

**DISEÑO, IMPLEMENTACION Y VALIDACION DEL MODULO PARA
CONTROL DE TIEMPOS EN LA FABRICA DE TABLEROS SIEMENS S.A.**

JUAN GUILLERMO MARTINEZ FAJARDO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2007**

**DISEÑO, IMPLEMENTACION Y VALIDACION DEL MODULO PARA
CONTROL DE TIEMPOS EN LA FABRICA DE TABLEROS SIEMENS S.A.**

JUAN GUILLERMO MARTINEZ FAJARDO

**Trabajo de grado en la modalidad de práctica empresarial para optar al
título de Ingeniero Industrial**

**Director
PABLO ANDRES MAYA DUQUE
Ingeniero Industrial, Ms.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2007**

A mis padres y a mi hermano

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Los COLABORADORES de la fábrica de tableros, por la colaboración prestada durante el desarrollo e implementación del proyecto.

JAIRO AFANADOR ROMERO, Ingeniero eléctrico, por todo el tiempo y dedicación prestado al desarrollo de la programación y estructura del módulo para control de tiempos.

FREDDY IVAN USSA LIZARAZO, Economista, por su orientación y mediación para facilitar los recursos financieros y metodológicos para lograr el desarrollo del proyecto.

PABLO ANDRES MAYA DUQUE, Ingeniero Industrial – Magíster en Ingeniería Industrial, por su dedicada orientación en el desarrollo del proyecto.

La ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES, por mi formación como ingeniero y todo el conocimiento adquirido, el cual es indispensable para mi crecimiento personal y profesional.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. MARCO TEORICO	2
1.1. MANO DE OBRA	2
1.1.1. Concepto	2
1.1.2. Clasificaciones	2
1.1.3. Administración y control del costo de mano de obra	4
1.2. Procedimiento para el cálculo del tiempo potencialmente laborable	6
1.3. MARCO LEGAL	8
1.3.1. legislación Colombiana vigente	8
1.3.2. Pacto colectivo de trabajo 2005-2007	11
1.4. CONCEPTOS BASICOS DE SISTEMAS DE INFORMACION	13
1.4.1. Arquitectura de información	13
1.4.2. Interfase de usuario	14
1.4.3. Bases de datos	15
1.4.4. Modelo Cliente/Servidor	16
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	18
2.1. SIEMENS MUNDO	18
2.1.1. Reseña Histórica	18
2.1.2. Principales unidades de negocio	19
2.2. SIEMENS REGION ANDINA	21
2.2.1. Visión, Misión y Propuesta de Valor	21
2.2.2. Estructura Organizacional	21
2.3. POWER TRANSMISSION AND DISTRIBUTION (PTD)	22
2.3.1. Sector Energético Colombiano	22
2.3.2. Áreas de Negocio	25

	Pág.
3. FABRICA DE TABLEROS PTDW	26
3.1. DESCRIPCION GENERAL	26
3.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	26
3.3. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION	28
3.3.1. Corte/punzonado de la lámina metálica	28
3.3.2. Doblado de lámina metálica	28
3.3.3. Soldadura	29
3.3.4. Pintura	30
3.3.5. Ensamble Mecánico	30
3.3.6. Fabricación y montaje de barrajes de Cobre	31
3.3.7. Montaje y Alambrado de equipos Eléctricos	31
3.3.8. Pruebas	32
3.4. PRODUCTOS DESARROLLADOS	35
3.4.1. Celdas de Media Tensión	35
3.4.2. Celdas de Baja Tensión	35
3.4.3. Ductos de Barras	36
4. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL	37
4.1. SISTEMA ACTUAL PARA RECOLECCION DE TIEMPOS	37
4.1.1. Tiempos Productivos	38
4.1.2. Tiempos no Productivos	39
4.1.3. Hoja actual para consolidación de tiempos diarios	40
4.2. FABRICA DE TABLEROS EN CIFRAS	41
4.2.1. Estructura de costos y gastos	41
4.2.2. Tiempo no productivo	42
4.2.3. Horas Extras	43
4.3. BENCHMARKING CON OTRAS FABRICA DE TABLEROS DE SIEMENS EN EL MUNDO	45
4.3.1. Total de ventas vs. EBIT 06/07	45
4.3.2. Confiabilidad en la entrega	46
4.3.3. Costo Personal Productivo	47
4.3.4. Indicadores de calidad de la información	48
4.3.5. Sistema para el control de tiempos fábrica transformadores	48

	Pág.
4.4. PROBLEMATICAS IDENTIFICADAS	50
5. DESARROLLO DEL MODULO	52
5.1. FORMULACION GENERAL DEL MÓDULO	52
5.2. PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE TIEMPOS Y FORMATO DIARIO	53
5.2.1. Formato Hoja de tiempos diaria	53
5.2.2. Carpetas de Tiempos	55
5.2.3. Tiempos productivos y no productivos	55
5.2.4. Indicador de Productividad	57
5.3. ARQUITECTURA DEL MODULO	60
5.4. ESTRUCTURA DE LA INFORMACION	62
5.5. PERFILES DE USUARIO Y ACCESOS	64
5.6. INTERFASE GRAFICA	65
5.6.1. Menú Principal	65
5.6.2. Formulario para registro de horas	67
5.6.3. Formulario registro de pedidos	69
5.6.4. Formulario registro de colaboradores	70
5.6.5. Formulario registro de empresas	70
5.6.6. Consultas	71
5.6.7. Reportes e indicadores	73
6. IMPLEMENTACION	83
6.1. HERRAMIENTAS DESARROLLADAS EN SIEMENS REGION ANDINA	83
6.1.1. Base de datos de Acciones de Mejora	83
6.1.2. Herramienta para Horas de Diseño PTD	84
6.2. PRUEBA PILOTO	86
6.3. PROTOCOLO DE PRUEBAS	88
6.4. CAPACITACIONES	90
6.5. ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES E IMPLEMENTACIÓN FINAL	91

	Pág.
7. PRSENTACION DE RESULTADOS	93
7.1. SISTEMA ANTIGUO Y HOJA DE EXCEL PARA CONSOLIDACION DE TIEMPOS	93
7.2. COMPARACION SISTEMA ANTIGUO Y ACTUAL PARA CONTROL DE TIEMPOS	94
7.3. AUTOMATIZACION MEDIANTE CODIGOS DE BARRAS	97
8. CONCLUSIONES	98
9. RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGGRAFIA	101
ANEXOS	102

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1 Tarjeta Reloj	4
Figura 1.2 Tarjeta tiempo	5
Figura 1.3 Tarjeta Resumen	5
Figura 1.4 Modelo para el cálculo del tiempo potencialmente laborable	7
Figura 1.5 Fórmula para el cálculo del costo objetivo	7
Figura 1.6 Fórmula para el cálculo de costo real	7
Figura 1.7 Fórmula para el cálculo del tiempo ocioso	8
Figura 1.8 Fórmula para el cálculo del porcentaje de capacidad ociosa	8
Figura 1.9 Fórmula para el cálculo del costo ocioso	8
Figura 1.10 Ilustración Sistema de Información Distribuido	17
Figura 2.1 Total de Ventas, principales unidades de Negocios Siemens Mundo	20
Figura 2.2 Visión, Misión y propuesta de valor	21
Figura 2.3 Presencia de Siemens en la Región Andina	22
Figura 2.4 Estructura Sector eléctrico en Colombia	23
Figura 3.1 Máquina TRUMATIC – Corte/Punzonado de Lámina	28
Figura 3.2 Máquina DURMA – Doblado de Lámina	29
Figura 3.3 Proceso de Soldadura	29
Figura 3.4 Horno de Pintura	30
Figura 3.5 Ensamble de techos y pisos	31
Figura 3.6 Fabricación de Cobre	31
Figura 3.7 Montaje de Barraje Baja Tensión	31
Figura 3.8 Cableado de Tableros	32
Figura 3.9 Campo de Pruebas	33
Figura 3.10 Diagrama de Operaciones	34
Figura 3.11 Celda 8AC0 36KV	35
Figura 3.12 Celda 8BK 17,5KV	35
Figura 3.13 Celda 8PU MCC	36
Figura 3.14 Caja Intemperie	36
Figura 3.15 Instalación Ducto Baja Tensión	36
Figura 4.1 Hoja de Tiempos Diaria	38
Figura 4.2 Porcentaje de los costos y EBIT con respecto las ventas netas 06/07	42
Figura 4.3 Comportamiento Horas Productivas y No productivas 06/07	43
Figura 4.4 Horas Extras vs. Tiempo no Productivo 06/07	44
Figura 4.5 Porcentaje de Horas extras por puesto de trabajo Marzo 06/07	45
Figura 4.6 Benchmarking Ventas Netas y EBIT Marzo 06/07	46
Figura 4.7 Benchmarking confiabilidad en la entrega Marzo 06/07	46
Figura 4.8 Benchmarking Costo Porcentual personal productivo Marzo 06/07	47
Figura 4.9 Ranking mundial en calidad de Información solicitada 2006	48

	Pág.
Figura 5.1 Hoja de Tiempos Diaria (Formato Antiguo)	54
Figura 5.2 Hoja de tiempos Diaria (Formato Nuevo)	54
Figura 5.3 Ficha Técnica Productividad Mano de Obra	60
Figura 5.4 Aplicación Cliente-Servidor	61
Figura 5.5 Diseño Relación de Tablas Módulo de tiempos PTDW	63
Figura 5.6 Esquema generación de reportes e Indicadores	64
Figura 5.7 Menú principal Módulo de Tiempos	66
Figura 5.8 Menú principal en la opción Modificar	66
Figura 5.9 Formulario Registro de Horas	67
Figura 5.10 Información Adicional Formulario Registro de Horas	68
Figura 5.11 Formulario Registro de Horas en la opción modificar	68
Figura 5.12 Formulario para Registro de Pedidos	69
Figura 5.13 Formulario para Registro de Colaborador	70
Figura 5.14 Formulario para registro de Empresas	71
Figura 5.15 Sección de consultas Módulo de Tiempos	72
Figura 5.16 Consulta según colaborador	73
Figura 5.17 Sección de Reportes Módulo de Tiempos	73
Figura 5.18 Barra de herramientas para imprimir y exportar reportes	74
Figura 5.19 Reporte Horas extras CeCo	75
Figura 5.20 Reporte SAP	76
Figura 5.21 Reporte de Personal	76
Figura 5.22 Reporte de Pedido	77
Figura 5.23 Reporte de Empresas	77
Figura 5.24 Gráfico de Pedido	78
Figura 5.25 Otros Reportes e Indicadores	79
Figura 5.26 Ficha Técnica Porcentaje Tiempo No Calidad	80
Figura 5.27 Ficha Técnica Porcentaje tiempo Extra	81
Figura 5.28 Ficha Técnica Porcentaje Tiempo no productivo	81
Figura 6.1 Menú principal Herramienta Acciones de Mejora – Siemens Andina	84
Figura 6.2 Menú Principal Herramienta Horas de Diseño PTD	85
Figura 6.3 Formulario de Registro de Horas de Diseño	85
Figura 6.4 Formulario para registro de horas Prueba Piloto	86
Figura 6.5 Reporte de Horas Extras Prueba Piloto	87
Figura 6.6 Protocolo de Pruebas Módulo Microsoft Access	88
Figura 6.7 Sistemática de implementación del Protocolo de Pruebas para cada turno	90

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.1 Resumen de recargos por trabajo suplementario	11
Tabla 2.1 Composición de los activos en Generación	24
Tabla 2.2 Composición de generación por tipo de energía	24
Tabla 2.3 Tipo de Demanda	24
Tabla 4.1 Código y Nombre operaciones proceso productivo	39
Tabla 4.2 Código y Nombre Conceptos No productivos	40
Tabla 4.3 Porcentaje de horas extras con respecto al tiempo normal Marzo	44
Tabla 5.1 Formulación general del módulo	52
Tabla 5.2 Listado de Carpetas de Tiempos	55
Tabla 5.3 Listado antiguo de Conceptos no Productivos	56
Tabla 5.4 Listado nuevo de Conceptos no Productivos	56
Tabla 5.5 Listado de Operaciones Productivas	57
Tabla 5.6 Cálculo de las Horas potencialmente productivas por mes	58
Tabla 6.1 Resumen de documentos	92
Tabla 7.1 Paralelo entre el sistema antiguo y el actual para control de tiempos	95

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Organigrama de Siemens Región Andina	103
Anexo B. Organigrama de PTD Región Andina	104
Anexo C. Organigrama fábrica de tableros	105
Anexo D. Reporte Semanal de tiempos reales	106
Anexo E. Hoja de Excel para Consolidación	107
Anexo F. Formato para control de tiempos fábrica Transformadores	108
Anexo G. Formato para horas extras fábrica Transformadores	109
Anexo H. Procedimiento para Control de Tiempos	110
Anexo I. Formato Hoja de Tiempos diaria	122
Anexo J. Instructivo para uso del módulo de control de tiempos	123
Anexo K. Formato Protocolo de Pruebas	148
Anexo L. Material Capacitación Registro de Tiempos	149

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL MÓDULO PARA CONTROL DE TIEMPOS EN LA FÁBRICA DE TABLEROS SIEMENS S.A. *

AUTOR: MARTÍNEZ FAJARDO, Juan Guillermo **

PALABRAS CLAVES: control de tiempos, mano de obra, producción, productividad, Microsoft Access, Siemens

DESCRIPCIÓN:

La fábrica de tableros de la división *Power Transmission and Distribution* (PTD), de Siemens S.A., ubicada en Bogotá, Colombia; es la unidad encargada del diseño, fabricación mecánica, integración, ensamble y pruebas de tableros eléctricos para aplicaciones en diferentes áreas de la electrotecnia.

En el presente documento, se aborda la problemática relativa a la consolidación y organización de la información, proveniente de los tiempos generados, a partir de las actividades diarias realizadas por el personal de producción.

Se tiene como principal objetivo el diseño, implementación y validación de una herramienta informática en Microsoft Access, que facilite el registro diario y además permita la construcción de reportes e indicadores para fortalecer el proceso de toma de decisiones y generación de estrategias de productividad.

Previo al desarrollo de la herramienta, fue necesario estandarizar, mediante un procedimiento formal y capacitaciones, la forma en que los colaboradores en planta registran y organizan los tiempos de las actividades diarias. Posteriormente se procedió a desarrollar la aplicación en Microsoft Access, validando los resultados mediante una prueba piloto y finalmente se implementó a un cien por ciento.

Actualmente la fábrica de tableros cuenta con una herramienta dinámica que permite el registro y consulta de información en línea y de manera simultánea para todos los usuarios. Se espera que como resultado de la implementación de esta herramienta, las estrategias desarrolladas logren un impacto significativo en la productividad y eficiencia de la mano de obra.

* Proyecto de grado modalidad práctica empresarial

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas; Escuela de estudios Industriales y Empresariales; Programa de Ingeniería Industrial; Ms. Pablo Andrés Maya Duque, director de proyecto.

SUMMARY

TITLE: DESIGN, IMPLEMENTATION AND VALIDATION OF THE MODULE FOR TIME CONTROLLING AT THE SIEMENS S.A. PANELS FACTORY *

AUTHOR: MARTÍNEZ FAJARDO, Juan Guillermo **

KEY WORDS: time controlling, workforce, production, productivity, Microsoft Access, Siemens

DESCRIPTION:

The panels factory of the Power Transmission and Distribution (PTD) division, of Siemens S.A., located in Bogotá, Colombia; is the unit in charged of the design, mechanical production, integration, assembly and test of electrical panels for several applications in different electrical and electronic areas.

This document is about the problematic of the consolidation and organization of the times information, generated from the daily activities of the factory workers.

The main objective is the design, implementation and validation of a computing tool in Microsoft Access, that helps in the times registering as a daily activity and that also allows the construction of reports and indicators; in order to reinforce the decision making process and the productivity strategies generation.

Before the development of the tool it was necessary to Standardize, through a formal procedure and training, the way in which the factory workers should register and organize the times of their daily activities. After, the Microsoft Access application was developed, and the results were validated with a pilot test that led to the implementation in a one hundred per cent of the factory.

