro casi puro (98% de hierro) denominado HRD o hierro esponja.
3. **Acería Eléctrica y Colada Continua de Planchones:** Consta de seis hornos de 200 toneladas por colada. Tiene una capacidad de 2,4 millones de toneladas de acero líquido por año. Está acoplada a 3 máquinas de colada continua de dos líneas cada una y cuenta además con dos hornos de metalurgia secundaria.
4. **Acería Eléctrica y Colada Continua de Palanquillas:** Consta de tres hornos eléctricos y una de metalurgia secundaria de 150 toneladas de acero líquido por año. Esta acoplada a 3 máquinas de colada continua para producir palanquillas. Además posee un área de vaciado por el fondo para la fabricación de lingotes poligonales.
5. **Tren de Barras:** Fabrica barras lisas y estriadas en aceros de calidad comercial y alta resistencia. Tiene una capacidad de 750.000 toneladas año.
6. **Tren de Alambrón:** Produce alambrón en diferentes diámetros y tiene una capacidad de 450.000 ton/año.

7. **Planta de Productos Planos en Caliente:** Diseñada para producir 2,1 millones de toneladas de bobinas y láminas en caliente. Está integrada por:
 - 2 hornos de recalentamiento de planchones. Area del proyecto
 - Un laminador desbastador IV reversible
 - Un laminador Terminador Continuo de 6 bastidores
 - Tres enrolladoras de bandas en caliente.
8. **Planta de Productos Planos en Frío:** En ella se procesan las bobinas en caliente, para producir láminas y bobinas de acero laminadas en frío, hojalata y hoja cromada, para diferentes usos. Esta integrada por 2 líneas de laminación en frío, con instalaciones para Decapado, Recocido, Temple, Corte y Tajado y con líneas de Estañado y Cromado con facilidades para el corte.
9. **Instalaciones Auxiliares:** Los servicios industriales y complementarios de la producción constituyen el siguiente conjunto de instalaciones:
 - a. Planta de Cal
 - b. Planta de Chatarra
 - c. Instalaciones Portuarias (Muelle)
 - d. Sistema de generación y distribución de vapor
 - e. Sub-estaciones eléctricas
 - f. Plantas de recirculación de agua
 - g. Plantas de separación de aire
 - h. Red ferroviaria
 - i. Carreteras
 - j. Sistemas de control de contaminación ambiental
 - k. Sistemas contra incendios
 - l. Sistemas de gas
 - m. Talleres de mantenimiento
 - n. Almacenes.

Ver Anexo No. 2 Flujograma General de Fabricación.

Laminador en Caliente:

El laminador en caliente de SIDOR produce bobinas en caliente que tienen diversos usos en la industria nacional e internacional, entre otros, tuberías, construcción, automotriz, envases de alimentos y envases a presión.

Los rangos dimensionales son los siguientes:

- a) Espesor de 2,00 a 12,7 mm.
- b) Ancho de 600 a 1250 mm.

Estas bobinas se producen a partir de planchones de diferentes calidades que van desde aceros de bajo carbono (0,03% de carbono a 0,30% de carbono hasta aceros microaleados al niobio, vanadio, cromo, molibdeno). El rango de peso de estas bobinas está entre 8 y 20 toneladas.

Para producir estas bobinas el laminador en caliente cuenta con las siguientes instalaciones:

- ❑ Patio para la recepción de planchones
- ❑ **Dos hornos de recalentamiento. Area del proyecto.**
- ❑ Un laminador Cuarto Reversible
- ❑ Un sistema de desescamado
- ❑ Una cizalla para cortes de punta y cola.
- ❑ Un tren de acabado de 6 bastidores en línea
- ❑ Un sistema de transporte de bobinas
- ❑ Un patio de almacenamiento de bobinas

Breve descripción del proceso

Los planchones provenientes de la acería son cargados a los hornos de proceso para cumplir un tiempo de recalentamiento a una temperatura predeterminada. Luego pasan por el sistema de desescamado a fin de eliminar la cascarilla que se forma por efectos del calentamiento. El proyecto en estudio está relacionado con la extracción de planchones de ésta área del laminador.

Estos planchones que son de espesor de 175 a 200 mm; después de desescamados van al cuarto reversible que reduce el espesor a 30mm y controla el ancho del desbaste.

El desbaste llega a la cizalla donde se corta la punta y entra al tren acabador donde se reduce el espesor en un solo pase por los 6 bastidores; al espesor de la orden (rango de 2,00 a 12,7mm) posteriormente pasa al enfriamiento laminar donde se controla la temperatura de enrollado, para luego pasar a enrolladores donde se enrolla la banda para formar la bobina en caliente.

Posteriormente pasa por el sistema de transporte hasta el patio de almacenamiento de bobinas.

El proceso desde que sale el planchón del horno hasta el enrollado; se realiza en un tiempo de 2 minutos aproximadamente. Ver Layout de la línea en figura 1.

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TRABAJO

Actualmente, y cada vez más, las grandes empresas están creando o adoptando métodos de trabajo estándar dentro de las diferentes unidades organizacionales que la conforman, la Gerencia de Proyectos se está convirtiendo en la práctica normalizada para manejar los proyectos, lo cual es visto como una forma de lograr la eficiencia organizacional que el entorno tanto demanda, no resultando ser una práctica de mejora ni de actualidad, sino una práctica de supervivencia.

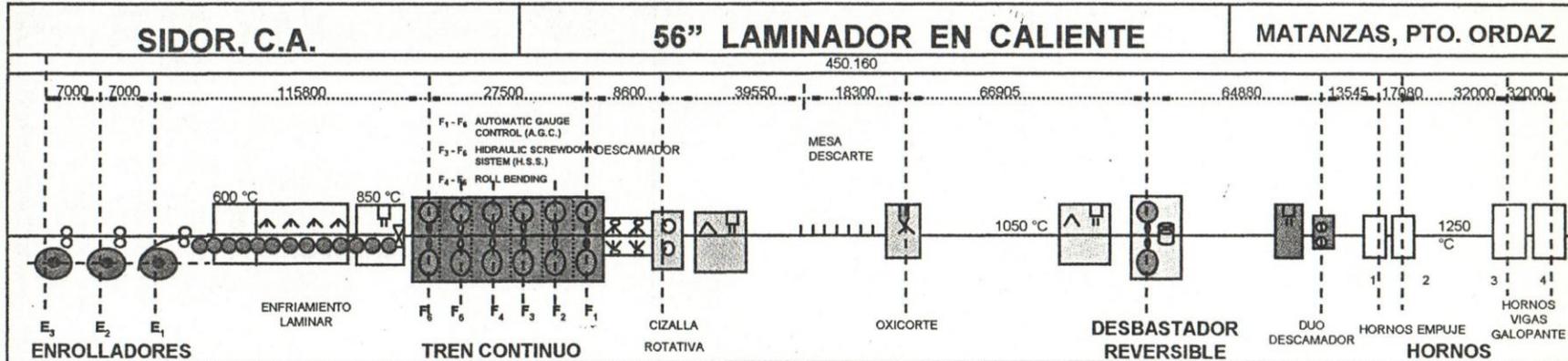
Adicionalmente, aquellas empresas que están emprendiendo cambios organizacionales en este sentido lo están realizando con una visión de inversión, en muchas oportunidades estos procesos de estandarización son concluidos en procesos de certificación, obviamente enriqueciendo de esta manera las credenciales de las mismas y dándole mayor valor en el mercado¹

¹ Palacios, Luis E. Universidad Católica Andrés Bello. Trabajo Especial de Grado. Material mimeografiado, s/f.



GERENCIA GENERAL OPERATIVA LAMINACIÓN EN CALIENTE

DIAGRAMA DE PROCESO LAMINADOR SEMICONTINUO EN CALIENTE



ESPECIFICACIONES DE LAMINACION		
BOBINAS	BANDAS	PLANCHON
PESO BOBINA 8 - 21 T	ANCHO 457-1255 mm	ANCHO 457 - 1270 mm
PESO ESPECIFICO 16,5 Kg/mm Ancho	ESPESOR 2,0 - 12,7mm	LARGO 6.000 x 12.500 mm
φ INTERNO 760 mm	PRODUCCION 175.000 TMMES	ESPESOR 175 - 200 mm
φ EXTERNO 1850 mm		DESBASTE TRANSFERIDO 28-30 mm

DATOS TECNICOS								
POTENCIA INSTALADA: 35.010 Kw			DESBASTADOR: 5600 KW		TERMINADOR: 29410 Kw		200% / 125 % INTERMINANTE 100% CONSTANTE	
HORNOS	BASTIDOR	DIMENSIONES CILINDROS (mm)	POTENCIA [KW]	R.P.M [mm-1]	VELOCIDAD (M/SEG)	GEAR (I)	Mdn TORQUE MOTOR	[KNm] ROLLS
DESBASTADOR								
DOS HORNOS EMPUJE ANCHO: 7.600 LONGITUD: 32.000 CAPACIDAD: 180 T/h	DUO	915 x 1425	1 x 1300	1.200	1,27	1 : 45	1.06	47.5
	CANTEADOR	1015 x 305	1 x 800	0 - 150/375	4,8	4,16 : 1	5.20	21.6
	DESBASTADOR	915/1450 φ x 3300	2 x 4000	0 - 40/100	4,8	DIRECTO	2.80	2.80
	CIZALLA	640 φ x 1440	1 x 380	0 - 10-700				
TERMINADOR								
DOS HORNOS VIGAS GALOPANTES ANCHO: 13000 LONGITUD: 33890 CAPACIDAD: 300 T/h	F1	635/1345 x 1425	4470	0 - 185 / 370	1.43-2,85	4.3125: 1	23.5 - 11.8	101.4 - 50.7
	F2	635/1345 φ x 1425	6500	0 - 205 / 450	2.57-5,65	2.6486: 1	30.9 - 14.1	81.8 - 37.3
	F3	635/1345 φ x 1425	6500	0 - 205 / 450	4.01-8,78	1.7045: 1	30.9 - 14.1	52.5 - 23.9
	F4	635/1345 φ x 1425	4470	0 - 150 / 370	4.99-12,3	DIRECTO	29.0 - 11.8	29 - 11.80
	F5	635/1345 φ x 1425	4470	0 - 185 / 480	0.15-16,0	"	23.5 - 9.1	23.5 - 9.1
	F6	635/1335 x 1425	3000	0 - 210 / 520	6.98-17.3	"	13.9 - 5.6	13.9 - 5.6
ENROLLADORES								
	E1, E2, E3	φ MANDRIL 760	3 x 325	0 - 350/980	5.97-16.74	2.33	0.9 - 0.3	MANDRIL 2.1 - 0.8

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La metodología de la Gerencia de Proyectos hace mucho énfasis en el cierre administrativo de los proyectos, con el fin de alcanzar lecciones aprendidas que permitan mejorar las prácticas, que en materia de gestión de proyectos, conducen nuestras empresas. Sin embargo, en el ambiente tradicional de proyectos, la motivación para hacer esta actividad es muy baja dada la inminencia de la terminación del trabajo y sus consecuencias en la estabilidad laboral de sus integrantes.

Además, muchas empresas no tienen cultura y los sistemas de información para recoger y administrar estos aprendizajes. Por ello, la sistematización del cierre administrativo por medio de una matriz de evaluación de la gestión de proyectos constituye una herramienta de gran potencial en la madurez de una persona y una organización en materia de gerencia de proyectos.

En el presente trabajo se evalúa la ejecución del proyecto "Sistema Pacing" del laminador en caliente de la Siderúrgica del Orinoco SIDOR C.A. el cual se describe a continuación:

Ejecutor:	Personal de Planta. Departamento de Ingeniería.
Alcance Original:	"Ejecución y puesta en marcha de un PLC que controle la extracción de planchones de los hornos, registre las demoras y microdemoras del laminador a través de un modelo matemático que permita determinar los tiempos de ocupación y los tiempos de ocio de cada subsistema del laminador".
Alcance Final:	"Adquisición y puesta en marcha de un PLC que controle la extracción de planchones de los hornos, registre las demoras y microdemoras del laminador a través de un modelo matemático que permita determinar los tiempos de ocupación y los tiempos de ocio de cada subsistema del laminador y además permita monitorear y controlar la información referente a los datos de los planchones, tablas de laminación tiempos agregados, reportes de producción, programas de laminación y variables de operación del sistema.
Fecha de aprobación de la inversión:	24 de marzo de 1999. Ver Anexo No. 3 . Carta de Aprobación de Inversiones.
Fecha de inicio planificada:	Febrero de 1998, sin haberse aprobado la inversión; debido a que todo el desarrollo del software y modelación se realizó con personal de planta.
Fecha de inicio real:	Coincide con la fecha planificada (proyecto prioritario)
Fecha final planificada:	Junio 1998 (Ver Cronograma)
Fecha final real:	Agosto de 1999. Ver Anexo No. 4. Diseño de entrenamiento, contenido e índice de figuras.
Fecha efectiva:	06 de agosto de 1999
Retraso:	13 meses
Monto presupuestado:	26.800 US\$
Monto real gastado:	30.000 US\$

Hechos relevantes durante la ejecución del proceso

- Enero 1998** Privatización de le empresa.
Esto significó el arranque de las operaciones de la planta con una nueva misión, ya que la empresa pasaba de manos del Estado a capital privado.
Alto volumen de reorganización a todos los niveles.
- Marzo 1998** La empresa decidió enviar a dos personas integrantes del equipo a la república Argentina, para observar el sistema Pacing instalado en la planta de Siderar. Asistieron a la visita el jefe del proyecto y un ingeniero electrónico.
- Diciembre 1998** Crisis internacional en el sector siderúrgico por los bajos precios del acero, lo cual influyó notablemente en el flujo de caja de la empresa, al punto de suspender operaciones en varias plantas. Esto trajo como consecuencia el ajuste de los presupuestos en todos los proyectos de la compañía.

Es de importancia relevante, el destacar que el desarrollo del modelo, la instalación y puesta en marcha del sistema se realizó 100% con personal de planta.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Objetivo General

Aplicar la metodología de Gerencia de Proyectos, en la evaluación del Proyecto “Sistema Pacing del Laminador en Caliente de la Siderúrgica del Orinoco C.A (Sidor),

Objetivos Específicos

1. Recabar la información existente sobre las diversas fases del proyecto
2. Definir la metodología para la evaluación integral del mismo
3. Diseñar y aplicar instrumentos específicos de evaluación metodológica e interpretar sus resultados
4. Generar conclusiones y recomendaciones para ser incorporadas en la ejecución de futuros proyectos.

DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se limita a evaluar la aplicación de la metodología de Gerencia de Proyectos en el desarrollo de un proyecto, finalizado en el mes de agosto de 1999 y posteriormente llegar a conclusiones y recomendaciones aplicables en la empresa.

Dificultades que presenta la investigación

- La confidencialidad exigida por la empresa para el manejo de la documentación e información técnica y financiera, así como el resguardo de datos de cada proyecto ejecutado, dificulta grandemente las referencias físicas de la información requerida, y por lo tanto la divulgación de la misma.
- Además no existe o no se encuentra ubicable toda la información de los procesos que se dieron a lo largo de la ejecución del proyecto.

DESARROLLO DEL MODELO

1. Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo es la siguiente:

1.1 Documentación del proyecto.

- Se realizó la búsqueda de la información documental desde la fuente primaria del origen de la información o sea, a nivel del origen mismo del documento. Fuente fidedigna de información.
- La consulta con fuentes secundarias, o fuentes que hayan procesado la información se realizó hasta donde fue posible hacerla, debido a las razones ya explicadas en las limitaciones y dificultades de la investigación.

2 Aplicación del instrumento de medición y tabulación de los resultados

Se realizó la evaluación cuantitativa del proyecto a través de la aplicación de técnicas de evaluación cualitativa tales como la entrevista a personas claves dentro del proceso a través del instrumento diseñado para tal fin.

2.1 Instrumento de Evaluación

A continuación se desarrolla el instructivo del uso y aplicación de la herramienta evaluativa diseñada para realizar la labor de recolección de la información.

Escala de Valores asignados a las preguntas:

1-Deficiente: El proceso no se realizó o se hizo con muchas fallas, impactando negativamente los resultados del proyecto, constituyéndose en un factor clave de fracaso.

2-Regular: El proceso no se realizó o se hizo con algunas fallas, pero el impacto en los resultados del proyecto fue poco significativo.

3. Básico: El proceso se consideró y se realizó de forma muy básica, dado que no era fundamental para este proyecto o no fue formalmente realizada.

4. Bien: El proceso se cumplió de acuerdo a lo esperado y los resultados en el proyecto fueron relativamente productivos, documentándose adecuadamente.

5-Excelente: La correcta aplicación del proceso influyó significativamente en los resultados positivos del proyecto, constituyéndose en un factor clave de éxito.

A continuación de presentan las matrices correspondientes a:

- 1) ENCUESTA
- 2) PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

ENCUESTA

Área	Proceso	1	2	3	4	5
1. Manejo del Alcance	Iniciación: Se formuló y evaluó económicamente el proyecto según un sistema de administración de proyectos que permite decidir cuáles deben ser ejecutados, con una descripción detallada del proyecto indicando su relevancia para la empresa y los productos deseados					
	Planificación del alcance: Se empleó una metodología para definir el alcance del proyecto considerando a los distintos stakeholders, usuarios, clientes e interesados en los resultados					
	Definición del alcance: Se realizó un documento tipo WBS en el que se delimitó claramente el alcance del proyecto					
	Verificación del alcance: Se chequeó a medida que se ejecutaba el proyecto que se estaban realizando las actividades contempladas en el alcance					
	Control del alcance: Se empleó un sistema que permitió manejar los cambios de alcance correctamente, tomando acciones correctivas					
2. Manejo del tiempo	Definición de actividades: Se delimitaron correctamente acciones que derivaron productos específicos					
	Secuenciación: Se identificaron prelación entre actividades, desarrollándose una red que permitió secuenciar adecuadamente las actividades					
	Estimación de duraciones de las actividades: Se empleó algún con algún criterio que permitiera asignar tiempos de ejecución en consulta con los involucrados					
	Programación de actividades: Se construyó un cronograma coherente que permitiera ver el momento de inicio y fin de las distintas actividades en el proyecto.					
	Control de cronograma: Se aplicó alguna metodología para medir el avance de las distintas actividades, tomando acciones correctivas cuando se empezaron a retrasar					
3. Manejo de los costos	Planificación de recursos: Se desarrolló un plan que permitiera identificar los recursos requeridos para ejecutar las distintas actividades del proyecto.					
	Estimación de los costos: Se prepararon estimados de costos empleando información y métodos de estimación cónsonos con los requerimientos del proyecto.					
	Presupuesto: Se creó un presupuesto coherente que permitiera ajustar los distintos estimados a las fechas programadas para las distintas actividades.					
	Manejo de la tesorería: Se manejó adecuadamente las entradas y salidas de dinero en el proyecto					
	Control de costos: Se controló el presupuesto tomando las acciones correctivas cuando surgieron cambios en el presupuesto					
4. Manejo de la calidad	Planificación de la calidad: Se especificaron claramente los resultados que deben ofrecer los productos finales del proyecto, con indicadores claros para su gestión					
	Aseguramiento de la calidad: Se manejó un buen sistema de calidad que permitiera asegurarse del correcto cumplimiento con las especificaciones diseñadas					
	Control de calidad: Se midieron indicadores y se tomaron acciones correctivas cuando se detectaron diferencias en la calidad diseñada para el proyecto					
5. Manejo de RsHs	Planificación de la organización: Se detectaron roles requeridos para cumplir adecuadamente con las distintas tareas identificadas					

	Reclutamiento del personal: Se buscaron y asignaron responsables directos para liderizar las distintas tareas según el perfil requerido						
	Desarrollo del equipo: Se trabajó en mejorar la efectividad del equipo por medio de entrenamiento, la distribución física, la motivación, las recompensas y otras acciones que contribuyeran al buen trabajo del equipo						
	Evaluación del desempeño: Se realizó algún tipo de evaluación del desempeño de los distintos participantes del proyecto, conllevando a su mejoramiento profesional						
6. Manejo de comunicación	Planificación de las comunicaciones: Se identificaron las necesidades de información de los distintos actores del proyecto (Usuarios, trabajadores, alta gerencia, etc.)						
	Distribución de la información: Los miembros del equipo sabían dónde, cuándo o cómo conseguir la información y a las otras personas que trabajan en el proyecto						
	Reportes de progreso: Se realizaron reportes periódicos y reuniones para mantener informados a los distintos stakeholders del proyecto						
	Cierre administrativo: Se realizó un cierre final que permitiera recoger en un sistema de manejo de la información los principales aprendizajes del proyecto.						
7. Manejo de los riesgos	Identificación de riesgos: Se determinaron que sucesos riesgosos pueden afectar a los proyectos, usando listas de chequeo u otra herramienta para ello						
	Calificación: Se evaluó la probabilidad y el impacto o efecto que puede tener el evento riesgoso.						
	Plan de respuesta: Se diseñaron planes de respuesta adecuados para adelantarse a los riesgos						
	Control de respuestas: Se hicieron revisiones periódicas de riesgos durante el proyecto, activándose contingencias cuando se detectaron desviaciones						
8. Compras	Plan de compras: Se creó un plan de compras que identificara los materiales o subcontratos que requieren para hacer sus proyectos.						
	Plan de requerimientos: Se diseñó la manera como las compras se realizarían en función de las necesidades detectadas						
	Ciclo de sollicitación: Se realizó adecuadamente el ciclo de compras, buscando proveedores, obteniendo ofertas y eligiendo al proveedor más adecuado						
	Administración de contratos: Se efectuó una labor eficiente en el manejo e inspección de los contratos otorgados, con algún sistema para hacerle seguimiento a las órdenes de compra, con la frecuencia adecuada						
	Cierre de contratos: Se realizó adecuadamente el cierre de los contratos otorgados						
9. Integración	Plan integral: Se preparó un plan integral que considerara las distintas áreas de la gerencia de proyectos						
	Ejecución global: Se consideraron los principales elementos del plan en la ejecución de las distintas actividades						
	Control global: Se manejaron integralmente los cambios y sus efectos sobre cada área del proyecto						

Evaluación Metodológica del Proyecto Sistema Pacing del Laminador En Caliente de la Siderúrgica Del Orinoco C.A (Sidor)
Ing. Edgar Ramón Gómez Moya

PROCESOS A EVALUAR	3. Presentación Resultados Entrevistas								Evaluación Promedio	Criterio Propio
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Manejo de Alcance	4,0	4,0	3,4	4,8	3,2	3,6	4,8	4,2	4,0	3,6
Iniciación	3	3	5	4	5	5	5	5	4,4	4
Planificación del alcance	5	5	4	5	2	2	5	5	4,1	4
Definición del alcance	5	5	3	5	4	4	5	5	4,5	4
Verificación del alcance	2	3	3	5	3	4	5	4	3,6	3
Control del alcance	5	4	2	5	2	3	4	2	3,4	3
Manejo de tiempo	3,2	3,0	3,4	4,6	4,2	3,4	3,8	4,2	3,7	3,5
Definición de actividades	3	4	4	5	2	4	5	4	3,9	3,5
Secuenciación	5	4	4	4	4	4	5	4	4,3	4
Estimación duración actividades	2	2	2	5	5	2	2	5	3,1	2,5
Programación de las actividades	4	4	4	5	5	5	5	5	4,6	3,6
Control de cronograma	2	1	3	4	5	2	2	3	2,8	3
Manejo de los costos	4,0	4,4	4,0	5,0	5,0	4,4	4,6	4,0	4,4	4,5
Planificación de recursos	3	4	4	5	5	3	3	4	3,9	4
Estimación de de los costos	4	4	4	5	5	4	5	5	4,5	4,5
Presupuesto	4	5	4	5	5	5	5	4	4,6	4,5
Manejo de la tesorería	5	5	4	5	5	5	5	4	4,8	4,5
Control de Costos	4	4	4	5	5	5	5	3	4,4	5
Manejo de la calidad	4,3	4,3	3,3	3,7	5,0	4,7	5,0	4,7	4,4	4,5
Planificación de la calidad	5	5	4	5	5	5	5	5	4,9	4,5
Aseguramiento de la calidad	4	4	3	3	5	5	5	4	4,1	4,5
Control de la calidad	4	4	3	3	5	4	5	5	4,1	4,5
Manejo de recurso humano	2,5	2,3	1,5	2,0	3,0	2,0	2,0	3,3	2,3	2,8
Planificación de la organización	3	3	2	2	4	2	3	5	3,0	3
Reclutamiento del personal	3	2	2	2	5	3	3	4	3,0	3
Desarrollo del equipo	2	2	1	2	1	2	1	2	1,6	3
Evaluación del desempeño	2	2	1	2	2	1	1	2	1,6	2
Manejo de las comunic.	3,5	3,5	3,8	4,0	3,3	4,0	4,0	3,5	3,7	3,8
Planificación de las comunic.	4	4	5	5	4	5	5	4	4,5	4
Distribución de la información	5	5	4	5	4	5	5	4	4,6	4,5
Reportes de progreso	4	4	5	5	4	5	5	5	4,6	4,5
Cierre administrativo	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0	2
Manejo de los riesgos	1,5	2,0	2,5	1,5	3,0	1,5	1,8	1,0	1,8	2,2
Identificación de los riesgos	2	2	3	2	4	2	2	1	2,3	3
Calificación de los riesgos	2	3	2	1	3	2	2	1	2,0	2
Plan de respuesta	1	2	3	2	3	1	1	1	1,8	2
Control de respuestas	1	1	2	1	2	1	2	1	1,4	1,8
Compras	4,2	4,4	4,4	4,4	5,0	5,0	5,0	3,8	4,5	5,0
Plan de compras	5	4	5	5	5	5	5	4	4,8	5
Plan de requerimientos	4	5	4	5	5	5	5	4	4,6	5
Ciclo de solicitud	5	4	4	4	5	5	5	4	4,5	5
Administración de contratos	4	5	5	4	5	5	5	4	4,6	5
Cierre de contratos	3	4	4	4	5	5	5	3	4,1	5
Integración	3,7	3,7	3,3	4,7	2,7	3,7	5,0	3,7	3,8	3,5
Plan integral	3	4	3	4	2	3	5	3	3,4	3,5
Ejecución global	4	4	4	5	3	4	5	4	4,1	3,5
Control global	4	3	3	5	3	4	5	4	3,9	3,5
Promedio global	3,4	3,5	3,3	3,9	3,9	3,6	4,0	3,6	3,7	3,7

4 Análisis de resultados

4.1 Gerencia del alcance del Proyecto

Promedio de Entrevistados: 4.0
 Criterio Propio: 3.6

A fin de comprender el desarrollo de cada uno de los elementos evaluados, se realizó el análisis de los mismos desde los elementos de a) Datos de entrada, b) Herramientas y técnicas, c) Resultados.

4.1.1 Iniciación

Promedio de Entrevistados: 4.4
 Criterio Propio: 4.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Descripción del producto	Método de selección del Proyecto	Justificación del proyecto
Plan estratégico		Elección y asignación del director
Criterios de selección del proyecto	Juicio Experto	Restricciones y supuestos
Información histórica		

Dada la importancia que tiene la variable productividad, a este proyecto se le consideró como de “baja inversión gran impacto”. En cuanto a los resultados de la empresa, se le ubicó dentro de los proyectos prioritarios de la misma. Fue formulado y evaluado económicamente dentro del “Plan de Modernización e Instalación de redes para los niveles 1 y 2 del Laminador en Caliente “ (Primera etapa). Ver Anexo No. 3 y 3^a. Carta de Aprobación de Inversiones.

La justificación se basó en la disminución de un 50% de las microdemoras reales registradas durante el proceso. *Microdemora*: es una interrupción del proceso por un tiempo menor o igual a 3 minutos y que no se registraban antes de la ejecución de este proyecto.

El nombramiento del director recayó en el encargado de la gerencia de Automatización y Control.

Las restricciones estuvieron representadas por:

- Presupuesto predefinido
- Tiempos muy ajustados por la premura con la cual se requería el proyecto.

Los supuestos se vieron representados por los recursos a ser asignados en el área de programación; el cual debía ser contratado y responder en el tiempo asignado.

4.1.2 Planificación del alcance

Promedio de Entrevistados: 4.1
 Criterio Propio: 4.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Descripción del producto Carta de aprobación o justificación del proyecto Restricciones y suposiciones	Análisis del producto Análisis Costo/Beneficio Identificación de alternativas Juicio experto	Bases del proyecto con sus soportes (Informe de alcance) Plan para el manejo del alcance.

La planificación consideró los distintos clientes y usuarios del laminador (Hornos, IV reversible, tren continuo, enrrolladores, y demás usuarios de la red interna de la superintendencia Laminación en caliente y gerencia de Planos.

El informe incluyó la justificación del proyecto, descripción del producto y objetivos del proyecto.

Descripción de actividades:

1. Análisis situacional
 - 1.1. Conformar equipo de trabajo
 - 1.2. Determinar variables a considerar
 - 1.3. Determinar puntos de muestra.
2. Determinación para cada tipo de producto
 - 2.1. Tiempo de permanencia en hornos
 - 2.2. Tiempo de deshornado para los hornos 3 y 4
 - 2.3. Tiempo de traslado horno 3-Duo, Horno 4 -Duo
 - 2.4. Tiempo de traslado Duo-IV reversible
 - 2.5. Tiempo de laminado del IV reversible por pasada
 - 2.6. Tiempo de operación del IV reversible por planchón
 - 2.7. Tiempo de traslado IV reversible-Cizalla
 - 2.8. Tiempo de Cizalla
 - 2.9. Tiempo de laminado en el tren continuo
 - 2.10. Tiempo Set-up
 - 2.11. Corriente de los motores
 - 2.12. Tiempo traslado continuo-enrrolladores
 - 2.13. Tiempo de operación en enrrolladores
 - 2.14. Determinar la potencia RMS en el IV reversible
3. Determinar funciones de traslado
4. Obtener las ecuaciones modelo
5. Obtener el programa en Visual Basic versión 5.0
6. Pruebas y ajustes

Ver anexos 5, 5^a, 5B, 5C, Informe de modulación matemática de un sistema racing de laminación en caliente.

4.1.3 Definición del alcance

Promedio de Entrevistados: 4.5
 Criterio Propio: 4.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Bases del proyecto con sus soportes Restricciones y suposiciones Otras salidas de planeamiento Información histórica	Formatos para desagregar trabajo Técnicas de descomposición	Estructura desagregada del proyecto. WBS

En este proceso el resultado es la obtención del WBS (estructura desagregada del proyecto), donde se subdivide el proyecto en sus principales tareas, lo cual sirvió para mejorar la programación de recursos, las estimaciones de costos y facilitó la asignación de responsabilidades. Ver Anexo No. 6 Formato WBS.

4.1.4 Verificación del alcance

Promedio de Entrevistados: 3.6
 Criterio Propio: 3.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Resultados del trabajo Documentación del producto	Inspección	Aceptación formal

Dada la forma en que se realizan los proyectos en la empresa, y a la organización de la misma, la verificación del alcance se realiza a través de las reuniones de trabajo y el seguimiento de las actividades del proyecto. Ver Anexo No. 7 Organización

Sin embargo, no existe un documento donde se formaliza la aceptación del alcance del proyecto, esta es la razón por la cual se evaluó con solo tres puntos.

4.1.5 Control del alcance

Promedio de Entrevistados: 3.4
 Criterio Propio: 3.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
WBS Reportes de ejecución Solicitud de cambios Plan de manejo de alcance	Sistema para control de cambios de alcance Medición de avances Planeamiento adicional	Cambios por alcance Acciones correctivas Lecciones aprendidas

Para este proceso la empresa cuenta con las herramientas adecuadas para realizarlo. Tiene implementado un sistema de calidad, certificado por ISO 9000 el cual contempla entre otros requisitos, el *control de cambios*. *Control de Cambios Ver Anexo No. 8*.