Actually the panels factory counts with a dynamic tool that allows the online and Simultaneous registering and information consulting for all the users. It is expected that with the implementation, the developed strategies reach a significant impact in the productivity and efficiency of the work force.

* Degree work modality business practice

** Physical - Mechanical engineering's Faculty; School of Industrial and Enterprise studies; Industrial Engineering Program; Ms. Pablo Andrés Maya Duque, project director.

INTRODUCCION

Es fundamental para toda organización el control y análisis de los costos y gastos asociados a la actividad o actividades desarrolladas como objeto primordial de la misma, para lograr así, mejorar la productividad y alcanzar la meta de generación de valor.

La mano de obra constituye un elemento fundamental del costo de un producto o servicio, ya que es la fuente principal de valor agregado y por lo tanto tiene mayor susceptibilidad al mejoramiento continuo, a través de estrategias de entrenamiento, organización y capacitación del personal. Todas las estrategias modernas encaminadas al crecimiento de la productividad, deben estar acompañadas de herramientas informáticas que faciliten la labor de compilación y procesamiento de los datos, para de esta forma generar información útil para la toma de decisiones.

A raíz del crecimiento que se ha presentado en los últimos años y la necesidad de ser más competitiva ante la aparición de nuevas empresas competidoras en el sector, la fábrica de Tableros de Siemens S.A., ubicada en Bogotá, Colombia; ha desarrollado un módulo en Microsoft Access que facilita la organización de la información de los tiempos generados por el personal productivo en las diferentes actividades que desarrollan a diario.

El desarrollo de esta herramienta tiene dos objetivos fundamentales. El primero, es el control y seguimiento de la productividad a nivel de los pedidos que se encuentran en fabricación y a nivel de los diferentes puesto de trabajo. Este seguimiento se logra a partir de información comparativa como gráficos e indicadores que permiten controlar los recursos planeados contra lo que realmente se consume de ellos, en un determinado periodo. Como segundo objetivo se tiene la generación de información veraz y alineada a la legislación laboral colombiana, en lo referente a horas extras y auxilios para los colaboradores. La lógica del módulo permite el cálculo automático de estos conceptos de acuerdo a las disposiciones vigentes y además genera los reportes necesarios para el pago de la nómina.

La creación del módulo para control de tiempos necesitó de una organización previa del personal en planta en lo relacionado al registro y control de los tiempos de producción. Esto se logro mediante la creación de un procedimiento formal y la designación de líderes encargados de la organización de la mano de obra.

El desarrollo e implementación del módulo para control de tiempos, contó con el acompañamiento del área CIO (*Corporate information Office*) encargada de los temas referentes a tecnología y seguridad de la información. Además de una asesoría constante del departamento de Calidad en lo que concierne a la documentación que soporta la herramienta.

1. ESTADO DEL ARTE

En la primera sección de este capítulo, se presenta el concepto de mano de obra, clasificaciones y mecanismos tradicionales para su control y estudio, con el fin de ilustrar los conceptos básicos al lector y definir claramente el tema central de este proyecto. Posteriormente se muestran las disposiciones legales vigentes en Colombia y en Siemens, en lo referente al trabajo, como marco legal para el desarrollo del módulo para control de tiempos. Finalmente se presenta algunos conceptos como arquitectura de información, bases de datos, interfase de usuario, etc.; qué fueron tenidos en cuenta para definir el tipo de aplicación y software a usar en la construcción de la herramienta.

1.1. MANO DE OBRA

1.1.1. Concepto. "Se entiende como Mano de Obra todos los salarios, prestaciones sociales, aportes parafiscales y demás conceptos laborales, que se pagan a las personas que participan de forma directa o indirecta en la producción del bien o la prestación del servicio. Se ha denominado históricamente "Segundo Elemento del Costo"¹.

"El estudio del concepto de mano de obra comprende tres aspectos principales:

- a) La determinación del costo de mano de obra, incluyendo todos y cada uno de los conceptos involucrados.
- b) La asignación de este a los objetivos del costo.
- c) La definición de mecanismos de planeación y control administrativo."²

1.1.2. Clasificaciones. Con el fin de controlar y distribuir de forma equitativa el costo por mano de obra, se requiere realizar una clasificación que permita diferenciar la fuerza laboral y asociarla a los diferentes procesos desarrollados. A continuación se presentan algunas formas posibles de clasificación:

- a) De acuerdo con el tipo de recurso:
 - Costo: Se considera Costo, la mano de obra consumida en las áreas operativas o que tienen una relación directa con la producción o la prestación del servicio.
 - Gasto: Se considera Gasto, la mano de obra consumida en las áreas administrativas que sirven de apoyo a la producción.
- b) De acuerdo con la función, tiene que ver con el área de la empresa donde se desarrolla la labor:

¹ UNIVERSIDAD DE ANTIOQUÍA. Departamento de Ciencias contables. [En línea]. [Consultado 23 Agosto 2007]. Disponible en: <<http://docencia.udea.edu.co/economia/costos/elementos/mano.htm>>

² PABON BARAJAS, Hernán. Fundamentos de costos. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 2004. p. 106.

- Producción: es el costo de mano de obra que se genera en las áreas productivas de la empresa. Puede ser Directa o Indirecta
- Servicios Generales: es la mano de obra que genera el personal que realiza labores logísticas o de apoyo tanto al área operativa como al área administrativa, por lo tanto puede ser costo o gasto.
- Administrativa: es la mano de obra que genera el personal administrativo, se considera gasto.
- Ventas: es la mano de obra generada por el personal encargado de la comercialización y entrega final del producto o servicio al cliente. En la mayoría de los casos se considera costo, pero en ocasiones y dependiendo del tipo de empresa puede considerarse gasto.

c) De acuerdo con la vinculación con el servicio:

- Mano de Obra Directa: son los salarios y demás cargos laborales devengados por los empleados vinculados directamente con la prestación del servicio o la fabricación del bien. Ejemplo: operarios, obreros, etc.
- Mano de Obra Indirecta: son los salarios y demás cargos laborales devengados por los empleados que aunque trabajan en producción, no se relacionan directamente con ella. Ejemplos: supervisores, coordinadores, personal de mantenimiento, entre otros.

d) De acuerdo con la forma de pago:

- Salario por tiempo: cuando la relación empleado- empleador esta mediada por un contrato de trabajo, ya sea a término fijo o a término indefinido. Se considera un costo fijo porque independientemente de que haya o no producción se le debe pagar al empleado.
- Salario por producción: cuando al empleado se le liquida el salario y demás cargos laborales de acuerdo con las unidades de producto generadas o las horas de trabajo realizadas. Se considera un costo variable porque si no hay producción no hay pago.
- Combinado: es una metodología de contratación donde el empleado tiene un contrato por tiempo, pero a la vez se le calcula parte de su salario de acuerdo con la producción obtenida.³

³UNIVERSIDAD DE ANTIOQUÍA. Departamento de Ciencias contables. [En línea]. [Consultado 23 Agosto 2007]. Disponible en: <<http://docencia.udea.edu.co/economia/costos/elementos/mano.htm>>

1.1.3. Administración y control del costo de mano de obra. Para lograr ejercer un control efectivo sobre el costo de mano de obra, es necesario estandarizar las operaciones productivas y definir claramente aquellas actividades que no agregan valor, de tal forma, que mediante mecanismos sencillos se pueda cuantificar el tiempo y asignar el costo correspondiente a los diferentes productos y servicios.

- **Tarjeta Reloj.** Es un mecanismo usado comúnmente en las empresas industriales, mediante el cual, cada colaborador a diario, registra la hora de entrada y salida de la empresa. Este formato es muy importante ya que permite realizar un control al personal con respecto al cumplimiento de la jornada laboral pactada, además es el soporte para realizar la liquidación de horas extras trabajadas.

Figura 1.1 Tarjeta reloj

SIEMENS S.A.		
TARJETA RELOJ		
SEMANA: OCTUBRE 18-22 DE 2006		
DEPARTAMENTO: Prefabricación		
NOMBRE DEL COLABORADOR: JAIRO DIAZ		
FECHA (Día-Mes-Año)	HORA INGRESO	HORA SALIDA
18-10-06	07:03	15:08
19-10-06	07:10	15:06
20-10-06	06:58	15:20
21-08-06	07:00	16:30
22-08-06	06:55	18:00

Fuente: Fundamentos de Costos – Hernán Pabón Barajas⁴

- **Tarjeta tiempo.** En la tarjeta tiempo deben registrarse en detalle todas las actividades desarrolladas durante el día sin importar si corresponden a tiempo productivo o no productivo, como es el caso de alistamiento de materiales o permisos particulares. Este formato tiene como fin diferenciar el tiempo por mano de obra directa del tiempo de mano de obra indirecta que se asigna a las diferentes órdenes de producción.

⁴ PABON BARAJAS, Hernán. Fundamentos de costos. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 2004. p. 118.

Figura 1.2 Tarjeta tiempo

SIEMENS S.A.		
TARJETA TIEMPO		
SEMANA: OCTUBRE 18-22 DE 2006 DEPARTAMENTO: Prefabricación		
FECHA: OCTUBRE 22		
NOMBRE DEL COLABORADOR: JAIRO DIAZ		
Hora de iniciación	Hora de terminación	Observaciones
07:03	08:30	OP# 3
08:30	08:45	Alistamiento de materiales
08:45	10:40	OP# 4
Hora de iniciación	Hora de terminación	Observaciones
10:40	10:50	Alistamiento de materiales
10:50	14:00	OP#5
14:00	16:00	Cita Medica
16:00	16:30	OP#5
16:30	17:00	Reparación de máquina

Fuente: Fundamentos de Costos – Hernán Pabón Barajas⁵

- **Tarjeta Resumen.** Periódicamente la información recopilada en las tarjetas tiempo se consolida en una tarjeta resumen con el fin de realizar el cálculo y asignación final a las órdenes de producción.

Figura 1.3 Tarjeta Resumen

SIEMENS S.A.												
TARJETA RESUMEN												
SEMANA: AGOSTO 18-22 DE 2006									FECHA: Agosto 22			
Trabajador	OP#3		OP#4		T. Ocioso		T. Inactivo		Dif.Norm		T. Extra	
	H	Min	H	Min	H	Min	H	Min	H	Min	H	Min
Luís Hernández	4	10	2	12	0	30	1	5		15	2	
Mario Cardozo	2	15	4	30	0	25		40		4	3	40
Jorge Ruiz	5	20	3	15	1	0	1	15		20		40
Julián López	3	5	2	20	1	15	1	15		10	2	10
TOTAL	14	50	11	77	2	70	3	75	0	49	7	90

Fuente: Fundamentos de Costos – Hernán Pabón Barajas⁶

⁵ PABON BARAJAS, Hernán. Fundamentos de costos. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 2004. p. 119.

⁶ (______). (______). Bucaramanga: Publicaciones UIS, 2004. p. 120.

▪ **Consideraciones de interés.** Frente al manejo de la Mano de Obra la empresa deberá tener claros los siguientes interrogantes:

- ¿La empresa cuenta con un presupuesto de Mano de Obra?
- ¿Se tiene el personal que efectivamente se necesita?
- ¿Tiene el personal la experiencia, capacitación y destreza necesaria para llevar a cabo las funciones designadas a cada uno de ellos?
- ¿La empresa tiene previstos periodos estacionales en los cuales se requiera mas o menos personal?
- ¿Qué tan alta es la rotación de personal?
- ¿Cómo son en la empresa los gastos por capacitación?
- ¿Cuenta la empresa con una metodología para determinar la capacidad ociosa, y si es así, que medidas toma cuando se descubre ésta?
- ¿Existen medidas de control internas que garanticen que solo se remunera el trabajo realizado?

Una adecuada administración y control de la Mano de obra se logra mediante:

- Diseño de procedimientos estrictos de selección de personal.
- Aplicación de programas de inducción y reinducción de personal.
- Adecuados programas de capacitación continúa.
- Análisis de los puestos de trabajo para asignarlos de forma adecuada.
- Programas atractivos de remuneración y beneficios para los trabajadores.
- Establecimiento de condiciones higiénicas, sanas y seguras que garanticen un trabajo eficiente y de buena calidad.
- Establecimiento de controles que garanticen la minimización de la capacidad ociosa.⁷

1.1.4. Procedimiento para el cálculo del tiempo potencialmente laborable.

El cálculo de la Capacidad Ociosa, en costos, es una de las herramientas más valiosas para determinar cuando el costo de Mano de Obra que se calcula por cada una de las actividades realizadas o las unidades producidas es adecuado o, por el contrario es muy elevado, respecto a los referentes que se tienen.

Para el cálculo de la capacidad es necesario determinar inicialmente el tiempo potencialmente laborable en el mes (TPLM), el cual es un estándar o referente con el cual se compararán los datos reales de tiempo laborado. El TPLM se calcula así:

⁷ UNIVERSIDAD DE ANTIOQUÍA. Departamento de Ciencias contables. [En línea]. [Consultado 23 Agosto 2007]. Disponible en: <<http://docencia.udea.edu.co/economia/costos/elementos/mano.htm>>

Figura 1.4 Modelo para el cálculo del tiempo potencialmente laborable

◆ DIAS DEL AÑO	360
◆ DIAS DOMINICALES	52
◆ DIAS FESTIVOS	18
◆ DIAS VACACIONES	15
◆ PROMEDIO INCAPACIDAD	3
	<hr/>
◆ DIAS LABORALES	277
◆ HORAS LABORALES DIARIAS	x8
	<hr/>
◆ HORAS ALBORALES EN EL AÑO	2.216
	/12
	<hr/>
◆ HORAS LABORALES EN EL MES	184.67
◆ HORAS INACTIVAS NORMALES (10%)	18.46
	<hr/>
◆ HORAS POTENCIALMENTE ◆ LABORALES EN EL MES (HPLM)	166.21
	<hr/> <hr/>

Fuente: Departamento Ciencias contables – Universidad de Antioquia

Para aplicar las HPLM y calcular la capacidad ociosa, se requiere además, determinar el tiempo de duración promedio de cada una de las actividades a evaluar, las actividades realmente realizadas durante el periodo a evaluar y el salario devengado por el empleado o empleados encargados de desarrollarlas.

Con los datos anteriormente descritos se puede calcular:

COSTO OBJETIVO: es el costo meta, el estándar, lo que debería costar la actividad. Se calcula así:

Figura 1.5 Fórmula para el cálculo del costo objetivo

$$\frac{\text{SUELDO}}{\text{HPLM}} \times \text{Tiempo de duración de la actividad}$$

Fuente: Fuente: Departamento Ciencias contables – Universidad de Antioquia

COSTO REAL: determina cuánto costó la actividad de acuerdo con el consumo real de recursos. Se calcula así:

Figura 1.6 Fórmula para el cálculo de costo real

$$\frac{\text{SUELDO MES}}{\# \text{ de actividades realizadas}}$$

Fuente: Fuente: Departamento Ciencias contables – Universidad de Antioquia

TIEMPO OCIOSO: es la diferencia entre el tiempo estándar por actividad y el tiempo realmente empleado en realizarlas. El tiempo ocioso se puede presentar o porque los empleados realizaron actividades diferentes a las asignadas o porque se demoraron más del tiempo estándar en realizar las actividades. Se calcula así:

Figura 1.7 Fórmula para el cálculo del tiempo ocioso

Horas potencialmente laborables mes	166
Horas laboradas (dato)	120
<hr/>	
Total horas ociosas	46

Fuente: Fuente: Departamento Ciencias contables – Universidad de Antioquia

PORCENTAJE DE CAPACIDAD OCIOSA: es el tiempo ocioso expresado en porcentaje. Se calcula así:

Figura 1.8 Fórmula para el cálculo del porcentaje de capacidad ociosa

$$\text{PORCENTAJE DE CAPACIDAD OCIOSA} = 46/166 = 27.7\%$$

Fuente: Departamento Ciencias contables – Universidad de Antioquia

COSTO OCIOSO:

Figura 1.9 Fórmula para el cálculo del costo ocioso

$$\text{COSTO DE LA CAPACIDAD OCIOSA} = \text{Sueldo Mes} \times 27.7\%$$

Fuente: Departamento Ciencias contables – Universidad de Antioquia⁸

1.2. MARCO LEGAL

1.2.1. Legislación Colombiana vigente. A partir de las disposiciones que se encuentran consignadas en el código sustantivo de trabajo (Decretos 2663 y 3743 de 1950, adoptados por la ley 141 de 1961), se presentan a continuación aquellos aspectos importantes a tener en cuenta, principalmente en lo referente a salarios, jornada de trabajo y remuneración del trabajo nocturno, suplementario y dominical.