Sin embargo, en la documentación revisada no se encontraron evidencias de la aplicación de esta herramienta, y tampoco hay registro sobre las lecciones aprendidas.

4.2 Manejo del tiempo

Promedio de Entrevistados	3.7
Criterio Propio	3.5

El manejo del tiempo incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto sea concluido en el tiempo proyectado.

4.2.1 Definición de actividades

Promedio de Entrevistados:	3.9
Criterio Propio:	3.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
WBS Informe de alcance Información histórica Restricciones Suposiciones	Descomposición Patrones	Lista de actividades Documentos de apoyo Actualización del WBS

A partir del WBS se listaron las actividades por cada bloque o macroactividad, para su ejecución final. Sin embargo, hubo algunas actividades adicionales que no fueron contempladas en la lista inicial.

4.2.2 Secuencia de actividades

Promedio de Entrevistados:	4.3
Criterio Propio:	4.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Lista de actividades Descripción del producto Dependencias obligatorias Dependencias discrecionales Dependencias externas Restricciones y supuestos	Método de diagrama de precedencias Método de diagrama de flechas Método de diagramas condicionales	Diagrama en la red del proyecto Actualización de la lista de actividades

Una vez listadas las actividades del proyecto, se analizaron con el equipo de trabajo y se estableció la secuencia de ejecución del proyecto.

El proceso de secuencia de actividades se desarrolló sin causar ninguna interrupción en las operaciones de la planta.

4.2.3 Estimación de duración de las actividades

Promedio de Entrevistados: 3.1
Criterio Propio: 2.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Lista de actividades Restricciones y supuestos Necesidades de recursos Capacidad de recursos Información histórica	Juicio experto Estimación análoga Simulación	Estimación de la duración de las actividades Bases de estimación Actualizaciones de la lista de actividades

Este fue uno de los procesos con mayores desaciertos en el proyecto.

La actividad macro "Programación del Modelo en Visual Basic" estuvo retrasando el arranque de las pruebas. El tiempo que se comprometió para este subproyecto fue demasiado optimista, dado a que la contratación de los programadores tuvo muchos contratiempos; como por ejemplo, selección del personal y otras de carácter administrativo. Luego este personal hubo que insertarlo y actualizarlo con el proyecto, además de entrenarlo en algunas actividades relacionadas con el proceso, a fin de poder realizar el trabajo.

Este tiempo no fue considerado y es por ello la evaluación de 2.5 puntos.

4.2.4 Programación de las actividades

Promedio de Entrevistados: 4.6
Criterio Propio: 3.6

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Red de actividades Estimado de duración Requerimientos, disponibilidad y descripción de recursos Restricciones y suposiciones Tiempos de margen	Análisis matemático Compresión de duraciones Simulación Nivelación de recursos Software para planificar proyectos	Cronograma del proyecto Detalles de soporte Plan para el manejo del programa Actualización de los requerimientos de recursos

Se constató la existencia del cronograma del proyecto. Los requerimientos de recursos se vieron afectados en el subproyecto “ Programación del modelo en Visual Basic”, lo cual fue explicado en el punto anterior.

4.2.5 Control del cronograma

Promedio de Entrevistados: 2.8
 Criterio Propio: 3.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Programa del proyecto Informes de realización Solicitudes de cambio Plan de dirección del programa	Sistema de control de cambios del programa Evaluación de avance Planeamiento adicional Software para la dirección de proyectos	Actualización del programa Acciones correctivas Lecciones aprendidas

En este caso se realizó la actualización del cronograma, pero las acciones correctivas para solucionar las desviaciones no fueron del todo efectivas. Es por esta razón la baja puntuación de este proceso.

4.3 Gerencia de Costos

Promedio de Entrevistados: 4.4
 Criterio Propio: 4.5

En este punto se incluyen los procesos requeridos para asegurar que el proyecto se ejecute con el presupuesto aprobado. A continuación se describe cada uno de los procesos.

4.3.1 Planificación de recursos

Promedio de Entrevistados: 3.9
 Criterio Propio: 4.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
WBS Información histórica Descripción del conjunto de recursos Política organizacional	Juicio Experto Identificación de alternativas	Requerimientos de recursos

El planeamiento de recursos envuelve la determinación de recursos físicos (recursos humanos, equipos y materiales) y la cantidad requerida de cada uno de ellos necesaria para la ejecución del proyecto.

En este sentido, la gerencia de Proyectos de Laminación, junto con la gerencia de Automatización y Control; además del personal asignado del área, formaron parte del equipo humano del proyecto.

La parte del requerimiento de equipos, la desarrolló el personal de Automatización y Control, mientras que la parte de materiales estuvo a cargo del personal de la gerencia de Proyectos.

4.3.2 Estimación de los costos

Promedio de Entrevistados: 4.5
 Criterio Propio: 4.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
WBS Requerimiento de recursos Tarifas de recursos Estimación de duración de las actividades Información Histórica Codificación de cuentas	Estimación por analogías Modelización paramétrica Estimación de abajo-arriba Herramientas computarizadas	Estimación de costos Detalles de soporte Plan para el manejo de costos

Dado a que el proyecto fue realizado por la gerencia General de Ingeniería y Medio Ambiente de Sidor; los costos del proyecto se contraen básicamente en Materiales y Equipos

Como se evidencio antes, los materiales son estimados por la gerencia de Ingeniería de Proyectos, los cuales pasan la solicitud a la Gerencia de Abastecimiento. De igual forma, los equipos son estimados por la Gerencia de Automatización y Control, para pasar posteriormente la solicitud a la Gerencia de Abastecimiento.

Finalmente, en el área de Personal fue necesario contratar programadores para la programación del modelo. Esta estimación la realizó la gerencia de Automatización y Control, para tramitar esta solicitud de contratación ante la Dirección de recursos humanos.

4.3.3 Presupuesto

Promedio de Entrevistados: 4.6
 Criterio Propio: 4.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Estimación de costos WBS Cronograma del proyecto	Herramientas y técnicas para la estimación de costos	Presupuesto del proyecto

En este proceso se determina cuanto y en que momento se producen los movimientos de fondos necesarios para completar las actividades y comercializar las unidades productivas derivadas del proyecto.

En cuanto a la elaboración del Presupuesto, y su ajuste a la realidad, el mismo se dio de manera eficiente, debido a la existencia de un departamento específico de estimación de costos, el cual justifica cada de los items de los proyectos. Por lo tanto este aspecto se considera una fortaleza para el proyecto.

4.3.4 Manejo de la tesorería

Promedio de Entrevistados: 4.8
 Criterio Propio: 4.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
WBS Programa del proyecto Solicitudes de cambio Restricciones y presupuesto	Sistema de control de costos	WBS administrativo Programa de desembolsos

Este proceso se cumplió a cabalidad en el desarrollo de este proyecto, debido a que la empresa cuenta con un sistema de control de costos, el cual se maneja eficientemente.

Dada la confidencialidad de estos documentos, no se incluyen copias de los mismos en los anexos de este trabajo.

4.3.5 Control de costos

Promedio de Entrevistados: 4.4
 Criterio Propio: 5.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Presupuesto Reportes de realización Solicitud de cambios Plan de manejo de costos	Sistema de control de cambios Mediciones de avance Planeamiento adicional Herramientas computarizadas	Estimación de costos revisadas Actualización del presupuesto Acciones correctivas Estimar la terminación Lecciones aprendidas

Este proceso es una de las fortalezas de la empresa y está respaldado por el sistema de costos implantado en la compañía.

4.4 Gerencia de la Calidad

Promedio de Entrevistados: 4.4
 Criterio Propio: 4.5

Incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto satisface las necesidades para las cuales fue creado. En este sentido se dan los siguientes procesos:

4.4.1 Planificación de la calidad

Promedio de Entrevistados: 4.9
 Criterio Propio: 4.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Política de calidad	Análisis de costo/beneficio	Plan para el manejo de la calidad
Informe del alcance	Benchmarking	Definiciones operativas
Descripción del producto	Diagramas de proceso	Listas de chequeo
Standares y regulaciones	Diseño de experimentos	Entradas para otros procesos
Otras salidas del proceso		

En este sentido, la empresa cuenta con un sistema de calidad certificado bajo las normas ISO 9000 que establece la estructura organizativa, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implementar la gerencia de Calidad.

La gerencia de Ingeniería de Proyectos, maneja en todos sus proyectos las normas internacionales DIN, ASTM y otras, para asegurar la calidad de los trabajos realizados, además aplica las listas de chequeo y está en contacto con las áreas operativas para definir el como y cuando realizar alguna actividad.

4.4.2 Aseguramiento de la calidad

Promedio de Entrevistados: 4.1
 Criterio Propio: 4.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Plan de manejo de la calidad	Técnicas de planificación y manejo de la calidad	Mejoras de la calidad
Definiciones operacionales	Auditoria de calidad	
Resultado de los indicadores de calidad		

En la empresa existe la superintendencia de Aseguramiento de la calidad, la cual aporta con auditorías y procedimientos las mejoras en la calidad.

PGCCAL01064	“Seguimiento al comportamiento en uso de los proveedores”
PGCCAL01063	“Evaluación y calificación de proveedores”
PGCCAL01061	“ Compra de bienes y servicios críticos”

Con esto se asegura que los insumos son de la calidad requerida.

Los procedimientos antes mencionados, se aplican para todos los proyectos de la empresa. *Ver Anexos Nos. 9,10,11 y 12*

4.4.3 Control de calidad

Promedio de Entrevistados: 4.1
 Criterio Propio: 4.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Resultados del trabajo	Inspecciones	Mejoras de la calidad
Plan para el manejo de la calidad	Gráficos de control	Decisiones de aceptación
Definiciones operacionales	Diagramas de Pareto	Retrabajos
Listas de chequeo	Muestreo estadístico	Listas de chequeo completadas
	Flujos de procesos	Procesos de ajuste
	Análisis de tendencias	

El control de calidad del proyecto lo realizó SIDOR, a través del chequeo de los insumos en sus laboratorios, utilizando las herramientas y técnicas establecidas (inspección, gráficos de control, histogramas, muestreo estadístico y análisis de tendencias)

La puntuación promedios es 4.5, dado que el proyecto está en completo funcionamiento y con una alta eficiencia.

4.5 Manejo del recurso humano

Promedio de Entrevistados: 2.3
 Criterio Propio: 2.8

Incluye los procesos requeridos para hacer el uso más eficiente de la gente que trabaja en el proyecto. A continuación se evalúan los procesos descritos.

4.5.1 Planificación de la organización

Promedio de Entrevistados: 3.0
 Criterio Propio: 3.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Conexiones del proyecto Requisitos del personal Restricciones	Patrones Prácticas de RsHs Teoría organizacional Análisis de los involucrados en el proyecto	Asignaciones de roles y responsabilidades Plan de manejo de personal Organigrama Soporte de detalles

La organización de la empresa se caracteriza por ser Matricial fuerte, lo que determinó que la estructuración del proyecto fuera realizada por la gerencia de Proyectos, de donde la asignación de los cargos para la jefatura, colaboración y operatividad del proyecto se determinarían desde la propia gerencia.

La puntuación de 3.0 se basó en que la asignación del área operativa fue escasa, estando representada solamente por un ingeniero electrónico, sin la participación del área de procesos, la cual tiene gran influencia en este proyecto. Ver *Anexo No. 7, Estructura Organizativa Sidor.*

4.5.2 Reclutamiento de Personal

Promedio de Entrevistados: 3.0
 Criterio Propio: 3.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Plan de dirección del personal Descripción del grupo del personal Métodos de reclutamiento	Negociaciones Preasignaciones Procura	Personal asignado al proyecto Directorio del equipo del proyecto.

Durante este proyecto solo hubo que contratar programadores para la realización del subproyecto "Programación del Modelo en Visual Basic", siendo responsabilidad directa de la gerencia de recursos humanos.

La puntuación promedio de 3.0 puntos obedece a que hubo muchos retrasos en estas contrataciones.

4.5.3 Desarrollo del equipo

Promedio de Entrevistados: 1.6
 Criterio Propio: 3.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Personal del Proyecto Plan del Proyecto Plan de dirección de personal Informes de avance del proyecto Comparación con datos externos	Actividades para mejorar el equipo Aptitudes de la dirección general Sistema de premios y reconocimientos Colocación Entrenamiento	Mejoras de desempeño Evaluación de desempeño

En general SIDOR, de acuerdo a detección de necesidades, da entrenamiento específico al trabajador; sin embargo, esta práctica ha ido en disminución debido al incremento de los costos del mismo, así como la deficiencia notoria en cuanto a la motivación y las recompensas. Al momento de la aplicación de la encuesta, el clima laboral no era el mejor, lo cual se refleja en los resultados donde el promedio de puntuación fue del 1.6.

Por otra parte no hay que desconocer los esfuerzos que hace la empresa por mejorar la distribución física y el ambiente de trabajo. Esto igualmente se refleja en los resultados, obteniendo un puntaje de 3.0.

4.5.4 Evaluación de desempeño

Promedio de Entrevistados: 1.6
 Criterio Propio: 2.0

En este sentido SIDOR realiza una evaluación anual a sus trabajadores, donde cada área evalúa los indicadores de gestión de su personal.

No se practica evaluación al desempeño en los proyectos, es por ello la evaluación de 1.6 en las entrevistas y de 2.0 en criterio.

4.6 Manejo de las comunicaciones

Promedio de Entrevistados: 3.7
 Criterio Propio: 3.8

Incluye los procesos requeridos para asegurar que la información se genera oportunamente, con la calidad y la cantidad adecuada. Define que su manejo es racional en cuanto a la distribución, almacenamiento, y destino o eliminación final.

4.6.1 Planificación de las comunicaciones

Promedio de Entrevistados: 4.5
 Criterio Propio: 4.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Requerimientos de comunicaciones. Tecnología de comunicaciones Restricciones Suposiciones	Análisis de los actores del proyecto	Plan de manejo comunicacional

En la gerencia de Ingeniería de Proyectos, existe el departamento de documentación y su archivo correspondiente. El mismo se encarga en la totalidad de este proceso.

4.6.2 Distribución de la información

Promedio de Entrevistados: 4.6
 Criterio Propio: 4.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Resultados del proyecto Plan de gerencia de las comunicaciones Plan del Proyecto	Tipos de comunicaciones Sistemas de mantenimiento de la información Sistemas de distribución de la información	Registros del proyecto

Este proceso se realizó en forma adecuada, ya que todos los integrantes del equipo sabían donde, como y cuando conseguir la información.

4.6.3 Reportes de progreso

Promedio de Entrevistados: 4.6
 Criterio Propio: 4.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Plan del proyecto Resultado del trabajo Otros registros del proyecto	Revisiones de los avances Análisis de las desviaciones Análisis de tendencias Análisis de valor ganado Herramientas y técnicas para distribuir la información	Reportes de avance Solicitudes de cambio

Los reportes de avance del proyecto, se manejaron con una periodicidad mensual; donde se incluye el estado actual del proyecto, principales actividades realizadas, adelantos o atrasos y previsiones para el próximo mes.

La calificación de 4.5 obedece a que la totalidad de las reuniones pautadas para la discusión del informe se cumplió según cronograma.

4.6.4 Cierre administrativo

Promedio de Entrevistados: 1.0
 Criterio Propio: 2.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Documentación de las mediciones de avance Documentación del producto del proyecto Otros registros del proyecto	Herramientas y técnicas del reporte de avance	Archivos del proyecto Aceptación formal Lecciones aprendidas

Es la puntuación más baja del proyecto, debido a que no se realizó una revisión posterior a la finalización. Es un área de oportunidad que hay que evaluar y realizarla con todo y las exigencias que tienen los proyectos en su etapa de finalización.

Con este cierre, bien documentado, se estarían registrando las lecciones aprendidas, lo cual conduce a un mejoramiento continuo en el arte de realizar Proyectos.

4.7 Manejo de los riesgos

Promedio de Entrevistados:	1.8
Criterio Propio:	2.2

Es el análisis de todos los factores que pueden influir en los resultados del proyecto, mediante la maximización de los eventos positivos y minimización de los eventos adversos.

4.7.1 Identificación de riesgos

Promedio de Entrevistados:	2.3
Criterio Propio:	3.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Descripción del producto Otros resultados de planificación Información histórica	Listas de chequeo Diagramas de proceso Entrevistas	Fuentes de riesgo Eventos potenciales de riesgo Síntomas de riesgo Datos de otros procesos

Al inicio del proyecto se identificó una sola fuente de riesgo, la cual era la "Programación del material en diferentes dimensiones".

Dado que el modelo con el cual se trabaja es un modelo estadístico, por necesidad y para ser representativa la muestra, y así poder determinar las ecuaciones, hubo que procesar una amplia gama de productos con el fin de cubrir todas las posibilidades existentes.

Durante la evaluación se detectaron otros riesgos, los cuales fueron superados en el transcurso del proceso.

Como lección aprendida queda la necesidad de profundizar más en este proceso.

4.7.2 Calificación de riesgos

Promedio de Entrevistados: 2.0
 Criterio Propio: 2.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Tolerancias al riesgo Fuentes de riesgo Eventos potenciales de riesgo Estimación de costos Estimación de duración de actividades	Valor esperado en simulación Análisis estadístico Arboles de decisiones Juicio experto	Riesgos calificados para responder o ignorar.

En el proyecto la herramienta utilizada para cuantificar el riesgo fue la del “juicio experto”. Este indicó que el proyecto corría el riesgo de atrasos en la actividad “toma de tiempos del laminador”, correspondiente al riesgo identificado “Programación de material en diferentes dimensiones”.

La puntuación es baja por la poca profundidad de análisis en la identificación de los riesgos.

4.7.3 Plan de respuesta a los riesgos

Promedio de Entrevistados: 1.8
 Criterio Propio: 2.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Oportunidades a aprovechar o ignorar Amenazas por contrarrestar o aceptar Priorización de riesgos	Planificación de contingencias Alternativas y estrategias Seguros Subcontratación	Plan para el manejo de riesgos Plan de contingencia Reservas Acuerdos contractuales

Dado a la subestimación de los riesgos, no se manejó un plan para el manejo de los mismos. Lo poco que se hizo en este sentido quedó registrado en las minutas de las reuniones a lo largo del tiempo de duración del proyecto. A eso se debe la baja puntuación.

4.7.4 Control de respuestas al riesgo

Promedio de Entrevistados: 1.4
 Criterio Propio: 1.8

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Plan de manejo del riesgo Eventos con riesgo real Identificación de riesgos adicionales	Desarrollo de respuestas a riesgos adicionales Respuestas relacionadas con el proyecto	Acciones correctivas Actualización del plan de manejo de riesgos

Aunque se tomaron algunas acciones correctivas, el riesgo ya estaba muy adelantado en el proceso y es por eso que acerca de este tema, el trabajo que se realizo en el proyecto fue muy escaso. Por eso la puntuación lo refleja de ese modo.

4.8 Manejo de las compras

Promedio de Entrevistados: 4.5
 Criterio Propio: 5.0

El manejo de las compras incluye los procesos que garantizan el suministro de materiales y equipos en el momento y sitio requerido con las cantidades y calidad adecuada y sobre todo a un costo manejable que permita satisfacer a los actores del proyecto.

4.8.1 Plan de compras

Promedio de Entrevistados: 4.8
 Criterio Propio: 5.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Bases del proyecto Descripción de los productos Recursos a ser adquiridos Condiciones del mercado Restricciones Suposiciones Otros resultados de planificación	Análisis de compra costo/beneficio Juicio experto Selección del tipo de contrato	Plan de adquisiciones Bases para el trabajo contratado

Basados en la experiencia de la empresa en cuanto a la realización de proyectos, el sistema de calidad implantado, donde el aseguramiento y el control de la calidad de los materiales y equipos está claramente definido, se fortalece este parámetro lo cual se indica en la obtención de la máxima puntuación promedio (5.0 puntos)

4.8.2 Plan de requerimientos

Promedio de Entrevistados: 4.6
 Criterio Propio: 5.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Plan de adquisiciones Bases para el trabajo contratado Otros resultados del proceso de planificación	Formatos y estándares Juicio experto	Documentos de compra Criterio para evaluar proveedores Revisión de las bases del proyecto

Esta es una actividad estandarizada en la planta regida por procedimientos que están establecidos en el sistema de calidad. Ver anexos 9,10 y 11

4.8.3 Ciclo de solicitud (Petición de ofertas y selección de proveedores)

Promedio de Entrevistados: 4.5
 Criterio Propio: 5.0

4.8.3.1 Proceso de petición de ofertas

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Documentos de compra Listado de proveedores calificados	Ruedas de negociación Publicidad y promociones	Propuestas

Proceso cumplido, siendo un factor clave para la obtención de la calidad de los equipos

4.8.3.2 Proceso de selección de proveedores

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Propuestas Criterios de evaluación Políticas de la organización	Negociación de contratos Requerimientos Estimación propia	Contratos otorgados

Proceso muy bien llevado, adecuado al sistema de calidad y factor clave de éxito. 5 puntos justificadamente.

4.8.4 Administración de contratos

Promedio de Entrevistados: 4.6
 Criterio Propio: 5.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Contratos Resultados del trabajo Requisición de cambio Facturación	Sistema de control de cambios Reportes de progreso Sistema de manejo de la tesorería	Correspondencia Cambios en los contratos Solicitudes de pago

Proceso cumplido a cabalidad, sin ningún contratiempo.

4.8.5 Cierre del contrato

Promedio de Entrevistados: 4.1
 Criterio Propio: 5.0

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Documento del contrato	Auditorias de compras	Archivos del contrato Aceptación formal del trabajo Cierre

Este proceso se cumplió en todas sus etapas. Es por ello su evaluación de 5.0 puntos.

4.9 Manejo de la integración del proyecto

Promedio de Entrevistados: 3.8
 Criterio Propio: 3.5

Incluye los procesos requeridos para asegurarse que todos los elementos del proyecto sean apropiadamente coordinados. En este sentido se analizan los siguientes procesos:

4.9.1 Plan Integral o Plan del Proyecto

Promedio de Entrevistados: 3.4
 Criterio Propio: 3.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Resultados de otros proyectos Información histórica Política organizacional Restricciones y supuestos	Metodología para planificación de proyectos Aptitudes y conocimientos de los actores del proyecto Sistema de información para gerenciar el proyecto	Plan del proyecto Detalles de soporte

Es el documento formal y aprobado que se usa para gerenciar el proyecto. En este caso el plan se formuló, pero sin llegar a cubrir todas las áreas de la gerencia de proyectos.

Se constató la existencia de múltiples documentos, pero sin integrarlos, sino todos separados entre sí, por lo cual se indica que la metodología descrita no se aplicó. Evaluación: 3.0 puntos.

4.9.2 Ejecución Global

Promedio de Entrevistados: 4.1
 Criterio Propio: 3.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Plan del proyecto Detalles de soporte Política organizacional Acciones correctivas	Conocimientos de gerencia general Comportamiento y conocimiento del producto Sistemas de autorización de trabajos Reuniones y revisión de situación Sistemas de información de la gerencia de proyectos Procedimientos organizacionales	Resultados del trabajo Solicitudes de cambio

En este proceso el jefe del proyecto y el equipo deben coordinar y direccionar la interfase técnica y organizacional que existe en el proyecto. La evaluación demostró que la misma se realizó de manera básica y utilizando las técnicas adecuadas de acuerdo a la metodología. Su puntaje llegó a 3.5 puntos.

4.9.3 Control Global

Promedio de Entrevistados: 3.9
 Criterio Propio: 3.5

Datos De Entrada	Herramientas y Técnicas	Resultados
Plan del proyecto Reportes de avance Solicitudes de cambio	Sistema de control de cambios Manejo de configuración Mediciones de avance Planeamiento adicional Sistema de información de la gerencia de proyecto	Actualización del plan del proyecto Acciones correctivas Lecciones aprendidas

En este proceso se utilizaron las herramientas y técnicas de la metodología sin el rigor que debe ser.

Las actualizaciones del plan se manejaron en las reuniones de avance del proyecto, llevándose a cabo acciones correctivas, más sin embargo, las mismas no quedaron registradas de acuerdo a la metodología aplicada.

Las lecciones aprendidas no tuvieron registro, lo cual solo la califica con 3.5 puntos.

CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

1. Manejo del Alcance

Se cumplió en forma básica, aplicando herramientas y técnicas de acuerdo a la metodología PMI; sin embargo, el producto final o las salidas del proceso no es el más adecuado.

2. Manejo del Tiempo

El proyecto tuvo un retraso de 13 meses, donde la estimación de uno de los subproyectos se hizo sin realizar un análisis más profundo de la situación. También hubo presiones de la parte operativa, con relación al ajuste del tiempo, las cuales no fueron bien manejadas.

3. Manejo de los Costos

Esta área es una de las fortalezas del proyecto. El manejo de los costos se realizó dentro de los límites de tolerancia que se comprometieron para su ejecución.

4. Manejo de la Calidad

Esta es otra de las áreas fuertes de este proyecto. La calidad es parte integrante y por demás muy importante dentro de los procesos internos de la planta.

5. Manejo del Recurso Humano

El aspecto del manejo del recurso humano, evaluado a través del desarrollo del equipo y del desempeño, se cumplió de una manera básica; debido a que estos dos factores no son considerados con la importancia que tienen, y la empresa SIDOR debe mejorar mucho en este sentido.

6. Manejo de la Comunicaciones

Las comunicaciones son manejadas en forma básica, manteniendo muchas informalidades, las cuales deben ser corregidas. En este sentido, hay que mencionar el cierre administrativo del proyecto, que por diferentes razones no se realizó de acuerdo a la metodología.

7. Manejo de los Riesgos

Se observaron pocos aportes en este sentido. No se cumple con la metodología y se evidenció poco interés y escasa información sobre el tema.

8. Compras

Esta es una fortaleza del proyecto. Buen manejo y alto nivel de responsabilidad de los procedimientos internos de la planta.

9. Integración

Se cumplió en forma básica. Sin embargo existe un área de oportunidad a explotar. Se manejan las herramientas y técnicas, pero no hay formalidad en el producto final o salidas del proceso.

En general, la informalidad es una de las características de este proyecto; así como también lo es el resguardo de la información.

Hoy en día, éste es un proyecto exitoso, debido a los problemas de productividad que se han resuelto, lo cual es muy significativo para la planta.

No hay registro de las lecciones aprendidas. Este es uno de los procesos que se debe procedimentar en la planta, de manera que se transforme la metodología hacia una mejora continua de los proyectos de la empresa.

REVISION BIBLIOGRÁFICA

BACA URBINA, G. *Evaluación de Proyectos*. Tercera Edición. Editorial Mc Graw Hill Interamericana de México, S.A. 1998

HERNÁNDEZ V. Orlando. *Microsoft Project 95 para windows 95*. Mc Graw Hill Interamericana S.A. 1996

INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACIÓN ECONOMICA Y SOCIAL (ILPES). *Guía para la presentación de proyectos*. Siglo XXI Editores S.A. 3ª. Edición. México.

KERZNER Harold. *Project Management a system approach to planning, scheduling and controlling*. Editorial Wiley (1998).

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLL INDUSTRIAL. *Pautas para la evaluación de proyectos*. Nueva York. 1972

PALACIOS, Luis. *Principios esenciales para realizar proyectos. Un enfoque Latino*. Universidad Católica Andrés Bello. 2da. Edición 2000.

PALACIOS, Luis E. *Trabajo Especial de Grado* Universidad Católica Andrés Bello.. Material mimeografiado, s/f.

PMI STANDARD COMMITEE. *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge* (1996).

QUIGLEY Joseph. *Visión, Cómo la desarrollan los líderes, la comparten y la sustentan*. Editorial Barcelona. España. 1996

SAPAG Chain, N, Sapag Chain, R. *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Mc Graw Hill Interamericana de México, S.A. 2ª. Edición. México

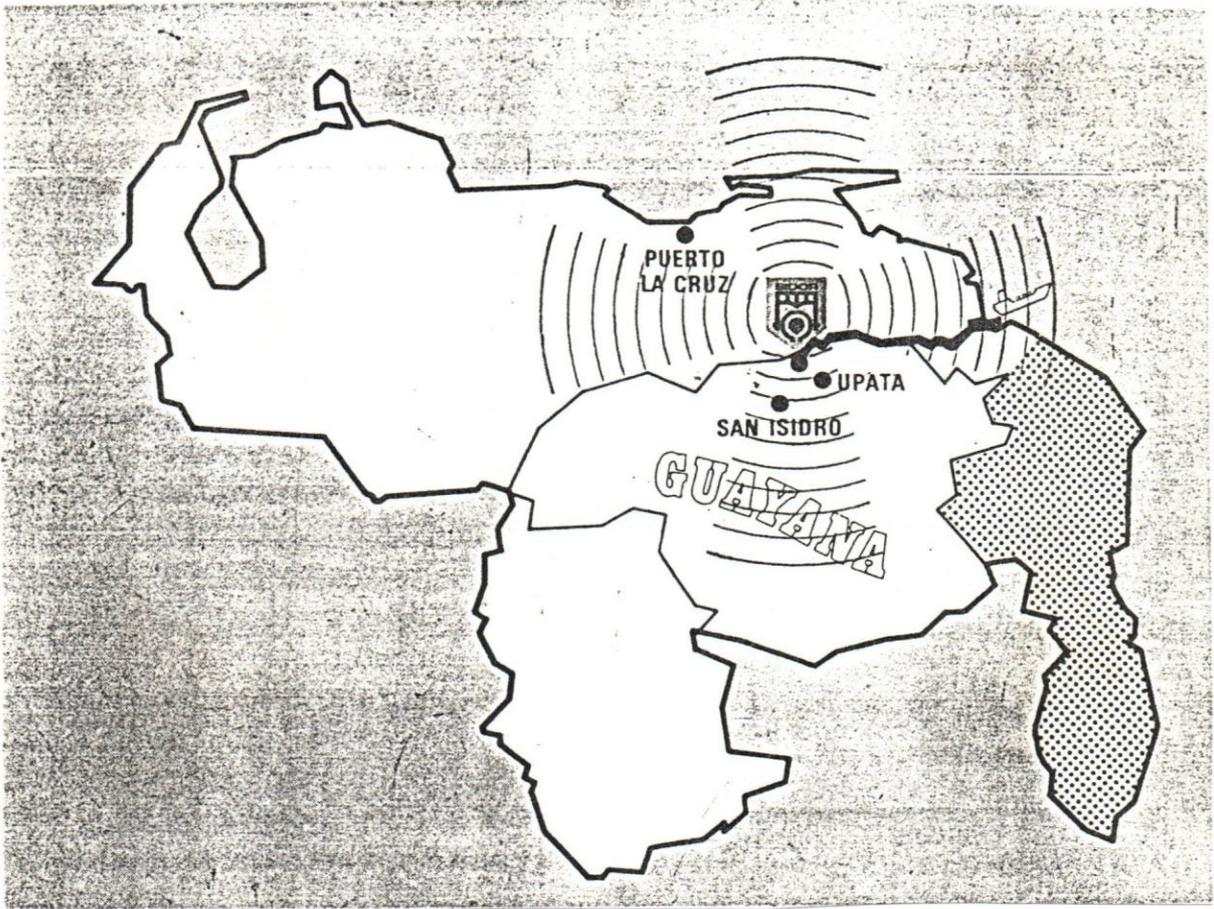
SAPAG Caín, N. *Evaluación de Proyectos*. Copygraph Ediciones. Chile

SENGE Peter M. *La Quinta Disciplina*. 2ª. Edición. Traducida del título original "The fifth discipline". Barcelona. España. 1996

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION (UNIDO). *Guidelines for project evaluation*. United Nations Publications. New York.