- Jornada ordinaria. “Art. 158 – La jornada ordinaria de trabajo es la que convengan las partes, o a falta de convenio, la máxima legal.”
- Trabajo suplementario. “Art.159 – Trabajo suplementario o de horas extras es el que excede de la jornada ordinaria, y en todo caso el que excede de la máxima legal.”
- Trabajo ordinario y nocturno. “Art.160 – Modificado. Ley 789 de 2002, art.25.
 1. Trabajo ordinario es el que se realiza entre las seis horas (6:00 a.m.) y las veintidós horas (10:00 p.m.).
 2. Trabajo nocturno es el comprendido entre las veintidós horas (10:00 p.m.) y las seis horas (6:00 a.m.).”

⁸ UNIVERSIDAD DE ANTIOQUÍA. Departamento de Ciencias contables. [En línea]. [Consultado 23 Agosto 2007]. Disponible en:
< http://docencia.udea.edu.co/economia/costos/elementos/mano_metodologia.htm >

- Jornada máxima. “Art. 161 – Modificado. Ley 50 de 1990, art. 20. La duración máxima legal de la jornada ordinaria de trabajo es de ocho (8) horas al día y cuarenta y ocho (48) a la semana, salvo las siguientes excepciones:...”⁹

A partir de las excepciones descritas en el artículo 161, capítulo II, se presentan aquellas que tienen repercusión alguna, según la metodología de trabajo usada en Siemens S.A.

c) Modificado. Ley 789 de 2002, art. 51. El empleador y el trabajador pueden acordar temporal o indefinidamente la organización de turnos de trabajo sucesivos, que permitan operar a la empresa o secciones de la misma sin solución de continuidad durante todos los días de la semana, siempre y cuando al respectivo turno no exceda de seis (6) horas al día y treinta y seis a la semana (36) a la semana;

En este caso no habrá lugar a recargo nocturno ni al previsto para el trabajo dominical o festivo, pero el trabajador devengará el salario correspondiente a la jornada ordinaria de trabajo, respetando siempre el mínimo legal o convencional y tendrá derecho a un día de descanso remunerado.

d) Adicionado. Ley 789 de 2002, art. 51. El empleador y el trabajador podrán acordar que la jornada semanal de cuarenta y ocho horas (48) horas se realice mediante jornadas diarias flexibles de trabajo, distribuidas en máximo seis días a la semana con un día de descanso obligatorio, que podrá coincidir con el domingo. En este, el número de horas de trabajo diario podrá repartirse de manera variable durante la respectiva semana y podrá ser de mínimo (4) horas continuas y hasta diez (10) horas diarias sin lugar a ningún recargo por trabajo suplementario, cuando el número de horas de trabajo no exceda el promedio de cuarenta y ocho horas semanales dentro de la jornada ordinaria de 6 a.m. a 10 p.m.

Parágrafo: El empleador no podrá, aún con el consentimiento del trabajador, contratarlo para la ejecución de dos turnos en el mismo día, salvo en labores de supervisión, dirección, confianza o manejo.¹⁰

- Excepciones en determinadas actividades. “Art. 162...

2º) Modificado. Decr.13 de 1967, art. 1º.

Las actividades no contempladas en el presente artículo solo pueden exceder los límites señalados en el artículo anterior, mediante autorización expresa del Ministerio del Trabajo y de conformidad con los

⁹ GAMBOA JIMÉNEZ, Jorge. Código laboral sustantivo del trabajo y procedimiento laboral anotado. 21 ed. Bogotá: Leyer, 2005. p. 53.

¹⁰ (______).(______). Código laboral sustantivo del trabajo y procedimiento laboral anotado. 21 ed. Bogotá: Leyer, 2005. p. 54.

convenios internacionales del trabajo ratificados. En las autorizaciones que se concedan se determinará el número máximo de horas extraordinarias que puedan ser trabajadas, las que no podrán pasar de doce (12) semanales, y se exigirá al patrono llevar diariamente un registro de trabajo suplementario de cada trabajador, en el que se especifique: nombre de este, edad, sexo, actividad desarrollada, número de horas laboradas, número de horas laboradas, indicando si son diurnas o nocturnas, y la liquidación de la sobre remuneración correspondiente.

El patrono está obligado a entregar al trabajador una relación de horas extras laboradas, con las mismas especificaciones anotadas en el libro de registro.”

- Trabajo por turnos. “Art. 165 – Cuando la naturaleza de la labor no exija actividad continua y se lleve a cabo por turnos de trabajadores, la duración de la jornada puede ampliarse en más de ocho (8) horas, o en más de cuarenta y ocho (48) semanales, siempre que el promedio de horas de trabajo calculado que no exceda de tres (3) semanas, no pase de ocho (8) horas diarias ni de cuarenta y ocho (48) a la semana. Esta ampliación no constituye trabajo suplementario o de horas extras.”

- Distribución de las horas de trabajo. “Art. 167 – Las horas de trabajo durante cada jornada deben distribuirse al menos en dos secciones, con un intermedio de descanso que se adapte racionalmente a la naturaleza del trabajo y a las necesidades del trabajo y a las necesidades de los trabajadores.”

- Tasas y liquidación de recargos “Art. 168 – Modificado. Ley 50 de 1990, art. 24.

1º) El trabajo nocturno, por el solo hecho de ser nocturno se remunera con un recargo del treinta y cinco por ciento (35%) sobre el valor del trabajo diurno...

2º) El trabajo extra diurno se remunera con un recargo del veinticinco por ciento (25%) sobre el valor del trabajo ordinario diurno.

3º) El trabajo extra nocturno se remunera con un recargo del setenta y cinco por ciento (75%) sobre el valor del trabajo ordinario diurno

4º) Cada uno de los cargos antedichos se produce de manera exclusiva, es decir, sin acumularlo con alguno otro.”

- Descanso dominical remunerado – Norma general. “Art. 172 – Modificado. Ley 50 de 1990, art. 25. Salvo la excepción consagrada en el literal c) del artículo 20 de esta ley el empleador esta obligado a dar descanso dominical remunerado a todos sus trabajadores. Este descanso tiene una duración mínima de veinticuatro (24) horas.”

- Trabajo dominical y festivo. “Art. 179 – Modificado. Ley 50 de 1990, art. 29. Modificado. Ley 789 de 2002, art. 26.

1. El trabajo en domingo y festivos se remunerará con un recargo del setenta y cinco (75%) sobre el salario ordinario en proporción a las horas laboradas.

2. Si con el domingo coincide otro día de descanso remunerado sólo tendrá derecho el trabajador, si trabaja, al recargo establecido el numeral anterior.

...”¹¹

Con las nuevas disposiciones de la Ley 789 de 2002, el trabajo extra y el trabajo nocturno se adicionan con un recargo del 75% sobre el valor del trabajo ordinario, así:

“Hora extra dominical diurna, tiene un recargo del 100%, 75% por ser trabajo dominical y 25% por ser extra diurna.

Hora extra nocturna dominical, tiene un recargo del 150%, 75% por trabajo dominical más 75% por ser extra nocturna.

Trabajo dominical nocturno, tiene un recargo del 110%, 75% por trabajo dominical más 35% por ser nocturno.”¹²

Tabla 1.10 Resumen de recargos por trabajo suplementario

	Recargo sobre hora ordinaria
Hora Recargo Nocturno	35%
Hora Extra Diurna	25%
Hora Extra Nocturna	75%
Hora dominical diurna	75%
Hora dominical nocturna	110%
Hora extra dominical diurna	100%
Hora extra dominical nocturna	150%

Fuente: Autor

1.2.2. Pacto colectivo de trabajo 2005-2007. Actualmente en Siemens S.A. rige el Pacto colectivo celebrado entre Siemens S.A. y el personal que lo suscribe a través de la junta de representantes, para el periodo 2005-2007. Para el presente proyecto son aplicables las disposiciones referentes a la jornada de trabajo, horas extras y recargos y auxilios.

¹¹ GAMBOA JIMÉNEZ, Jorge. Código laboral sustantivo del trabajo y procedimiento laboral anotado. 21 ed. Bogotá: Leyer, 2005. p. 54-55.

¹² MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. [En línea]. [Consultado 3 Agosto 2007]. Disponible en: <<http://www.notinet.com.co/servefiles/servicios/archivos/13feb04/ms372-04.doc>>

- Jornada de trabajo. “Artículo 8º. La jornada de trabajo será de cuarenta y siete horas y media (47.5) semanales, incluida media hora diaria para almuerzo.

Parágrafo A

Para turno nocturno (tercer turno), la jornada de trabajo será de cuarenta y cinco (45) horas semanales y ésta se laborará en cinco (5) jornadas continuas a partir del lunes. Esto incluye la media hora diaria para alimentación.

La remuneración durante el trabajo de este turno será con el recargo nocturno que prevé la ley y la Empresa reconocerá recargo del 35% sobre las horas diurnas trabajadas para completar la jornada semanal de cuarenta y cinco (45) horas.

Parágrafo B

Horas extras y recargos

Para la liquidación de horas extras y recargos nocturnos, se tomará como base la división del sueldo por 200 horas y se aplicarán los recargos que para este efecto prevé la ley.

Parágrafo C

Las 47.5 horas de trabajo semanales de que habla el presente artículo se laborarán en cinco (5) jornadas a partir del lunes. No obstante lo anterior, el día sábado es hábil para efectos de remuneración, tiempo compensatorio, turnos y recargos legales.

Cuando por efecto del horario de los turnos, no se laboren las cuarenta y siete (47.5) horas en las (5) jornadas de que habla este parágrafo, el tiempo restante se repondrá el día sábado.”

- Permisos remunerados. El pacto colectivo considera permisos remunerados los siguientes: Permisos junta de representantes, por fallecimiento de familiares, permisos por maternidad, permisos por matrimonio, por fallecimiento de compañeros y calamidad domestica.

“Artículo 18º. De los permisos mencionados en el presente capítulo, deberá hacerse uso inmediato después del hecho que sirve de motivo para concederlos, previa autorización del jefe inmediato.”

- Auxilio por alimentos. “Artículo 30º. Auxilio por alimentos....

Cuando se trabaje domingos, festivos y otros días en los cuales no haya servicio de casino, la Empresa reconocerá un Auxilio en dinero, equivalente al valor que se paga por cada almuerzo al contratista de la alimentación, por concepto de almuerzo o comida, según corresponda, siempre y cuando se labore por lo menos cinco (5) horas diarias

continuas y el trabajador se encuentre prestando servicio hasta las 12, 19 o 24 horas. Este auxilio constituye salario para efectos de liquidación de prestaciones sociales.

Parágrafo C

La empresa seguirá sin costo alguno para el trabajador de planta, de tableros y depósito, un refrigerio diario en la forma en que lo viene haciendo actualmente.

Así mismo seguirá otorgando el tiempo de (10) minutos diarios para el consumo de este refrigerio.....”.

- Auxilio de Transporte. “Artículo 31º. Para el personal que labore hasta o después de las 20:00 horas, la empresa reconocerá un auxilio de transporte equivalente a Cuatro Mil Quinientos Pesos (\$4.500) Mcte, por día laborado. Este auxilio no se considera salario.”¹³

1.3. CONCEPTOS BASICOS DE SISTEMAS DE INFORMACION

1.3.1. Arquitectura de Información. Es una disciplina moderna que se encarga de planear, analizar, diseñar y construir una estructura óptima para el almacenamiento, procesamiento y presentación de los contenidos en los sistemas de información.

Richard Saúl Wurman fue el primero en utilizar el término "arquitectos de la información". Wurman los definió como: "... personas que organizan los patrones inherentes en los datos, que hacen claro lo complejo...". "... una persona que crea el mapa o la estructura de información que permite a otros encontrar su camino personal al conocimiento...".¹⁴

La persona encargada del diseño de la arquitectura para un sistema de información debe comprender diferentes tipos de aspectos para lograr consolidar una estructura eficiente, no solo en el procesamiento de los datos, sino en la interacción con el usuario.

- Diseño Gráfico
- Documentación e información
- Periodismo
- Marketing
- Informática
- Ingeniería en usabilidad

¹³ SIEMENS. Pacto colectivo 2005-2007 : Celebrado entre Siemens S.A. y el personal que los suscribe a través de la Junta de Representantes del Personal. Bogotá: s.n., 2005. p. 12-14, 18-21, 34-36.

¹⁴ WURMAN, Richard. Information Architects. Los Angeles: Watson-Guptill. 1997. p. 10,11.

1.3.2. Interfase de usuario. Se define como interfase de usuario, al medio usado para comunicar y relacionar el lenguaje del usuario y el lenguaje de un computador. Este medio puede estar compuesto de elementos físicos como un teclado, Mouse, o un monitor; o compuesto de elementos del software como menús, botones, ayudas, etc. La función principal función de la interfase es facilitar la comunicación, mediante la traducción de un lenguaje verbal-gráfico usado por los seres humanos y un lenguaje binario para la máquina.

Existen diferentes tipos de interfase gráfica los cuales se adaptan a los diferentes tipos de usuario y a la usabilidad definida para cada tipo de software.

- Interfases centradas en procesos. Son interfases que llevan al usuario en el orden definido para un proceso, sin opción de retornar o realizar actividades paralelas. Este tipo de interfases son antiguas y en la actualidad no tienen aplicabilidad, ya que los usuarios realizan diferentes actividades en sus labores cotidianas.
- Interfases centradas en datos. Es el tipo de interfase más empleada por los desarrolladores de software, ya que se encuentra orientada hacia la estructura de datos en términos de relación tablas y registros.
- Interfases centradas en objetivos. Esta interfase se especializa en los objetivos del usuario. Las opciones y elementos de la interfase muestran las responsabilidades y acciones que comúnmente necesita el usuario.

Para el desarrollo de una interfase de usuario es necesario garantizar una sistemática que permita la depuración y mejoramiento de la interfase, siempre orientada al modelo mental del usuario. A continuación se muestran los pasos necesarios para llevar el desarrollo:

- a) Entender quien usará el sistema y para hacer qué
- b) Elegir tareas representativas para el diseño
- c) Plagiar o copiar
- d) Bosquejar un diseño
- e) Pensar acerca del diseño
- f) Crear un prototipo
- g) Evaluarla con los usuarios
- h) Repetir
- i) Construirla
- j) Rastrearla
- k) Cambiarla¹⁵

Usualmente son empleados algunos elementos gráficos para el diseño de una interfase de usuario. Los elementos empleados se deben escoger de acuerdo a las características cognitivas de los usuarios y deben facilitar el manejo y

¹⁵ UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA. Tutorial "Diseño de una Interfaz Gráfica". [En línea]. [Consultado 13 Septiembre 2007]. Disponible en: <<http://www.uag.mx/66/proceso1.htm>>

entendimiento de la información. Se recomienda no acumular demasiados objetos en los formularios y pantallas de la interfase, además de agrupar y definir la jerarquía de los menús de forma lógica (No en forma alfabética, ya que pueden confundir al usuario). Los elementos mencionados, en el siguiente listado son los más usados para el diseño de interfases.

- Cuadros de texto y cuadro de edición: comúnmente son usados, ya que el usuario puede visualizar la información que ingresa mediante un teclado.
- Control numérico: es usado solo para ingresar datos numéricos, ya sea mediante teclado o flechas que permiten aumentar o disminuir en un consecutivo.
- Botones de comando: son reconocidos por los usuarios fácilmente como un comando de acción. No se recomienda usarlos para editar datos.
- Casilla de verificación: Es importante, ya que permite habilitar o deshabilitar alguna otra opción en un formulario. Por otro lado disminuye la velocidad la ingresar la información.
- Grupo de opciones: Permite presentar al usuario un grupo de opciones mutuamente excluyentes. Este elemento dificulta la velocidad en el registro de la información.
- Listas y menús desplegables: Ofrecen un listado de opciones para escoger. El usuario debe navegar a través del listado, por lo tanto, no se recomienda cargar listados muy extensos.

1.3.3. Base de datos. Se entiende como base de datos a un conjunto de datos que pertenecen al mismo concepto y se almacenan de forma sistemática para su posterior uso.

Las bases de datos facilitan la modificación en los programas empleados para visualizar y procesar la información, ya que por tratarse de una fuente independiente no implica que deba cambiarse o viceversa. La accesibilidad a la información aumenta, debido a que generalmente es una fuente compartida y es posible, de acuerdo a los privilegios de los usuarios, acceder desde varios puntos.

A continuación se presentan algunas clasificaciones usadas para las bases de datos:

Según la variabilidad de los datos empleados:

- Bases de datos estáticas: Estas son bases de datos que almacenan información histórica, generalmente empleada para el cálculo de proyecciones y comportamiento de las variables.
- Bases de datos dinámicas: Información que se modifica en el tiempo, y por consiguiente permite la adición y actualización de la información.

Según el contenido:

- Bases de datos bibliográficos: Solo contienen palabras claves que hacen referencia al texto o documento completo. Un registro típico de este tipo contiene información sobre el autor, fecha de publicación, editorial, título, etc.
- Base de datos de texto completo: Almacena las fuentes primarias.
- Directorios
- Banco de imágenes, audio, video, multimedia, etc.
- Base de datos o “bibliotecas” de información biológica

1.3.4. Modelo Cliente/Servidor. Es un modelo de arquitectura del sistema, donde el cliente es una máquina que realiza requerimientos y el servidor es la máquina que los contesta. Los requerimientos pueden ser: ejecución de un determinado programa, acceso a una base de datos o acceso a un dispositivo de hardware. Es fundamental la presencia de un medio físico para lograr la comunicación entre las máquinas.

Las principales ventajas de un modelo cliente/servidor son las siguientes:

- Los clientes comparten con el servidor la capacidad necesaria para el procesamiento de la información.
- Existe un menor tráfico en la red, ya que los clientes se conectan al servidor para un requerimiento específico y posteriormente abandonan la conexión liberando la capacidad

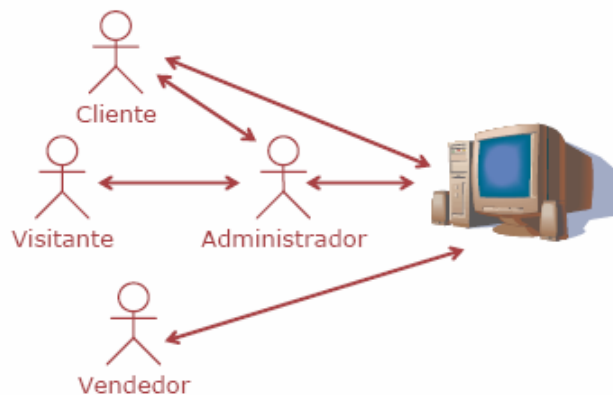
Existen diferentes tipos de servidores, que son usados dependiendo del tipo de información a comunicar y la capacidad requerida para el procesamiento:

- Servidores de base de datos: Son los que almacenan gran cantidad de datos estructurados, se diferencian de los de archivos pues la información que se envía ya está resumida en la base de datos.
- Servidores de archivos: Proporciona archivos para clientes. Si los archivos no fueran tan grandes y los usuarios que comparten esos archivos no fueran muchos, esto sería una gran opción de almacenamiento y procesamiento de archivos.
- Servidores de Software de grupo: El software de grupo es el que permite organizar el trabajo de un grupo. El servidor gestiona los datos que dan soporte a estas tareas. Por ejemplo: almacenar las listas de correo electrónico.
- Servidores WEB: Son los que guardan y proporcionan Páginas HTML.
- Servidores de correo: Gestiona el envío y recepción de correo de un grupo de usuarios (el servidor no necesita ser muy potente).
- Servidor de objetos: Permite almacenar objetos que pueden ser activados a distancia.
- Servidores de impresión: Gestionan las solicitudes de impresión de los clientes.
- Servidores de aplicación: Se dedica a una única aplicación.

De acuerdo al nivel de abstracción del servicio que ofrecen los sistemas cliente/servidor, se presentan diferentes clases de aplicación:

- Representación distribuida: La interacción con el usuario se realiza en el servidor, el cliente hace de pasarela entre el usuario y el servidor.
- Representación Remota: La lógica de la aplicación y la base de datos se encuentran en el servidor. El cliente recibe y formatea los datos para interactuar con el usuario.
- Lógica Distribuida: El cliente se encarga de la interacción con el usuario y de algunas funciones triviales de la aplicación. Por ejemplo controles de rango de campos, campos obligatorios, etc. Mientras que el resto de la aplicación, junto con la base de datos, están en el servidor.
- Gestión Remota de Datos: El cliente realiza la interacción con el usuario y ejecuta la aplicación, el servidor es quien maneja los datos.
- Base de Datos Distribuidas: El cliente realiza la interacción con el usuario, ejecuta la aplicación. Éste debe la disposición y ubicación de los datos. Se delega parte de la gestión de la base de datos al cliente.¹⁶

Figura 1.10 Ilustración Sistema de Información Distribuido



SID: Sistema de Información Distribuido

Fuente: Centro Superior de administración electrónica

<http://www.csi.map.es/csi/silice/Global71.html>

¹⁶ ESPAÑA. Consejo superior de administración electrónica. [En línea]. [Consultado 13 Septiembre 2007]. Disponible en: <<http://www.csi.map.es/csi/silice/Global71.html>>

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1. SIEMENS MUNDO

2.1.1. Reseña Histórica¹⁷. Constituida en 1847, la compañía *Telegraphenbauanstalt von Siemens & Halske* creció en el espacio de unas décadas, de un pequeño taller de ingeniería donde se producían campanas mecánicas de alerta para vías férreas, aislamiento para alambre hecho de gutta-percha y sistemas eléctricos de telégrafo, a una de las compañías más grandes del mundo en ingeniería eléctrica y electrónica. Su inmensa capacidad para innovar y su fuerte compromiso internacional, han dirigido el éxito de la compañía desde el comienzo.

Cuando en 1866 *Werner Siemens* descubrió el principio del dinamo eléctrico, las aplicaciones eléctricas crecieron en forma ilimitada. En Ingeniería eléctrica se empezó a desarrollar a un paso acelerado invenciones exitosas una tras otra: En 1879, se presentó la primera vía férrea eléctrica y se instalaron los primeros faroles eléctricos en Berlín; en 1880 se creó el primer ascensor eléctrico; y en 1881 el tranvía eléctrico. Después de la muerte de su fundador, *Werner Siemens* en 1892, sus sucesores siguieron el camino que el ya había trazado, avanzando constantemente con invenciones sorprendentes. Iluminación, ingeniería médica, comunicación inalámbrica y electrodomésticos en los años 20; fueron seguidos después de la segunda guerra mundial por sistemas para el procesamiento de datos, sistemas automáticos y semiconductores.

Cuando los Socialistas Nacionales ascendieron al poder, Siemens, al igual que toda la industria de Alemania fue arrastrada hacia la economía basada en la guerra. A través de 1944, la elevada demanda del gobierno central y las órdenes militares, permitieron un crecimiento sustancial en ventas y mano de obra. Después de la guerra Siemens comenzó reconstruyendo Alemania, pero gradualmente se fue moviendo hacia otros países de los años 50 en adelante. Los avances tecnológicos, la expansión hacia nuevos negocios y el restablecimiento en los mercados de exportación tradicionales, permitieron retomar su fuerza en el panorama económico mundial en los años 60.

Para darle a la compañía una identidad más fuerte y presencia consistente en el mercado mundial, *Siemens & Halske*, *Siemens-Schuckertwerke AG* y *Siemens-Reiniger-Werke AG*, las tres compañías principales del grupo se unieron para formar Siemens AG en 1969. Los principales negocios fueron asignados a seis grandes grupos de operación, creando así una estructura que ha sido modificada en varias ocasiones hasta el día de hoy.

¹⁷ SIEMENS. Historia de la compañía (Adaptado). [En línea]. [Consultado 5 Junio 2007]. Disponible en: <<http://w4.siemens.de/archiv/en/geschichte.html>>

2.1.2. Principales unidades de negocio.

- Información y Comunicaciones (Com). Soluciones innovadoras para la comunicación de voz y datos. Una de cada tres comunicaciones telefónicas de red fija en todo el mundo se apoya en la tecnología Siemens.

- Automatización y Control (A&C).

Automation & Drives (A&D): Productos para la automatización de procesos continuos y discontinuos, sistemas y soluciones sectoriales (cadenas completas de producción de automóviles o plantas químicas).

Tecnología de Edificios (SBT): Eleva la calidad de vida en los edificios, protege propiedades y valores, y refuerza los procesos empresariales.

Soluciones y servicios para la industria (I&S): Desarrolla y construye -con productos Siemens- plantas industriales e infraestructuras.

Energía (P). Power Generation (PG): Desarrollo y construcción de equipos que producen energía eléctrica. Aproximadamente una quinta parte de la potencia instalada en todo el mundo procede de Siemens.

Power Transmission & Distribution (PTD): Es responsable del transporte, la distribución y control seguro y económico de la energía eléctrica, desde la central de generación hasta el consumidor. Incluye la construcción de subestaciones, transformadores, centros de control y despacho.

- Transporte (TS). Sistemas de Transporte (TS): Suministra vehículos, tecnología de señalización y control, sistemas de automatización, electrificación de vías y telecomunicaciones para el tráfico ferroviario. En Alemania, *Nuremberg* es la primera ciudad en implantar un metro totalmente automatizado sin conductor.

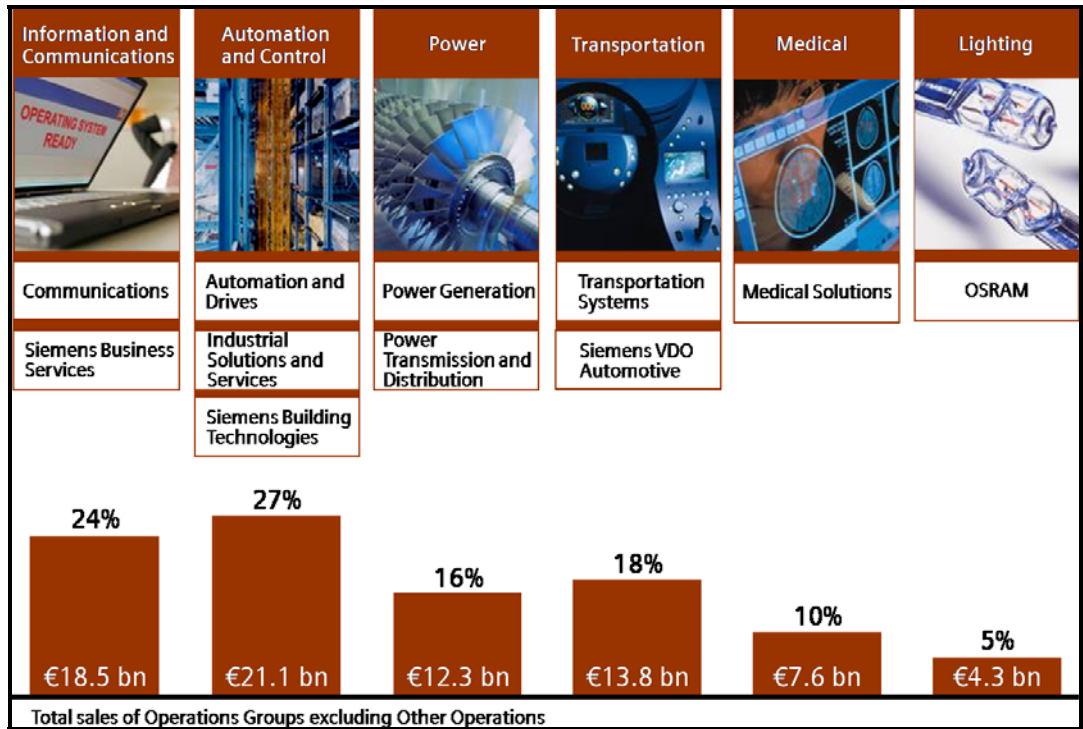
Siemens VDO *Automotive* (SV): Desarrolla y fabrica soluciones electrónicas y mecánicas para accionamientos, interiores, chasis y carrocería. Los productos hacen el automóvil más seguro, confortable y respetuoso con el medio ambiente. Uno de cada dos automóviles en el mundo incorpora tecnología de Siemens VDO.

- Soluciones Médicas (Med). Productos innovadores, de servicios y asesoría. Sistemas de procesamiento de imágenes, sistemas de terapia, diagnóstico molecular y audiología, y soluciones de TI clínicas y administrativas. Proveedor líder de soluciones para el sector sanitario. Cuenta con el tomógrafo más rápido del mundo (SOMATON).

- Iluminación (OSRAM). Soluciones luminosas inteligentes. Osram incluye lámparas y fuentes de luz de semiconductores optoelectrónicos y sistemas de gestión de luz. Iluminando viviendas, naves industriales, avenidas y vitrinas. La tecnología de punta también se encuentra en pantallas de visualización,

proyectors, iluminación de escenarios, equipos endoscópicos para cirugía invasiva mínima y en la mayoría de faros para automóviles.

Figura 2.1. Total de Ventas, principales unidades de Negocios Siemens Mundo

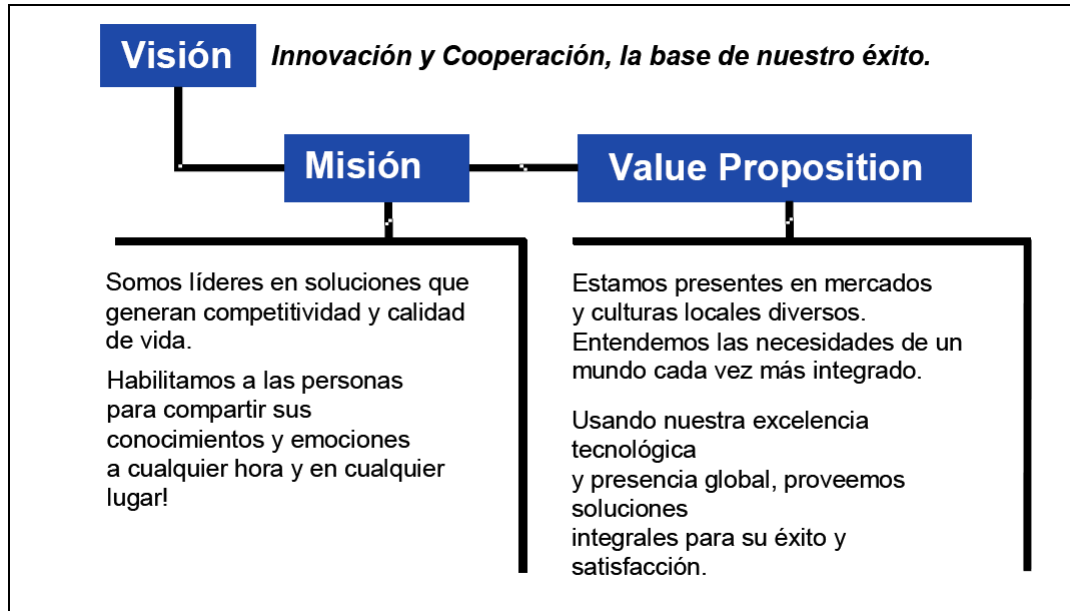


Fuente: Presentación Corporativa – 2006

2.2. SIEMENS REGION ANDINA

2.2.1. Visión, misión y propuesta de valor

Figura 2.2. Visión, Misión y propuesta de valor



Fuente: Manual de Calidad Siemens Región Andina

2.2.2. Estructura Organizacional. Ante la regionalización y liberación de los mercados en América del Sur, desde el 1º de Octubre de 1995, Siemens Andina adoptó un tipo de organización matricial, única para la región, centralizando administrativamente las sociedades de Siemens en Colombia, Venezuela, Perú y Ecuador. Esta agrupación de sociedades conforma Siemens Región Andina. Su organización está constituida por un Comité Directivo, la Presidencia de la región y las Direcciones. Su estructura administrativa se presenta en el organigrama de la región (Ver Anexo A).