ANEXOS

ANEXO 1: Ubicación Geográfica



ANEXO 2: Flujograma General de Fabricación



NUMERO APROBADO ULTIMA REV.
PGCCAL01051-1 15/05/98

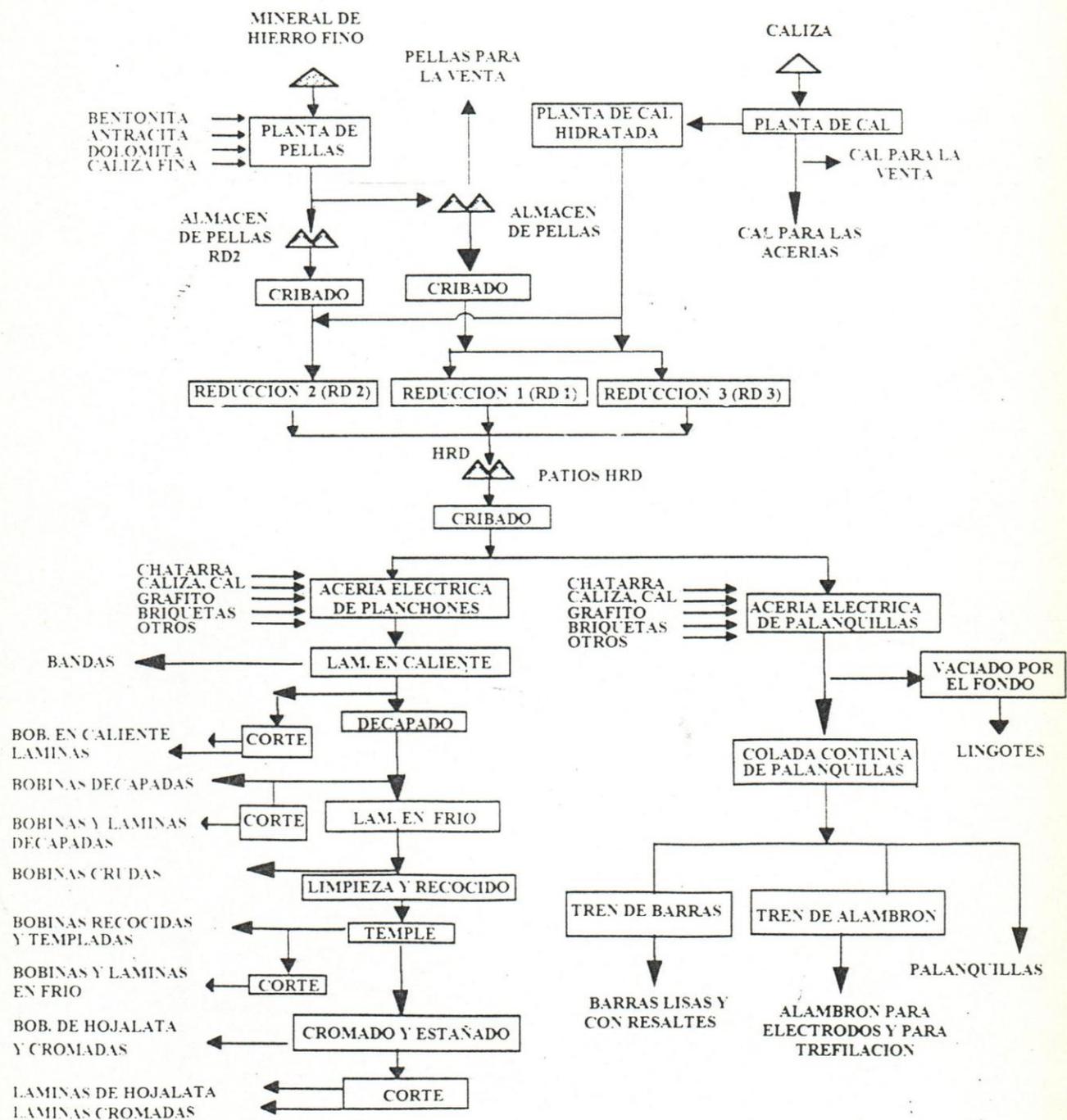
FECHA EFECTIVA: 19/07/2000

FECHA REVISION:

Nº.REV.:

CAP.: 0 HOJA: 7

FLUJOGRAMA GENERAL DE FABRICACIÓN:



ANEXO 3: Carta de Aprobación de Inversiones



Ciudad Guayana, 09 de Junio de 1999

Carta aprobación inversiones
N° 183-07-04

Monto previsto: 1000 MUS\$
Monto presupuestado: 870 MUS\$

TEMA: Modernización e instalación de redes para los niveles 1 y 2 del Laminador en Caliente (2da Etapa)

SITUACIÓN ACTUAL

El Laminador en Caliente actualmente no posee sistemas automatizados en algunas de sus áreas lo que afecta directa e indirectamente la productividad y puesta a mil de la línea. Los problemas que se solucionan con la segunda etapa del proyecto de automatización son:

Hornos:

El sistema de combustión de los hornos no está regulando adecuadamente las temperaturas del horno, esto trae como consecuencia diferencia de temperatura en los planchones, produciendo encalles en el proceso por zonas frías en el material.

Tren Continuo:

- *Rediseño de la cabina de operación del tren continuo:* Por su diseño la cabina no le permite al operador visualizar de manera óptima el proceso, este debe permanecer de pie para poder realizar su trabajo con una visualización adecuada.
- *Cambiador de cilindros:* Algunos de los procedimientos para el cambio de cilindros no se realizan automáticamente por lo que el tiempo de cambio puede mejorarse y disminuir su variabilidad.
- *Modelo de enfriamiento Laminar:* Las regaderas de la salida del tren continuo se abren de acuerdo a la experiencia del operador y no de acuerdo a los parámetros del material, causando desviaciones por propiedades metalúrgicas.
- *Set-Up:* Los ajustes al Tren Continuo por variaciones en el proceso, se realizan por medio de tablas; estas se aproximan si los parámetros reales y de tabla no coinciden causando desviaciones por espesor y encalles.

Actualmente no existe tracking de línea, por lo que no se puede controlar los parámetros del material a lo largo del laminador.

- *Conjunto cizalla del Tren Continuo:* Este conjunto esta conformado por: mesa de rodillos de entrada, equipo de cizalla y descamador; actualmente el planchón no entra a la velocidad adecuada produciendo encalles por diferencias de temperatura al entrar al descamador y de velocidades en todo el conjunto.

Salida del Tren Continuo:

- *Referencias de velocidades vía de rodillos salida del Tren Continuo:* Presenta problemas de sincronización, adelanto y atraso entre bastidor de entrega y enrollador, ocasionando encalles en los enrolladores y bordes rotos.

SITUACIÓN PROPUESTA

Hornos:

Modificación de los lazos de control en el sistema de combustión en el horno 4 para regular la temperatura de las diferentes zonas del horno, posteriormente será implementada en el horno 3

Tren Continuo:

Las modificaciones en el Tren Continuo comprenden:

- Instalación de un PLC para automatizar la cizalla eliminando perdida de tiempo en el corte del bastidor 1.
- Instalación la primera versión del modelo matemático en el Laminador, esto permitirá fijar los parámetros online, evita errores humanos y pérdida de tiempo al cargar los datos manualmente de la tabla de laminación.
- Instalación de un modelo de enfriamiento laminar, garantizando de esta manera el cumplimiento de la primera fase de este proyecto, que es la disminución de material desviado por diferencia de temperatura y de propiedades metalúrgicas.
- Construcción de un pupitre de operación para la cabina de operación del Tren Continuo.
- Instalación de un PLC para mejorar la operación y disminuir el tiempo de cambio de cilindros

BENEFICIOS ESPERADOS

- Disminución de demoras por encalles en el laminador. El personal de operaciones se compromete a reducir el 22 % de las demoras por encalles en todo el Laminador en Caliente. Con un ahorro de 535.2 MUS\$/AÑO.
- Disminución de un 0.25 % de la chatarra producto de encalles. Con un ahorro de 4.2 MUS\$/AÑO.
- Reducción de las desviaciones de material por espesor y propiedades metalúrgicas, con los datos que se disponen este renglón no es cuantificable de manera confiable.

EVALUACION ECONOMICA

Con los beneficios antes mencionados se calculo los indicadores económicos para ambas inversiones

<i>Inversión</i>	870 MUS\$/AÑO
<i>Beneficio Anual</i>	533 MUS\$/AÑO
<i>VAN</i>	917 MUS\$
<i>TIR</i>	54 %
<i>Tiempo de Repago</i>	1 Año y 5 meses

*Consolación Rojas V.
Dpto Ingeniería Industrial*

CALCULOS

- *Demoras de Laminación en Caliente por encalles desde Enero a Abril de 1999*

<i>MES</i>	<i>Hrs/mes</i>
Enero	33.53
Febrero	35.77
Marzo	13.65
Abril	45.22
<i>Total 4 meses</i>	<i>128.17</i>
<i>Total Anual</i>	<i>384.51</i>
<i>% Reducción de Demoras por proyecto (Según operaciones)</i>	<i>22 %</i>
<i>Reducción Anual de Demoras (Hrs/Año)</i>	<i>84.59 Hrs/Año</i>
<i>Productividad Efectiva Promedio Real (Abril 98 – Marzo 99)</i>	<i>327 Ton/Hrs</i>
<i>Incremento de Producción por Proyecto.</i>	<i>27661 Ton/Año</i>
<i>Contribución Marginal de Laminación en Caliente</i>	<i>19.1 US\$/Ton</i>
<i>Ahorro Anual por disminución de Demoras</i>	<i>528.3 MUS\$/Año</i>

- *Chatarra producto de encalles en el Laminador en Caliente*

Toneladas de Chatarra Ene-Dic 98	13723 Ton/Año
Reducción Según Operaciones por Proyecto	0.25 %
<i>Toneladas de chatarra que se esperan disminuir anualmente</i>	<i>34.3 Ton/Año</i>
Precio de Material de 1ra de Laminación en Caliente	195 US\$/Ton
Precio de Chatarra	74 US\$/Ton
<i>Ahorro por disminuir chatarra</i>	<i>121 US\$/Ton</i>
<i>Ahorro Anual en chatarra por Inversión</i>	<i>4.2 Ton/Año</i>



Ciudad Guayana, 24 de Marzo de 1999

Carta aprobación inversiones
N° 183-07-03

Monto previsto: 200 MUS\$
Monto presupuestado: 198 MUS\$

TEMA: Modernización e instalación de redes para los niveles 1 y 2 del Laminador en Caliente (Ira Etapa)

SITUACIÓN ACTUAL

El Laminador en Caliente actualmente no posee sistemas automatizados en algunas de sus áreas lo que afecta directa e indirectamente la productividad y puesta a mil de la línea. Los problemas que se solucionan con la primera etapa del proyecto son:

- *Sistema Pacing*: actualmente no se controla de manera automática la cadencia de la línea; lo que provoca microdemoras. Los operadores controlan de manera manual y mediante tablas el tiempo de permanencia de material en el laminador, pudiendo existir errores humanos.
- *Alta Tensión de Husillos*: se controla por relés que actualmente están discontinuados en el mercado y se corre el riesgo de detener el laminador de manera indefinida por la falta de este componente.
- *Enfriamiento laminar*: El sistema de toberas funciona manualmente, el operador abre un número determinado de toberas de acuerdo al tipo de material, este sistema falla en ocasiones causando desvíos en el material por no alcanzar la temperatura adecuada.
- *Red de Nivel 1*: Los PLCs existentes no están enlazados por lo que no se pueden controlar todas las variables del proceso de manera simultanea.

SITUACIÓN PROPUESTA

El proyecto propone:

- Controlar la cadencia de línea automáticamente mediante un PLC. Inversión: 26.8 MUS\$
- Sustituir los relés por PLC en el sistema de alta tensión de husillos. Inversión: 46.3 MUS\$
- Automatizar el sistema de enfriamiento laminar colocando un PLC para el control de sistema de toberas. Inversión: 47.5 MUS\$
- Instalar la Red de nivel 1: Conecta los PLCs existentes y los que se instalarán 42.7 MUS\$
- Instalar la fase inicial de la Red de nivel 2 (cableado, concentradores, conectores y suiches) que permitirá adquirir la data del nivel 1 y enviar los parámetros de operación a todas las áreas del laminador. Inversión: 35.4 MUS\$

BENEFICIOS ESPERADOS Y EVALUACION ECONOMICA

Sistema Pacing

Disminución de microdemoras en el laminador de un 50%, según operaciones. El ahorro es de 599 MUS\$/Año (Ver Anexo). El tiempo de repago de la inversión de este ítem es de 10 días

Alta Tensión de Husillos

La falla de este sistema provoca la parada de los laminadores indefinidamente, con la inversión se sustituyen los relés por PLC. Con una parada de 2 Hrs se justifica la inversión.

Enfriamiento Laminar

Disminución de las toneladas desviadas en el laminador por fallas en las toberas. Con un ahorro de 15.6 MUS\$/Año. La TIR de este ítem es de 19%. (Ver Anexo)

Red de nivel 1 y 2

Con la instalación de la Red 1 se conectarán los PLCs actuales y los que se instalarán en la segunda etapa del proyecto. Ambas redes son necesarias para alcanzar el objetivo principal de la segunda etapa que es la eliminación de los encalles del laminador en caliente.

<i>Inversión Total</i>	<i>198 MUS\$</i>
<i>Beneficio Total Anual Cuantificados</i>	<i>614.6 MUS\$/Año</i>

El tiempo de Repago de la Inversión Total es de 4 meses.

*CONSOLACIÓN ROJAS V.
DPTO ING. INDUSTRIAL*

CALCULOS

SISTEMA PACING: Listado de Hrs/Mes de las Microdemoras de Laminación en Caliente

	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL 11 MESES
TIEMPO DISPONIBLE	614	725	650	660	600	686	648	676	706	621	195	6781
10% T. DISPONIBLE = MICRODEMORAS	61	73	65	66	60	69	65	68	71	62	20	678
DISMINUCION DE MICRODEMORAS (HRS)	31	36	33	33	30	34	32	34	35	31	10	339
PRODUCT. EFECTIVA (TN/HRS)	399	360	405	417	366	400	387	346	318	299	368	4065
EFFECTIVIDAD	63	66	61	57	57	63	59	67	62	74	73	

Las Microdemoras al año de Laminación en Caliente son 678 Hrs/Año, de las cuales se esperan reducir un 50 % al poner en funcionamiento el sistema pacing. La productividad efectiva es el promedio de los meses tomados para el calculo de las demoras 370 Ton/Hrs y la efectividad es el promedio de los meses 64 %. Con una contribución marginal de 25 US\$/Tn, el ahorro es de 599 MUS\$/Año.

ENFRIAMIENTO LAMINAR: Listado de las Toneladas desviadas por fallas en las toberas del sistema de enfriamiento

MES	Ton. desviadas
Mayo	16.32
Junio	13.05
Julio	0
Agosto	70.14
Septiembre	17.49
Octubre	16.41
<i>Desvíos Semestrales.</i>	<i>133.41 Ton</i>
<i>Desvíos Anuales</i>	<i>266.82 Ton</i>
<i>Precio de Ira L.C.</i>	<i>195 US\$/Ton</i>
<i>Precio de Venta 6 meses Material Desviado</i>	<i>136.4 \$/Ton</i>
<i>Beneficio por Eliminar desvíos</i>	<i>58.6 US\$/Ton</i>

<i>Beneficio por Inversión en Enf. Lam.</i>	15636 US\$/Año
<i>Inversión por Enfriamiento Laminar</i>	47464 US\$
<i>VNA Enfriamiento Laminar</i>	4950 US\$
<i>TIR Enfriamiento Laminar</i>	19%

ANEXO 4: Diseño de Entrenamiento



SIDERURGICA DEL ORINOCO C.A.
DIRECCION DE RECURSOS HUMANOS
CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PRAADP03001-2	31-08-98	

DISEÑO DE ENTRENAMIENTO

HOJA: 2

TITULO: OPERACIÓN DEL SISTEMA PACING

CODIGO: FECHA EFECTIVA: 06-08-99 FECHA REVISION: N° REV.:

CONTENIDO

	PAG.
DIAGRAMA HORARIO	3
OBJETIVOS	4
GENERALIDADES	5
INICIO DE LA APLICACION	6
Como iniciar el Sistema Pacing	6
MODULO DE CARGA DE HORNOS	11
Descripción de la Pantalla de Carga de Hornos	11
Operación del Modulo de Descarga	15
Seleccionar Programas de Producción	15
Carga de los Planchones a los Hornos	16
Devolver Planchones cargados a los Hornos	18
Descarte de Planchones	19
Desplazamiento de Planchones en la mesa de carga	20
MODULO DE DESCARGA DE HORNOS	
Descripción de la Pantalla de Descarga de Hornos	21
Operación del modulo de descarga	25
Descarga en Automático	25
Descarga en Manual	27
Planchones en Pareja	29
Información Detallada de los Planchones Cargados en Horno	30
CALCULO DE LA CADENCIA DE LAMINACION	31
DESCRIPCION DE LA PANTALLA DE LAMINACION	32
TIEMPO AGREGADO	36
Agregar tiempo a la cadencia de laminación	37
Modificar tiempo agregado a la cadencia de laminación	39
Eliminar tiempo agregado	40
Salir de la ventana de tiempo agregado	40
Motivo de tiempo agregado	40
REPORTES	44
Reportes de Producción	44
Reportes por Turno	48
SALIR DEL SISTEMA	51
DESBLOQUEAR ESTACION	52



SIDERURGICA DEL ORINOCO C.A.
DIRECCION DE RECURSOS HUMANOS
CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PRAADP03001-2	31-08-98	

DISEÑO DE ENTRENAMIENTO

HOJA: 3

TITULO: OPERACIÓN DEL SISTEMA PACING

CODIGO: FECHA EFECTIVA: 06-08-99 FECHA REVISION: N°REV.:

INDICE DE FIGURAS

Nº	Descripción	PAG.
1	Barra de Inicio	7
2	Pantalla de Inicio del Sistema Pacing	8
3	Ventana de Entrada de Datos del Usuario	8
4	Mensaje de Error en la Entrada de Datos	10
5	Mensaje de Error Negación de Entrada al Sistema	10
6	Pantalla de Carga de Hornos	11
7	Detalle de Mesa de carga de Planchones	12
8	Detalle de Programa de Producción a seleccionar	15
9	Pantalla de Carga de Planchones	16
10	Mensaje de Error en la Carga de Planchones	17
11	Desplazamiento de Planchones en la Mesa de Carga	20
12	Pantalla de Descarga de Hornos	21
13	Representación e Identificación del Planchón	22
14	Pantalla de Descarga de Hornos - Modo Automático	25
15	Pantalla de Descarga de Hornos - Modo Manual	27
16	Datos del Planchón Seleccionado	31
17	Detalle de Datos del Planchón Seleccionado	32
18	Pantalla del Laminación	32
19	Registro de Tiempos Agregados	36
20	Motivos de Tiempos Agregados	41
21	Motivo del Tiempo Agregado ...	42
22	Pantalla de Consulta de Reportes	44
23	Consulta de Reportes por N° de Programa de Producción	46
24	Reporte de Producción por N° de Programa	47
25	Consulta de Reportes por Turno	48
26	Reporte de Producción por Turno	49

ANEXO 5: Informe de modelación matemática de un sistema Pacing de Laminación en Caliente

Modelación matemática de un Sistema Pacing de Laminación en Caliente

Luis Lozano, Maritza Barrera, Olga Prado y Gloria Basanta
Investigación y Desarrollo

1.- INTRODUCCION:

El tiempo que transcurre entre la salida de un planchón del horno y la salida del planchón siguiente, es actualmente colocado en forma manual, mediante tablas que consideran el tiempo de calentamiento del planchón según dimensiones y el tipo de acero; este tiempo se conoce como la cadencia de laminación. Este dato de cadencia es cargado en un timer que al expirar, da una alarma sonora para que se inicie la operación de extracción del planchón del horno.

Se plantea entonces establecer la cadencia de laminación y optimizar los tiempos de laminación, diseñando e implementando un sistema de control de estas operaciones, denominado "Mill Pacing Control".

2.- OBJETIVOS:

- Determinar los tiempos de ocupación y los tiempos de ocio de cada subsistema dentro del Tren.
- Desarrollo del modelo matemático para simular los tiempos antes mencionados
- Simulación del movimiento del material en el Tren para minimizar los tiempos de ocio y determinar el pacing en él

3.- DESARROLLO:

3.1.- Definición de los procesos del sistema:

En el laminador en caliente existen tres sistemas básicos de automatización con una red Ethernet local para cada sector: hornos, IV reversible y tren continuo; pero estas tres redes locales no se encuentran interconectadas, tampoco existe comunicación directa con el computador donde se generan los programas de laminado y donde se registra la producción, lo que incide en que no se tenga un control de proceso en el laminador.

El sistema consta de 6 procesos ($k=6$) tal como se muestra en la figura 1.

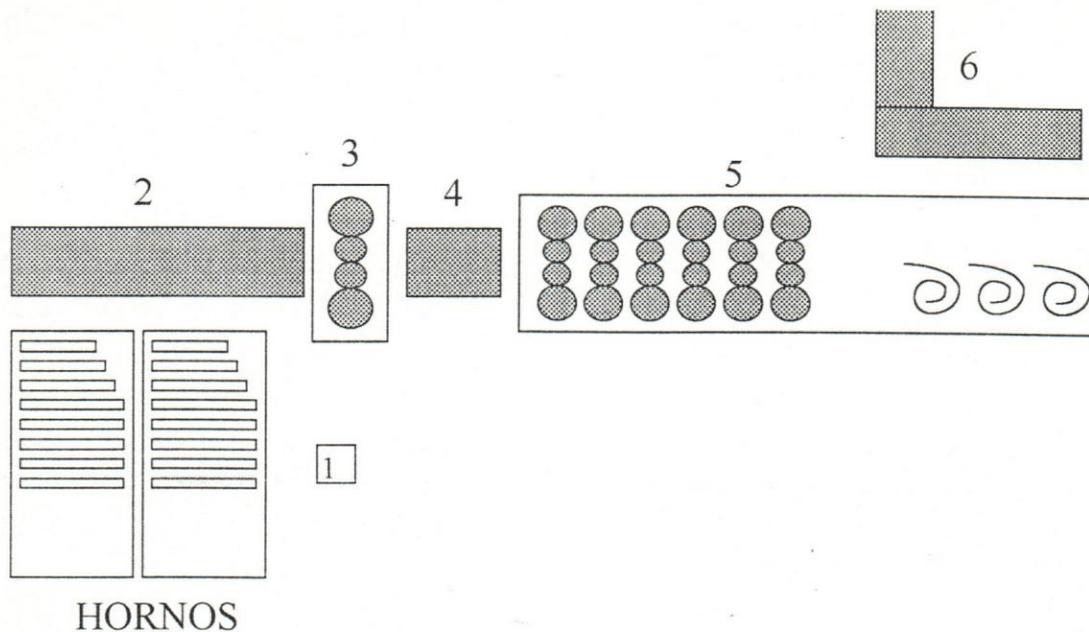


Figura 1: Esquema del Sistema de Laminación en Caliente

Donde,

Proceso	
1	Hornos
2	Vía de rodillos entre el Horno y el IV Reversible
3	IV Reversible
4	Vía de Rodillos entre el IV Reversible y el Tren Continuo
5	Conjunto formado por el Tren Continuo y el sistema de Enrolladores
6	Ruta entre los Enrolladores y la flejadora

3.2.- Definición de Variables del proceso:

3.2.1.-Constantes

- Valores promedio y desviación estándar del tiempo de deshornado del planchón dependiendo del horno.
- Longitud de la vía de rodillo entre cada horno y el dúo descamador, y entre el dúo descamador y el IV Reversible

- Diámetro de los cilindros de trabajo y canteador
- Corrientes nominales en los motores del IV Reversible
- Valor promedio y desviación estándar del tiempo de permanencia del desbaste entre la Cizalla y el Tren Continuo
- Corrientes nominales en los motores del Tren Continuo
- Longitud entre el bastidor 1 el bastidor 6 en el Tren Continuo
- Distancia entre el bastidor 1 y los enrolladores
- Valor promedio y desviación estándar del tiempo de permanencia de la bobina en la ruta entre los enrolladores y la salida de la cizalla

3.2.2.- Variables de entrada:

- Dimensiones del planchón: Ancho (b_0), Longitud (L_0), espesor (h_0).
- Tipo de acero (TACE)
- Tiempo de calentamiento del planchón en el horno dada en tablas (t_{chor})
- Velocidades de la vía de rodillo entre cada horno y el dúo descamador, y entre el dúo descamador y el IV Reversible
- r.p.m. del canteador y r.p.m. en la horizontal (velocidad de los cilindros de trabajo en el IV Reversible)
- Programa de reducción por pase en el IV Reversible
- Corriente en los motores del IV Reversible en cada pase
- Espesor de la bobina
- Valor del speed up y el VTS del bastidor 6 del Tren Continuo dados en las Tablas de Laminación de acuerdo al tipo de acero y dimensiones del planchón

3.2.3.- Variables a calcular

- Número de planchones en cada horno por unidad de tiempo
- Tiempo máximo de permanencia en horno, el cual estará determinado por el planchón de mayor exigencia.
- Tiempo real de permanencia en el horno por cada planchón
- Tiempo en vía de rodillo entre el horno y Dúo y entre el Dúo y el IV Reversible.
- Velocidades del planchón a la entrada y salida del canteador

- Velocidades del planchón a la entrada y salida del IV Reversible en cada pase
- Longitudes del desbaste a la salida de cada pase en el IV Reversible
- Tiempo de Laminación en el IV Reversible por pase
- Tiempo de inversión por pase
- Tiempo de reposo del IV Reversible (RMS)

3.3.- Trabajos Realizados:

3.3.1.- Análisis situacional:

- a) Se conformó equipo de trabajo con personal de operaciones, ingeniería de procesos y automatización.
- b) Determinación de las variables a considerar.
- c) Se eligieron los puntos de muestreo.

3.3.2.- Determinación por tipo de producto (dimensiones y tipo de acero) de:

- a) Tiempos de permanencia en hornos.
- b) Tiempos de deshornado para horno 3 y horno 4.
- c) Tiempos de traslado horno 3- Dúo y horno 4-Dúo.
- d) Tiempo de traslado Dúo-IV reversible.
- e) Tiempo de laminado del IV reversible por pasada.
- f) Tiempo de reposo del IV reversible por pasada.
- g) Tiempo de traslado IV reversible-cizalla.
- h) Tiempo cizalla.
- i) Tiempo de laminado tren continuo.
- j) Tiempo SETUP.
- k) Corriente de los motores.
- l) Tiempo de traslado tren continuo-enrollador.
- m) Tiempo operación de enrolladores.
- n) Tiempo de desalojo de enrolladores.
- o) Determinar la potencia RMS del tren reversible.

- p) Tiempo de permanencia en vía de rodillo entre el IV y la cizalla
- q) Potencia efectiva por pase por unidad de ancho
- r) Velocidad de enhebrado en el bastidor 6 del Tren continuo en función del espesor de la bobina
- s) Tiempo de enhebrado en el tren continuo
- t) Tiempo de laminación en el Tren Continuo
- u) RMS en el Tren Continuo

3.3.3.- Obtención de ecuaciones del modelo.

Se obtuvo una primera versión de ecuaciones.

- a) Validación de velocidad vía rodillo.
- b) Validación de ecuaciones en el IV reversible a través del RMS.
- c) Ajuste de ecuaciones.

3.3.4.- Trabajos en curso. Obtención del programa en Visual Basic (Versión 5)

Obtener una primera versión del programa automatizado con las ecuaciones de movimiento de material y las ecuaciones de tiempo de ocupación de cada subsistema en el tren de laminación en caliente.

Esta etapa será responsabilidad directa del grupo de automatización, siendo la función del personal de Investigaciones solo asesorar en la manipulación de las ecuaciones y relaciones antes encontradas.

Después de esta etapa se harán pruebas y ajustes.

3.4.- Resultados obtenidos:

3.4.1.- Ecuaciones que rigen el tiempo del planchón en el horno y cadencia de los hornos.

Según el espesor del planchón y el tipo de acero, en las tablas I y II (ver Anexo I) se dan los tiempos de permanencia del planchón en el horno para alcanzar la temperatura de laminación; con este tiempo se puede calcular la velocidad que un planchón específico necesita para recorrer la longitud del horno (32 m), dependiendo de sus dimensiones y tipo de acero.

Estos tiempos son $t = 96$ min, $t = 135$ min ó $t = 156$ min, dependiendo de las dimensiones del planchón y de su composición química.

Para calcular la cadencia se requiere adicionalmente el ancho del planchón y esta se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$Cadencia = \frac{AnchoPlanchon}{N^{\circ} de Hornos * LongitudHorno} * TiempoPermanencia$$

N° de Hornos = 2

Longitud del horno = 32000 mm.

$$C = \frac{B * t}{64000}$$

C = cadencia seg.

B = ancho del planchón mm.

t = tiempo de permanencia en el horno seg.

Una vez que se obtienen los valores de las cadencias para cada ancho de planchón, se busca la curva de ajuste del tiempo en función del ancho del planchón como se indica en la figura 2.

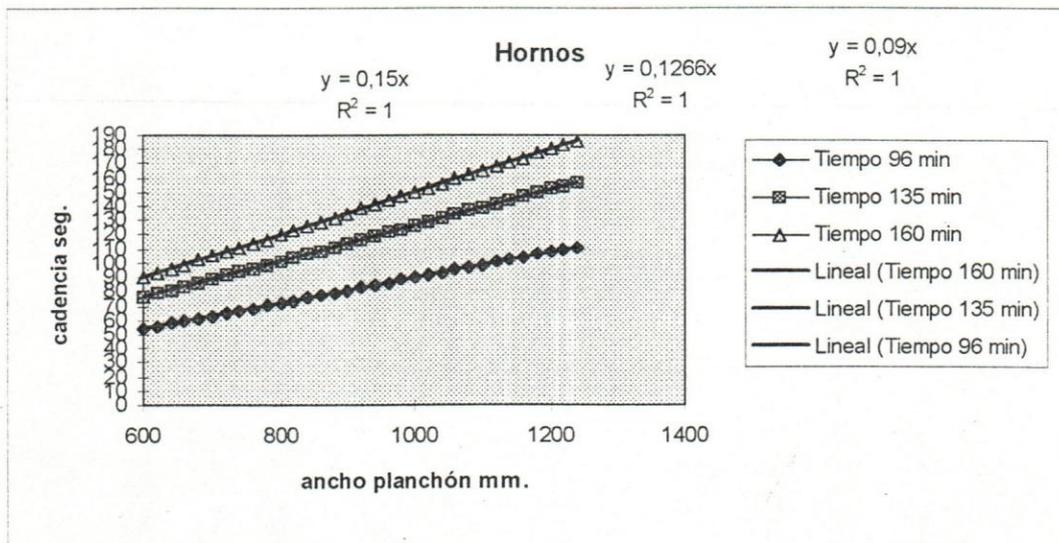


Figura 2.- Curvas de ajuste de cadencia en función del ancho del planchón

Las ecuaciones que rigen el tiempo de extracción en cada horno (Cadencia) son:

Para un tiempo de permanencia de 96 minutos

$$C = 0,09 * B \pm T$$

Para un tiempo de permanencia de 135 minutos

$$C = 0,126 * B \pm T$$

Para un tiempo de permanencia de 160 minutos

$$C = 0,15 * B \pm T$$

B = ancho del planchón mm

T = tiempo de demora o de agregado

3.4.2.- Tiempo de transporte del planchón desde el horno al IV reversible.