COLOMBIA (Bogotá): Fue fundada en 1954, cuenta con alrededor de 1356 colaboradores; cuatro plantas de producción transformadores (Potencia y distribución), tableros y motores ubicadas en Bogotá; sucursales en Barranquilla, Medellín y Cali.

VENEZUELA (Caracas): Fue Fundada en 1955, cuenta con alrededor de 488 colaboradores; sucursales en Maracaibo, Valencia y Trinidad y Tobago (responsabilidad de Venezuela).

PERÚ (Lima): Fue fundada en 1968, cuenta con alrededor de 183 colaboradores; sucursal en la ciudad de Trujillo.

ECUADOR (Quito): Fue fundada en 1975, cuenta con alrededor de 104 empleados; sucursal en Guayaquil.

Figura 2.3. Presencia de Siemens en la Región Andina



Fuente: Presentación Corporativa 2006

2.3. POWER TRANSMISSION AND DISTRIBUTION (PTD)

2.3.1. Sector Energético Colombiano. En 1992 y principios de 1993 Colombia sufrió un riguroso racionamiento de energía originado por una prolongada sequía que disminuyó los niveles de los embalses que causó una pérdida en la capacidad de generación hidroeléctrica, además de la baja disponibilidad de otras fuentes de generación y la mala administración de las empresas estatales que manejaban por completo el sector.

Como respuesta a la crisis el Gobierno decidió cambiar la estructura del sector eléctrico permitiendo la privatización y libre competencia y separando los negocios de generación, transmisión, distribución y comercialización. Para esto se crearon las leyes 142 y 143 de 1994 con las cuales se definieron los parámetros para la prestación de los servicios públicos, las reglas de juego para el mercado energético y el papel del estado como ente regulador.

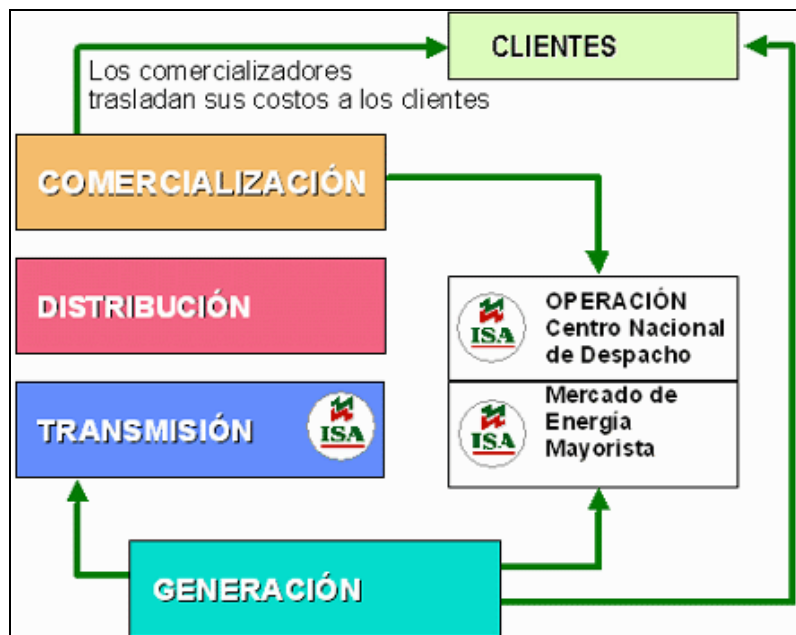
“Ley 142 de 1994 “Ley de Servicios Públicos”

Define la estructura legal para la prestación de servicios públicos domiciliarios y crea entidades como la CREG (Comisión reguladora de energía y gas), la superintendencia de servicios públicos, CND (Centro Nacional de Despacho) y CNO (Consejo nacional de operaciones) como entes reguladores del Sector.

Ley 143 de 1994 “Ley Eléctrica”

Establece el marco legal para los negocios de generación, transmisión, distribución y comercialización. La ley se fundamenta en el hecho de que los comercializadores y grandes consumidores adquieren la energía en grandes bloques en un mercado que se rige por la ley de oferta y demanda.”¹⁸

Figura 2.4. Estructura Sector eléctrico en Colombia



Fuente: Página Web Interconexión eléctrica S.A. www.isa.com.co

Como resultado de la apertura del sector eléctrico en Colombia y la creación de entidades estatales como entes reguladores, se ha logrado dar mayor cobertura y eficiencia en el suministro de energía tanto a grandes consumidores como son las industrias y comercializadores, como a los hogares y establecimientos comerciales. Actualmente tan solo el 1% de la demanda

¹⁸ INTERCONEXION ELECTRICA S.A. . [En línea]. [Consultado 6 Junio 2007]. Disponible en: http://www.isa.com.co/pragma/documenta/ISA/secciones/ISA/HOME/IG/IDI/ME/doc_1652_HTML.html?idDocumento=1652

energética del país es abastecida por centrales de generación independientes a sistema de interconexión nacional.

Algunas Cifras del sector eléctrico en Colombia:¹⁹

Tabla 2.1. Composición de los activos en Generación

Pública	4,731 MW	39.2%
Privada	7,105 MW	59.0%
Importación	221 MW	1.8%

Fuente: Cifras Termotasajero S.A E.S.P. Diciembre 2004

Tabla 2.2. Composición de generación por tipo de energía

Hidroeléctrica	7898 MW	68.0%
Gas y Otros	2985 MW	25.8%
Carbón	718 MW	6.2%

Fuente: Cifras Termotasajero S.A E.S.P. Diciembre 2004

Tabla 2.3. Tipo de Demanda

Residencial	44%
Industrial	34%
Comercial, pública y otros	22%

Fuente: Cifras Termotasajero S.A E.S.P. Diciembre 2004

El mercado atendido por la unidad *Power Transmission & Distribution* esta compuesto por empresas del sector industrial que demandan equipos como transformadores y tableros de control los cuales regulan y garantizan el suministro con calidad de la energía necesaria para los diferentes procesos desarrollados. Por otra parte brinda soluciones para los negocios de transmisión y distribución mediante el diseño, fabricación, suministro, puesta en servicio y mantenimiento de sistemas de control, protección y medición. El estado juega un papel importante en el desarrollo de la actividad, ya que establece toda la regulación comercial y técnica y en gran parte es precursor de muchos proyectos de infraestructura lo cual lo hace uno de los principales clientes.

¹⁹ TERMOTASAJERO S.A. ESP. . [En línea]. [Consultado 21 Junio 2007]. Disponible: <http://www.termotasajero.com.co/ter_sector.htm>

2.3.2. Áreas de Negocio. La unidad *Power Transmission and Distribution* (PTD) pertenece a la dirección de Energía y es responsable de suministrar productos y servicios para el transporte de la energía eléctrica desde la central de generación hasta el consumidor final.

Existe en la actualidad el reto de satisfacer necesidades energéticas cada vez mayores en todo el mundo con la protección del medio ambiente y las reservas, es por esto, que resulta una ventaja competitiva para un país, región o empresa contar con una infraestructura óptima para el suministro de energía.

La unidad esta conformada por áreas que se encuentran asociadas a las diferentes etapas en la cadena de transmisión y distribución de la energía:

- Alta Tensión (PTD-H): Soluciones para la transmisión y distribución de energía eléctrica, con niveles de tensión mayor a 52 KV. Soluciones modulares estándar o diseñadas de acuerdo con las necesidades específicas del cliente, cumpliendo con todos los requerimientos técnicos; subestaciones convencionales, móviles, compactas y encapsuladas; y productos tales como: interruptores, seccionadores, pararrayos o limitadores de sobre tensión.
- Media tensión (PTD-M): Soluciones para niveles de tensión igual o inferiores a 52 KV. Buscan asegurar la confiabilidad, eficiencia y facilidad de operación que los clientes necesitan con tableros, componentes y tecnologías avanzadas para sistemas de distribución. Dentro del área PTD-M se encuentra la fábrica de tableros de control PTD-W.
- Sistemas de automatización, control y protección (PTD-EA): Tiene como objetivo mejorar la calidad y confiabilidad de la energía con una amplia gama de relés de protección y soluciones completas de automatización y control del sistema de potencia (subestaciones y plantas de generación), así como el control de calidad de la energía.
- Transformadores (PTD-T): Se encarga de la fabricación, pruebas, instalación y puesta en servicio de transformadores de potencia y distribución. Cuenta con uno de los ochos puntos para la fabricación de transformadores en todo el mundo.
- Servicios (PTD-SE): Servicios Técnicos de Energía que abarcan las siguientes áreas: Consultoría y Estudios Eléctricos; Montaje, Pruebas y Puesta en Marcha; Mantenimiento y Operación; Servicio Técnico Postventa; Mantenimiento en sitio de transformadores; Retrofit, repuestos y reparación de equipos; y Metrología.

En el Anexo B se presenta el organigrama de PTD Región Andina.

3. FABRICA DE TABLEROS PTD-W

3.1. DESCRIPCION GENERAL

La fábrica de tableros de la división *Power Transmission and Distribution* (PTD), de Siemens S.A., ubicada en Bogotá, Colombia; es la unidad encargada del diseño, fabricación mecánica, integración, ensamble y pruebas de tableros eléctricos para aplicaciones en diferentes áreas de la electrotecnia.

Los productos, describen una amplia gama; desde tableros de distribución eléctrica en baja y media tensión, tableros de control y protección de subestaciones de alta tensión; hasta soluciones para diferentes aplicaciones como ductos de barras, racks para equipos de telecomunicaciones, tableros para montaje a la intemperie, cajas protectoras de pasatapas en transformadores de potencia o distribución, etc.; y múltiples opciones de acuerdo a los requerimientos de diferentes aplicaciones eléctricas.

La fábrica de tableros PTD-W funciona como proveedor interno y se encarga de suministrar a las diferentes áreas de negocio de Siemens Región Andina como PTD-M, PTD-EA, PTD-H, PTD-T, PTD-SE y A&C los productos necesarios para el desarrollo de los pedidos que estas han logrado ganar mediante la gestión de ventas. En ocasiones existen proyectos desarrollados directamente por la fábrica, es decir, donde hay contacto directo con el cliente externo y se realiza la venta sin intermediación de ninguna de las áreas. Lo anterior describe la dinámica entre la fábrica, como unidad productiva, y las demás áreas de Siemens como unidades de ventas, las cuales se encargan de participar en las licitaciones, realizar las aclaraciones técnicas y suministrar a la fábrica la información necesaria para el desarrollo de los proyectos de acuerdo a los compromisos contractuales adquiridos con el cliente. Es importante destacar que cada área de ventas se encarga de realizar el diseño eléctrico de los tableros y la fábrica de realizar la preparación y diseño mecánico, para finalmente fabricar los productos solicitados.

3.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La fábrica de tableros cuenta actualmente con 84 empleados, de los cuales 52 colaboradores se encuentran en planta; 12 personas en preparación de trabajo y diseño; 5 personas en campo de pruebas; 6 personas en administración y control; 6 colaboradores en almacén y despachos; 2 personas en calidad y medio ambiente; y 1 persona en planificación. Visto desde un enfoque por procesos se tiene tres niveles dentro de la estructura: Dirección, Generación de valor y de soporte.

- **Procesos de Dirección.** Se encuentra el proceso de administración y control de fábrica, a este pertenecen la gerencia y el área comercial (C-PTD-W) encargados de definir estrategias, realizar el control financiero y garantizar los recursos necesarios.

- **Procesos de generación de valor.**

Proceso de Preparación de trabajo: se encarga del desarrollo de los proyectos, es responsable por definir las especificaciones técnicas y fechas de entrega con el cliente. Adicional se encarga de definir y agrupar estructuras, mediante un software especializado, con el fin de realizar las ofertas en base a la estimación de costos en tiempos y materiales.

Proceso de Producción: se encarga de la fabricación mecánica, fabricación de Cobre, Pintura y armado final mecánico y eléctrico. Debe garantizar el cumplimiento de las especificaciones de calidad y el correcto desarrollo de las distintas operaciones dentro del proceso productivo.

Proceso de Inspección y pruebas finales: Al finalizar el proceso productivo los tableros pasan al campo de pruebas donde mediante equipos y software especializado son energizados, parametrizados y probados para garantizar su correcto funcionamiento.

- **Procesos de soporte**

Proceso de Planificación de la producción: Sirve como apoyo, ya que permite realizar el seguimiento a los diferentes proyectos dentro del proceso, de esta forma es posible administrar los recursos para finalmente cumplir con las fechas de entrega pactadas con el cliente.

Proceso de Diseño: Brinda soporte al proceso de preparación de trabajo para aquellos casos donde se presenten dificultades con algunas estructuras mecánicas o simplemente no se cuenta con el diseño estándar.

Proceso de gestión de Calidad: Responsable de administrar el sistema de gestión ISO 9001, mediante la revisión de estándares de calidad y aplicación de procedimientos y normas.

Proceso de aprovisionamiento y almacén. Es responsable por la administración, cuidado y suministro a producción de los materiales requeridos para la fabricación.

En el Anexo C se presenta el organigrama para la fábrica de tableros.

3.3. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION

3.3.1. Corte y punzonado de lámina metálica. El proceso inicia con el corte y punzonado de láminas metálicas, que pueden ser de acero laminado en frío (cold roll), acero inoxidable, aluminio, etc., hasta un ¼” de espesor, según las necesidades del producto. En esta etapa de fabricación se cuenta con maquinaria de control numérico. La capacidad de este puesto de trabajo esta definida en hora-máquina ya que es el equipo no las personas las que definen el trabajo realizado.

Figura 3.1. Máquina TRUMATIC – Corte/Punzonado de Lámina



Fuente: Catálogo de productos PTD-W – Marzo 2007

3.3.2. Doblado de lámina metálica. Esta etapa convierte las láminas recortadas, en partes constructivas de mayor resistencia, y forma adecuada para la construcción de las estructuras mecánicas. Al igual que en la etapa anterior, el doblado se realiza con maquinaria programable. En este proceso, y a diferencia del corte y punzonado, el trabajo realizado por las personas no solo es de carga y descarga de la máquina, también es necesario que se realice un trabajo manual de levantamiento de las piezas para lograr el doblado. Por lo tanto la capacidad de este puesto de trabajo esta definido en horas-hombre.

Figura 3.2 Máquina DURMA – Doblado de lámina



Fuente: Catálogo de productos PTD-W – Marzo 2007

3.3.3. Soldadura. En esta área se realiza el preensamble de partes que van permanentemente unidas. Para ello la fábrica utiliza equipos de soldadura tipo MIG, de punto y acetileno. El preensamble se realiza con el uso de plantillas para garantizar el correcto ensamble de las partes. El proceso de soldadura, por el detalle y exactitud requerida, se convierte en un trabajo casi artesanal y es soportado por personal altamente capacitado. Este es otro proceso definido por la capacidad de las personas.

Figura 3.3. Proceso de Soldadura



Fuente: Catálogo de productos PTD-W – Marzo 2007

3.3.4. Pintura. El proceso de pintura electrostática, es totalmente automatizado. Inicia con el tratamiento a la lámina, para garantizar su correcta limpieza y desengrase. La efectividad del proceso esta fundamentado en la aplicación de base adherente de fosfato de Zinc, con lo cual se logra que la capa de pintura posea una resistencia equivalente a mas de 600 horas en cámara salina. En ocasiones es necesario realizar el tratamiento de bicromatizado para algunas piezas internas del tablero, este proceso se subcontrata con otra compañía. El horno de pintura esta constituido por un túnel en donde viajan las piezas colgadas e una cadena de avance atravesando por cámaras donde las piezas son pintadas y secadas varias veces mediante temperatura y aire.

Figura 3.4. Horno de Pintura



Fuente: Catálogo de productos PTD-W – Marzo 2007

3.3.5. Ensamble mecánico. El área de ensamble mecánico se encarga del armado de subgrupos y estructuras totalmente terminadas mecánicamente. El armado se realiza en gran parte, utilizando plantillas, con lo cual se logra agilidad y garantizar las dimensiones y correcta funcionalidad de los ensambles. Se trabaja en equipos para lograr levantar las estructuras mecánicas completamente terminadas y listas para el montaje de cobre y equipo eléctrico. En este proceso se usa principalmente tortillería y partes normalizadas, y la capacidad esta definida un 100% por la mano de obra.

Figura 3.5. Ensamble de techos y pisos



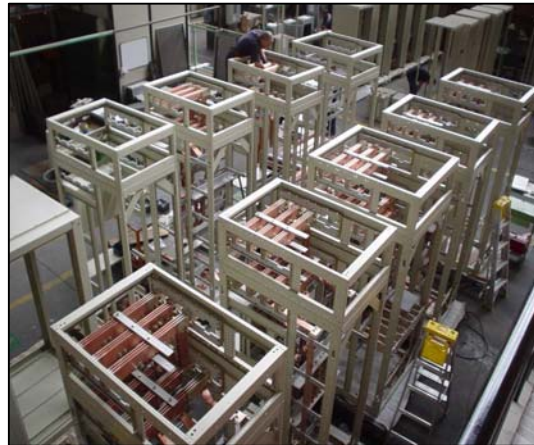
Fuente: Catálogo de productos PTD-W – Marzo 2007

3.3.6. Fabricación de cobre y montaje del barraje. En esta etapa se fabrican los barrajes de Cu necesarios para las conexiones de fuerza de los tableros. El proceso incluye: corte, punzonado y doblado de barras de Cu. Adicionalmente la aplicación de recubrimiento a las barras como pintura, plateado, estañado y finalmente enfundado. Este proceso se realiza en paralelo a la prefabricación de partes metálicas y es finalizado con el montaje de los barrajes ya terminados en la estructuras mecánicas.

Figura 3.6.
Área Fabricación de Cobre



Figura 3.7.
Montaje de Barraje Baja Tensión



Fuente: Catálogo de productos PTD-W – Marzo 2007

3.3.7. Montaje y Alambrado de equipos. Esta actividad se realiza según la ingeniería desarrollada y es 100% mano de obra especializada. El proceso de cableado representa el mayor valor agregado de Siemens en el proceso de fabricación, ya que se realiza en base al diseño eléctrico el cual es propio de la compañía y estandarizado a nivel mundial. Para el desarrollo de esta operación cada una de las personas que realizan esta labor, cuenta con:

- Planos de ingeniería eléctrica y mecánica, lista de conexionado, lista de bornes, lista de equipos.

Es importante destacar que los equipos instalados en esta etapa son en su mayoría importados y representan el cerebro o parte inteligente del tablero.

Figura 3.8. Cableado de Tableros



Fuente: Catálogo de productos PTD-W – Marzo 2007

3.3.8. Pruebas. Por último una vez integrados los equipos eléctricos a los tableros, se realizan pruebas de rutina y funcionales, parametrización de relés, pruebas de aislamiento, simulación del sistema, etc, para garantizar la fiabilidad del diseño. Para ello se cuenta con el “Campo de Pruebas”, área que posee los instrumentos, equipos necesarios y personal idóneo, altamente capacitado en la realización de esta función. Esta etapa del proceso se considera productiva ya que se realiza la instalación y adecuación del software con el cual operan la mayoría de los equipos eléctricos del tablero.

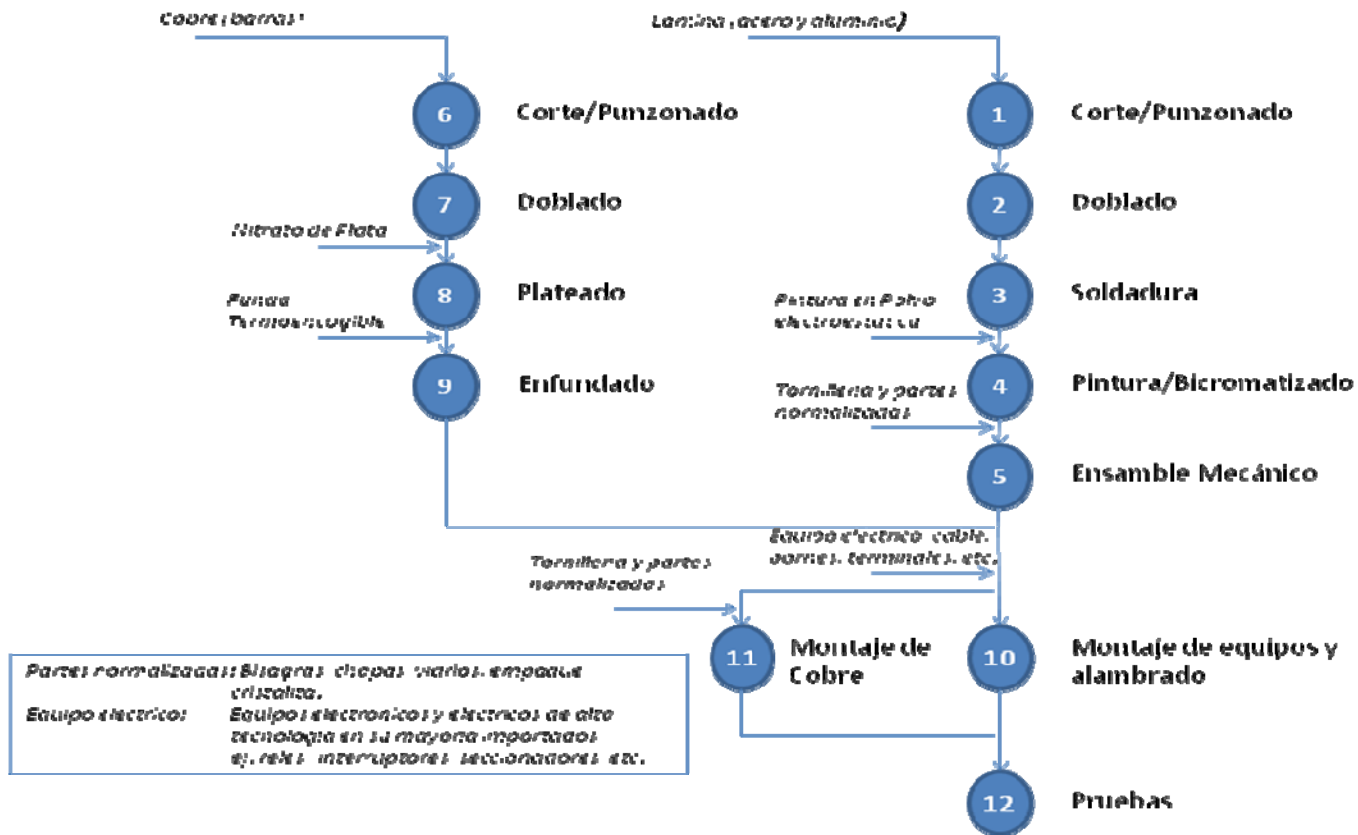
Figura 3.9. Campo de Pruebas



Fuente: Catálogo de productos PTD-W – Marzo 2007

A continuación se presenta en la figura 3.10. El diagrama de operaciones para la fábrica de tableros.

Figura 3.10. Diagrama de Operaciones



Fuente: Autor

3.4. PRODUCTOS DESARROLLADOS

3.4.1. Celdas de Media Tensión. Se utilizan en los siguientes campos: Centrales eléctricas, estaciones de transformación y centros de carga de las empresas de suministro de energía e industrias como cemento, minería, Electroquímica con niveles de tensión no mayores a 52 KV.

- Celda SIMOPRIME
- Celda 8AC0
- Celda 8BK

Figura 3.11. Celda 8AC0 36KV



Celda 8AC0

Ancho 2000mm

Profundo 2000mm

Alto 2400mm

Figura 3.12. Celda 8BK 17,5KV



Celda 8BK

Ancho 800 mm

Profundo 1650 mm

Alto 2050 mm

Fuente: Catálogo de productos PTD-W – Marzo 2007

3.4.2. Celdas de Baja Tensión. Los productos de baja tensión sirven para diferentes aplicaciones de la electrotecnia como son: centros de control de motores eléctricos (CCM), control de iluminación, control de transformadores de distribución y potencia, montaje de equipos de comunicaciones y gestión de redes telefónicas.

- Celda tipo 8PK
- Celda tipo 8PU
- Celda tipo 8PT
- Celda 8MU
- Cajas 8MH
- Celdas 8MF0

Figura 3.13. Celda 8PU CCM



Celda 8PU

Ancho 800mm

Profundo 400mm

Alto 2200mm

Figura 3.14. Caja Intemperie



Caja 8MH

Ancho 400 mm

Profundo 250 mm

Alto 600 mm

Alto

Fuente: Catálogo de productos PTD-W – Marzo 2007

3.4.3. Ductos de Barra. Ductos de barras de cobre en baja y media tensión especiales para la alimentación de interruptores desde transformadores, conexión de tableros de distribución de potencia y derivaciones.

Figura 3.15. Instalación Ducto Baja Tensión



Fuente: Catálogo de productos PTD-W – Marzo 2007

4. DIAGNOSTICO SITUACION ACTUAL

Con el fin de realizar un análisis enfocado a identificar los principales factores que afectan la recolección y consolidación de los tiempos de producción para la fábrica de tableros. A continuación se presentan un diagnóstico general de la situación actual, presentando a primera instancia el sistema actual usado para la recolección de tiempos, seguido por la presentación de algunas cifras relevantes en cuanto a productividad y finalmente una corta descripción del sistema usado por la fábrica de transformadores de potencia de Siemens Región Andina para el control de tiempos.

4.1. SISTEMA ACTUAL PARA EL CONTROL DE TIEMPOS

Actualmente la fábrica de tableros emplea para la recolección de tiempos en planta, formatos individuales donde cada colaborador anota los tiempos de todas las actividades realizadas durante el día, sin importar si son productivas o no productivas. La información que se debe registrar es la siguiente:

1. Fecha: día/mes/año
2. # SAP²⁰ del pedido o código del concepto no productivo.
3. Código de operación (solo aplica para tiempo productivo)
4. Cantidad de horas trabajadas, diferenciando entre horas normales, horas extras diurnas, horas extras nocturnas, horas extras festivas, horas extras festivas nocturnas y horas recargo nocturno.
5. Auxilios que debe recibir si cumple con alguna de las siguientes condiciones:
 - De lunes a viernes hasta las 7:00 p.m., auxilio de alimentación.
 - De lunes a viernes hasta las 8:00 p.m., auxilio de alimentación y transporte.
 - Los domingos y festivos auxilio de alimentación y refrigerio.

El turno regular para los colaboradores es de 7:00 a.m. a 4:30 p.m., con un descanso de 15 minutos a las 9:00 a.m. y 30 minutos para el almuerzo a las 12:00 p.m. En algunas ocasiones se presentan picos de producción y es necesario usar en algunos puestos de trabajo, varios turnos en un solo día. Los turnos adicionales normalmente usados son:

- De 6:00 a.m. a 2:00 p.m. (Reciben auxilio de alimentación únicamente, ya que se trabaja sin pausas y por lo tanto no hay tiempo para almuerzo)

²⁰ S.A.P: Systems Applications Products in Data Processing. Sistema ERP usado por Siemens para integrar las diferentes áreas y procesos de la empresa. En adelante se usará esta sigla para referirse a este sistema.

- De 2:00 p.m. a 10:00 p.m.(Reciben todos los auxilios)
- De 10:00 p.m. a 6:00 a.m.(Reciben todos los auxilios)
- De 6:00 p.m. a 6:00 a.m. (Reciben todos los auxilios)

Principalmente estos turnos se usan en el Cobre y los puestos de trabajo de prefabricación donde se requiere maquinaria como son Corte/Punzonado, Doblado y Soldadura. Normalmente esta alternativa es usada por un periodo de una a dos semanas mediante la contratación de personal contratista para conformar los grupos de trabajo asignados a cada turno.

Es deber de cada colaborador registrar a diario las actividades realizadas durante el día en el formato Hoja de tiempos diaria. Cada hoja se encuentra debidamente marcada con el nombre, centro de costo y código de cada colaborador, quien es responsable por su cuidado y perfecto estado.

Figura 4.1. Hoja de Tiempos Diaria

SIEMENS

Hoja de tiempos diaria

Power, Transmission and Distribution
Fábrica de Tableros

Nombre: JAIRO ALBERTO DÍAZ LUIS

Cebe: 30400211

Código 1190191

Firma



Fecha	Nº Pedido	Oper.	Horas Normal	Extra D	Extra N	Extra F	Recar. N	Extra F.N.	Conc.	Firma Grabado	AUXILIOS		
											Alim.	Refrig.	Transp.
19-10-06	3001/1357	110	1.0										
"	3001/1352	"	2.0										
"	3001/1311	"	2 1/2										
"	300183001754	"	3 1/2										
20-10-06	3001/1357	110	2.0										
"	3001/1354	"	1 1/2										
"	3001/1355	"	1 1/2										
"	89020000	"	2.0										
"	3001/1351	130	1 1/2										

Fuente: Archivo fábrica de tableros

4.1.1. Tiempos productivos. Se considera tiempo productivo al trabajo empleado para la producción de los pedidos de los clientes. Los pedidos se identifican por: el # SAP, nombre del cliente interno, nombre del proyecto, y alcance del pedido (cantidad y producto).

300100001395	PTD-EA/TRANSELECTRIC ST8 Y ST9/76X8MF
--------------	---------------------------------------

Para cada operación del proceso productivo se tienen diferentes códigos que las identifican. Además debido a errores en diseño y fabricación, existe un código para aquellos trabajos adicionales con el fin de cuantificar los costos generados por la no calidad.

Tabla 4.1. Código y Nombre operaciones proceso productivo

CODIGO	NOMBRE	ADICIONALES
10 - 40B	CORTE	130 – 40B
20 - 40D	DOBLADO	140 – 40G
30 - 40C	SOLDADURA	150 – 40D
35 - 40F	PINTURA	160 – 40F
40 - 40G	ARMADO DE CONJUNTOS ENSAMBLE	170 – 40G
50 - 40P	PRUEBAS DE FABRICACION MECÁNICA	
60 - 40T	TRANSPORTE INTERNO	
70 - 50A	MONTAJE DE APARATOS	
80 - 50B	FABRIC. BARRAS DE CU Y PARTES AISLANTES	180 – 50B
90 - 50C	ALAMBRADO	190 – 50C
100 - 50P	PRUEBAS	200 – 50P
110 - 40A	PREFABRICACIÓN MECANICA	
120	PROGRAMACIÓN MAQUINA DE CORTE	

Fuente: Basado en Hoja de Ruta sistema SAP

Las pruebas finales se consideran tiempo productivo ya que a diferencia de otros procesos no solo se hacen pruebas de rutina o control de calidad, también se hace la instalación y parametrización del software que componen los equipos eléctricos y electrónicos lo cual requiere horas de ingeniería fundamentales para el correcto funcionamiento de los tableros.

4.1.2. Tiempos no Productivos. Son todos los tiempos de actividades que no agregan valor a ninguno de los pedidos de los clientes, aunque en ocasiones son necesarios, deben mantenerse en el nivel más bajo posible, eliminando aquellos que generan sobre costo y aminoran la productividad.

Tabla 4.2. Código y Nombre Conceptos No productivos

CODIGO	NOMBRE
890000.00	SUPERVISION DE FABRICACION
890100.00	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA
890200.00	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES
890300.00	BRIGADAS
890400.00	INVENTARIOS/ALMACENAMIENTO
890500.00	TIEMPOS DE ESPERA
890600.00	HORAS GK
890800.00	PERMISOS REMUNERADOS
890900.00	ISS
891000.00	VACACIONES
891100.00	FESTIVOS
891200.00	PERMISOS NO REMUNERADOS
891300.00	CURSOS DE INFO/APRENDIZAJE
891400.00	PERMISOS COMPENSATORIOS
891500.00	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Fuente: Archivo fábrica de tableros

El concepto de permisos compensatorios hace referencia a tiempos que los colaboradores utilizan para actividades extra-laborales, generalmente fuera de la empresa, y deben recuperar con tiempo adicional en un plazo prudente. Actualmente este concepto genera problemas para su control ya que no se hace un seguimiento estricto sobre el y no se recupera en todas las ocasiones.