El tiempo de transporte del planchón desde el horno al laminador IV Reversible depende del tiempo de deshornado y de la velocidad de la vía de rodillos. los tiempos evaluados arrojaron los siguientes resultados:

Tt = 36 segundos para el horno 3

Tt = 50 segundos para el horno 4

3.4.3.- Ecuaciones que rigen el tiempo de procesamiento de un planchón en el laminador IV reversible.

El tiempo de procesamiento del planchón en el IV Reversible depende de: N° de pases, velocidad de laminación, reducciones por pases, longitud del planchón y del desbaste en cada pase, tiempo de inversión de los motores y tiempo de reposo.

Dependiendo del espesor del planchón (175 o 200 mm), se tienen fijos el número de pases (N° = 5), las reducciones y las velocidades por pase (si estos datos cambian, cambiará la ecuación final que rige el sistema).

Dadas las dimensiones del planchón, se calculan las longitudes del desbaste en cada pase utilizando la condición de conservación de volumen dado por la siguiente ecuación:

$$Long. desbaste. pase. i = \frac{Espesor. desbaste_{(i-1)}}{Espesor. desbaste_{(i)}} * Long. desbaste. pase_{(i-1)}$$

El tiempo de laminación por pase será:

$$Tiempo.lam_{(i)} = \frac{Long.desbaste.pase_{(i)}}{Velocidad.pase_{(i)}}$$

El tiempo total de laminación será la suma de los tiempos en cada uno de los cinco pases.

Para obtener el tiempo de reposo entre cada pase, así como entre un planchón y otro, se hizo un muestreo y se calcularon las corrientes RMS, obteniéndose variaciones mínimas entre los tiempos (TR1= 8 seg, TR2 = 9 seg., TR3 = 5 seg., TR4 = 10 seg.), la variabilidad entre un planchón y otro se tomó de TR5 = 35 seg.

El tiempo total de procesamiento de un planchón en el IV Reversible, se obtiene sumando los tiempos de laminación y de reposo. Se ve además que este resultado se ve afectado en mayor medida por la longitud del planchón; luego se obtuvo la curva de ajuste (Ver Figuras 3 y 4) entre la longitud del planchón y los tiempos de procesamiento en el IV reversible para cada espesor de planchón.

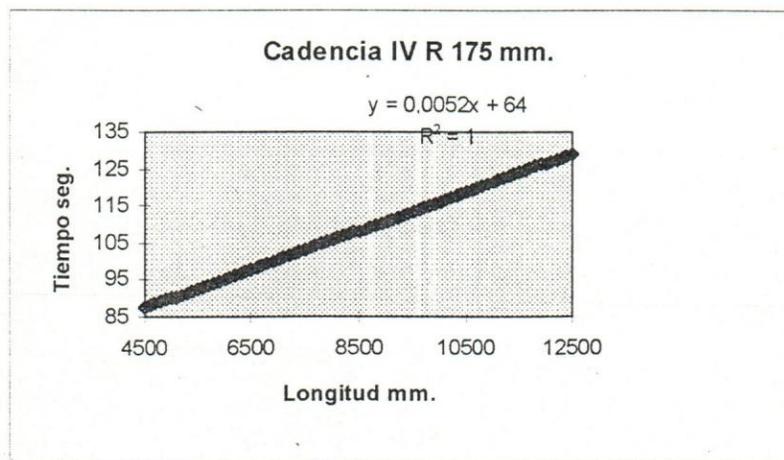


Figura 3.- Curva de ajuste en el IV reversible según la longitud para planchones de 175 mm de espesor.

La ecuación que rige el tiempo de procesamiento en el IV Reversible para planchones de 175 mm es:

$$T_{IV} = 0,0052 * L + 64$$

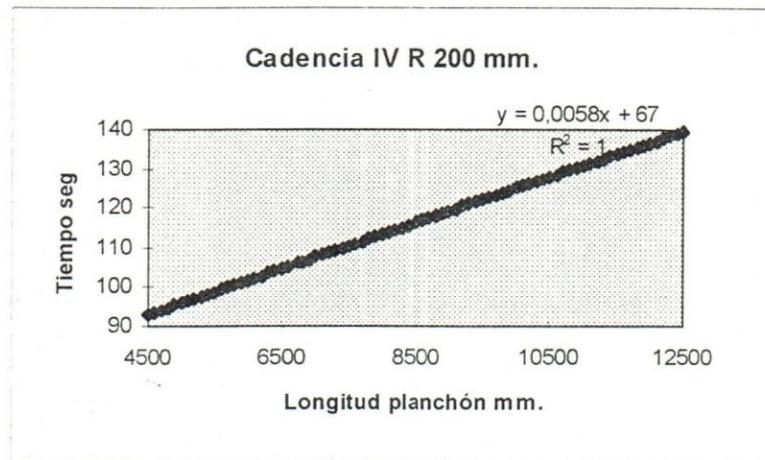


Figura 4.- Curva de ajuste en el IV reversible según la longitud para planchones de 200 mm de espesor.

La ecuación que rige el tiempo de procesamiento en el IV Reversible para planchones de 200 mm es:

$$T_{IV} = 0,0058 * L + 67$$

T_{IV} = tiempo de permanencia.

L = longitud del planchón.

3.4.4.- Ecuaciones que rigen el tiempo de procesamiento de un planchón en el laminador continuo.

Para determinar el tiempo de laminación en el tren continuo en caliente se necesita saber la velocidad de enhebrado en el B6, la aceleración y la longitud de la banda a la salida del B6.

La ecuación básica que controla la velocidad de enhebrado del tren de laminación continuo en caliente de SIDOR es :

$$V_n = VTP \cdot VTS_n \cdot V_{n\text{máx}} / 10000 \quad \text{m/s}$$

Siendo:

V=velocidad de enhebrado (velocidad inicial) en los bastidores m/s

VTP = Valor teórico piloto (general para todo el tren) en %

VTS_n = Valor teórico simple individual para cada bastidor en %

V_nmáx = Velocidad máxima en cada bastidor m/s (17,29 m/s para el B6)

Los valores de VTP y del VTS para el B6 se obtienen de las tablas de laminación (Ver Tabla III, en el Anexo I).

En el tren continuo en caliente la aceleración se maneja por medio de la función SPEED UP, la cual está definida por:

$$(\text{Speed Up})_n = 2 \cdot a_n \cdot \text{VTS}_n / V_{n\text{máx}}$$

El valor del Speed Up y VTS se obtienen de las tablas de laminación.

La aceleración para cada uno de los bastidores viene dada por intermedio de la ecuación la cual permite calcular la velocidad de salida.

$$a = (V_f^2 + V_0^2)2L = (V_f - V_0)/t$$

La longitud final se puede calcular por intermedio de la ecuación de continuidad ya que se conocen los espesores de entrada y salida:

$$\lambda = L_{\text{salida}}/L_{\text{entrada}} = H_{\text{entrada}}/H_{\text{salida}} = A_{\text{entrada}}/A_{\text{salida}}$$

Conociendo la aceleración, las velocidades de enhebrado y final se calcula el tiempo de laminación.

Analizando los tipos de laminación para diferentes tablas y tomando un tiempo de SET UP del tren de 10 segundos se encontró una correlación entre la longitud de los planchones y el tiempo de laminación como se presenta en la Figura 5.

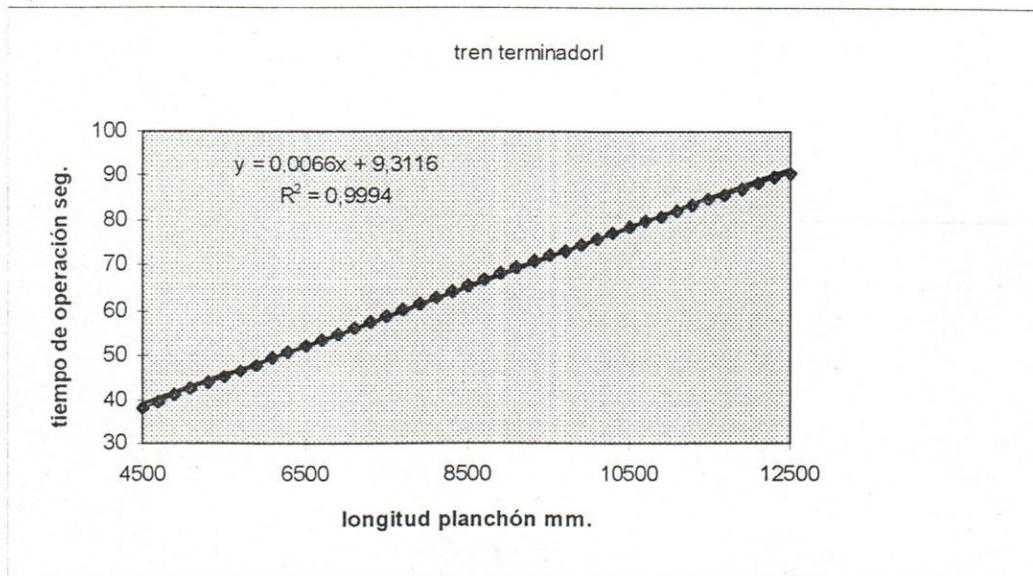


Figura 5.- Correlación entre la longitud de los planchones y el tiempo de laminación

$$TL = 0,0066 * L + 9,3116$$

4.- CONCLUSIONES:

- Se determinaron los tiempos de ocupación y los tiempos de ocio de cada subsistema dentro del Tren.
- Se realizó una versión de ecuaciones para el desarrollo del modelo matemático para simular los tiempos antes mencionados

ANEXO I

Tabla I.-

Espesor	Hoja negra	Tiempo min.	Normales blandos	Tiempo	Normales duros	Tiempo	Microaleados	Tiempo
175	3	96	1	96	15	135	20	135
175	5	96	2	96	16	135	21	135
175	11	96	4	96	17	135	30	135
175			6	96	22	135	31	135
175			7	96	23	135	32	135
175			8	96	37	135	33	135
175			9	96	43	135	34	135
175			10	96	44	135	35	135
175			12	96	48	135	36	135
175			13	96	90	135	40	135
175			14	96	91	135	41	135
175			19	96	92	135	42	135
175			27	96	97	135	50	135
175			94	96	24	135	95	135
175			30	96			98	135
175			33	96			99	135
175			40	96				
175			96	96				
175			46	96				

Tabla II.-

Espeor	Hoja negra	Tiempo	Normales blandos	Tiempo	Normales duros	Tiempo	Microaleados	Tiempo
200	3	135	1	136	15	156	20	156
200	5	135	2	136	16	156	21	156
200	11	135	4	136	17	156	30	156
200			6	136	22	156	31	156
200			7	136	23	156	32	156
200			8	136	37	156	33	156
200			9	136	43	156	34	156
200			10	136	44	156	35	156
200			12	136	48	156	36	156
200			13	136	90	156	40	156
200			14	136	91	156	41	156
200			19	136	92	156	42	156
200			27	136	97	156	50	156
200			94	136	24	156	95	156
200			30	136			98	156
200			33	136			99	156
200			40	136				
200			96	136				
200			46	136				

Tabla III.- Ejemplos de datos de algunas Tablas de laminación

Tabla	Espe.	Ancho	VTP	Sp.Up	VTs6
18	1,80	980	74	0,47	85,0
1	2,00	720	68	0,46	85,0
2	2,00	800	68	0,46	85,0
3	2,00	957	68	0,46	85,0
4	2,05	1000	65	0,45	80,1
5	2,05	1085	67	0,46	84,4
6	2,25	725	70	0,45	80,4
7	2,25	820	65	0,45	81,8
8	2,25	931	68	0,50	81,4
241	2,25	957	65	0,41	82,4
194	2,25	985	68	0,50	81,4
9	2,25	1025	65	0,45	82,4
209	2,25	1050	50	0,38	73,4
10	2,25	1065	68	0,45	82,4
215	2,30	997	50	0,38	74,9
212	2,33	1000	45	0,38	77,0
12	2,33	1200	65	0,44	79,0
117	2,35	724	60	0,50	81,4
211	2,35	1000	48	0,38	76,9
11	2,35	1100	65	0,44	79,0
13	2,35	1248	65	0,44	78,5
14	2,50	725	65	0,43	79,5
15	2,50	849	68	0,43	80,8
16	2,50	958	60	0,43	80,7
167	2,50	958	65	0,45	82,2
217	2,50	1025	48	0,36	73,3
17	2,50	1043	60	0,43	82,2
168	2,50	1043	60	0,43	82,2
19	2,50	1218	68	0,40	82,2
169	2,50	1243	60	0,40	81,4
20	2,50	1244	67	0,35	81,4
121	2,75	810	58	0,43	72,8
21	2,75	850	61	0,43	74,2
22	2,75	958	61	0,43	74,2
23	2,75	1025	60	0,43	76,4
24	2,75	1132	60	0,43	76,3
25	2,75	1218	60	0,43	76,3
26	2,75	1255	62	0,43	82,1
27	2,83	1232	62	0,43	80,3
221	2,85	788	43	0,38	68,3
170	2,85	1190	64	0,45	68,8
28	2,87	1191	60	0,43	75,6
127	2,95	940	58	0,4	73,0

Anexo II

PLAN: Objeto que definirá variables del planchón.

DATOS ENTRADA	I	NB	AP	EP	LP	PP	TACE	AB	EB	NH	TSH	CPES	CIV	TEIV
VARIABLES OPERACIÓN	TB	TL	LB	VEN	AC	TEN	TLA	PH	TT	CT				
VARIABLES RESULTADO	TD	TIV	TC	CP	CPRE	CLP	HPIV	HCH	TREC	CAP	DIF			

DATOS ENTRADA:

- I = Contador de planchones que entran al sistema
- PLAN(I).NB = Número de bobina i-ésima
- PLAN(I).AP = Ancho del planchón i-ésimo, en milímetros
- PLAN(I).EP = Espesor del planchón i-ésimo, en milímetros
- PLAN(I).LP = Longitud del planchón i-ésimo, en milímetros
- PLAN(I).PP = Peso del planchón i-ésimo, en toneladas
- PLAN(I).TACE = Tipo de acero del planchón i-ésimo
- PLAN(I).AB = Ancho de bobina i-ésima, en milímetros
- PLAN(I).EB = Espesor de bobina i-ésima, en milímetros
- PLAN(I).NH = Número del horno del planchón i-ésimo.
- PLAN(I).TSH = Tiempo de salida real del planchón i-ésimo, en horas:minutos:segundos
- PLAN(I).CPES = Contador para el peso. Se le asigna el valor del tiempo real cuando se cumplen las horas y CIV ≠ 0. En caso contrario vale 0 (cero)
- PLAN(I).CIV = Contador de desbaste. Inicialmente vale cero, se pone en 1 si el planchón enhebra en el IV Reversible. Cambia a cero si es desviado y no sale como bobina
- PLAN(I).TEIV = Tiempo entrada real al IV, en horas:minutos:segundos

VARIABLES OPERACIÓN:

PLAN(I).TB	=	96, 135 ó 156 de acuerdo al PLAN(I).TACE y PLAN(I).EP
PLAN(I).TL	=	Valor de la tabla de laminación de acuerdo a PLAN(I).TACE, PLAN(I).AP y PLAN(I).EB. Con este valor se obtiene TLAM(I).SPEEDUP, TLAM(I).VTP Y TLAM(I).VTS6
PLAN(I).LB	=	Longitud de banda i-ésima calculada
PLAN(I).VEN	=	Velocidad de enhebrado calculada en el tren continuo
PLAN(I).AC	=	Aceleración calculada en el tren continuo
PLAN(I).TEN	=	Tiempo de enhebrado en el tren continuo
PLAN(I).TLA	=	Tiempo de laminación acelerada en el tren continuo
PLAN(I).PH	=	Posición en el horno
PLAN(I).TT	=	Tiempo tránsito : 50 si PLAN(I)NH = 4 36 si PLAN(I)NH = 3
PLAN(I).CT	=	Variable que controla el planchón que comanda

VARIABLES RESULTADO:

PLAN(I).TD	=	Tiempo deshorno
PLAN(I).TIV	=	Tiempo ocupación del IV Reversible
PLAN(I).TC	=	Tiempo ocupación del tren continuo
PLAN(I).CP	=	Cadencia del planchón tomando en cuenta solo los 3 tiempos anteriores
PLAN(I).CPRE	=	Cadencia laminación preliminar tomando en cuenta la carga en los hornos
PLAN(I).CLP	=	Cadencia laminación programada tomando en cuenta la cadencia del planchón que comande
PLAN(I).HPIV	=	Hora prevista de llegada al IV reversible
PLAN(I).HCH	=	Tiempo en el cual suena la chicharra

- PLAN(I).REC = Tiempo de recuperación
 PLAN(I).CAP = Cadencia aplicada
 PLAN(I).DIF = Diferencia de tiempo entre el arribo real al IV Reversible y el tiempo esperado

HORNO: Objeto

DATO	H	TR
PROC	OH	NP

H = Horno vale 3 ó 4

HORNO(H).OH = Distancia ocupada a lo largo del horno en el horno H

HORNO(H).NP = Número de planchones en el horno H

HORNO(H).TR = Tiempo de tránsito desde ese horno al IV Rev. Si el horno es el 3, el tiempo de tránsito es de 36 sg; si el horno es el 4 el tiempo de tránsito es de 50 sg.

THORNO: Objeto

EP	TACE	TB
----	------	----

TLAM: Objeto

TL	TACE	AB	EB	SU	VTP	VTS6
----	------	----	----	----	-----	------

- SU = SPEED UP para una tabla TL
 VTP = VTP para una tabla TL
 VTS6 = VTS6 para una tabla TL

RD: Rendimiento metálico entrada tren continuo ($\pm 0,97$)

VMX6: Velocidad máxima Bastidor 6 del tren continuo

AGRE: Objeto que guardará los tiempos agregados que pidan cada uno de los operadores de cada subsistema cuyas componentes son:

K	AG1AG 5	AGRE
---	---------------	------

K = Hora a la que ocurre la petición de agregar tiempo
 AGRE(K).AG = Tiempo agregado que solicita el sistema J

donde:

J	1	2	3	4	5
SIST	HORNO	IV REV	CIZALLA	T.CONTI	ENROLL

AGRE(K).AGRE = Agregado en el tren en el tiempo K

T: Expresa el tiempo real de laminación

To: Expresa el tiempo de inicio de laminación

MCDEM: Microdemora

PESAC(T): Peso acumulado en el tiempo T

CLR(I,T): Cadencia de laminación real para el planchón i-ésimo en el tiempo T

NUMBOB(P): Número de bobinas procesadas por hora

n: Se declara una variable entrada para gobernar los cambios de hora

PROGRAMA:

El programa debe manejar :

1. Llenado del horno
2. Por cada planchón que entre al horno se deben calcular sus tiempos de permanencia en hornos, IV Reversible y Tren Continuo, según las ecuaciones que se especifican a continuación y dados los datos del planchón especificados por SICOP.

SUBROUTINA HORNO(PLAN)

1. IF NO=1 GO TO 3
2. IF ((PLAN(I).EP=THORNO(J).EP) y PLAN(I).TACE=THORNO(J).TACE))
THEN PLAN(I).TB=HORNO(J).TB
END;
3. IF PLAN(I).TB=96 THEN PLAN(I).TD=PLAN(I).AP*0,0954-2,4181 ELSE
IF PLAN(I).TB=135 THEN PLAN(I).TD=PLAN(I).AP*0,1342-3,4005
ELSE PLAN(I).TD=PLAN(I).AP*0,155-3.9294
END

SUBROUTINA IVREV(PLAN)

```
IF PLAN(I).EP=175 THEN PLAN(I).TIV=0,0052*PLAN(I).LP+64  
ELSE PLAN(I).TIV=0,0058*PLAN(I).LP+67  
END
```

SUBROUTINA CONT(PLAN)

```
IF ((PLAN(I).EB=TLAM(J).EP) y (PLAN(I).TACE=TLAM(J).TACE) y  
(PLAN(I).AP=TLAM(J).AP)) THEN DO  
PLAN(I).LB=(PLAN(I).EP* PLAN(I).LP*RD)*1000  
PLAN(I).VEN= (PLAN(I).VTP* PLAN(I).VTS6*VMX6)/10000  
PLAN(I).AC=( PLAN(I).SU*VMX6)/(2* PLAN(I).VTS6)  
PLAN(I).TEN=27,5/ PLAN(I).VEN  
PLAN(I).TLA=((-2* PLAN(I).VEN)+((4* PLAN(I).VEN^2)+(8* PLAN(I).AC*  
PLAN(I).LB))^1/2)/2* PLAN(I).AC
```

3. Con los tiempos calculados para cada planchón, se calcula lo que se llama la cadencia de planchón (PLAN(I).CP), a través de la siguiente ecuación:

$$\text{PLAN}(I).\text{CP} = \text{máximo}(\text{PLAN}(I).\text{TD}, \text{PLAN}(I).\text{TIV}, \text{PLAN}(I).\text{TC})$$

4. Una vez se llene el horno, hay que calcular la cadencia de laminación preliminar ($\text{PLAN}(I).\text{CPRE}$), a través de la siguiente ecuación:

$$\text{PLAN}(I).\text{CPRE} = \text{máximo}(\text{PLAN}(I).\text{CP})$$

Hay que mantener la información del planchón que comanda en cada horno, ya que antes de salir del horno a cada planchón se le debe calcular la cadencia laminación planificada ($\text{PLAN}(I).\text{CLP}$) a través de la subrutina Hornos pero con el valor de tabla de horno ($\text{PLAN}(I).\text{TB}$) dada por el planchón de mayor exigencia (en este caso la subrutina Horno se corre solo desde el punto 3).

5. Se calcula el tiempo esperado de arribo al IV Reversible a través de las siguientes ecuaciones:

- 5.1. Si el planchón es el primero después de una demora (esperas mayores a 2 minutos)

$$\text{PLAN}(I).\text{HPIV} = T + \text{HORNO}(H).\text{TR},$$

donde T es el tiempo actual. Se debe tomar el tiempo real de salida del Horno ($\text{PLAN}(I).\text{TSH}$) y el tiempo real de arribo al IV Reversible ($\text{PLAN}(I).\text{TEIV}$)

- 5.2. Si el planchón I sigue la cadencia esperada, con a lo sumo microdemoras (demoras menores a 2 minutos), el cálculo de su tiempo esperado de arribo al IV se deberá calcular a través de las siguientes ecuaciones

$$\text{DIF}(I-1) = \text{PLAN}(I-1).\text{TEIV} - \text{PLAN}(I-1).\text{HPIV}$$

Si:

- $\text{DIF}(I-1) \leq 2$ segundos , $\text{DIF}(I-1) = \text{PLAN}(I).\text{REC}$ (recuperación del planchón I)
- $2 \text{ segundos} < \text{DIF}(I-1) \leq 2$ minutos $\text{DIF}(I-1)$ será una microdemora
- $\text{DIF}(I-1) > 2$ minutos $\text{DIF}(I-1)$ será una demora

$$\text{PLAN}(I).\text{CAP} = \text{PLAN}(I).\text{CLP} + \text{AGREGADO}(I) - \text{PLAN}(I).\text{REC}$$

$$\text{PLAN}(I).\text{HCH} = \text{PLAN}(I-1).\text{TEIV} + \text{PLAN}(I).\text{CAP} - \text{HORNO}(H).\text{TR} - \text{PLAN}(I).\text{REC}$$

$$\text{PLAN}(I).\text{HPIV} = \text{PLAN}(I).\text{HCH} + \text{HORNO}(H).\text{TR}$$

6. Las microdemoras hay que acumularlas en cada hora, así como los tiempos en que DIF es negativa, de tal forma que al final de cada hora se reportan las microdemoras acumuladas como diferencia entre la acumulación de microdemoras y la acumulación de valores donde DIF es negativa.
7. Cada vez que se inicie una hora, se debe empezar a sumar los pesos de los planchones que arriben al IV Reversible. Al final de cada hora se deben reportar las toneladas procesadas en el IV Reversible así como el número de piezas.
8. La salida de un planchón del horno, requiere el análisis del número de piezas que puedan ingresar y el reordenamiento de las piezas anteriores en el horno, ya que ellas avanzan y por lo tanto cambian de posición en el horno (el sistema necesita saber cual es la siguiente pieza a ser procesada para calcular su cadencia de laminación planificada y su cadencia de laminación aplicada)
9. El sistema deberá saber a cuales planchones aplicará el agregado que se está pidiendo en un tiempo determinado, ya que los agregados no son planificados, pero ocurren en un momento determinado pedido por los operadores. El agregado que rija en un momento dado deberá ser el mayor de los agregados pedidos en ese momento (con una holgura de tiempo de 5 segundos por ejemplo). Además si un sistema j pidió un agregado de t segundos y posteriormente el sistema l pide un agregado adicional t' , a partir de ese momento el agregado t se le deja de adjudicar al sistema j y al sistema l se le adjudica un agregado $t+t'$.

Objetivo

Este documento tiene por meta interiorizar al personal involucrado en la operación del Laminador en Caliente sobre las tecnologías a implementar en el presente proyecto.

Introducción

El *nivel 2 de automatización* abarca desde la adquisición de datos, hasta la visualización en tiempo real de dicha información y el almacenamiento en bases de datos para su posterior consulta.

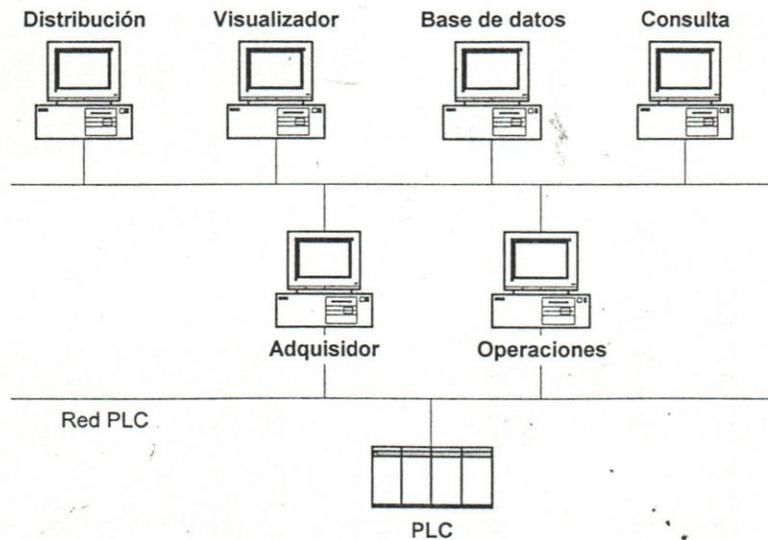
La función de adquisición consiste en tomar datos, las variables y eventos, que envía el PLC a través de una conexión con una computadora llamada *adquisidor*, para que ésta pueda hacerlos accesibles para el sistema.

La visualización cumple la función de retroalimentar (feedback) el control de la operación del sistema. A través de pantallas que utilizan displays numéricos, barras, trending, lámparas, carteles y sonidos, el operador puede monitorear el estado del proceso.

La grabación de la información en bases de datos permite el posterior análisis de la histórica del proceso para mejorar la gestión, el mantenimiento y la operación del proceso. Esto se realiza a través de una computadora llamada *de consulta*, la cual permite a los operadores, supervisores y técnicos poder evaluar los resultados del proceso de laminación (programación, producción, demoras, alarmas, etc) y las características del producto elaborado (registros de espesor, ancho, temperatura,..., defectos, etc).

La comunicación con el PLC lo realizan computadoras llamadas *de operaciones* que interpretan las órdenes de los operadores y se la comunican al PLC para su ejecución.

Todas estas funciones requieren de un sistema interno que se encargue de distribuir los datos a todos los programas; dicho sistema es el de *distribución de datos*.



Tecnologías a implementar

Estas tareas se basan en un sistema compuesto por redes de computadoras, sistemas operativos, computadoras, programas, pantallas, etc.

Las computadoras utilizadas son del tipo industrial marca Advantech. Poseen distintos niveles de protección y reconocimiento de fallas, como así también, muy buena performance.

Estas computadoras se conectan a través de una red del tipo Ethernet de 100Mb/seg. utilizando cableados de fibra óptica y UTP para asegurar la interconexión del sistema.

Los sistemas operativos utilizados son QNX para todo aquello que implique adquisición, procesamiento y visualización de datos en tiempo real, y WindowsNT para lo concerniente a la gestión y consulta de la información histórica.

Todos los programas y pantallas del sistema se desarrollan bajo estos sistemas operativos.

Qué es QNX ?

QNX es un Sistema Operativo de tiempo real. Un sistema operativo es un conjunto de programas que permiten el funcionamiento de una computadora, es decir permiten realizar diferentes tareas como manejar archivos, realizar impresión de datos, visualización en forma gráfica de botones, listas, etc.

Entre estos programas existe unos muy importantes que se dedican a la comunicación de una PC con otras. Es decir que se pueda hacer una **red de computadoras**. Estos programas permiten integrar una gran cantidad de PCs, conectadas entre si que concluyen funcionando en conjunto y cumpliendo funciones de una computadora de gran capacidad de procesar datos.

Además de poder formar una red el Sistema Operativo QNX esta hecho para recibir comunicaciones de equipos e instrumentos y atenderlos con gran rapidez y responderles igualmente con gran seguridad de los datos enviados. Esto hace que el Sistema Operativo QNX sea un sistema a **tiempo real**.

Análisis de situación y recomendaciones sobre el Pacing del Laminador.

El pacing del laminador de SIDOR es efectuado manualmente mediante tablas que tienen en cuenta el tiempo y método de calentamiento del planchón. Estas tablas están disponibles en el púlpito de control del horno y el dato de CADENCIA es cargado en un timer que, al expirar, da la orden al sistema de automatización básica del horno de efectuar la operación de extracción del desbaste.

La situación de los sistemas de automatización del laminador de SIDOR es la siguiente :
Tres sistemas de automatización básica : hornos, reversible, terminador basados en ACEC 80 MT
En cada sector existe una red Ethernet local. Las 3 redes locales no están interconectadas. Tampoco existe comunicación con la computadora central donde se generan los programas de laminado y se registra la producción. El nivel de control de proceso no existe en la actualidad

Lo anterior indica la conveniencia de implementar el sistema de Pacing y registración automática de demoras en dos etapas :

Primera etapa :

Desarrollo de un sistema de pacing implementado mediante tablas de tiempo y métodos simples de cálculo .
Del análisis del laminador y los estudios efectuados por personal de SIDOR se identifican 6 posibles cuellos de botella :

1. Tiempo de permanencia en hornos de recalentamiento
2. Potencia RMS tren reversible
3. Tiempo de ciclo tren reversible
4. Potencia RMS tren continuo
5. Tiempo de ciclo tren continuo
6. Enrolladores

El tiempo de ciclo de cada pieza se determina cuando ésta ingresa al laminador (se puede tomar como referencia la activación del desescarnado en el desbastado dúo).

El tiempo de ciclo de la pieza que está ingresando al laminador deberá ser el mayor de los 6 valores calculados anteriormente.

Este tiempo menos el tiempo de transporte del próximo desbaste hasta el lugar de detección de ingreso del material a línea es el tiempo en el cual se deberá dar la orden de descarga del próximo planchón.

Registración Automática de demoras :

Toda vez que ingrese a línea una nueva pieza se debe comparar el tiempo transcurrido con el tiempo de ciclo de la pieza anterior. Si la diferencia entre los dos valores supera los dos minutos se debe informar la demora indicando hora de inicio y duración.

Si la diferencia entre los dos valores es inferior a los dos minutos se debe acumular el dato como microdemora.

Al final de cada hora de laminado se debe informar :

Piezas laminadas
Toneladas laminadas
Tiempo de microdemoras acumulado en la hora.

Segunda etapa :

Una vez interconectadas las redes de automatización y básica e instaladas las computadoras de proceso con modelos de setup para hornos, tren reversible y tren continuo instalar un sistema de pacing idéntico al de SIDERAR. Esto significa con medición y control directo de las potencias RMS, tiempo de ciclo de equipos con las velocidades reales de laminado, y con capacidad de recuperación de demoras y microdemoras.

Calculo de tiempo de ciclo de las máquinas

1. Tiempo de ciclo hornos de recalentamiento

$$Th = \frac{Anpl \times T}{Lon} \times \frac{1}{N}$$

Donde :

Anpl : Ancho del planchón que ingresa al laminador
T : Tiempo de permanencia en horno del material cargado.
Lon : Longitud del horno
N : Numero de hornos en servicio

2. Potencia RMS tren reversible

Utilizando la clasificación de aceros efectuada por SIDOR (Blandos y duros) determinar la corriente promedio de cada pasada de los motores principales, la velocidad promedio y el espesor en cada pasada así como el número de pasadas.

Para cada grupo de aceros se deberá determinar la corriente específica por pasada

$$Iesp = \frac{Ipromedio}{Ancho_planchon}$$

$$TRev-rms = \sum_{numpasadas} \left(\frac{Ancho_planchon \times Iesp}{Inom} \right)^2 \times Tlam$$

donde :

TRev-rms : Tiempo de ciclo por RMS tren reversible
Ancho_planchón : Ancho del desbaste
Iesp : Corriente promedio de la pasada por unidad de ancho
Inom : Corriente nominal del motor
Tlam : Tiempo de laminado de la pasada

$$Tlam = \frac{Longitud_desbaste \times \frac{Espesor_de_desbaste}{Espesor_pasada}}{Velocidad_promedio_de_pasada}$$

3 Tiempo de ciclo tren reversible

El tiempo de ciclo del tren reversible está dado por la suma del tiempo de pasadas mas el tiempo entre pasadas :

$$TRev-ciclo = \sum Tlam + Tidle$$

Donde :

Trev-ciclo : Tiempo de operación tren reversible
Tlam : Tiempo neto de laminado en cada pasada

Titulo : Tiempo ocioso entre pasadas

4. Potencia RMS tren continuo

Utilizando la clasificación de aceros efectuada por SIDOR (Blandos y duros) determinar la corriente promedio de cada motor principal la velocidad promedio.

Para cada grupo de aceros se deberá determinar la corriente específica por bastidor, determinándose el siguiente factor para el puente más cargado :

$$I_{esp} = \frac{I_{promedio}}{I_{nom} \times Ancho_planchon}$$

Donde :

I_{esp} : Sobrecarga específica promedio
 $I_{promedio}$: Es la corriente promedio del motor más cargado, a lo largo del laminado de la pieza
 $Ancho_planchon$: El ancho del material que se está laminando durante la medición
 I_{nom} : Corriente nominal del motor más cargado

El tiempo de ciclo para cada pieza entonces se puede determinar como :

$$T_{cont-rms} = (Ancho_planchon \times I_{esp})^2 \times T_{lam}$$

donde :

$T_{cont-rms}$: Tiempo de ciclo tren continuo por RMS
 $Ancho_planchon$: Ancho del desbaste que ingresa al laminador
 I_{esp} : Factor obtenido con la fórmula anterior
 T_{lam} : Tiempo de laminado de la pieza

$$T_{lam} = \frac{Longitud_desbaste \times \frac{Espesor_de_desbaste}{Espesor_final}}{Velocidad_promedio}$$

5 Tiempo de ciclo tren continuo

El tiempo de ciclo del tren continuo está dado por la suma de el tiempo de laminado más el tiempo entre piezas necesario para efectuar el SETUP (en SIDERAR este tiempo es de 10 segundos) :

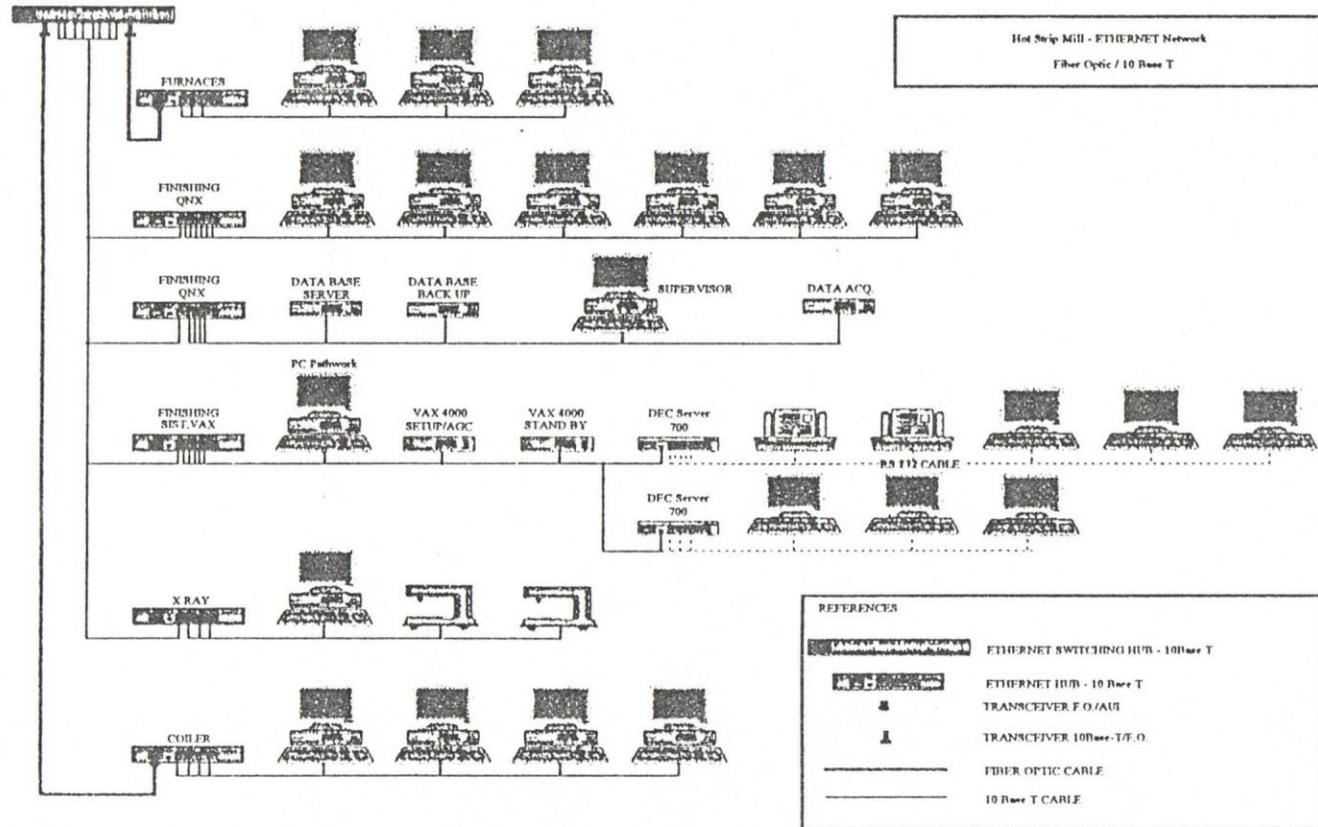
$$T_{cont-ciclo} = T_{lam} + T_{setup}$$

6 Tiempo de ciclo de enrolladores

Se deberá identificar los tiempos mínimos de ciclo de enrolladores y equipos de evacuación de bobinas para el caso de laminar con 1, 2 ó 3 enrolladores en servicio :

ETHERNET NETWORK

Process control and MMI network



65

0:59:35 - No se pidio, luz roja en Desbastador
 1: 0:13 - De 0hs. a 1hs. BOBINAS: 25 TON: 191.300 RITMO: 6. 0min

1: 4:37 - DEMORA: iniciada a las 1: 0 duracion 2.98min
 1:45:13 - No se pidio, luz amarilla en Bobinadora
 1:47:56 - Bajo ritmo: 5 seg. por pieza solicitado por: Bobinad.
 1:51:30 - No se pidio, luz amarilla en Desbastador
 1:51:59 - DEMORA: iniciada a las 1:47 duracion 2.97min
 1:53:51 - No se pidio, luz amarilla en Bobinadora
 2: 0: 3 - De 1hs. a 2hs. BOBINAS: 37 TON: 272.358 RITMO: 2. -2min

2: 3: 0 - No se pidio, luz amarilla en Terminador
 2:24:11 - Reposicion de ritmo normal
 2:27:36 - Reposicion de ritmo normal
 2:38:24 - No se pidio, llave off en Desbastador
 2:40:30 - No se pidio, llave off en Desbastador
 2:52: 5 - No se pidio, luz amarilla en Terminador
 3: 8:10 - No se pidio, luz amarilla en Terminador
 3:10:22 - DEMORA: iniciada a las 2:54 duracion 14.30min
 3:10:22 - De 2hs. a 3hs. BOBINAS: 38 TON: 251.427 RITMO: 6. 1min

3:17:21 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 3:17:23 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 3:17:25 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 3:18:15 - No se pidio, luz roja en Terminador
 3:25:53 - DEMORA: iniciada a las 3:16 duracion 3.62min
 4: 0:17 - De 3hs. a 4hs. BOBINAS: 22 TON: 230.019 RITMO: 2. 0min

4:11:49 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 4: 1:51 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 4: 2:27 - De 4hs. a 5hs. BOBINAS: 28 TON: 342.160 RITMO: -2. 0min

6: 2: 6 - De 5hs. a 6hs. BOBINAS: 29 TON: 354.380 RITMO: -4. -1min

6:26:53 - No se pidio, luz amarilla en Terminador
 7: 1:22 - De 6hs. a 7hs. BOBINAS: 31 TON: 345.376 RITMO: -2. 0min

7: 3:16 - No se pidio, luz amarilla en Viga
 7:14:40 - DEMORA: iniciada a las 7:10 duracion 2.97min
 7:29:14 - No se pidio, luz roja en Terminador
 8:18:19 - No se pidio, luz amarilla en Terminador
 8:20:50 - DEMORA: iniciada a las 7:29 duracion 49.37min
 8:20:50 - De 7hs. a 8hs. BOBINAS: 18 TON: 149.814 RITMO: 1. 0min

8:28:48 - No se pidio, luz amarilla en Bobinadora
 9: 1: 1 - De 8hs. a 9hs. BOBINAS: 25 TON: 225.050 RITMO: 2. 0min

9:22:37 - Bajo ritmo: 5 seg. por pieza solicitado por: Tijera
 10: 0:50 - De 9hs. a 10hs. BOBINAS: 41 TON: 342.780 RITMO: 2. -1min

10: 5:23 - No se pidio, luz amarilla en Terminador
 10:29:55 - No se pidio, luz amarilla en Terminador
 10:31:49 - DEMORA: iniciada a las 10: 7 duracion 23.35min
 10:36:34 - Reposicion de ritmo normal
 11: 1: 0 - De 10hs. a 11hs. BOBINAS: 23 TON: 196.230 RITMO: 1. 0min

11: 7:43 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 11: 7:46 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 11:30:49 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 11:31:23 - Bajo ritmo: -5 seg. por pieza solicitado por: Hornos
 12: 1:21 - De 11hs. a 12hs. BOBINAS: 30 TON: 345.942 RITMO: -1. 1min

12: 7:59 - Reposicion de ritmo normal
 12:16:37 - DEMORA: iniciada a las 12: 8 duracion 6.02min
 20:22:33 - Reposicion de ritmo normal
 20:26:55 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 20:26:59 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 20:27: 4 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 20:27: 7 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 20:29: 8 - No se pidio, luz amarilla en Terminador
 21: 0:30 - De 20hs. a 21hs. BOBINAS: 42 TON: 299.622 RITMO: 4. -1min

21:13:58 - Bajo ritmo: 10 seg. por pieza solicitado por: Bobinad.
 21:14:46 - Reposicion de ritmo normal
 21:18:40 - No se pidio, luz amarilla en Terminador
 21:20:46 - No se pidio, luz amarilla en Terminador
 21:35:52 - No se pidio, luz amarilla en Terminador
 21:38:26 - DEMORA: iniciada a las 21:23 duracion 13.75min
 21:45:53 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 21:45:55 - Hornos - Cambio tiempo de transito: Standard.
 21:47:37 - Bajo ritmo: 5 seg. por pieza solicitado por: Bobinad.
 22: 0:52 - De 21hs. a 22hs. BOBINAS: 32 TON: 243.016 RITMO: 3. 0min

22: 3:25 - No se pidio, luz amarilla en Terminador
 22:20:24 - DEMORA: iniciada a las 22:16 duracion 2.08min
 22:38:36 - No se pidio, llave off en Desbastador

Ing. ANDRES C. WIGLIUCCO
 SENIOR AUTOMATION
 AND CONTROL PROCESS ENGINEER

CENTRO DE DESARROLLO SPAL S.A.S.
 C/O SIDER SIDER SIDER SIDER SIDER SIDER
 Buenos Aires, Argentina

e mail: apae@sider.com.ar

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL SISTEMA PACING

El sistema esta conectado al sistema SICOP de SIDOR del cual se toman los datos de los programas de laminación. Estos datos son:

- Número de Programa
- Número de Línea
- Número de Orden
- Tipo de Acero
- Temperatura de Entrada al Continuo
- Temperatura de Salida del Continuo
- Temperatura de Entrada a Enrolladores
- Destino
- Número de Bobina
- Número de Horno donde esta programado hornearse
- Número de Colada
- Ancho de Planchan
- Espesor de Planchan
- Longitud de Planchan
- Peso de Planchan
- Producto
- Calidad
- Ancho de Bobina
- Espesor de Bobina

Estos Datos los toma el Pacing de un Archivo de Texto enviado desde el Sistema SICOP a un intervalo de 15 segundos y los Almacena en la Base de Datos del Pacing.

Luego con todos estos datos ya almacenados, el sistema podrá realizar los cálculos de tiempos de transito de los planchones por cada una de las tres zonas definidas las cuales son:

- Hornos
- IV Reversible
- Tren Continuo.

PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL TIEMPO EN HORNO.

Los tiempos de permanencia de los planchones en el horno se determinan según el espesor del planchón y el tipo de acero, estos tiempos de permanencia del planchón en el horno para alcanzar la temperatura de laminación, son 96, 135 y 145 minutos, con este tiempo se puede calcular la velocidad que un planchón específico necesita para recorrer la longitud del horno (32 metros) dependiendo de sus dimensiones y tipo de acero.

Ejemplo:

Según la tabla de tipos de aceros y su tiempo de hornos, un acero 15 con un espesor de 200 mm debe estar en el horno por lo menos 145 minutos para que este planchón alcance su temperatura de laminación.

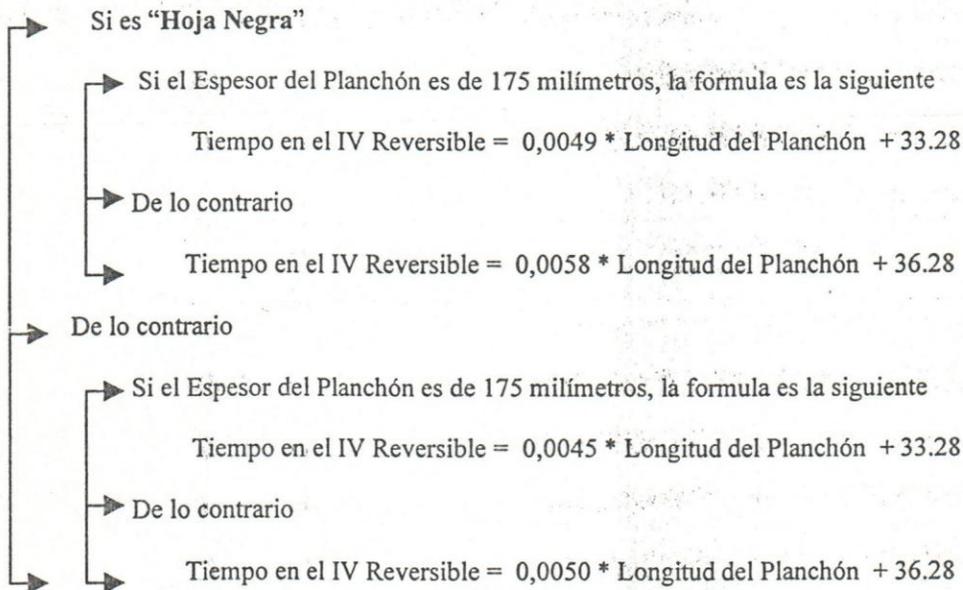
CALCULO DEL TIEMPO DE DESHORNO

Para determinar el tiempo de Deshorno, se requiere adicionalmente el ancho del planchón y este se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$\text{Tiempo de Deshorno} = \frac{(\text{Ancho Planchón} + 50)}{(\text{N}^\circ \text{ de Hornos} * \text{Longitud de Horno})} * \text{Tiempo de Horneado}$$

CALCULO DEL TIEMPO DE UN PLANCHON EN EL IV REVERSIBLE

Este lo determinamos mediante el Producto y la siguiente formula



ECUACIONES QUE RIGEN EL TIEMPO EN EL TREN CONTINUO

El material en su paso por el Tren Continuo cambia su tipo de movimiento:

- Enhebrado: La velocidad del material es constante, los bastidores van a velocidad constante manteniendo entre si velocidades relativas constantes.
- Posterior al Enhebrado: la banda se acelera, los bastidores aumentan su velocidad y cambian su velocidad relativa en el tiempo.

Luego se determina la Tabla de Laminación para el planchón, de acuerdo al Grupo de Acero y el espesor a laminar, para determinar esta tabla, se realizan los siguientes pasos:

- Los productos están clasificados en 5 grupos de acuerdo al tipo de acero-
- Se definen

n_k = Número de Tablas Grupo k , donde $K = 1, \dots, 5$

p = Número de Tablas ($E_b - E_{bj} \leq 0.25$) $j = 1, n_k$

q = Número de Tablas ($A_b - A_{bi} \leq 50$) $i = 1, p$

- Además se establecen direcciones de búsqueda de tabla de un grupo a otro

Q	P	0	1	>1
0		Si $m < 4$ ir grupo siguiente Si $m = 4$ elegimos la Tabla más cercana a Tráves de la norma	Si $m < 4$ ir grupo siguiente llevando un contador que ubique este punto Si $m = 4$ elegimos la tabla más cercana a través de la norma	Si $m < 4$ ir grupo siguiente llevando un contador que ubique este punto Si $m = 4$ elegimos la tabla más cercana a través de la norma
1		IMPOSIBLE	Se elige como tabla de laminación	Se elige como tabla de laminación
> 1		IMPOSIBLE	IMPOSIBLE	Se elige la que en norma de mas cercana

Con datos obtenidos de la tabla de laminación seleccionada, deriva el calculo de los siguientes valores:

La Longitud de Banda, que se obtiene por la siguiente formula

$$\text{Longitud de Banda} = \frac{\text{Espesor de Planchón} * \text{Longitud de Planchón} * \text{Rendimiento Metálico}}{\text{Espesor de Bobina} * 1000}$$

Tiempo de Enhebrado

$$\text{Velocidad de Enhebrado} = \frac{VTP * VTS6 * Vmax6}{10000}$$

$$\text{Tiempo de Enhebrado} = \frac{27,5}{\text{Velocidad de Enhebrado}}$$

Tiempo de Laminación

$$\text{Aceleración Calculada en el Continuo} = \frac{\text{Speed_Up} * V_{\text{max6}}}{2 * V_{\text{TS6}}}$$

$$\text{Tiempo de Laminación} = \frac{\sqrt{-2 * \text{Veloc. de Enh.} + 4 * \text{Veloc. de Enh} + 8 * \text{Acelerac. Calc.} * \text{Long. Banda}}}{2 * \text{Aceleración Calculada}}$$

$$\text{Tiempo en el Continuo} = \text{Tiempo de Enhebrado} + \text{Tiempo de Laminación} + \text{Tiempo Setup}$$

DETERMINACION DE LA CADENCIA

Con los tiempos calculados para cada planchón, se calcula lo que se llama cadencia de planchón a través de la siguiente ecuación:

$$\text{Cadencia de Planchón} = \text{Máximo}(\text{Tiempo de Deshorno}, \text{Tiempo en IV Reversible}, \text{Tiempo en el Continuo})$$

Una vez cargado los planchones, se calcula la cadencia de laminación preliminar, que es la mayor de las cadencias de los planchones en los hornos, lo cual se determina por la siguiente formula:

$$\text{Cadencia máxima} = \text{Máximo}(\text{Cadencia de Planchón})$$

MANEJO DE LAS DEMORAS Y MICRODEMORAS

El arribo de un planchón i-esimo desde el horno al IV Reversible, depende también del tiempo de arribo del planchón i-1. Leyendo el tiempo real de salida del horno del planchón i-1 y su tiempo real de llegada al IV Reversible, se calcula

$$\text{Dif}(i-1) = \text{Tr}(iv) - \text{Tpl}(iv), \text{ donde } \text{Tpl} = T + \text{Tiempo de transito}$$

$$\text{Dif}(i-1) \leq 5 \text{ Seg} \longrightarrow \text{Tiempo de Recuperación en planchón } i.$$

$$5 \text{ Seg} < \text{Dif}(i-1) \leq 2 \text{ Min} \longrightarrow \text{Microdemora}$$

$$2 \text{ Min} < \text{Dif}(i-1) \longrightarrow \text{Demora}$$

TIEMPO DE DESHORNAMIENTO

La señal de "primer pase" en el IV Reversible se utiliza para indicar que el planchón esta en la línea de laminación, esta señal la interpreta el PACING, a partir de este momento se esparará que en un tiempo "T", calculado al deshornar, llegue otra señal de primer pase, con lo cual se debe tomar en cuenta los diferentes tiempos de transito desde el horno 3 y el horno 4 has ta el IV Reversible, para indicar el momento de deshornar de acuerdo a la siguiente formula:

$$T. \text{ de extracción} = t. \text{ de proceso} - t. \text{ de Transito} - t. \text{ de Recuperación de Demoras}$$

TIEMPOS AGREGADOS

El sistema tiene la posibilidad de sumar o restar Tiempos Agregados a la cadencia de laminación calculada or el mismo sistema, esto lo puede hacer el operador a través del modulos de Tiempos Agregados, donde el suma un tiempo determinado al area que el representa, tiempo que se sumará a la cadencia calculada por el sistema.

El tiempo solicitado asi como el area que lo pidio queda registrado en el reporte de cada hora. Las areas que pueden agregar tiempos son las siguientes:

- Hornos
- IV Reversible
- Cizalla
- Tren Continuo
- Enrolladores
- Flejadora
- Silla IV

VALORES DE CONSTANTES UTILIZADAS EN EL PROCESO

- Tiempo de Transito de Horno3 a IV Reversible: 51 Seg.
- Tiempo de Transito de Horno 4 a IV Reversible: 59 Seg.
- Rendimiento Metalico: 97 %
- Velocidad Maxima en el Bastidor 6: 17,29 Mts/Seg.
- Longitud de Horno: 32 Mts.
- Longitud de Tren Continuo: 27,5 Mts.
- Tiempo Setup: 10 Seg.
- Tiempo de Extracción: 30 Seg.

TABLAS DE LAMINACION - 6 BASTIDORES

09/11/98

TABLA ACERO GRUPO ESPESOR ANCHO

SPEED-UP

LA	CE	RO	ESOR	HO	VH1	VH2	VH3	VH4	VH5	VH6	VTP	D UP	VTS1	VTS2	VTS3	VTS4	VTS5	VTS6
180	4	1	.00Bs	.018	.39Bs	.13Bs	.54Bs	.14Bs	.72Bs	.04Bs	62.00	.43Bs	.90Bs	.50Bs	.30Bs	.90Bs	.50Bs	.60Bs
32	2	1	.00Bs	.025	.51Bs	.29Bs	.23Bs	.86Bs	.19Bs	.05Bs	60.00	.40Bs	.50Bs	.30Bs	.40Bs	.10Bs	.00Bs	.40Bs
232	1	2	.00Bs	.025	.91Bs	.73Bs	.01Bs	.91Bs	.00Bs	.69Bs	48.00	.38Bs	.00Bs	.70Bs	.10Bs	.60Bs	.60Bs	.40Bs
33	2	1	.00Bs	.124	.76Bs	.33Bs	.30Bs	.61Bs	.97Bs	.97Bs	61.00	.45Bs	.60Bs	.60Bs	.70Bs	.80Bs	.50Bs	.30Bs
34	2	1	.00Bs	.218	.75Bs	.87Bs	.56Bs	.62Bs	.69Bs	.34Bs	61.00	.45Bs	.40Bs	.40Bs	.60Bs	.60Bs	.00Bs	.30Bs
171	4	1	.00Bs	.218	.57Bs	.77Bs	.85Bs	.10Bs	.96Bs	.44Bs	65.00	.45Bs	.30Bs	.10Bs	.50Bs	.60Bs	.70Bs	.00Bs
35	1	2	.00Bs	.270	.89Bs	.23Bs	.48Bs	.66Bs	.56Bs	.66Bs	65.00	.43Bs	.20Bs	.20Bs	.50Bs	.20Bs	.00Bs	.40Bs
11	10	1	.05Bs	.740	.74Bs	.55Bs	.02Bs	.31Bs	.47Bs	.41Bs	62.00	.43Bs	.00Bs	.90Bs	.80Bs	.00Bs	.30Bs	.30Bs
29	10	1	.05Bs	.840	.43Bs	.23Bs	.74Bs	.10Bs	.31Bs	.30Bs	62.00	.43Bs	.00Bs	.90Bs	.80Bs	.00Bs	.30Bs	.30Bs
30	2	1	.05Bs	.940	.00Bs	.71Bs	.29Bs	.95Bs	.14Bs	.19Bs	62.00	.43Bs	.50Bs	.80Bs	.10Bs	.00Bs	.30Bs	.30Bs
27	2	1	.05Bs	.165	.31Bs	.03Bs	.65Bs	.49Bs	.77Bs	.95Bs	62.00	.43Bs	.50Bs	.80Bs	.10Bs	.00Bs	.30Bs	.30Bs
222	9	1	.10Bs	.120	.79Bs	.04Bs	.95Bs	.97Bs	.07Bs	.93Bs	60.00	.40Bs	.70Bs	.20Bs	.30Bs	.80Bs	.90Bs	.60Bs
36	1	2	.25Bs	.900	.10Bs	.15Bs	.84Bs	.29Bs	.29Bs	.48Bs	55.00	.45Bs	.20Bs	.30Bs	.10Bs	.00Bs	.80Bs	.10Bs
37	1	2	.25Bs	.040	.63Bs	.67Bs	.45Bs	.98Bs	.01Bs	.29Bs	55.00	.45Bs	.20Bs	.30Bs	.10Bs	.00Bs	.80Bs	.10Bs
38	1	2	.25Bs	.105	.49Bs	.48Bs	.27Bs	.83Bs	.88Bs	.21Bs	55.00	.45Bs	.20Bs	.30Bs	.10Bs	.00Bs	.80Bs	.10Bs
172	4	1	.25Bs	.105	.34Bs	.22Bs	.38Bs	.01Bs	.67Bs	.06Bs	60.00	.45Bs	.00Bs	.60Bs	.00Bs	.70Bs	.00Bs	.80Bs
39	1	2	.25Bs	.244	.58Bs	.72Bs	.83Bs	.99Bs	.16Bs	.58Bs	68.00	.45Bs	.90Bs	.80Bs	.50Bs	.00Bs	.50Bs	.10Bs
144	4	1	.28Bs	.900	.35Bs	.20Bs	.33Bs	.10Bs	.70Bs	.10Bs	50.00	.40Bs	.40Bs	.70Bs	.20Bs	.20Bs	.90Bs	.80Bs
91	1	2	.45Bs	.140	.85Bs	.84Bs	.66Bs	.45Bs	.76Bs	.53Bs	58.00	.42Bs	.40Bs	.60Bs	.30Bs	.70Bs	.90Bs	.90Bs
40	1	2	.50Bs	.959	.93Bs	.76Bs	.37Bs	.79Bs	.11Bs	.38Bs	60.00	.42Bs	.40Bs	.50Bs	.00Bs	.60Bs	.80Bs	.60Bs
41	1	2	.50Bs	.050	.83Bs	.22Bs	.02Bs	.93Bs	.00Bs	.83Bs	55.00	.50Bs	.20Bs	.60Bs	.10Bs	.30Bs	.20Bs	.70Bs
42	1	2	.50Bs	.085	.58Bs	.43Bs	.08Bs	.56Bs	.83Bs	.19Bs	60.00	.42Bs	.40Bs	.50Bs	.00Bs	.60Bs	.80Bs	.60Bs
43	1	2	.50Bs	.225	.74Bs	.74Bs	.56Bs	.37Bs	.77Bs	.62Bs	58.00	.42Bs	.10Bs	.90Bs	.70Bs	.50Bs	.20Bs	.90Bs
44	1	2	.50Bs	.270	.12Bs	.66Bs	.29Bs	.93Bs	.97Bs	.36Bs	60.00	.42Bs	.60Bs	.30Bs	.00Bs	.70Bs	.80Bs	.60Bs
181	4	1	.55Bs	.085	.12Bs	.31Bs	.21Bs	.06Bs	.56Bs	.27Bs	53.00	.42Bs	.40Bs	.70Bs	.80Bs	.40Bs	.30Bs	.90Bs
25	22	3	.64Bs	.140	.15Bs	.39Bs	.95Bs	.45Bs	.57Bs	.55Bs	60.00	.43Bs	.00Bs	.20Bs	.30Bs	.00Bs	.10Bs	.40Bs
45	1	2	.66Bs	.200	.55Bs	.21Bs	.74Bs	.25Bs	.23Bs	.57Bs	60.00	.42Bs	.20Bs	.70Bs	.80Bs	.60Bs	.70Bs	.40Bs
63	1	2	.75Bs	.740	.80Bs	.22Bs	.61Bs	.93Bs	.28Bs	.15Bs	55.00	.44Bs	.60Bs	.00Bs	.40Bs	.20Bs	.50Bs	.70Bs
122	4	1	.85Bs	.000	.03Bs	.56Bs	.06Bs	.39Bs	.13Bs	.29Bs	55.00	.49Bs	.00Bs	.60Bs	.80Bs	.70Bs	.20Bs	.10Bs
47	1	2	.85Bs	.200	.82Bs	.36Bs	.84Bs	.54Bs	.95Bs	.53Bs	58.00	.43Bs	.80Bs	.70Bs	.00Bs	.80Bs	.80Bs	.20Bs
53	1	2	.25Bs	.125	.14Bs	.39Bs	.53Bs	.98Bs	.10Bs	.02Bs	62.00	.43Bs	.50Bs	.00Bs	.40Bs	.30Bs	.30Bs	.90Bs
54	1	2	.25Bs	.225	.55Bs	.56Bs	.43Bs	.28Bs	.20Bs	.98Bs	65.00	.43Bs	.00Bs	.20Bs	.00Bs	.60Bs	.70Bs	.80Bs
46	2	1	.30Bs	.225	.43Bs	.95Bs	.40Bs	.36Bs	.15Bs	.20Bs	60.00	.35Bs	.40Bs	.30Bs	.90Bs	.60Bs	.00Bs	.90Bs
103	4	1	.30Bs	.225	.82Bs	.99Bs	.50Bs	.83Bs	.85Bs	.21Bs	65.00	.45Bs	.60Bs	.80Bs	.20Bs	.20Bs	.10Bs	.30Bs
55	1	2	.30Bs	.244	.92Bs	.31Bs	.06Bs	.38Bs	.32Bs	.21Bs	68.00	.42Bs	.80Bs	.00Bs	.10Bs	.90Bs	.40Bs	.60Bs
56	1	2	.34Bs	.056	.61Bs	.76Bs	.61Bs	.97Bs	.89Bs	.47Bs	58.00	.40Bs	.40Bs	.00Bs	.30Bs	.70Bs	.60Bs	.30Bs
57	1	2	.37Bs	.130	.78Bs	.69Bs	.72Bs	.12Bs	.21Bs	.11Bs	62.00	.43Bs	.90Bs	.80Bs	.20Bs	.10Bs	.20Bs	.70Bs
58	1	2	.50Bs	.025	.94Bs	.31Bs	.77Bs	.93Bs	.37Bs	.57Bs	68.00	.45Bs	.40Bs	.60Bs	.50Bs	.80Bs	.70Bs	.80Bs
59	1	2	.50Bs	.080	.82Bs	.20Bs	.65Bs	.83Bs	.30Bs	.50Bs	68.00	.45Bs	.40Bs	.60Bs	.50Bs	.80Bs	.70Bs	.70Bs
60	1	2	.50Bs	.220	.51Bs	.98Bs	.41Bs	.62Bs	.17Bs	.34Bs	65.00	.45Bs	.60Bs	.40Bs	.30Bs	.70Bs	.50Bs	.60Bs
61	1	2	.50Bs	.240	.47Bs	.87Bs	.33Bs	.56Bs	.13Bs	.30Bs	68.00	.45Bs	.40Bs	.60Bs	.50Bs	.80Bs	.70Bs	.80Bs