El concepto de mantenimiento debe asociarse a mantenimientos preventivos, los cuales deben ser programados, y mantenimientos correctivos cuando se necesiten. Ocurre en ocasiones que los colaboradores en actividades como limpieza de instalaciones, pequeños arreglos y acomodación de herramientas lo llaman mantenimiento, es por esto que este concepto a llegado a representar más de un 6% del total de horas registradas lo cual es exagerado teniendo en cuenta que la meta de tiempo no productivo total se encuentra en un 5%.para el año comercial 06/07.

4.1.3. Hoja actual para la consolidación de la información de los tiempos diarios. Con el fin de realizar la organización y consolidación de la información de los tiempos recolectados en planta mediante las hojas de tiempos individuales. Actualmente se utiliza una hoja de Excel donde se transcribe la información registrada en las hojas individuales; esta labor la hace a diario una persona y tiene como único objetivo consolidar la información para generar el reporte semanal de tiempos reales para cada pedido por puesto de trabajo. Finalmente, con este reporte se cargan los costos reales por mano de obra a los diferentes proyectos. En el Anexo D se presenta el reporte semanal de tiempos reales.

La hoja de Excel presenta un alto volumen de información repetitiva a digitar, lo que origina que se cometan errores y en ocasiones no se mantenga a diario actualizada, por consiguiente, pierde la capacidad para gestionar y se convierte tan solo en una herramienta de registro.

La información que se debe digitar para cada actividad realizada durante el día, por el colaborador es la siguiente:

1. Nombre del colaborador
2. Código del puesto de trabajo u operación
3. Empresa del colaborador (esto depende si es contratista o Siemens)
4. Número SAP del pedido o código del concepto no productivo
5. Fecha día/mes/año
6. Mes
7. Semana
8. Cantidad de horas (diferenciando las horas normales de las horas extras).

En un día normal se pueden registrar más de mil líneas en la hoja. Hay que tener en cuenta que para cada colaborador hay que registrar en cada línea la información que se menciona antes por actividad realizada. Además la falta de automatización de la hoja de cálculo hace lento el proceso y permite que se cometa un volumen elevado de errores. Además reportes como el de horas extras y auxilios, etc. se realizan de forma manual, contando una a una las hojas de tiempos para sumar por colaborador la totalidad de estos conceptos en el mes.

En el Anexo E se presenta un fragmento de la hoja de Excel usada para la consolidación de tiempos.

4.2. FABRICA DE TABLEROS EN CIFRAS

A continuación se presentan algunos indicadores relevantes en cuanto al estado actual de productividad de la mano de obra y algunas cifras comparativas con otras fábricas de tableros del mundo.

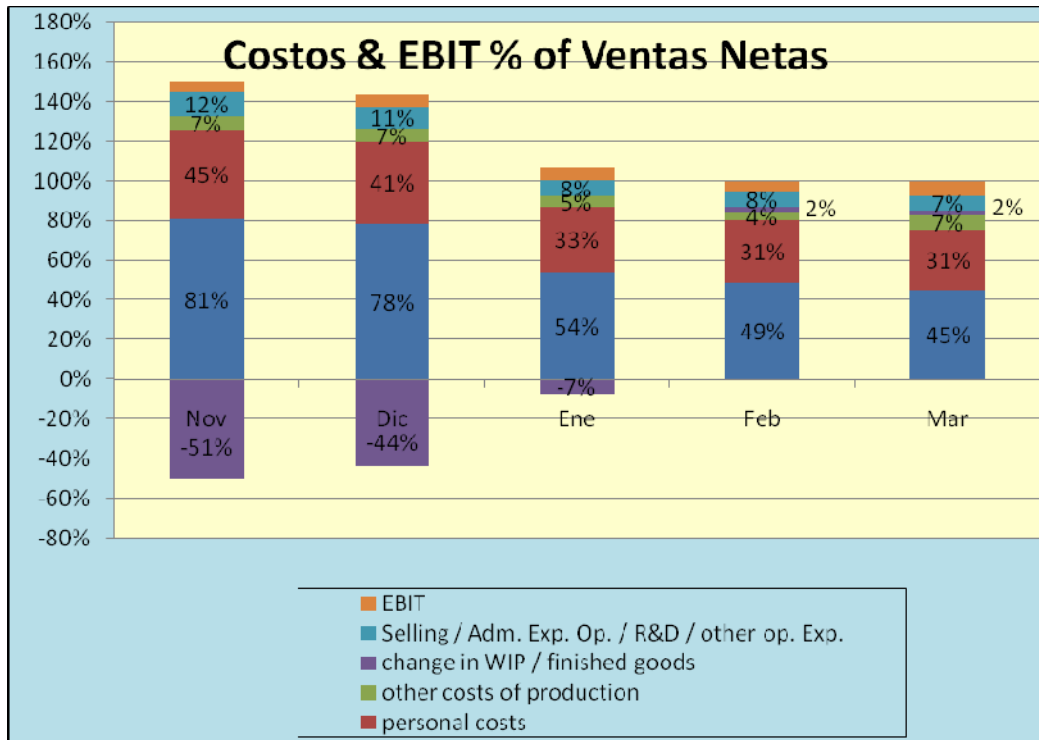
4.2.1. Estructura de costos y gastos. El crecimiento acelerado de la División *Power* ha ocasionado que la demanda de la fábrica de tableros se haya incrementado en un 98% desde el año 2001 al 2006. Esto ha originado la contratación y capacitación de nuevo personal con un crecimiento del 48% en el mismo periodo, aumentando la participación de este concepto en el costo total, con una representación del 31% dentro del costo total actualmente. Lo anterior evidencia la importancia de la mano de obra en los diferentes procesos de fabricación, especialmente en operaciones como el cableado y pruebas, las cuales representan el *Know How* de Siemens y determinan en gran proporción el tiempo requerido para la fabricación total de un producto.

El costo de materiales asciende a un 45% del total de costos, con una diferencia tan solo del 14% con respecto a los costos de personal. Lo anterior

ocurre, ya que la fábrica de tableros tan solo se encarga de la producción de la estructura mecánica y de suministrar los materiales necesarios para el cableado de los equipos eléctricos. Son estos equipos los que representan un alto costo para el producto final, aunque son comprados y asumidos dentro de la oferta del área de ventas hacia el cliente, por lo tanto no hacen parte de la fábrica y no pertenecen al inventario de esta.

A continuación en la Figura 4.2. Se presenta la estructura de costos para la fábrica de tableros en el año 06/07.

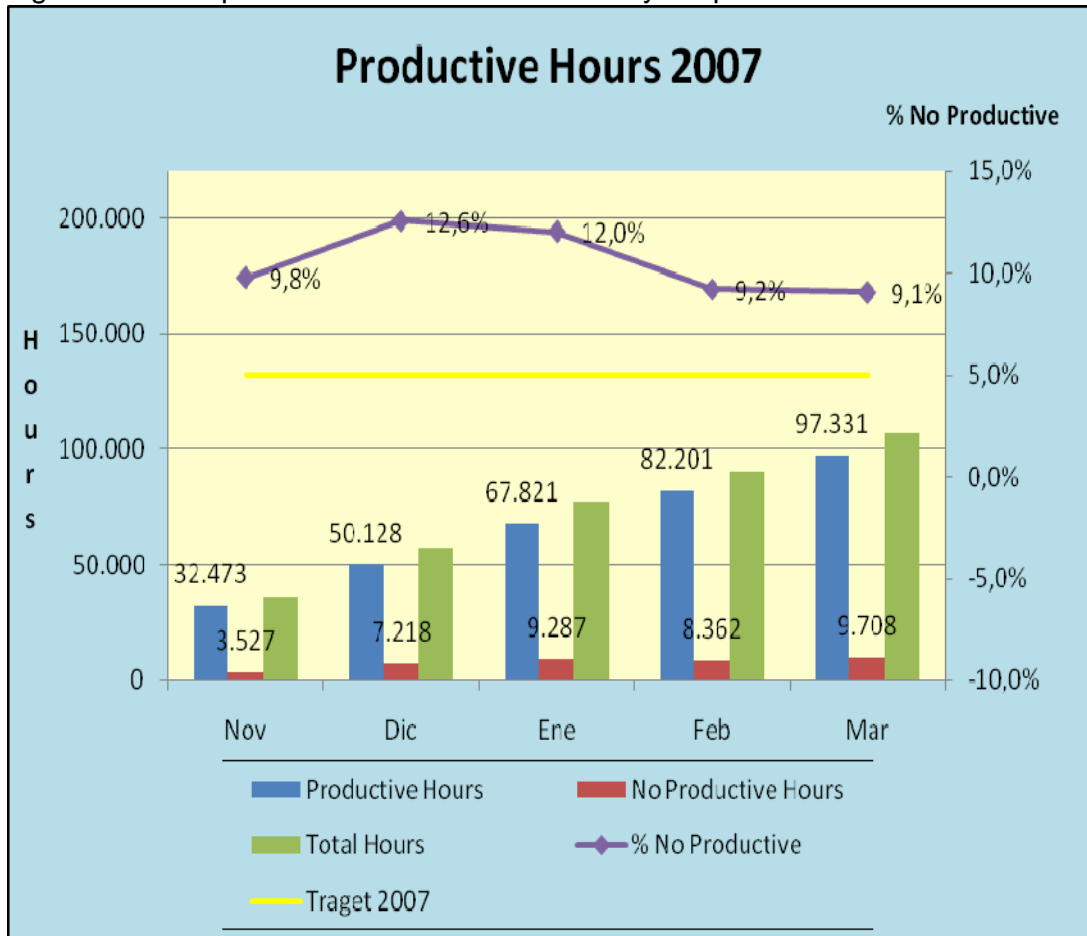
Figura 4.2. Porcentaje de los costos y EBIT con respecto las ventas netas 06/07



Fuente: Basado en el Estado de resultados fábrica de tableros 06/07

4.2.2. Tiempo no productivo. Existe actualmente un elevado nivel de tiempo no productivo el cual asciende a un 12,0% del total de tiempo registrado. Este nivel es muy elevado y ataca directamente la productividad y resultados de la fábrica; lo anterior ocurre, ya que por falta de control, el tiempo ocioso se justifica en conceptos como mantenimiento, permisos, esperas, etc. Además no existe un análisis periódico formal para determinar los requerimientos de personal. El exceso de mano de obra, principalmente contratista, se debe a que en algunos periodos específicos de tiempo existen picos de producción y debido a que no se cuenta con una herramienta veraz para medir y retroalimentar las necesidades reales, se mantiene al personal ocupado, en momentos en los que no se necesita y en labores que no agregan valor como mantenimiento, trabajos adicionales, almacén, etc.

Figura 4.3. Comportamiento Horas Productivas y No productivas 06/07

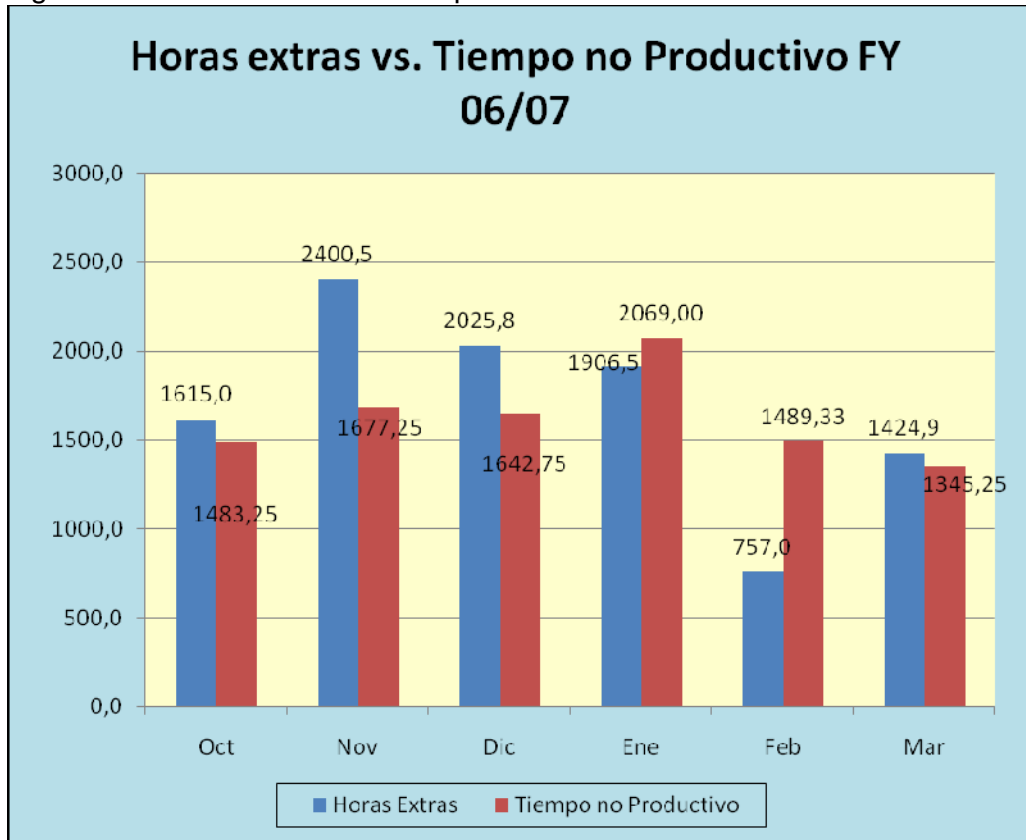


Fuente: Hoja de Excel para consolidación de tiempos

4.2.3. Horas extras. El sistema actual permite que cada uno de los colaboradores realice el cálculo y registre las horas extras trabajadas. Esto ocasiona un aumento en el costo por mano de obra ya que no existe un sistema formal de autorización de horas extras. Esta liquidación en ocasiones no esta alineada con la legislación laboral, por consiguiente, no se cuenta con información verídica para realizar un análisis correcto de esta alternativa para aumentar la capacidad.

Como se puede ver en la gráfica que se presenta a continuación, el tiempo no productivo es excesivo incluso llega a superar la cantidad de horas extras hasta por más de 700 horas. Esto indica que la capacidad actual de la fábrica se esta desperdiciando en actividades que no agregan valor a los pedidos de los clientes, y por el contrario, atacan el resultado y disminuyen la capacidad de cumplimiento de las fechas pactadas. Con el fin de recuperar el tiempo perdido y cumplir finalmente con las fechas acordadas para el despacho, es necesario acudir al uso de las horas extras en algunos puestos de trabajo, asumiendo la fábrica los costos adicionales que esta alternativa conlleva.

Figura 4.4. Horas Extras vs. Tiempo no Productivo 06/07



Fuente: Basado en Hoja de Excel para consolidación de tiempos

Otro resultado de la desorganización y pérdida de la capacidad se evidencia en el tiempo extra trabajado por algunos colaboradores, que debido a la necesidad de terminar lo antes posible los proyectos atrasados, deben trabajar más de un 40% de las horas normales del mes. Lo anterior afecta notablemente el rendimiento, motivación y calidad de los colaboradores ya que es necesario terminar los pedidos bajo la presión de multas contractuales y en horarios extra laborales.