LA	CE	RO	ESOR	HO	VH1	VH2	VH3	VH4	VH5	VH6	VTP	D UP	VTS1	VTS2	VTS3	VTS4	VTS5	VTS6
64	1	2	.52Bs	900	.21Bs	.64Bs	.07Bs	.17Bs	.53Bs	.75Bs	65.00	.45Bs	.60Bs	.40Bs	.30Bs	.70Bs	.50Bs	.60Bs
107	4	1	.52Bs	900	.80Bs	.35Bs	.78Bs	.92Bs	.34Bs	.58Bs	65.00	.45Bs	.60Bs	.40Bs	.30Bs	.70Bs	.50Bs	.60Bs
106	4	1	.52Bs	,219	.13Bs	.68Bs	.13Bs	.37Bs	.99Bs	.20Bs	65.00	.45Bs	.60Bs	.40Bs	.30Bs	.70Bs	.50Bs	.60Bs
104	4	1	.55Bs	,025	.84Bs	.69Bs	.37Bs	.22Bs	.91Bs	.94Bs	58.00	.42Bs	.70Bs	.60Bs	.00Bs	.50Bs	.00Bs	.10Bs
105	4	1	.55Bs	,120	.61Bs	.40Bs	.15Bs	.04Bs	.78Bs	.84Bs	58.00	.42Bs	.70Bs	.60Bs	.00Bs	.50Bs	.00Bs	.10Bs
123	2	1	.60Bs	940	.20Bs	.61Bs	.49Bs	.15Bs	.94Bs	.67Bs	55.00	.40Bs	.80Bs	.90Bs	.60Bs	.50Bs	.40Bs	.70Bs
62	1	2	.73Bs	,264	.93Bs	.42Bs	.66Bs	.93Bs	.35Bs	.53Bs	60.00	.45Bs	.10Bs	.90Bs	.40Bs	.20Bs	.40Bs	.00Bs
110	4	1	.81Bs	,170	.58Bs	.41Bs	.53Bs	.79Bs	.40Bs	.65Bs	60.00	.48Bs	.50Bs	.50Bs	.90Bs	.60Bs	.80Bs	.10Bs
210	4	1	.81Bs	,170	.58Bs	.41Bs	.53Bs	.79Bs	.40Bs	.65Bs	60.00	.40Bs	.40Bs	.40Bs	.90Bs	.60Bs	.80Bs	.40Bs
65	1	2	.81Bs	,240	.79Bs	.08Bs	.00Bs	.86Bs	.25Bs	.87Bs	65.00	.00Bs	.60Bs	.20Bs	.80Bs	.70Bs	.10Bs	.60Bs
108	32	4	.81Bs	,240	.22Bs	.67Bs	.56Bs	.16Bs	.36Bs	.50Bs	52.00	.41Bs	.00Bs	.00Bs	.40Bs	.50Bs	.50Bs	.90Bs
75	1	2	.85Bs	900	.62Bs	.02Bs	.29Bs	.52Bs	.34Bs	.32Bs	55.00	.56Bs	.30Bs	.20Bs	.30Bs	.30Bs	.90Bs	.50Bs
112	4	1	.85Bs	900	.23Bs	.13Bs	.98Bs	.23Bs	.72Bs	.08Bs	60.00	.48Bs	.60Bs	.60Bs	.00Bs	.70Bs	.90Bs	.80Bs
74	1	2	.85Bs	,000	.42Bs	.71Bs	.06Bs	.33Bs	.18Bs	.21Bs	55.00	.56Bs	.30Bs	.20Bs	.30Bs	.30Bs	.90Bs	.50Bs
111	4	1	.85Bs	,000	.99Bs	.86Bs	.81Bs	.07Bs	.60Bs	.95Bs	60.00	.48Bs	.60Bs	.60Bs	.00Bs	.70Bs	.90Bs	.80Bs
66	1	2	.85Bs	,100	.23Bs	.40Bs	.84Bs	.14Bs	.02Bs	.10Bs	55.00	.00Bs	.30Bs	.20Bs	.30Bs	.30Bs	.90Bs	.50Bs
109	4	1	.85Bs	,100	.75Bs	.60Bs	.64Bs	.91Bs	.48Bs	.82Bs	60.00	.48Bs	.60Bs	.60Bs	.00Bs	.70Bs	.90Bs	.80Bs
67	1	2	.85Bs	,170	.50Bs	.00Bs	.74Bs	.16Bs	.10Bs	.76Bs	53.00	.00Bs	.50Bs	.10Bs	.30Bs	.80Bs	.10Bs	.10Bs
.68	1	2	.93Bs	,242	.68Bs	.00Bs	.54Bs	.76Bs	.87Bs	.37Bs	53.00	.00Bs	.60Bs	.40Bs	.60Bs	.10Bs	.50Bs	.40Bs
176	1	2	.00Bs	900	.39Bs	.60Bs	.57Bs	.98Bs	.44Bs	.94Bs	60.00	.43Bs	.20Bs	.40Bs	.80Bs	.00Bs	.00Bs	.50Bs
48	1	2	.00Bs	,020	.09Bs	.32Bs	.26Bs	.72Bs	.26Bs	.75Bs	60.00	.43Bs	.20Bs	.40Bs	.80Bs	.00Bs	.00Bs	.50Bs
177	1	2	.00Bs	,120	.84Bs	.09Bs	.02Bs	.51Bs	.10Bs	.59Bs	60.00	.43Bs	.20Bs	.40Bs	.80Bs	.00Bs	.00Bs	.50Bs
49	1	2	.00Bs	,200	.63Bs	.90Bs	.83Bs	.35Bs	.98Bs	.46Bs	60.00	.43Bs	.20Bs	.40Bs	.80Bs	.00Bs	.00Bs	.50Bs
175	1	2	.05Bs	700	.96Bs	.20Bs	.40Bs	.73Bs	.92Bs	.69Bs	55.00	.49Bs	.90Bs	.20Bs	.60Bs	.30Bs	.70Bs	.90Bs
182	4	1	.05Bs	700	.69Bs	.97Bs	.12Bs	.54Bs	.80Bs	.57Bs	55.00	.49Bs	.90Bs	.20Bs	.60Bs	.30Bs	.70Bs	.90Bs
173	4	1	.05Bs	900	.08Bs	.45Bs	.58Bs	.10Bs	.47Bs	.29Bs	55.00	.49Bs	.90Bs	.20Bs	.60Bs	.30Bs	.70Bs	.90Bs
101	4	1	.05Bs	,020	.72Bs	.15Bs	.28Bs	.85Bs	.27Bs	.14Bs	55.00	.49Bs	.90Bs	.20Bs	.60Bs	.30Bs	.70Bs	.90Bs
198	4	1	.05Bs	,120	.41Bs	.89Bs	.03Bs	.64Bs	.10Bs	.01Bs	55.00	.49Bs	.90Bs	.20Bs	.60Bs	.30Bs	.70Bs	.90Bs
196	4	1	.05Bs	,200	.18Bs	.69Bs	.83Bs	.48Bs	.97Bs	.91Bs	55.00	.49Bs	.90Bs	.20Bs	.60Bs	.30Bs	.70Bs	.90Bs
218	32	4	.10Bs	,070	.84Bs	.15Bs	.24Bs	.45Bs	.55Bs	.10Bs	55.00	.49Bs	.80Bs	.30Bs	.60Bs	.20Bs	.50Bs	.90Bs
50	1	2	.25Bs	778	.02Bs	.36Bs	.69Bs	.58Bs	.84Bs	.64Bs	60.00	.42Bs	.60Bs	.30Bs	.00Bs	.50Bs	.10Bs	.20Bs
51	1	2	.25Bs	939	.51Bs	.90Bs	.26Bs	.21Bs	.57Bs	.43Bs	60.00	.42Bs	.60Bs	.30Bs	.00Bs	.50Bs	.10Bs	.20Bs
52	1	2	.25Bs	,018	.95Bs	.88Bs	.01Bs	.68Bs	.88Bs	.27Bs	68.00	.40Bs	.90Bs	.90Bs	.00Bs	.50Bs	.70Bs	.50Bs
195	4	1	.25Bs	,018	.80Bs	.40Bs	.30Bs	.80Bs	.10Bs	.00Bs	57.00	.42Bs	.50Bs	.60Bs	.60Bs	.70Bs	.90Bs	.20Bs
18	11	1	.80Bs	980	.61Bs	.12Bs	.14Bs	.80Bs	.40Bs	.54Bs	72.00	.49Bs	.60Bs	.50Bs	.90Bs	.00Bs	.90Bs	.00Bs
1	3	1	.00Bs	720	.72Bs	.37Bs	.29Bs	.34Bs	.08Bs	.33Bs	69.00	.48Bs	.60Bs	.60Bs	.00Bs	.50Bs	.60Bs	.50Bs
2	5	1	.00Bs	800	.97Bs	.12Bs	.84Bs	.91Bs	.95Bs	.27Bs	69.00	.48Bs	.90Bs	.60Bs	.30Bs	.40Bs	.80Bs	.50Bs
102	32	4	.00Bs	830	.11Bs	.33Bs	.02Bs	.01Bs	.38Bs	.65Bs	69.00	.48Bs	.50Bs	.40Bs	.60Bs	.00Bs	.60Bs	.50Bs
3	3	1	.00Bs	925	.42Bs	.74Bs	.36Bs	.41Bs	.85Bs	.13Bs	69.00	.48Bs	.60Bs	.90Bs	.70Bs	.10Bs	.60Bs	.50Bs
166	32	4	.00Bs	957	.84Bs	.10Bs	.92Bs	.87Bs	.27Bs	.60Bs	69.00	.48Bs	.50Bs	.50Bs	.60Bs	.10Bs	.60Bs	.50Bs
242	46	1	.00Bs	957	.50Bs	.45Bs	.54Bs	.57Bs	.87Bs	.27Bs	69.00	.48Bs	.40Bs	.80Bs	.60Bs	.40Bs	.40Bs	.50Bs
4	19	2	.05Bs	,000	.69Bs	.52Bs	.70Bs	.93Bs	.99Bs	.23Bs	69.00	.48Bs	.30Bs	.50Bs	.00Bs	.40Bs	.10Bs	.90Bs

LA	CE	RO	ESOR	HO	VH1	VH2	VH3	VH4	VH5	VH6	VTP	D UP	VTS1	VTS2	VTS3	VTS4	VTS5	VTS6
5	19	2	.05Bs	,085	.45Bs	.30Bs	.49Bs	.79Bs	.86Bs	.15Bs	69.00	.48Bs	.30Bs	.50Bs	.00Bs	.40Bs	.10Bs	.90Bs
219	9	1	.20Bs	,050	.69Bs	.83Bs	.81Bs	.03Bs	.08Bs	.30Bs	67.00	.47Bs	.70Bs	.40Bs	.50Bs	.40Bs	.30Bs	.70Bs
7	1	2	.25Bs	820	.96Bs	.11Bs	.44Bs	.36Bs	.33Bs	.72Bs	67.00	.47Bs	.80Bs	.30Bs	.50Bs	.20Bs	.20Bs	.30Bs
8	1	2	.25Bs	931	.62Bs	.73Bs	.33Bs	.98Bs	.19Bs	.27Bs	67.00	.47Bs	.70Bs	.20Bs	.40Bs	.10Bs	.90Bs	.30Bs
194	4	1	.25Bs	985	.55Bs	.02Bs	.78Bs	.20Bs	.65Bs	.80Bs	67.00	.47Bs	.70Bs	.20Bs	.40Bs	.10Bs	.90Bs	.30Bs
9	1	2	.25Bs	,025	.18Bs	.10Bs	.73Bs	.90Bs	.81Bs	.70Bs	67.00	.47Bs	.20Bs	.30Bs	.20Bs	.10Bs	.20Bs	.30Bs
241	19	2	.25Bs	,025	.10Bs	.64Bs	.91Bs	.90Bs	.93Bs	.45Bs	67.00	.47Bs	.10Bs	.90Bs	.20Bs	.10Bs	.20Bs	.30Bs
209	1	2	.25Bs	,050	.00Bs	.97Bs	.31Bs	.69Bs	.63Bs	.49Bs	50.00	.38Bs	.40Bs	.70Bs	.30Bs	.10Bs	.90Bs	.40Bs
10	1	2	.25Bs	,065	.61Bs	.43Bs	.21Bs	.56Bs	.60Bs	.15Bs	68.00	.45Bs	.80Bs	.60Bs	.10Bs	.60Bs	.40Bs	.40Bs
215	4	1	.30Bs	997	.48Bs	.97Bs	.06Bs	.36Bs	.27Bs	.49Bs	50.00	.38Bs	.10Bs	.90Bs	.50Bs	.30Bs	.90Bs	.90Bs
212	4	1	.33Bs	,000	.52Bs	.59Bs	.28Bs	.37Bs	.33Bs	.72Bs	45.00	.38Bs	.50Bs	.40Bs	.50Bs	.30Bs	.50Bs	.00Bs
12	1	2	.33Bs	,200	.44Bs	.82Bs	.60Bs	.15Bs	.46Bs	.25Bs	65.00	.44Bs	.90Bs	.50Bs	.80Bs	.90Bs	.60Bs	.00Bs
117	4	1	.35Bs	724	.69Bs	.58Bs	.66Bs	.07Bs	.38Bs	.01Bs	60.00	.50Bs	.40Bs	.90Bs	.30Bs	.50Bs	.40Bs	.40Bs
211	1	2	.35Bs	,000	.76Bs	.20Bs	.71Bs	.50Bs	.03Bs	.40Bs	48.00	.38Bs	.40Bs	.30Bs	.40Bs	.30Bs	.50Bs	.90Bs
13	1	2	.35Bs	,248	.48Bs	.76Bs	.51Bs	.07Bs	.38Bs	.20Bs	65.00	.44Bs	.50Bs	.10Bs	.40Bs	.50Bs	.10Bs	.50Bs
14	1	2	.50Bs	725	.29Bs	.86Bs	.61Bs	.54Bs	.51Bs	.84Bs	65.00	.43Bs	.30Bs	.40Bs	.00Bs	.90Bs	.50Bs	.50Bs
15	1	2	.50Bs	849	.23Bs	.78Bs	.40Bs	.56Bs	.29Bs	.69Bs	68.00	.43Bs	.90Bs	.20Bs	.80Bs	.40Bs	.10Bs	.80Bs
16	1	2	.50Bs	958	.95Bs	.78Bs	.39Bs	.21Bs	.04Bs	.61Bs	60.00	.43Bs	.00Bs	.20Bs	.30Bs	.10Bs	.10Bs	.70Bs
167	4	1	.50Bs	958	.63Bs	.02Bs	.94Bs	.89Bs	.21Bs	.94Bs	65.00	.45Bs	.50Bs	.80Bs	.80Bs	.70Bs	.00Bs	.20Bs
17	1	2	.50Bs	,043	.96Bs	.30Bs	.31Bs	.15Bs	.87Bs	.20Bs	60.00	.43Bs	.10Bs	.50Bs	.70Bs	.00Bs	.10Bs	.20Bs
168	4	1	.50Bs	,043	.59Bs	.97Bs	.03Bs	.95Bs	.75Bs	.09Bs	60.00	.43Bs	.10Bs	.50Bs	.70Bs	.00Bs	.10Bs	.20Bs
240	19	2	.50Bs	,043	.10Bs	.90Bs	.47Bs	.15Bs	.14Bs	.20Bs	60.00	.40Bs	.90Bs	.10Bs	.40Bs	.60Bs	.90Bs	.20Bs
19	2	1	.50Bs	,218	.64Bs	.57Bs	.79Bs	.85Bs	.21Bs	.63Bs	65.00	.46Bs	.50Bs	.50Bs	.40Bs	.40Bs	.30Bs	.10Bs
169	4	1	.50Bs	,243	.47Bs	.97Bs	.49Bs	.54Bs	.80Bs	.24Bs	60.00	.40Bs	.30Bs	.80Bs	.40Bs	.40Bs	.20Bs	.40Bs
20	1	2	.50Bs	,244	.73Bs	.23Bs	.78Bs	.81Bs	.72Bs	.20Bs	67.00	.35Bs	.20Bs	.90Bs	.30Bs	.80Bs	.00Bs	.40Bs
121	4	1	.75Bs	810	.95Bs	.11Bs	.81Bs	.38Bs	.30Bs	.54Bs	58.00	.43Bs	.20Bs	.30Bs	.50Bs	.20Bs	.00Bs	.80Bs
21	1	2	.75Bs	850	.20Bs	.53Bs	.07Bs	.45Bs	.44Bs	.72Bs	61.00	.43Bs	.70Bs	.80Bs	.90Bs	.60Bs	.60Bs	.20Bs
22	1	2	.75Bs	958	.89Bs	.21Bs	.77Bs	.19Bs	.19Bs	.54Bs	61.00	.43Bs	.70Bs	.80Bs	.90Bs	.60Bs	.60Bs	.20Bs
23	2	1	.75Bs	,025	.62Bs	.91Bs	.65Bs	.64Bs	.67Bs	.91Bs	63.00	.45Bs	.00Bs	.40Bs	.60Bs	.30Bs	.80Bs	.90Bs
24	1	2	.75Bs	,132	.16Bs	.16Bs	.99Bs	.22Bs	.47Bs	.69Bs	63.00	.45Bs	.30Bs	.50Bs	.10Bs	.20Bs	.60Bs	.90Bs
221	4	1	.85Bs	788	.00Bs	.30Bs	.20Bs	.00Bs	.11Bs	.16Bs	62.00	.45Bs	.10Bs	.80Bs	.90Bs	.60Bs	.40Bs	.00Bs
170	4	1	.85Bs	,190	.72Bs	.64Bs	.53Bs	.06Bs	.93Bs	.47Bs	64.00	.45Bs	.20Bs	.00Bs	.70Bs	.80Bs	.10Bs	.80Bs
26	2	1	.85Bs	,200	.76Bs	.05Bs	.24Bs	.67Bs	.48Bs	.82Bs	60.00	.43Bs	.20Bs	.40Bs	.80Bs	.10Bs	.20Bs	.40Bs
28	1	2	.87Bs	,191	.47Bs	.29Bs	.28Bs	.45Bs	.37Bs	.75Bs	60.00	.43Bs	.50Bs	.50Bs	.50Bs	.40Bs	.10Bs	.60Bs
127	4	1	.95Bs	940	.55Bs	.58Bs	.13Bs	.60Bs	.50Bs	.89Bs	58.00	.00Bs	.70Bs	.20Bs	.90Bs	.90Bs	.50Bs	.00Bs
231	1	2	.00Bs	957	.54Bs	.27Bs	.40Bs	.05Bs	.61Bs	.89Bs	48.00	.38Bs	.40Bs	.10Bs	.20Bs	.10Bs	.10Bs	.50Bs
31	19	2	.00Bs	985	.26Bs	.36Bs	.93Bs	.94Bs	.07Bs	.18Bs	61.00	.45Bs	.40Bs	.80Bs	.10Bs	.10Bs	.10Bs	.30Bs
69	1	2	.00Bs	,020	.85Bs	.31Bs	.86Bs	.38Bs	.75Bs	.53Bs	55.00	.52Bs	.50Bs	.70Bs	.90Bs	.60Bs	.20Bs	.30Bs
71	1	2	.00Bs	,220	.53Bs	.72Bs	.56Bs	.03Bs	.65Bs	.43Bs	55.00	.48Bs	.30Bs	.10Bs	.50Bs	.20Bs	.30Bs	.30Bs
70	1	2	.05Bs	,120	.95Bs	.41Bs	.34Bs	.37Bs	.62Bs	.11Bs	60.00	.47Bs	.90Bs	.70Bs	.90Bs	.40Bs	.70Bs	.00Bs
197	4	1	.05Bs	,200	.51Bs	.33Bs	.38Bs	.65Bs	.27Bs	.03Bs	60.00	.48Bs	.30Bs	.10Bs	.50Bs	.10Bs	.30Bs	.20Bs
72	1	2	.25Bs	,165	.11Bs	.92Bs	.17Bs	.32Bs	.35Bs	.90Bs	60.00	.48Bs	.20Bs	.60Bs	.10Bs	.50Bs	.70Bs	.60Bs

LA	CE	RO	ESOR	HO	VH1	VH2	VH3	VH4	VH5	VH6	VTP	D UP	VTS1	VTS2	VTS3	VTS4	VTS5	VTS6
73	1	2	.25Bs	.225	.29Bs	.02Bs	.27Bs	.14Bs	.29Bs	.51Bs	58.00	.42Bs	.70Bs	.10Bs	.10Bs	.40Bs	.30Bs	.60Bs
76	1	2	.35Bs	720	.53Bs	.12Bs	.46Bs	.43Bs	.85Bs	.53Bs	53.00	.50Bs	.20Bs	.80Bs	.50Bs	.50Bs	.50Bs	.50Bs
226	32	4	.35Bs	793	.10Bs	.68Bs	.12Bs	.48Bs	.90Bs	.54Bs	51.00	.40Bs	.60Bs	.60Bs	.30Bs	.20Bs	.20Bs	.30Bs
158	4	1	.35Bs	870	.47Bs	.90Bs	.95Bs	.00Bs	.20Bs	.92Bs	56.00	.45Bs	.50Bs	.00Bs	.60Bs	.00Bs	.70Bs	.60Bs
77	1	2	.35Bs	900	.93Bs	.76Bs	.42Bs	.57Bs	.17Bs	.59Bs	53.00	.40Bs	.80Bs	.10Bs	.10Bs	.30Bs	.40Bs	.30Bs
258	1	2	.45Bs	700	.57Bs	.43Bs	.88Bs	.92Bs	.36Bs	.73Bs	53.00	.40Bs	.20Bs	.90Bs	.00Bs	.00Bs	.00Bs	.30Bs
78	1	2	.45Bs	.105	.57Bs	.43Bs	.10Bs	.26Bs	.01Bs	.41Bs	53.00	.40Bs	.30Bs	.20Bs	.30Bs	.50Bs	.70Bs	.60Bs
113	4	1	.45Bs	.105	.22Bs	.15Bs	.83Bs	.04Bs	.88Bs	.25Bs	53.00	.40Bs	.30Bs	.20Bs	.30Bs	.50Bs	.70Bs	.60Bs
213	1	2	.45Bs	.105	.22Bs	.15Bs	.83Bs	.04Bs	.88Bs	.10Bs	50.00	.40Bs	.90Bs	.30Bs	.40Bs	.60Bs	.60Bs	.30Bs
79	1	2	.45Bs	.200	.35Bs	.51Bs	.97Bs	.75Bs	.85Bs	.70Bs	50.00	.45Bs	.50Bs	.60Bs	.30Bs	.00Bs	.30Bs	.20Bs
80	1	2	.45Bs	.200	.30Bs	.16Bs	.88Bs	.07Bs	.89Bs	.29Bs	53.00	.40Bs	.30Bs	.20Bs	.30Bs	.50Bs	.70Bs	.20Bs
114	4	1	.45Bs	.200	.96Bs	.88Bs	.60Bs	.83Bs	.75Bs	.11Bs	53.00	.40Bs	.30Bs	.20Bs	.30Bs	.50Bs	.70Bs	.60Bs
286	4	1	.55Bs	870	.24Bs	.40Bs	.08Bs	.45Bs	.67Bs	.33Bs	56.00	.45Bs	.60Bs	.60Bs	.40Bs	.90Bs	.70Bs	.50Bs
81	1	2	.55Bs	.070	.25Bs	.66Bs	.34Bs	.76Bs	.35Bs	.13Bs	56.00	.45Bs	.60Bs	.70Bs	.70Bs	.20Bs	.50Bs	.50Bs
83	1	2	.70Bs	.075	.72Bs	.87Bs	.37Bs	.03Bs	.34Bs	.25Bs	55.00	.40Bs	.00Bs	.80Bs	.40Bs	.00Bs	.20Bs	.20Bs
154	1	2	.72Bs	893	.11Bs	.73Bs	.89Bs	.44Bs	.25Bs	.82Bs	55.00	.46Bs	.40Bs	.80Bs	.50Bs	.30Bs	.20Bs	.00Bs
155	22	3	.72Bs	.159	.29Bs	.12Bs	.60Bs	.71Bs	.77Bs	.51Bs	55.00	.46Bs	.40Bs	.80Bs	.50Bs	.30Bs	.20Bs	.00Bs
118	4	1	.72Bs	.196	.38Bs	.58Bs	.71Bs	.11Bs	.57Bs	.77Bs	50.00	.46Bs	.30Bs	.30Bs	.00Bs	.20Bs	.30Bs	.70Bs
.84	1	2	.75Bs	.240	.17Bs	.44Bs	.14Bs	.68Bs	.30Bs	.17Bs	55.00	.40Bs	.90Bs	.70Bs	.30Bs	.30Bs	.30Bs	.20Bs
115	4	1	.77Bs	950	.82Bs	.10Bs	.23Bs	.53Bs	.29Bs	.01Bs	58.00	.40Bs	.40Bs	.50Bs	.80Bs	.60Bs	.30Bs	.20Bs
116	4	1	.77Bs	.075	.50Bs	.80Bs	.93Bs	.26Bs	.13Bs	.86Bs	58.00	.40Bs	.40Bs	.50Bs	.80Bs	.60Bs	.30Bs	.20Bs
85	1	2	.91Bs	.224	.87Bs	.23Bs	.47Bs	.57Bs	.53Bs	.29Bs	55.00	.42Bs	.30Bs	.10Bs	.10Bs	.70Bs	.20Bs	.90Bs
86	19	2	.95Bs	.070	.79Bs	.75Bs	.06Bs	.15Bs	.15Bs	.86Bs	49.00	.39Bs	.20Bs	.60Bs	.00Bs	.30Bs	.30Bs	.00Bs
188	4	1	.00Bs	900	.28Bs	.14Bs	.34Bs	.22Bs	.89Bs	.18Bs	52.00	.42Bs	.60Bs	.70Bs	.20Bs	.80Bs	.60Bs	.90Bs
88	4	1	.00Bs	.050	.27Bs	.63Bs	.02Bs	.41Bs	.24Bs	.93Bs	50.00	.50Bs	.50Bs	.50Bs	.60Bs	.50Bs	.30Bs	.90Bs
89	1	2	.00Bs	.200	.81Bs	.49Bs	.81Bs	.83Bs	.12Bs	.14Bs	55.00	.42Bs	.10Bs	.70Bs	.60Bs	.60Bs	.30Bs	.80Bs
90	1	2	.00Bs	.239	.33Bs	.03Bs	.30Bs	.20Bs	.26Bs	.45Bs	47.00	.42Bs	.80Bs	.30Bs	.90Bs	.30Bs	.00Bs	.70Bs
87	1	2	.05Bs	.000	.85Bs	.37Bs	.86Bs	.23Bs	.13Bs	.20Bs	55.00	.41Bs	.60Bs	.50Bs	.70Bs	.50Bs	.40Bs	.00Bs
189	4	1	.05Bs	.100	.89Bs	.71Bs	.77Bs	.67Bs	.08Bs	.63Bs	58.00	.43Bs	.70Bs	.90Bs	.60Bs	.50Bs	.10Bs	.80Bs
199	4	1	.05Bs	.200	.41Bs	.75Bs	.62Bs	.11Bs	.08Bs	.65Bs	60.00	.45Bs	.70Bs	.00Bs	.50Bs	.10Bs	.00Bs	.70Bs
299	4	1	.05Bs	.200	.41Bs	.12Bs	.71Bs	.45Bs	.97Bs	.30Bs	47.00	.40Bs	.90Bs	.60Bs	.40Bs	.60Bs	.80Bs	.70Bs
147	44	3	.25Bs	700	.85Bs	.60Bs	.61Bs	.65Bs	.12Bs	.37Bs	48.00	.39Bs	.00Bs	.90Bs	.00Bs	.50Bs	.80Bs	.40Bs
150	4	1	.25Bs	.030	.04Bs	.57Bs	.11Bs	.46Bs	.50Bs	.62Bs	60.00	.45Bs	.60Bs	.50Bs	.70Bs	.10Bs	.40Bs	.90Bs
92	4	1	.33Bs	965	.41Bs	.70Bs	.41Bs	.25Bs	.71Bs	.18Bs	58.00	.40Bs	.70Bs	.10Bs	.10Bs	.10Bs	.70Bs	.40Bs
192	4	1	.33Bs	.200	.35Bs	.14Bs	.89Bs	.46Bs	.97Bs	.97Bs	58.00	.40Bs	.10Bs	.60Bs	.80Bs	.10Bs	.70Bs	.40Bs
93	1	2	.40Bs	700	.23Bs	.52Bs	.36Bs	.43Bs	.55Bs	.13Bs	50.00	.58Bs	.30Bs	.00Bs	.40Bs	.70Bs	.90Bs	.10Bs
94	4	1	.40Bs	.070	.34Bs	.26Bs	.44Bs	.17Bs	.05Bs	.50Bs	40.00	.46Bs	.30Bs	.90Bs	.90Bs	.30Bs	.90Bs	.70Bs
156	1	2	.51Bs	.077	.73Bs	.86Bs	.04Bs	.58Bs	.77Bs	.60Bs	60.00	.45Bs	.90Bs	.50Bs	.40Bs	.60Bs	.40Bs	.00Bs
298	1	2	.65Bs	700	.57Bs	.52Bs	.85Bs	.03Bs	.27Bs	.55Bs	42.00	.40Bs	.20Bs	.30Bs	.90Bs	.80Bs	.20Bs	.80Bs
225	32	4	.75Bs	867	.67Bs	.59Bs	.50Bs	.89Bs	.21Bs	.84Bs	47.00	.38Bs	.20Bs	.40Bs	.90Bs	.80Bs	.40Bs	.50Bs
95	4	1	.75Bs	900	.55Bs	.50Bs	.54Bs	.68Bs	.05Bs	.53Bs	50.00	.47Bs	.80Bs	.80Bs	.40Bs	.60Bs	.40Bs	.30Bs
119	1	2	.85Bs	.075	.47Bs	.56Bs	.55Bs	.85Bs	.60Bs	.10Bs	58.00	.42Bs	.80Bs	.80Bs	.00Bs	.40Bs	.20Bs	.20Bs

09/11/98

<u>LA</u>	<u>CE</u>	<u>RO</u>	<u>ESOR</u>	<u>HO</u>	<u>VH1</u>	<u>VH2</u>	<u>VH3</u>	<u>VH4</u>	<u>VH5</u>	<u>VH6</u>	<u>VTP</u>	<u>D UP</u>	<u>VTS1</u>	<u>VTS2</u>	<u>VTS3</u>	<u>VTS4</u>	<u>VTS5</u>	<u>VTS6</u>
157	4	1	.00Bs	750	.33Bs	.74Bs	.54Bs	.79Bs	.61Bs	.56Bs	45.00	.42Bs	.10Bs	.90Bs	.20Bs	.40Bs	.80Bs	.10Bs
296	3	1	.00Bs	881	.13Bs	.41Bs	.58Bs	.15Bs	.97Bs	.01Bs	47.00	.40Bs	.60Bs	.40Bs	.90Bs	.00Bs	.00Bs	.10Bs
96	4	1	.00Bs	,054	.88Bs	.11Bs	.60Bs	.42Bs	.31Bs	.41Bs	40.00	.35Bs	.80Bs	.40Bs	.50Bs	.50Bs	.20Bs	.00Bs
97	1	2	.05Bs	,200	.43Bs	.57Bs	.34Bs	.66Bs	.57Bs	.16Bs	53.00	.42Bs	.60Bs	.60Bs	.70Bs	.10Bs	.20Bs	.00Bs
98	1	2	.19Bs	,207	.23Bs	.23Bs	.74Bs	.09Bs	.69Bs	.33Bs	40.00	.40Bs	.20Bs	.60Bs	.30Bs	.30Bs	.70Bs	.30Bs
100	1	2	.45Bs	,140	.06Bs	.68Bs	.05Bs	.15Bs	.15Bs	.43Bs	46.00	.48Bs	.40Bs	.50Bs	.50Bs	.30Bs	.60Bs	.80Bs
297	32	4	.79Bs	770	.09Bs	.75Bs	.30Bs	.82Bs	.64Bs	.87Bs	45.00	.37Bs	.00Bs	.20Bs	.30Bs	.00Bs	.20Bs	.90Bs
270	4	1	.90Bs	780	.35Bs	.90Bs	.50Bs	.00Bs	.57Bs	.12Bs	50.00	.40Bs	.50Bs	.20Bs	.00Bs	.60Bs	.10Bs	.70Bs

TIPOS DE ACEROS

09/11/98

<u>TIPO ACERO</u>	<u>GRUPO</u>	<u>ESPESOR</u>	<u>TB</u>
1	2	175	96
1	2	200	135
2	1	175	96
2	1	200	135
3	1	175	96
3	1	200	135
4	1	175	96
4	1	200	135
5	1	175	96
5	1	200	135
6	1	175	96
6	1	200	135
7	1	175	96
7	1	200	135
8	1	175	96
8	1	200	135
9	1	175	96
9	1	200	135
10	1	175	96
10	1	200	135
11	1	175	96
11	1	200	135
12	2	175	96
12	2	200	135
13	2	175	96
13	2	200	135
14	1	175	96
14	1	200	135
15	2	175	135
15	2	200	145
16	3	175	135
16	3	200	145
17	4	175	135
17	4	200	145
18	3	175	135
18	3	200	145
19	2	175	96
19	2	200	135
20	4	175	135
20	4	200	145
21	4	175	135
21	4	200	145
22	3	175	135
22	3	200	145
23	2	175	135
23	2	200	145
24	4	175	135
24	4	200	145
27	2	175	96
27	2	200	135
30	3	175	135
30	3	200	145
31	3	175	135
31	3	200	145
32	4	175	135
32	4	200	145
33	3	175	135

TIPOS DE ACEROS

09/11/98

<u>TIPO ACERO</u>	<u>GRUPO</u>	<u>ESPEJOR</u>	<u>TB</u>
33	3	200	145
34	4	175	135
34	4	200	145
35	3	175	135
35	3	200	145
36	4	175	135
36	4	200	145
37	3	175	135
37	3	200	145
40	1	175	96
40	1	200	135
41	4	175	135
41	4	200	145
42	5	175	135
42	5	200	145
43	3	175	135
43	3	200	145
44	3	175	135
44	3	200	145
46	1	175	96
46	1	200	135
48	3	175	135
48	3	200	145
50	4	175	135
50	4	200	145
90	2	175	135
90	2	200	145
91	5	175	135
91	5	200	145
92	5	175	135
92	5	200	145
94	5	175	96
94	5	200	135
95	4	175	135
95	4	200	145
96	5	175	96
96	5	200	135
97	4	175	135
97	4	200	145
98	4	175	135
98	4	200	145
99	4	175	135
99	4	200	145

ANEXO 6. Formato WBS



Gerencia General de Ingeniería y Medioambiente

Gerencia de Proyectos en Laminación

WBS

PROYECTO PACING



ANEXO 7: Organización



SIDERURGICA DEL ORINOCO C.A.

ORGANIZACION GENERAL DE SIDOR

Vigencia : Agosto de 2000

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PRAADP01001-1	07/04/98	

Presidente Ejecutivo
Berardi Martin Alberto

Dirección Planeamiento
Oscar Montero

Dirección Legal
Pedro Pablo Aguilar

Gerencia de Calidad
Jorge Domínguez

Dirección Relaciones Institucionales
Gastón Montiel

Asistencia Ejecutiva
Antonio Casal

Dirección Comercial
Julián Eguren

Dirección Abastecimiento
Gustavo Blanco

Dirección Industrial
Javier Peña

Dirección Administración
Miguel Delfino

Dirección Finanzas
Miguel Sandoval

Dirección Recursos Humanos
María E. Posada

Gerencia Administración de Personal

Dirección Recursos Humanos



SIDERURGICA DEL ORINOCO (SIDOR) C.A.

Vigencia : Noviembre del 2000

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PRAADP01001-1	07/04/98	

Dirección Industrial Javier Peña

Asistente Ejecutivo
Alberto Agostini

Asesoría y Transferencia de Tecnología
Ney Márquez

Gerencia General Operativa Mantenimiento
Pablo Merino

Gerencia General Operativa Pre-Reducidos
Victor Rodal

Gerencia General Ing. y Medio Ambiente
L. Andreozzi

Gerencia General Operativa Aceración
A. Rabasedas

Gerencia General Operativa Laminación Caliente
O. Mazzei

Gerencia General Operativa Laminación Frio
Marcelo Chara

Gerencia Programación y Logística
Alejandro Laiño

Gerencia Servicios
Marcelo Aliberti

Asistentes Gcia. General
H. Bergero - O. Urosa

Superintendencia Planificación Mantenimiento
W. Lugo

Superintendencia Manto, Barra y Alambrón
Gustavo González

Superintendencia Taller Central
Marcos Vega

Superintendencia Manto, Revestido y Terminado
R. Lange

Superintendencia Ing. Aplicada a la Mejora
Alfredo Lemos

Superintendencia de Manto, Acería
C. Guglielminpietro

Superintendencia Manto, Laminador en Caliente
Daniel Helbling

Superintendencia Manto, Laminador en Frio
Hugo Nicolai

Superintendencia Manto, Gruas Planos
Giovanni Barrios

Mantenimiento Pre-Reducidos

Gerencia de Pellas
José L. Cárdenas

Superintendencia H y L
Mario Taméz

Superintendencia Control de Proceso y Lab
Jorge Rios

Superintendencia Midrex II
Adrián de León

Superintendencia Midrex I
Ruben Pulido

Gerencia Proy. Aceración
G. Rodríguez

Gerencia Proy. Laminación
N. González

Gerencia Autom. y Cont.
R. Bocanera

Superintendencia Medio Ambiente
L. Ulrich

Superintendencia Proy. Infraestruc. y Servicio
Victor Zambrano

Superintendencia Proy. Reducción
L. Capriotti

Superintendencia Proyecto Tubos
I. Pifano

Programación y Servicios Generales
Mario Hernández

Gerencia de Planchones
J. Padilla

Gerencia de Palanquillas
D. Martínez

Superintendencia Cal
F. Bracho

Superintendencia Refractarios
Livia Valenti

Superintendencia Procesos Y Tecnología
E. Rey

Superintendencia Materias Primas y Servicios de Acerías
H. Avendaño

Gerencia Barras y Alambrón
H. Bove

Superintendencia Planos Caliente
Osvaldo Marini

Superintendencia Tecn. de Procesos
Daniel Ruiz Diaz

Superintendencia Revestido
Luis Flores

Superintendencia Recocidos y Temples
O. Sirizzotti

Superintendencia Decapados
Iván Romero

Superintendencia Tandem y Limpieza
Jorge Hadwan

Superintendencia Terminados
R. Velázquez

Superintendencia Cilindros
Juan Gallo

Departamento Programación Planos
F. Clotet

Departamento Programación Largos
J. Mathius

Departamento Planificación
J. Iocco

Superintendencia Serv. Portuarios
Jesús Medina

Superintendencia Coord. Logística, Emb., Alm. y Despacho
José Herrera

Superintendencia Gases
F. Quijada

Superintendencia Aguas
E. González

Superintendencia Energía Eléctrica
Nelson Almaro

Superintendencia Transporte
Germán Farias

Superintendencia Servicios Generales
Victor Riccioli

Superintendencia Refractario Planta
Juan Mirabelli

Asistencia Técnica
Jesús Alfonso

Dirección Industrial

Gcia. Administración de Personal

Dirección Recursos Humanos

ANEXO 8: Formato Control de cambios

ANEXO 9: Copia de Formatos, Compra de bienes y servicios



CONTROL DE CAMBIO

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV
PGCCAL01052-1	15 05 98	22 10 98

ITULO: COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS CRITICOS

DOCUMENTO N°: PGCCAL01061

VERIFICO
RCD

REVISO/APROBO

N° DEL CAMBIO	FECHA	TIPO DE CAMBIO	OBSERVACION	FIRMA	CARGO	FIRMAS
	3/08/00	R/A	<p>Nueva edición por tener cambios en mas del 60% del documento, Se le cambio el nombre por "Compra de bienes y Servicios criticos", se definió de que forma y donde van a estar expresadas las Especificaciones técnicas de Compra para Materias Primas, e insumos, Repuestos y Servicios Críticos.</p> <p>Se incluyo en la Hoja 1 Norma Basica 1 ,que la Dir. de Abastecimiento es responsable de redactar, revisar, aprobar y emitir el contrato, cuando se de convenios a largo plazo.</p> <p>Se incluyo en la Hoja 3 Norma Basica 12 ,que las Compras pueden ser generadas Por demandas de los planes y programas de producción</p>	<i>[Signature]</i>	<p>Ing°. Aseg. Cal. <i>[Signature]</i></p> <p>Gte. Ing. Compras <i>[Signature]</i></p> <p>Supte. Aseg. Cal. <i>[Signature]</i></p>	



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV
PGCCAL01051-2	15 05 98	

HOJA 1 DE 6

TITULO: COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01061

FECHA EFECTIVA : 3-8-2000

FECHA REVISION:

Nº.REV:

PROPOSITO:

Establecer las normas básicas y el método a seguir para la compra de bienes y servicios considerados críticos en la Siderúrgica del Orinoco (SIDOR).

ALCANCE:

Cubre el proceso desde que se detecta la necesidad de realizar la compra de materias primas, insumos, repuestos y servicios críticos, hasta que la compra es realizada.

Aplica a todas las compras de las materias primas, insumos, repuestos y servicios críticos que afectan la calidad de los productos fabricados por SIDOR, definidos en el PGCCAL01063-1.

Aplica a todas las Areas Operativas y de Servicios de SIDOR

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

ETC: Especificación Técnica de Compra.

A: Calificado Apto.

B: Calificado Apto por el Comité de Materiales (Ver PGCCAL01063).

C: Calificado Apto Potencial.

D: Calificado Subestándar en Desarrollo.

BIENES: Materias Primas/Insumos/Repuestos.

SOLP: Solicitud de pedido

O/C: Orden de compra o pedido que representa el acuerdo formal de una transacción de compra con el proveedor

SAP: Sistema aplicación y proceso

Contrato: Convenio de Compra a largo plazo (Mineral de Hierro, Gas natural, Electricidad, etc.)

Maestro de Materiales: Base de datos del SAP que contiene las especificaciones técnicas de compra (ETC)

REFERENCIAS:

Capitulo 6 del Manual de la Calidad.

PGCCAL01053 "Glosario de términos y abreviaturas"

PGCCAL01063 "Evaluación y calificación de proveedores"

PGCCAL01065 "Homologación de MP/IN/RE/PT/PS"

PRAABA04001 "Creación y modificación de materiales en el sistema SICMA Y SAP"

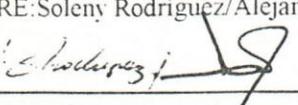
NORMAS BÁSICAS:

1.- Las Gerencias de Materias Primas, Suministros y Servicios de la Dirección de Abastecimiento son responsables de:

- Redactar, revisar, aprobar y emitir la orden de compra (O/C) a través del SAP.
- Redactar, revisar, aprobar y emitir el contrato cuando se trate de convenios a largo plazo con los proveedores

REVISO: Ing. Aseg. de la calidad/Gte. Ing. de Compras

NOMBRE: Soleny Rodríguez/Alejandro Palacios

FIRMA:  FECHA: 3-8-2000

APROBO: Superintendente de Aseg. de la Calidad

NOMBRE: Rafael Vasquez

FIRMA:  FECHA: 3-8-2000



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15 05 98	

HOJA: - 2 -

TITULO: COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01061 FECHA EFECTIVA: 3-8-00 FECHA REVISION.: N° REV.:

- Asegurar que los proveedores a través de la O/C o Contrato posean la Especificación Técnica de Compra (ETC) vigente.

2- Ingeniería de Compras es responsable de:

- Mantener un registro de proveedores
- Revisar y distribuir las ETC de las áreas:
- Revisar, unificar, codificar y distribuir las ETC que son comunes a varias áreas.
- Convocar al comité de materiales.

3- La sección de catalogación y especificaciones técnicas es responsable de mantener actualizado el Maestro de Materiales del SAP

4- El Comité de Materiales (Formado por representantes de la Dirección de Abastecimiento, Gerencias Operativas, Areas de Mantenimiento y Superintendencia de Aseguramiento de la Calidad), es responsable de revisar y aprobar el listado "**Proveedores Calificados de Materias Primas, Insumos, Repuestos y Servicios Críticos**" (PGCCAL01063-1) que afectan la calidad de los productos fabricados por SIDOR.

5- Las compras de las Materias Primas, Insumos, Repuestos y Servicios que afectan la calidad de los productos fabricados por SIDOR, se realizan en forma centralizada.

6- Las Areas Operativas y/o Mantenimiento son responsables de Elaborar y Aprobar las especificaciones técnicas de compra de Materias Primas, Insumos y Servicios Críticos que afectan la calidad de los productos fabricados por SIDOR, y aprobar las ETC de repuestos, citados en el alcance.

7- Las ETC de Materias Primas, insumos críticos, Productos terminados, Productos Semielaborado y Terminado, se elaboran de acuerdo a lo indicado en el anexo 1. Los responsables de su elaboración, revisión, aprobación y distribución son los indicados en el PGCCAL01051 y su control de cambios se hace de acuerdo a lo descrito en el PGCCAL01052.

Las especificaciones técnicas de los repuestos críticos se encuentran en el sistema automatizado (SAP y SICMA) y la aprobación de las mismas las efectúa el usuario firmando sobre una copia de la imagen del sistema, la cual se archiva en Ing de Compras. Cuando el usuario tenga que efectuar alguna modificación está se efectuará aplicando la práctica PRAABA04001, y Catalogación y Normalización debe enviar copia firmada de las modificaciones a Ing de Compras.

Las especificaciones técnicas de Servicios Críticos son elaboradas por los usuarios, en formato libre describiendo sus características mas importantes, especificaciones claves a controlar, los riesgos durante la prestación y las medidas de seguridad que correspondan, estas son firmados por los usuarios en señal de aprobación y se archivan en el expediente de la compra. En el caso de la contratación del servicio de mano de obra para efectuar trabajos que tengan incidencia en la calidad, se debe especificar que estén calificados para la ejecución de dichas tareas.

8- Las Gerencias Operativas a través del responsable del control de los documentos codifica las ETC de materias primas e insumos de su área.

9- Cuando existe un documento de compra acordado con una especificación técnica de compra y el sector usuario esta en proceso de revisar dicha ETC, el área de compras procede a contactar al usuario y al proveedor para definir a partir de que fecha el saldo pendiente debe ser entregado con la ETC revisada. Se debe registrar dicho acuerdo e informar al



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15 05 98	

HOJA: - 3 -

TITULO: COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01061

FECHA EFECTIVA: 3-8-00

FECHA REVISION.:

Nº.REV.:

área involucrada en la recepción. En caso de acordar la entrega del saldo con la ETC anterior. se admitirá solo para esta situación la vigencia de ambas ETC hasta que se cumpla el saldo total del pedido.

10.-En todos los documentos que se generen de un proceso de compra (SOLP. O/C. etc..) deben estar especificada la (ETC) correspondiente.

11- La compra puede ser generada por:

- La solicitud efectuada por los usuarios o analistas de stock (Abastecimiento)
- Demandas de los planes y programas de producción

12.- Cuando el contrato entre el Cliente y SIDOR. especifique que el primero. requiere verificar la calidad de las Materias Primas/Insumos/Repuestos y Servicios suministrado. Abastecimiento traslada dichos requerimiento a la Orden de Compra.

13- Cuando por algún caso excepcional y puntual de compra de Materia Prima. Insumo. Repuesto o Servicio crítico con una especificación técnica que difiera de la ETC aprobada. esta nueva especificación debe :

- Ser aprobada por escrito por el area usuaria. abastecimiento y aseguramiento de la calidad.
- Estar escrita de forma clara y definida en la orden de compra.
- Solicitar al area que lo recepciona la aplicación de un Plan de recepción (PDR) Particular

14-Cuando se compren Materia Primas. Insumos o Repuestos criticos en calidad de prueba para su homologación se debe cumplir con lo establecido en el Procedimiento PGCCAL01065 "HOMOLOGACIÓN DE MP/IN/RE/PT/PS"

INSTRUCCIONES:

Area Usuaría:

1.- El área Usuaría de la MP/IN/RE/SE crítico. elabora. aprueba y codifica la especificación técnica (ETC) de Materias Primas/Insumos y la envía a Ing de Compras para su revisión; en el caso de las especificaciones técnicas de los repuestos. el responsable del área usuaria las aprueba con su firma. sobre copia de la imagen del sistema. pero en caso de no estar cargadas en el sistema. define la especificación y solicita su inclusión en el sistema automatizado (maestro de materiales) de acuerdo a la práctica PRAABA04001 y en el caso de los Servicios elabora la especificación técnica de compra en formato libre y la aprueba con su firma.

Ing. De Compras:

2.- Recibe. revisa y distribuye las ETC vigentes a las áreas usuarias. a aseguramiento de la calidad. a la sección de catalogación y especificaciones técnica y otras áreas en función del Plan de recepción (PDR).En el caso de ETC comunes a varias áreas las recibe. revisa. codifica y distribuye a las áreas correspondiente.

Area Usuaría/Analistas de stock :

3- Realiza la solicitud de Insumos . repuestos y Servicios criticos a través de una solicitud de pedido (SOLP). excepto en el caso de las compras que efectúa la Gerencia Materias primas. donde la SOLP puede ser emitida y las cantidades a comprar determinadas en función del análisis al plan de producción.



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15 05 98	

HOJA: - 4 -

TITULO: COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01061 FECHA EFECTIVA: 3-8-00 FECHA REVISION.: N° REV.:

Gerencias de Materias Primas, Suministros y Servicios de la Dirección de Abastecimiento

4.- Efectúan la petición de oferta a los proveedores indicados en el PGCCAL01063-1 "Proveedores Calificados de Materias Primas, Insumos, Repuestos y Servicios Críticos" y que tengan sus productos homologados. Adicionalmente, se podrán incluir nuevos proveedores sugeridos por el usuario o por el área de compras.

5.- Evalúa las ofertas teniendo en cuenta: Relación precio/costo, Calidad del producto ofertado, Recomendación de la Unidad de Catalogación, Recomendación del usuario, Plazos de entrega del material, Modalidad de pago solicitada por el proveedor, Calificación e Historial del proveedor.

En cuanto a la calificación del proveedor, se deben considerar las siguientes prioridades para la adjudicación: A, B, C, D y excepcionalmente a proveedores No Calificados.

Para el caso excepcional de adjudicaciones a proveedores No Calificados, las decisiones son acordadas entre las Areas Usuarias, Abastecimiento y Aseguramiento de la Calidad, a través del Comité de materiales, dejando constancia escrita de tal decisión

6.- Realiza la compra, de acuerdo a las siguientes modalidades:

- Pedidos Puntuales
- Compras a consignación
- Pedidos de subcontratación
- Contrato Marco
- Contrato
- Cuenta corriente

7 Archiva los registros en el expediente correspondiente.

ANEXOS:

ANEXO 1: FORMULARIO PGCCAL01061-1 "ESPECIFICACION TECNICA DE COMPRA DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS, PRODUCTOS TERMINADOS Y PRODUCTOS SEMIELABORADOS"



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01061-2	15-05-98	

HOJA: - 5 -

TITULO: COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01061 FECHA EFECTIVA: 3-8-00 FECHA REVISION.: N° REV.:

ANEXO 1

INSTRUCCIONES PARA ELABORAR LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS DE COMPRAS DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS, PRODUCTOS TERMINADOS Y PRODUCTOS SEMIELABORADOS"

FORMULARIO: ESPECIFICACION TECNICA DE COMPRA DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

NUMERO: PGCCAL01061-1

USO: Este formulario es llenado por personal del Area Operativa o Ing Compras, segun las siguientes instrucciones:

Personal del área operativa o Ing de Compras :

CAMPO INSTRUCCION

- 1 Escribir número de la hoja y el numero total de hojas del documento.
- 2 Escribir el nombre completo de la MP/IN/PT/PS.
- 3 Escribir: código del documento, fecha efectiva y cuando corresponda, la fecha y número de revisión.
- 4 Describir, detalladamente la Materia Prima o Insumo (forma, color, olor, etc.) o Producto terminado o Producto semielaborado y colocar el código del material
- 5 Escribir el uso de la Materia Primas, Insumos, Producto terminado o Producto semielaborado
- 6 Indicar las áreas usuarias de la MP/IN/PT/PS.
- 7 Escribir los números y títulos de las Normas de muestreo, de ensayos, inspección o prueba.
- 8 Escribir las especificaciones Físicas y químicas
- 9 Escribir los efectos que puedan existir por exposición del producto y las medidas de Seguridad cuando corresponda.
- 10 Escribir el requerimiento de entrega del certificado de la calidad.
- 11 Escribir cualquier otro requerimiento que sea importante considerar.

Responsable de revisar el documento:

CAMPO INSTRUCCION

- 12 Escribir cargo, nombre, firma y fecha en señal de revisión.

Responsable de aprobar el documento:

CAMPO INSTRUCCION

- 13 Escribir cargo, nombre, firma y fecha en señal de aprobación.



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15 05 98	

HOJA: - 6 -

TITULO: COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01061

FECHA EFECTIVA: 3-8-00

FECHA REVISION.:

Nº.REV.:



ESPECIFICACION TECNICA DE COMPRA

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV
PGCCAL01061-1	15/06/1998	03/08/2000

MATERIAS PRIMAS, INSUMOS, PRODUCTO TERMINADO, PRODUCTO SEMIELABORADO

HOJA: (1) DE: (1)

NOMBRE (2)

CODIGO (3) FECHA EFECTIVA: (3) FECHA REVISION (3) N°. REV.: (3)

- (4) DESCRIPCIÓN:
- (5) USO:
- (6) AREAS USUARIAS:
- (7) NORMAS :
- (8) ESPECIFICACIONES:
- (9) EFECTOS POR EXPOSICIÓN
- (10) CERTIFICADOS DE CALIDAD
- (11) OTROS REQUERIMIENTOS

REVISOR
NOMBRE (12)
FIRMA

FECHA

APROBO
NOMBRE (13)
FIRMA

FECHA

ANEXO 10: Evaluación y Certificación del Proveedor



CONTROL DE CAMBIO

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01052-1	15/05/98	22/10/98

TITULO: EVALUACION Y CALIFICACION DE PROVEEDORES DE MP/IN/RE/PT/PS /SE CRITICOS

DOCUMENTO N°: PGCCAL01063

VERIFICO
RCD

REVISO/APROBO

N° DEL CAMBIO	FECHA	TIPO DE CAMBIO	OBSERVACION	FIRMA	CARGO	FIRMAS
02	09-02-01	R.E.A	<p>-En la hoja n°1. Definiciones. se adecuaron a la nueva tabla y en la Norma basica n°1 se corrigió que los proveedores Apto Autorizados son Z.</p> <p>-En la hoja n°2. Norma basica n°5 se elimino el informar mensualmente el cambio de calificación. producto del cambio del comportamiento en uso.</p> <p>-En la hoja n° 3 la instrucción n° 10. se adecuó la tabla de calificación a 5 niveles (A. B. C. D y Z): donde los proveedores Apto Autorizados por el comité son denominados Z. Si el proveedor tiene un puntaje total mayor a 90 puntos y el puntaje de su sistema de calidad es menor a 80. será calificado en el nivel inmediato inferior (B).</p> <p>En la Norma básica n° 16 se establece que cuando el puntaje sistema de calidad sea mayor a 80 puntos y no tenga certificado su sistema. se emitiran los reportes AC/AP.</p> <p>-En la hoja n° 4 se eliminaron las instrucciones 1; 2; 3; y 4 por ser estas generales para cualquier proveedor independientemente de la calificación obtenida.</p> <p>- Cambiaron de numeración mas del 60% de las hojas por eliminar normas basicas de la hoja n° 4.</p>		Ing. Aseg. Cal.. Gte. Ing. de Compras/ Supte. Aseg. Cal.	



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15/05/98	

HOJA 1 de 10

TITULO: EVALUACION Y CALIFICACION DE PROVEEDORES DE MP/IN/RE/PT/PS /SE CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01063 FECHA EFECTIVA: 2-8-2000 FECHA REVISION: 09-02-01 N° REV: 02

PROPOSITO:

Establecer los pasos a seguir para la evaluación y calificación de los Proveedores que suministran las MP/IN/RE/PT/PS/SE criticos de SIDOR.

ALCANCE:

Se aplica a Proveedores de Materias Primas (MP). Insumos (IN). Repuestos (RE). Productos Terminados (PT). Productos Semielaborados (PS) y Servicios (SE). definidos en el PGCCAL01063-1 "Proveedores Calificados de MP/IN/RE/PT/PS/SE Criticos". los cuales pueden afectar la calidad de los productos fabricados por SIDOR

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

- A: Calificado "Apto".
- B: Calificado "Apto Potencial"
- C: Calificado "Aceptable"
- D: Calificado "Subestandar en Desarrollo".
- Z: Calificado "Apto Autorizado por el Comite".
- PSC: Ponderación del Sistema de la Calidad.
- PPI: Ponderación del Potencial Industrial.
- NA: Nivel de aceptación.
- OE: Oportunidad de entrega.
- ES: Evaluación del Servicio.

GEP: Grupo de Evaluación de Proveedores

EVALUACION DEL PROVEEDOR: Consiste en el proceso de cuantificación de : su Sistema de la Calidad, Potencial Industrial y Comportamiento en Uso (cuando aplique). que permite obtener la Calificación del proveedor.

CALIFICACION: Es la categoria asignada al proveedor como producto de los resultados obtenidos en la Evaluación y determina la Capacidad del proveedor para suministrar los bienes y servicios adquiridos por SIDOR así como el esquema de administración que ésta le aplicará en los procesos de compras.

REFERENCIAS:

- Capitulo 6 del Manual de la Calidad.
PGCCAL01053 "Glosario de términos y abreviaturas"
PGCCAL01171 "Auditorias de la calidad"

NORMAS BASICAS:

1.- El Comité de Materiales formado por : Abastecimiento, Aseguramiento de la Calidad y Areas Usuarias. es responsable de:

- Autorizar la calificación de los proveedores como Apto Autorizado (Z).
- Recomendar los proveedores a evaluar, así como la suspensión, eliminación o desarrollo de proveedores.
- Revisar minimo una vez al año el registro PGCCAL01063-1, de los proveedores de MP/IN/RE/PT/PS/SE criticos a fin de considerar la inclusión o no de materias primas, insumos, repuestos, servicios criticos o proveedores de los mismos.
- Aprobar la homologación de las MP/IN/RE/PT/PS/SE.

2.- El nivel de la auditoria a los proveedores esta dado por:

- I Fabricantes.
- II Comerciantes
- III Servicios.

REVISO: ING°. ASECAL/GTE. ING. DE COMPRAS

NOMBRE: S. Rodriguez/ A. Palacios

FIRMA:

FECHA: 09-02-01

APROBO: SUPTE. ASEG. DE LA CALIDAD

NOMBRE: Rafael Vasquez

FIRMA:

FECHA: 09-02-01



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15/05/98	

HOJA: 2 -

TITULO: EVALUACION Y CALIFICACION DE PROVEEDORES DE MP/IN/RE/PT/PS /SE CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01063 FECHA EFECTIVA: 2-8-2000 FECHA DE REVISIÓN:09-02-01: N°.REV: 02

- 3.- El Grupo de Evaluación de Proveedores (GEP), esta conformado por: Aseguramiento de la Calidad, Abastecimiento y Area Usuaría. La auditoría al Sistema de la Calidad es realizada por Aseguramiento de la calidad. El usuario puede estar representado por el comprador y su ausencia en el GEP no es motivo de suspensión de la auditoría.
- 4.- El grupo de Evaluación de proveedores (GEP) es responsable de:
 - Analizar los antecedentes de los proveedores.
 - Calificar a los proveedores
 - Proponer el desarrollo o la eliminación de los Proveedores Calificados Subestandar (D).
- 5.- Ing. De compras es responsable de:
 - Mantener actualizado el Registro de Proveedores Críticos (PGCCAL01063-1).
 - Coordinar la Auditoría al Sistema de la Calidad, realizar la Evaluación del Potencial Industrial del Proveedor y convocar a las Areas Usuarias y de Aseguramiento de la Calidad para la evaluación del proveedor.
 - Comunicar por escrito los resultados de la evaluación y Calificación al proveedor.
 - Aprobar la Calificación de Proveedores críticos
 - Convocar al Comité de Materiales.
 - Notificar (via mail) a las areas Usuarias, Aseguramiento de la Calidad, Almacen y a las Gerencias Compras los cambios en las calificaciones de proveedores.
- 6.- Las áreas usuarias son responsables de:
 - Participar en la Evaluación de los Proveedores.
 - Aprobar la Calificación de los Proveedores, cuando intervienen.
- 7.- Aseguramiento de la calidad es responsable de:
 - Participar en la Evaluación de los Proveedores.
 - Revisar la Calificación de los Proveedores críticos, cuando se efectúa la evaluación del sistema de Calidad.
 - Realizar las Auditorías al Sistema de la Calidad de los Proveedores críticos.
 - Redactar, revisar, aprobar y distribuir este procedimiento.

INSTRUCCIONES:

Comité de Materiales:

- 1.- Identifican las MP/IN/RE/PT/PS/SE que afectan la calidad de productos así como los proveedores que los suministran.

Abastecimiento (Ingeniería de Compras):

- 2.- Elabora el Registro de "Proveedores Calificados de MP/IN/RE/PT/PS/SE Críticos" para la calidad de productos y proceso en el formulario PGCCAL01063-1.
- 3.- Emite el Programa de auditorías para la evaluación de proveedores en el formulario PGCCAL01063-3
- 4.- Coordina el proceso de evaluación de los proveedores
- 5.- Convoca al Grupo de Evaluación de Proveedores.
- 6.- Cuando se trate de nuevos proveedores críticos: nacionales, les solicita para su ingreso: Acta Constitutiva con sus respectivas modificaciones, RIF, NIT, nombre del contacto responsable (ventas, calidad y producción) y para los proveedores internacionales les solicita Acta Constitutiva, reporte anual, nombre del contacto responsable (ventas, calidad y producción).
- 7.- Analiza el comportamiento del proveedor y hace seguimiento en base a: Nivel de Aceptación, Oportunidad de Entrega y Evaluación del Servicio (según corresponda).



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15/05/98	

HOJA: 3.-

TITULO: EVALUACION Y CALIFICACION DE PROVEEDORES DE MP/IN/RE/PT/PS /SE CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01063 FECHA EFECTIVA: 2-8-2000 FECHA DE REVISIÓN:09-02-01: N°REV: 02

Grupo de Evaluación de Proveedores:

8.-Realiza la evaluación del Sistema de la Calidad y del Potencial industrial del proveedor, según la práctica PRAABA03003 "Evaluación, calificación y selección de Proveedores de MP/IN/RE/SE criticos" y el procedimiento PGCCAL01171. Para efectos de la calificación, deben evaluar todos los parámetros considerados según sea el caso: Proveedor de bienes Nacional o Extranjero, ó proveedor de Servicios, Nacional o Extranjero, tal y como está descrito en la práctica antes mencionada.

9.-Carga manualmente en el SAP los valores de PSC, PPI, NA y OE para que el sistema, automáticamente calcule el puntaje obtenido por el proveedor. Según lo definido en la practica PRAABA03003 "Evaluación, calificación y selección de Proveedores de MP/IN/RE/SE criticos"

10.- Asigna la calificación del Proveedor de acuerdo al puntaje obtenido, considerando la siguiente tabla:

CALIFICACIÓN	DESCRIPCION	PUNTUACIÓN TOTAL
A	APTO	90< PUNTOS ≤100
B	APTO POTENCIAL	70< PUNTOS ≤90
C	ACEPTABLE	40< PUNTOS ≤70
D	SUB-ESTANDAR EN DESARROLLO	PUNTOS ≤ 40
Z	APTO AUTORIZADO por el Comité de materiales	-

Si el proveedor tiene un puntaje total mayor a 90 puntos y el puntaje de su sistema de calidad es menor a 80, será calificado en el nivel inmediato inferior (B).

11.- Todo proveedor critico que sea un nuevo ingreso, es calificado inicialmente en base a los resultados del Sistema de la Calidad (PSC) y Potencial Industrial (PPI); es decir, no se considera para la calificación inicial, el nivel de aceptación, la oportunidad de entrega y la evaluación del servicio. Estas ultimas son incorporadas máximo a los seis meses de la calificación inicial, tomando para estos efectos, la fecha de la calificación referida en el formulario PGCCAL01063-2 "RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DFL PROVEEDOR".

12.- Elabora el PGCCAL01063-2 "RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL PROVEEDOR", donde se resumen los puntos obtenidos en la evaluación y calificación.

13.- Elabora el informe de auditoria según la práctica PRAABA03003 "Evaluación, calificación y selección de Proveedores de MP/IN/RE/SE criticos" y el procedimiento PGCCAL01171.

14.- Firma la Calificación final del proveedor; esta debe ser firmada por las áreas de Ing. De Compras y Aseguramiento de la Calidad.



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15/05/98	

HOJA: 4 -

TITULO: EVALUACION Y CALIFICACION DE PROVEEDORES DE MP/IN/RE/PT/PS /SE CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01063 FECHA EFECTIVA: 2-8-2000 FECHA DE REVISIÓN:09-02-01: N° REV: 02

15.-Hace seguimiento al plan de desarrollo de los proveedores críticos calificados B, C y D en la proxima auditoría que se programe al proveedor; el representante de Aseguramiento de la calidad a los aspectos relacionados al sistema de calidad y el representante de Ing de Compras a los aspectos relacionados al potencial industrial.

16.-Cuando el proveedor tenga un puntaje del Sistema de Calidad, mayor a 80 y no posea certificación de su sistema de calidad, el especialista de aseguramiento de la calidad elabora el o los reportes de Acciones correctivas/Acciones preventivas en el formulario PGCCAL01141-1 y los envía a Ingeniería de compras, para que sean entregados al proveedor.

Ingeniería de Compras:

17.-Comunica al proveedor los resultados de la Evaluación y Calificación en un lapso de 30 días continuos, posteriores a la fecha de la auditoría y le solicita el plan de acciones a ejecutar para adecuar su sistema.

18.-Archiva los antecedentes de la Evaluación y Calificación en el expediente del proveedor.

19 -Mensualmente envía a las áreas usuarias, Aseguramiento de la Calidad, Almacén y a las Gerencias de Compras, los resultados de la calificación, **que se efectuaron durante ese mes**

20.-Salvo justificaciones de falta de abastecimiento y previa comunicación a los otros integrantes del Comité de Materiales, procede a eliminar del registro de Proveedores Calificados PGCCAL01063-1 a aquellos proveedores calificados subestandar (D) que durante el periodo de un año no hayan completado el plan de desarrollo.

21.-Coordina la revalidación y recalificación del proveedor una vez que el plan de acciones correctivas ha sido implantado.

22.-Actualiza el resultado en el **SAP**

23.-Archiva informe de auditoría en el expediente del Proveedor.

24.- Realiza seguimiento a los reportes AC/AP que se le emitan al proveedor, hasta el cierre de los mismos.

ANEXOS:

- 1 Formulario PGCCAL01063-1 PROVEEDORES CALIFICADOS DE MP/IN/RE/PT/PS/SE CRITICOS..
- 2 Formulario PGCCAL01063-2 RESULTADOS DE EVALUACION Y CALIFICACION DEL PROVEEDOR.
- 3 Formulario PGCCAL01063-3 PROGRAMA DE AUDITORIA A PROVEEDORES.



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15/05/98	

HOJA: 5 -

TITULO: EVALUACION Y CALIFICACION DE PROVEEDORES DE MP/IN/RE/PT/PS /SE CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01063 FECHA EFECTIVA: 2-8-2000 FECHA DE REVISIÓN:09-02-01: Nº.REV: 02

ANEXO 1 INSTRUCCIONES PARA LA ELABORACION DEL REGISTRO DE PROVEEDORES CALIFICADOS DE MP/IN/RE/PT/PS/SE Y SE CRITICOS

FORMULARIO: PROVEEDORES CALIFICADOS DE MP/IN/RE/PT/PS/SE. CRITICOS .

NUMERO: PGCCAL01063-1

USO: Este formulario debe ser llenado por personal del área de Ingeniería de Compras (Abastecimiento), según las siguientes instrucciones:

Ingeniería de Compras:

<u>CAMPO</u>	<u>INSTRUCCION</u>
1	Escribir el área al cual pertenece el listado.
2	Escribir el número de la hoja y total de hojas del listado.
3	Escribir el código, según lo indicado en el PGCCAL01051 para el caso de DATOS:
4	Escribir la fecha efectiva.
5	Escribir la fecha de revisión.
6	Escribir el número de revisión.
7	Escribir el Nombre de la MP/IN/RE/PT/PS/SE critico.
8	Escribir el Nivel de auditoria del sistema de la calidad dado al proveedor.
9	Escribir el nombre del proveedor.
10	Escribir la palabra "Si" en caso que la MP/IN/RE/PT/PS/SE se encuentre homologada, de lo contrario colocar guión.
11	Escribir la palabra "Si" cuando la MP/IN/RE/PT/PS/SE se encuentre en fase de desarrollo, de lo contrario colocar guión.
12	Escribir el nombre del comprador
13	Indicar aspectos que sean necesarios considerar, por ejemplo, si el proveedor posee certificación del Sistema de la calidad o del Producto.

Supte. Aseg. Calidad / superintendentes de Operaciones y/o Mantenimiento del área usuaria:

<u>CAMPO</u>	<u>INSTRUCCION</u>
14	Escribir cargo, nombre, firma y fecha en señal de revisión.

Gte. Ingeniería de Compras / Gerentes de Compras:

<u>CAMPO</u>	<u>INSTRUCCION</u>
15	Escribir cargo, nombre, firma y fecha en señal de aprobación.



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15/05/98	

HOJA: 6 -

TITULO: EVALUACION Y CALIFICACION DE PROVEEDORES DE MP/IN/RE/PT/PS /SE CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01063 FECHA EFECTIVA: 2-8-2000 FECHA DE REVISIÓN:09-02-01: Nº.REV: 02



PROVEEDORES CALIFICADOS DE MP / IN / RE / PT / PS / SE, CRITICOS

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01063-1	15/06/98	15/11/00

AREA (1)

HOJA: (2) DE: (2)

CODIGO (3) FECHA EFECTIVA (4) FECHA REVISION (5) N° REV (6)

MP/IN/RE/PT PS/SE	NIVEL DE AUDITORIA DE CALIDAD	PROVEEDOR	MP/IN/RE/ PT/PS/SE HOMOLOGADO	MP/IN/RE/ PT/PS/SE EN DESARROLLO	COMPRADOR	OBSERVACIONES
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)

REVISO (14)
NOMBRE
FIRMA FECHA

APROBO (15)
NOMBRE:
FIRMA FECHA



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15/05/98	

HOJA: 7 -

TITULO: EVALUACION Y CALIFICACION DE PROVEEDORES DE MP/IN/RE/PT/PS /SE CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01063 FECHA EFECTIVA: 2-8-2000 FECHA DE REVISIÓN:09-02-01: Nº.REV: 02

ANEXO 2 INSTRUCCIONES PARA LA ELABORACION DEL REPORTE DE RESULTADOS DE LA EVALUACION Y CALIFICACION DEL PROVEEDOR

FORMULARIO: RESULTADOS DE LA EVALUACION Y CALIFICACION DEL PROVEEDOR.

NUMERO: PGCCAL01063-2

USO: Este formulario debe ser llenado por:
1- El grupo de evaluación de proveedores cuando la calificación es producto de una nueva evaluación del sistema de calidad y potencial industrial .
Se llena según las siguientes instrucciones:

Grupo de evaluación de proveedores/Ing. de Compras:

<u>CAMPO</u>	<u>INSTRUCCION</u>
1	Escribir el número de la hoja y el número total de hojas
2	Escribir el Nombre del proveedor.
3	Escribir la dirección de la empresa proveedora.
4	Escribir el número de teléfono y fax del proveedor.
5	Escribir los nombres de los rubros que suministra el proveedor.
6	Escribir las fechas en que se efectuó cada evaluación.
7	Escribir los puntos obtenidos en el Sistema de Calidad . Potencial Industrial Nivel de Aceptación (NA) y Oportunidad de entrega (OE) en el caso de proveedores de bienes y la Evaluación del Servicio (ES) para proveedores de servicios.
8	Escribir el puntaje obtenido (este es de acuerdo a la parametrización efectuada en el SAP) en función del tipo de proveedor .
9	Escribir la calificación obtenida por el proveedor.
10	Indicar la fecha en que se realiza la calificación del proveedor.
11	Firmar el reporte. en señal de haber participado en ese proceso de calificación.
12	Escribir cargo. nombre. firma y fecha en señal de revisión: <ul style="list-style-type: none">• En el caso de proveedores críticos y cuando la calificación es producto de una nueva evaluación del sistema de calidad y potencial , firma en señal de revisión el Supte. de Aseg. de la Calidad.• En el caso de proveedores no críticos. firma en señal de revisión el Jefe de Sección de Adm. de Proveedores.

Gte. Ingeniería de Compras:

<u>CAMPO</u>	<u>INSTRUCCION</u>
13	Escribir cargo. nombre. firma y fecha en señal de aprobación.



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15 05 98	

HOJA: 8 -

TITULO: EVALUACION Y CALIFICACION DE PROVEEDORES DE MP/IN/RE/PT/PS /SE CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01063 FECHA EFECTIVA: 2-8-2000 FECHA DE REVISION:09-02-01: N°REV: 02



RESULTADO DE LA EVALUACION Y CALIFICACION DEL PROVEEDOR

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV
PGCCAL01063-2	15/05/98	2/08/00

HOJA: (1) DE: (1)

PROVEEDOR: _____ (2)

DIRECCION: _____ (3)

TLF: _____ (4) FAX: _____ (4)

RUBROS: _____ (5)

RESULTADOS

EVALUACION	FECHA	RESULTADO
SISTEMA DE LA CALIDAD (PSC):	(6)	(7)
POTENCIAL INDUSTRIAL (PPI):	(6)	(7)
NIVEL DE ACEPTACION (NA):	(6)	(7)
OPORTUNIDAD DE ENTREGA (OE):	(6)	(7)
EVALUACION DEL SERVICIO (ES):	(6)	(7)

OBSERVACIONES: _____ (8)

CALIFICACION: _____ (9)

FECHA: _____ (10)

FIRMAS: _____ (11) _____ _____

REVISO	(12)	APROBO	(13)
NOMBRE		NOMBRE	
FIRMA	FECHA	FIRMA	FECHA



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15/05/98	

HOJA: 9 -

TITULO: EVALUACION Y CALIFICACION DE PROVEEDORES DE MP/IN/RE/PT/PS /SE CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01063 FECHA EFECTIVA: 2-8-2000 FECHA DE REVISIÓN:09-02-01: Nº.REV: 02

ANEXO 3

INSTRUCCIONES PARA LA ELABORACION DEL PROGRAMA ANUAL O MENSUAL DE AUDITORIAS A PROVEEDORES

FORMULARIO: PROGRAMA DE AUDITORIA DE PROVEEDORES.

NUMERO: PGCCAL01063-3

USO: Este formulario debe ser llenado por personal del área de Ingeniería de compras, para:
1-La elaboración del programa anual de auditoria a los proveedores críticos y no críticos extranjeros
2-La elaboración del programa mensual de auditoria a los proveedores críticos y no críticos nacionales de la empresa, según las siguientes instrucciones:

Ingeniería de Compras:

<u>CAMPO</u>	<u>INSTRUCCION</u>
1	Escribir el mes y el año al cual corresponde el programa.
2	Escribir el número de la hoja y el número total de hojas.
3	Escribir el código del proveedor con el cual se encuentra inscrito en el SAP
4	Escribir la fecha en que esta programada la auditoria
5	Escribir el nombre de los auditores asignados
6	Escribir el nombre o siglas del comprador.
7	Escribir el nombre de la empresa a auditar.
8	Indicar el nivel de calidad con el cual será auditado el sistema de la calidad.
9	Escribir la dirección del proveedor.
10	Escribir en nombre del representante legal de la empresa a auditar.
11	Indicar la fecha y calificación de la última auditoria realizada.
12	Escribir el número telefónico o fax de la empresa a auditar.
13	Escribir las observaciones, por ejemplo si la auditoria fue confirmada o suspendida por el proveedor y fecha propuesta, punto de referencia sobre su dirección, etc. En el caso de ser critico escribir de cual área de SIDOR, si posee certificado de su sistema de calidad, bien(es) o servicio(os) suministrado(s) a SIDOR.

Responsable de revisar :

<u>CAMPO</u>	<u>INSTRUCCION</u>
14	En el caso de ser programa de evaluación de proveedores críticos escriben cargo, nombre, firma y fecha en señal de revisión el Superintendente de Aseguramiento de la calidad y el Jefe de administración de Proveedores En el caso de proveedor no critico escribe cargo, nombre, firma y fecha en señal de revisión el jefe de Administración de proveedores.

Gerente de Ing de Compras responsable de aprobar:

<u>CAMPO</u>	<u>INSTRUCCION</u>
15	Escribir cargo, nombre, firma y fecha en señal de aprobación.



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01051-2	15/05/98	

HOJA: 10 -

TITULO: EVALUACION Y CALIFICACION DE PROVEEDORES DE MP/IN/RE/PT/PS /SE CRITICOS

CODIGO: PGCCAL01063 FECHA EFECTIVA: 2-8-2000 FECHA DE REVISIÓN:09-02-01: N° REV: 02



PROGRAMA DE AUDITORIA DE PROVEEDORES

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV.
PGCCAL01063-3	15/06/98	28/10/98

MES: (1) AÑO: (1)

HOJA: (2) DE: (2)

CODIGO DE PROVEEDOR	FECHA DE AUDITORIA	AUDITOR	COMPRADOR	NOMBRE DE LA EMPRESA	NIVEL DE AUDITORIA	DIRECCION	NOMBRE DEL REPRESENTANTE	FECHA ULTIMA AUDITORIA	N° TELEFONICOS Y FAX	OBSERVACION										
(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)										
REVISO : NOMBRE: FIRMA:						(14) FECHA:					APROBO: NOMBRE: FIRMA:					(15) FECHA:				

ANEXO 11: Seguimiento y comportamiento en uso de los proveedores



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA
PGCCAL01051-2	15/05/98	

HOJA: 01 DE: 02

TITULO: SEGUIMIENTO AL COMPORTAMIENTO EN USO DE LOS PROVEEDORES.

CODIGO: PGCCAL01064 FECHA EFECTIVA: 15/06/98 FECHA REVISION: 28/10/98 N°.REV.: 01

PROPOSITO:

Establecer los pasos a seguir para el seguimiento al comportamiento en uso de los Proveedores, a través del Nivel de Aceptación (NA) y la Oportunidad de Entrega (OE).

ALCANCE:

Aplica a todas las Materias Primas (MP), Insumos(IN), Repuestos (RE) y Servicios (SE) que afectan la calidad de los productos que fabrica SIDOR definidos en el registro PGCCAL01063-1 " Proveedores Calificados de Materias Primas, Insumos, Repuestos y Servicios críticos.

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

Ver PGCCAL01053.

NA= Nivel de Aceptación; OE= Oportunidad en la Entrega.

REFERENCIAS:

Capítulo 6 del Manual de la Calidad.

NORMAS BASICAS:

- 1.- Almacén es responsable de:
 - Registrar los resultados de la aplicación de los Planes de recepción, de cada entrega realizada por el proveedor
- 2.- Las áreas usuarias de los servicios son responsables de:
 - Realizar y registrar los resultados de los Servicios prestados.
- 3.- Ingeniería de Compras es responsable de:
 - Mantener seguimiento a la ejecución y registro del NA y OE de los proveedores.
- 4.- Informatica es responsable de:
 - Mantener en condiciones adecuadas el sistema mecanizado de manera que garantice la obtención de reportes señalizaciones y cálculos requeridos para el cumplimiento de este procedimiento.

INSTRUCCIONES:

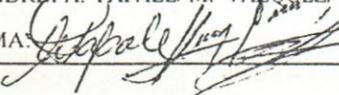
BIENES:

1.- El responsable de la recepción, registra, los resultados de la recepción en cuanto a fecha de la recepción, cantidad recibida, cantidad aceptada, etc., lo cual permite el cálculo del Nivel de Aceptación (NA) y oportunidad de entrega (OE).

El tipo y frecuencia del control en recepción, se encuentra indicado en los Planes de recepción (PDR) correspondientes.

REVISO: ING°. ASEG. CALIDAD/GTE ING COMPRAS/SUPE. ALMACEN

NOMBRE: A. PAPALE/ M. VAZQUEZ/ A. LATERO

FIRMA:  FECHA: 27/10/98

APROBO: SUPE. ASEG. DE LA CALIDAD

NOMBRE: RAFAEL VASQUEZ

FIRMA:  FECHA: 28/10/98



PROCEDIMIENTO GENERAL

NUMERO	APROBADO	ULTIMA
PGCCAL01051-2	15/05/98	

HOJA: 02

TITULO: SEGUIMIENTO AL COMPORTAMIENTO EN USO DE LOS PROVEEDORES.

CODIGO: PGCCAL01064 FECHA EFECTIVA: 15/06/98 FECHA REVISION: 28/10/98 N°. REV.: 01

2.- La ponderación del Nivel de Aceptación y de la oportunidad de Entrega, se realiza de acuerdo a la práctica aplicable y conforme a los datos suministrados por el Usuario, Abastecimiento o Calidad, según corresponda.

SERVICIOS:

1.-El usuario del servicio realiza y registra la evaluación del servicio prestado por el proveedor, según lo establecido en la práctica aplicable.

La calificación del proveedor se realiza de acuerdo a lo indicado en el Procedimiento General PGCCAL01063.

ANEXO 12: Comité de Materiales

CABELLO Mellys SIDOR

De: RIVAS Lisbeth . SIDOR
Enviado: Martes 3 de Abril de 2001 10:22 AM
Para: TORRES Dario J. SIDOR; CABELLO Mellys SIDOR; LOPEZ Miguelina SIDOR; RAMIREZ José Angel SIDOR; GOMEZ Edgar SIDOR; BRITO Domingo J. SIDOR; GONZALEZ Gladys SIDOR; QUINTERO Egilda SIDOR
CC: PALACIOS Alejandro E. SIDOR; RODRIGUEZ Soleny SIDOR; CHAMPAÑA Gustavo SIDOR; VASQUEZ Rafael SIDOR
Asunto: Comité de materiales
Importancia: Alta

Se invita a Comité de Materiales de Planos Caliente el día Martes 10/04 a las 2:30 pm, en la Gerencia de Planos Caliente.

Puntos a tratar:

1.- *Revisión del Listado de Proveedores Críticos. Anexo el listado para su revisión preliminar y llevar las observaciones al comité, tanto de los materiales que están definidos como los proveedores asignados.*



DA03003.doc

2.- *Inclusión de Materiales como críticos. Caso específico: Chiller de medidor.*

Nota: Sr. José Ramírez y Mellys favor coordinar la sala en planos caliente para efectuar dicha reunión.

Confirmar asistencia y cualquier duda llamar al 67290.

Saludos.

Lisbeth Rivas

-----Mensaje original-----

De: CABELLO Mellys SIDOR
Enviado el: Miércoles 28 de Marzo de 2001 7:54 AM
Para: RIVAS Lisbeth . SIDOR; GOMEZ Edgar SIDOR; MARTINEZ Miguel SIDOR
CC: RAMIREZ José Angel SIDOR; TORRES Dario J. SIDOR
Asunto: RV: Comité de materiales

Lisbeth, por favor vamos a coordinar este comité ya que requerimos declarar como crítico estos equipo

-----Mensaje original-----

De: RAMIREZ José Angel SIDOR
Enviado el: Miércoles 21 de Marzo de 2001 10:53 AM
Para: RIVAS Lisbeth . SIDOR
CC: TORRES Dario J. SIDOR; PALACIOS Alejandro E. SIDOR; CABELLO Mellys SIDOR; RICCIOLI Victor SIDOR
Asunto: Comité de materiales

Sra. Rivas requerimos realizar el comité de materiales, para dar cumplimiento a la no conformidad levantada por laminación en caliente (Declarar los Chiller del medidor de nacho y espesor como equipos críticos).
Gracias



Reporte AC/AP N°
ANCAL01156



PROVEEDORES CALIFICADOS DE MP/IN/REP/PT/PS/SE, CRITICOS

NUMERO PGCCAL01063-1	APROBADO 15/06/98	ULTIMA REV. 10/03/99
-------------------------	----------------------	-------------------------

AREA: PLANOS EN CALIENTE

HOJA: 1 DE 2

CODIGO: DATA03003 FECHA EFECTIVA: 19/11/98 FECHA DE REVISION: 15/12/99 N°. REV.: 02

MP/IN/RE/PT/ PS/SE	NIVEL DE AUDITORIA DE CALIDAD	PROVEEDOR	CALIFI- CACION	MP/IN/R E/ PT/PS/SE HOMOL.	MP/IN/R E/ PT/PS/SE EN DESA.	COMPRADOR	OBSERVACIONES
CILINDROS DE LAMINACION DE PLANOS EN CALIENTE ✓	II	ACOS VILLARES, S.A. (6000333)	B	SI	-	W02 WILLIAMS RODRIGUEZ	CERTIFICADO ABS QUALITY EVALUATION, INC. ISO 9002 CODIGO SICMA: 750034
	I	BRITISH ROLLMARKERS CORP. LTD (6000035)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 950584
	I	THE DAVY ROLL COMPANY LTD. (6000153)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 980307
	I	MARICHAL -KETIN, J. & CIE S.A (6000031)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 950496
	II	EISENWERK SULZAU WERFEN (6000322)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 480011
	II	GONTERMANN PEIPERS GMBH (6000421)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 411371
ACOPLE (HUSILLO) CODIGO:0009-008-0231	I	MASCHINEN UND WERZEUGBAU GMBH (6000001)	B	SI	-	W06 FLORENTINO PERDOMO	CODIGO SICMA: 940403
ACOPLE (SISTEMA 140 ATM) CODIGO:0009-034-0464	II	DST EUROPA S.R.L (6000115)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 980164
BOMBA HALBERT (SISTEMA 140 ATM) CODIGO:0019-003-0073 ✓	II	DST EUROPA S.R.L (6000115)	B	SI	-	T02 ANDREINA DOMMAR	CODIGO SICMA: 980164
	II	TECHINT INCORPORATED (6000091)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 980019
CILINDRO HIDRAULICO (CIZALLA HIDRAULICA) CODIGO:0018-002-0370	I	INGEHIDRON (6000445)	B	SI	-	W05 JOHANA FORTUNA	CODIGO SICMA: 950123
CILINDRO HIDRAULICO (PRENIVELADORA) CODIGO:0018-002-0027 CODIGO:0018-002-0248	I	ANBER CILINDROS SAIC (6000102)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 980088
	I	ANKER HOLT LIMITED (6000518)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 930121
DINAMO TAQUIMETRICA (HUSILLOS) CODIGO:0107-001-0018	II	HUBNER JOHANNES FABRIK MASCHINEN (6000272)	B	SI	-	V02 FABIOLA MUÑOZ	CODIGO SICMA: 410263
DINAMO TAQUIMETRICA (BASTIDORES) CODIGO:0107-002-0011	II	SIEMENS, S.A. (178)	A	SI	-		CODIGO SICMA: 2633
ENGRANAJE (VIA DE ROD. HORNO 1 Y 2) CODIGO:0124-002-0038	II	SCHLOEMANN SIEMAG AG (6000267)	B	SI	-	W02 WILLIAMS RODRIGUEZ	CODIGO SICMA: 410042
ENGRANAJE (HUSILLOS) CODIGO:0091-001-0048							
GENERADOR DE PULSOS (LEVANTA BUCLES) CODIGO:0025-013-0036	II	DST EUROPA S.R.L (6000115)	B	SI	-	V02 FABIOLA MUÑOZ	CODIGO SICMA: 980164
	II	HUBNER JOHANNES FABRIK MASCHINEN (6000272)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 410263
MOTOR (LEVANTA BUCLES) CODIGO:0010-010-0042	II	SIEMENS (178)	A	SI	-	V01 LUIA GONZALEZ	CODIGO SICMA: 2633
	II	DST EUROPA S.R.L (6000115)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 980164

REVISO: SUPT. PLANOS EN CALIENTE /ASEG. DE LA CALIDAD

NOMBRE: OSVALDO MARINI /RAFAEL VASQUEZ

FIRMA:

FECHA: 15/12/99

APROBO: GERENTE DE INGENIERIA DE COMPRAS

NOMBRE: LISBETH RIVAS G.

FIRMA:

FECHA: 15/12/99



**PROVEEDORES CALIFICADOS
DE MP/IN/REP/PT/PS/SE, CRITICOS**

NUMERO	APROBADO	ULTIMA REV
PGCCAL01063-1	15/06/98	10/03/99

AREA: PLANOS EN CALIENTE

HOJA: 2 DE 2

CODIGO: DATABA03003 FECHA EFECTIVA: 19/11/98 FECHA DE REVISION: 15/12/99 N°. REV.: 02

MP/IN/RE/PT/ PS/SE	NIVEL DE AUDITORIA DE CALIDAD	PROVEEDOR	CALIFI- CACION	MP/IN/R E/ PT/PS/SE HOMOL.	MP/IN/R E/ PT/PS/SE EN DESA.	COMPRADOR	OBSERVACIONES
MOTOR (SISTEMA DE VENTILACION VIA DE RODILLOS) CODIGO:0010-002-1356	II	ALSTOM SYSTEM& SERVICES (6000310)	B	SI	-	V01 LUISA GONZALEZ	CODIGO SICMA: 420191
	II	ASEA BROWN BOVERI (284)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 50423
	II	HELMKE-ORBIS, GMBH (6000286)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 411483
MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA (PRENIVELADORA) CODIGO:0010-010-0012	II	ALSTOM SYSTEM& SERVICES (6000310)	B	SI	-	V01 LUISA GONZALEZ	CODIGO SICMA: 420191
	II	DST EUROPA S.R.L (6000115)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 980164
MULTIPLICADOR (SISTEMA 140 ATM) CODIGO:0005-034-1610	I	RENK ZANINI (6000022)	B	SI	-	V02 FABIOLA MUÑOZ	CODIGO SICMA: 950245
	II	SDP STEEL DIVISION PROC. (6000106)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 980119
	II	DST EUROPA S.R.L (6000115)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 980164
RODAMIENTO (VIA DE RODILLO DE SALIDA HORNOS 1 Y 2) CODIGO:0003-004-0074	II	S.K.F. VENEZOLANA S.A (321)	A	SI	-	T07 MEYSY VEGA	CERTIFICADO ISO 9002 LLOYSD REGISTERD CODIGO SICMA: 65809
RODILLO (VIA DE RODILLO DE SALIDA HORNOS 1 Y 2) CODIGO:0094-002-0044	I	TRATAMIENTOS METALURGICOS, C.A (139)	C	SI	-	W07 NANCY QUIJADA	CODIGO SICMA: 1221
	II	MORGAN CONSTRUCTION COMPANY (6000233)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 280091
	I	CONSTRUCCIONES GOBBO & COIN, C.A (19)	C	SI	-		CODIGO SICMA: 11
RODILLO 253-261 (VIA DE RODILLO DE SALIDA B6) CODIGO:0094-002-0545	I	CONSTRUCCIONES GOBBO & COIN, C.A (19)	C	SI	-	V02 FABIOLA MUÑOZ	CODIGO SICMA: 980164
RODILLO 260-268 (VIA DE RODILLO DE SALIDA B6) CODIGO:0094-002-0545	II	SDP STEEL DIVISION PROC. (6000106)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 980119
SENSOR DE POSICIÓN "LVTD" (HUSILLO) CODIGO:0156-003-0006	II	DST EUROPA S.R.L (6000115)	B	SI	-	V02 FABIOLA MUÑOZ	CODIGO SICMA: 980164
	II	SDP STEEL DIVISION PROC. (6000106)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 980119
TORNILLO DE CALIBRACION (CIZALLA HIDRAULICA) CODIGO:0114-002-0042	I	TRATAMIENTOS METALURGICOS, C.A (139)	C	SI	-	W08 PEDRO MEZA	CODIGO SICMA: 1221
	II	MORGAN CONSTRUCTION COMPANY (6000233)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 280091
	I	CONSTRUCCIONES GOBBO & COIN, C.A (19)	C	SI	-		CODIGO SICMA:
TRANSEIVER - MODULO TRANSMISOR (HUSILLOS) CODIGO:0508-001-0180	II	TECHINT INCORPORATED (6000091)	B	SI	-	V02 FABIOLA MUÑOZ	CODIGO SICMA: 980019
	II	SDP STEEL DIVISION PROC. (6000106)	B	SI	-		CODIGO SICMA: 980119
VALVULA REGULADORA (PRENIVELADORA) CODIGO:0001-015-0171	II	MANNESMANN REXROTH S.A (312)	B	SI	-	T06 ORLANDO GIL	CODIGO SICMA: 63029
	II	TUBERIAS DE ENFRIAMIENTO CILINDROS DE TRABAJO Toberas de DESCAMACION TUBOS DE DESCAMACION	B	SI	-		CODIGO SICMA:

REVISO: SUPTE. PLANOS EN CALIENTE /ASEG. DE LA CALIDAD

APROBO: GERENTE DE INGENIERIA DE COMPRAS

NOMBRE: OSVALDO MARINI /RAFAEL VASQUEZ

NOMBRE: LISBETH RIVAS G.

FIRMA:

FECHA: 15/12/99

FIRMA:

FECHA: 15/12/99