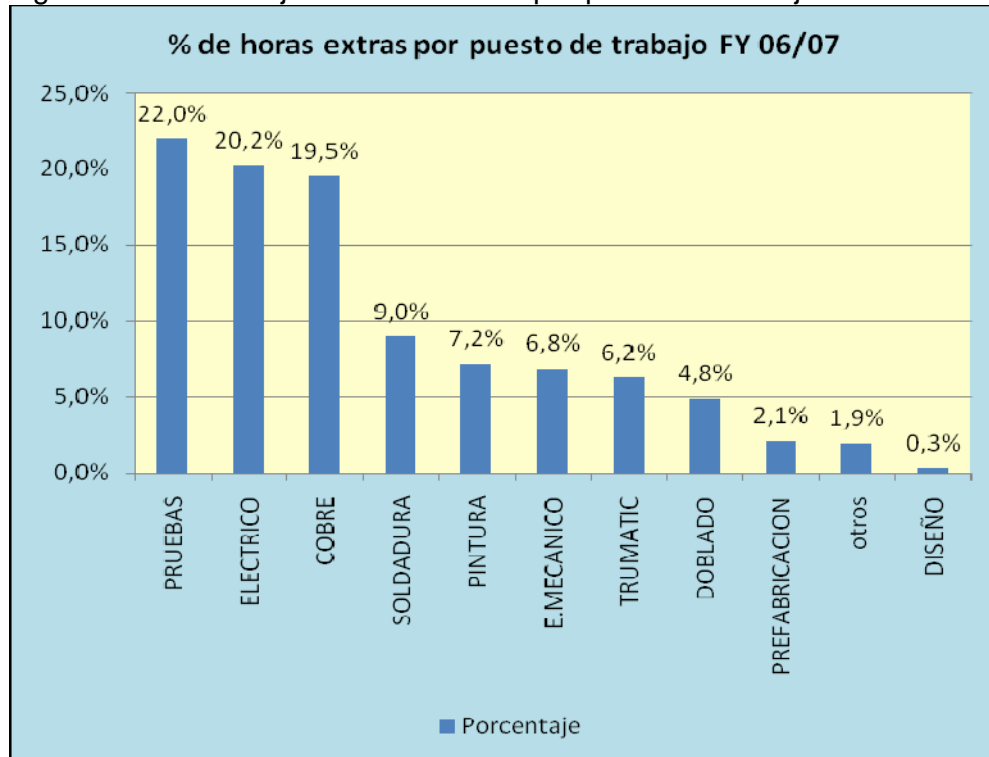
Tabla 4.3. Porcentaje de horas extras con respecto al tiempo normal Marzo

Horas Normales Marzo	183,75	
COLABORADOR	EXTRAS TOTALES	%Extras/H.Normal
MURILLO MARULANDA JUAN A.	79,75	43,40%
JUNCO ALARCÓN GUSTAVO	79,50	43,27%
CORREDOR CORREDOR EDILSA	74,50	40,54%
CASTAÑEDA LEON NELSON	70,00	38,10%
BUITRAGO LONDOÑO JAIME	70,00	38,10%
GARZÓN ORTEGA PEDRO ANTONIO	68,00	37,01%
DÍAZ QUINTERO OSCAR FDO.	60,50	32,93%
FERNÁNDEZ CAMARGO JESÚS A.	59,00	32,11%

Fuente: Hojas de Tiempos Diarias Marzo de 2007

Por otra parte, debido a la dependencia entre los diferentes procesos que conforman el flujo de producción en la fábrica de tableros; los puestos de trabajo que se encuentran al final de la cadena de producción como son pruebas y ensamble eléctrico deben compensar los retrasos e improductividad de todos los procesos precedentes mediante el uso de horas extras. Adicionalmente el puesto de Cobre evidencia una falta de capacidad que también es necesaria compensar con horas extras y en ocasiones con turnos adicionales.

Figura 4.5. Porcentaje de Horas extras por puesto de trabajo Marzo 06/07



Fuente: Hojas de tiempos Diarias 06/07

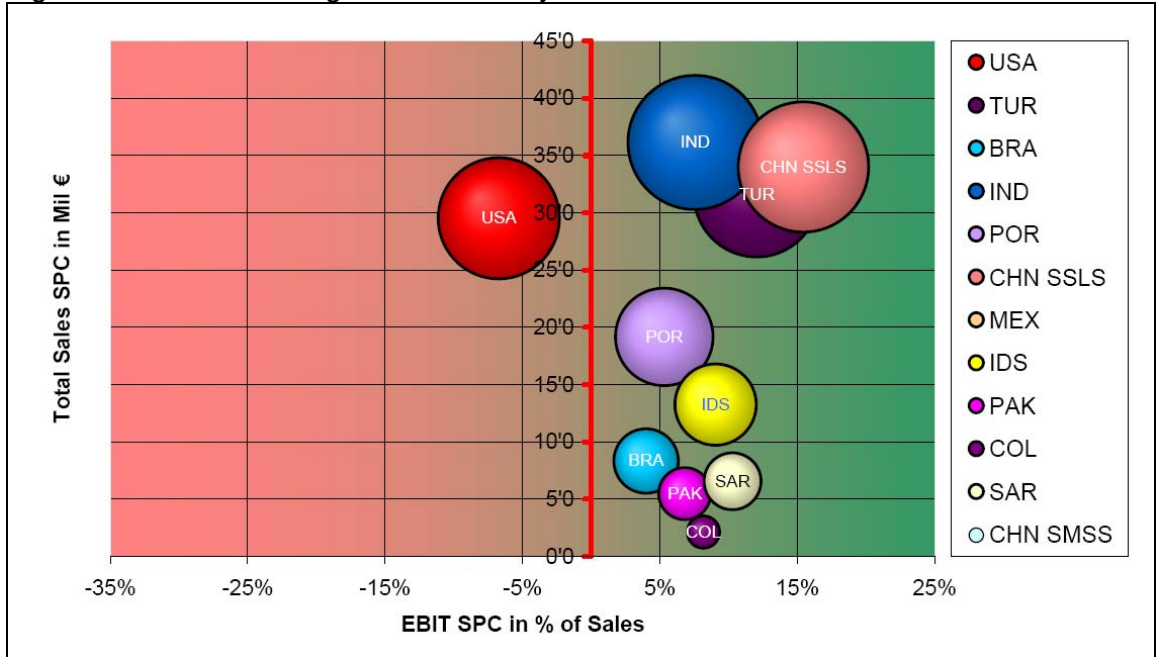
4.3. BENCHMARKING CON OTRAS FABRICAS DE SIEMENS MUNDO

4.3.1. Total de Ventas VS. EBIT²¹ 06/07. Con el fin de comparar todas las fábricas de tableros de Siemens en el mundo, se presentan dos variables. La primera es el volumen de ventas en millones de euros (eje vertical y tamaño del círculo), y la segunda es el porcentaje de utilidad operativa en comparación a las ventas (%EBIT, eje horizontal). Como se puede ver Colombia se encuentra en una posición de rezago en comparación a las demás fábricas, ya que presenta un bajo nivel de ventas, lo que ocasiona que no se puedan aprovechar los beneficios de las economías de escala para la reducción de costos y aumento en la utilidad. Aunque la fábrica de tableros presenta una buena calidad de utilidad (7%) en comparación de otros países como Brasil o

²¹ EBIT: Earnings before interest and taxes. En adelante se usará esta sigla para hacer referencia a la utilidad operativa.

Portugal. Es importante destacar los países de China, Turquía e Indonesia como líderes y la preocupante situación de Estados Unidos por su alto nivel de pérdida generado.

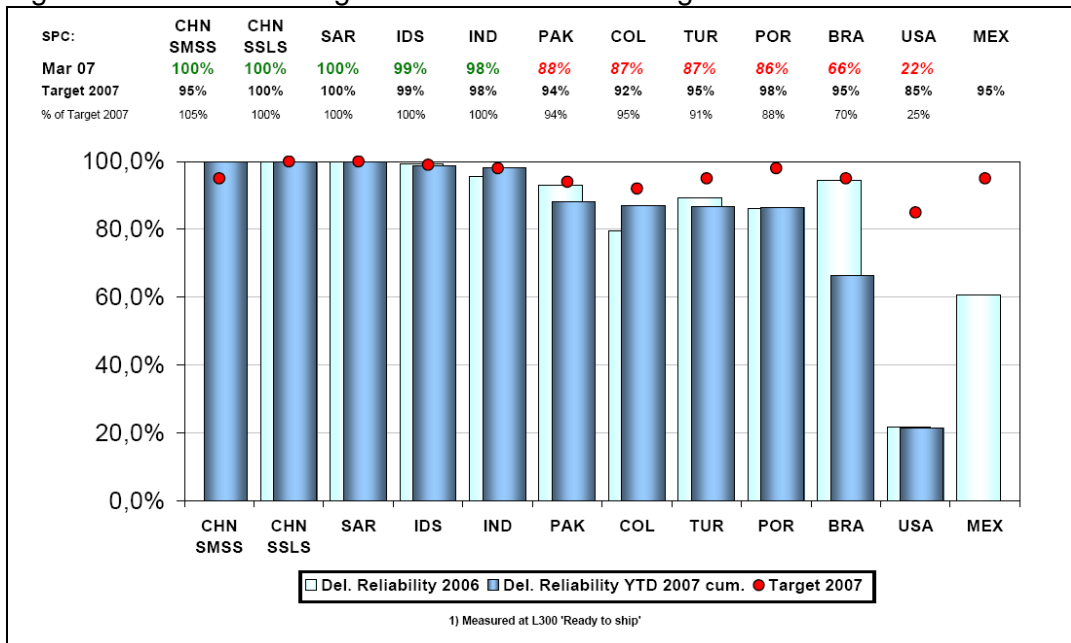
Figura 4.6 Benchmarking Ventas Netas y EBIT Marzo 06/07



Fuente: Benchmarking Mundial PTD M1 – 26 de Abril de 2007

4.3.2. Confiabilidad en la entrega (% promedio)

Figura 4.7. Benchmarking confiabilidad en la entrega Marzo 06/07



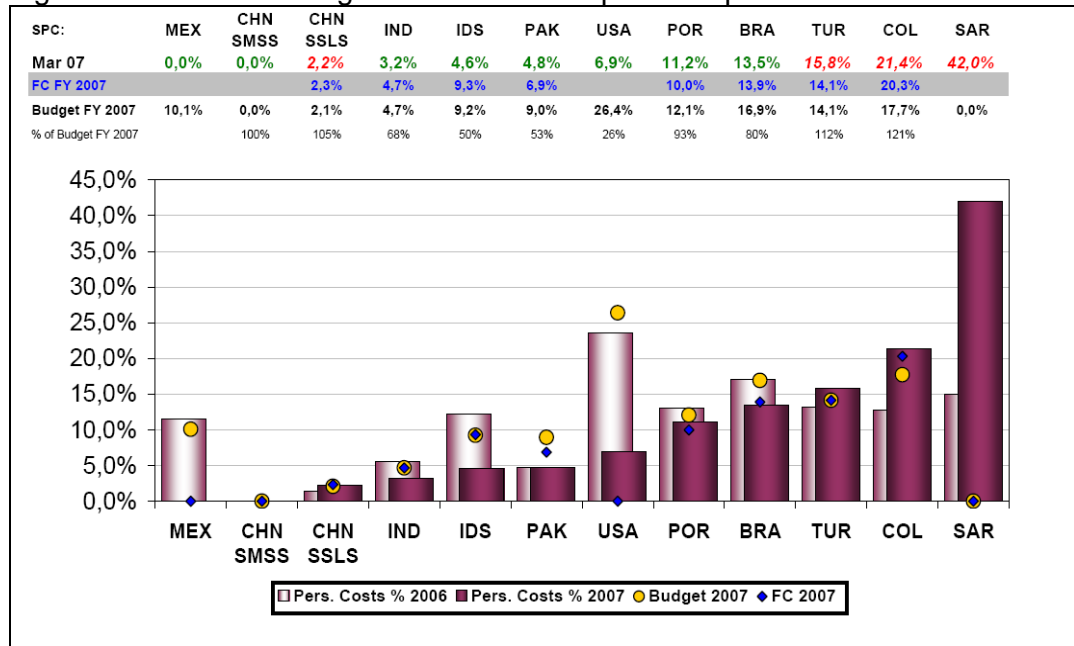
Fuente: Benchmarking Mundial PTD M1 – 26 de Abril de 2007

La confiabilidad en la entrega hace referencia al cumplimiento de la fecha pactada con el cliente para la entrega final. Colombia se encuentra en los últimos lugares con un 87% de cumplimiento, por debajo de la meta planteada para este año 92%. Esto indica que es necesario realizar un análisis al proceso con el fin de identificar aquellos factores que aumentan el tiempo de paso en la producción y no permiten suministrar los productos a tiempo.

Adicional al indicador de confiabilidad en la entrega se tiene el de capacidad de entrega. Este indicador mide la capacidad de la fábrica de tableros para comprometerse con una fecha inicial de entrega solicitada por el cliente. Aunque Colombia actualmente se encuentra en un 98%, valor superior a la meta 06/07 del 95%, es importante revisar este aspecto, ya que por falta de información no son planeadas las fechas en forma realista y finalmente hay que incurrir en sobre costos por mano de obra para terminar a tiempo. Este indicador tiene una estrecha relación con el de confiabilidad en la entrega, ya que al no pactar fechas realistas desde el comienzo, en muchas ocasiones no es posible cumplir con la fecha final de entrega y se ve afectado este último indicador inevitablemente.

4.3.3. Costos de Personal Productivo

Figura 4.8. Benchmarking Costo Porcentual personal productivo Marzo 06/07



Fuente: Benchmarking Mundial PTD M1 – 26 de Abril de 2007

Como se puede ver en la figura 4.8 la participación de la mano de obra dentro de los costos es de un 21,4% bastante elevada en comparación de países como Brasil y Portugal principales referentes para la fábrica de Colombia. Es importante destacar nuevamente que en Colombia, a diferencia de otras fábricas del mundo, el costo de los equipos eléctricos no hace parte de los

costos de la fábrica, por consiguiente, el monto por mano de obra adquiere una importancia aun mayor.

4.3.4. Indicadores calidad de la Información. Los indicadores de calidad de la información ubican a la fábrica de tableros de Colombia como la peor a nivel mundial. Los indicadores medidos fueron: datos solicitados faltantes, llamados adicionales para la entrega y otros errores e información faltante. Por esta razón es importante desarrollar sistemas de información que permitan la consolidación y procesamiento de la información lo más confiable y rápido posible para la toma de decisiones, de lo contrario, se seguirán presentando errores y retraso en la entrega de la información. En la Tabla 4.3 se presenta la situación de Colombia a nivel mundial en cuanto a calidad de la información.

Actualmente la falta de aprovechamiento de la informática para el manejo de bases de datos dificulta el proceso de análisis e incluso distorsiona la información recolectada. Lo anterior no permite contar con información veraz para la toma de decisiones.

Figura 4.9. Ranking mundial en calidad de Información solicitada 2006

Data Quality	requested missing details	Ranking 2006	Data Quality	necessary call backs	Ranking 2006
SPC Country			SPC Country		
BRA Brazil	5	4	BRA Brazil	5	3
CHN China	7	7	CHN China	7	9
IDS Indonesia	4	3	IDS Indonesia	5	3
IND India	5	4	IND India	5	3
KOL Columbia	14	10	KOL Columbia	8	10
MEX Mexico	6	6	MEX Mexico	5	3
PAK Pakistan	7	7	PAK Pakistan	6	8
POR Portugal	1	1	POR Portugal	1	1
TRK Turkey	3	2	TRK Turkey	3	2
USA United States	8	9	USA United States	5	3

Data Quality	other missing information and errors	Ranking 2006	Total	Sum	Total Ranking 2006
SPC Country			SPC Country		
BRA Brazil	5	3	BRA Brazil	15	4
CHN China	7	8	CHN China	21	8
IDS Indonesia	5	3	IDS Indonesia	14	3
IND India	5	3	IND India	15	4
KOL Columbia	5	3	KOL Columbia	27	10
MEX Mexico	2	1	MEX Mexico	13	2
PAK Pakistan	3	2	PAK Pakistan	16	7
POR Portugal	5	3	POR Portugal	7	1
TRK Turkey	9	10	TRK Turkey	15	4
USA United States	8	9	USA United States	21	8

Fuente: Benchmarking Mundial PTD M1 – 26 de Abril de 2007

4.3.5. Sistema para el control de tiempos fábrica de transformadores. La fábrica de transformadores de potencia de Siemens Región Andina, se encuentra ubicada en Bogotá, Colombia. Actualmente esta fábrica es pionera en cuanto a su desarrollo organizacional con la implementación de políticas como 6 sigma, cinco eses, Kanban, etc. Además, debido a su sistema de producción basado en órdenes de fabricación se asemeja al proceso desarrollado en la fábrica de Tableros.

El proyecto de control de tiempo en la fábrica de transformadores de potencia se llama "speed 200" y se fundamenta en un alto nivel de estandarización de tiempos por operaciones y procedimientos establecidos y divulgados dentro del personal de producción.

A continuación se presentan algunas de las características principales del sistema usado por la fábrica de transformadores para el control de tiempos:

Se cuenta con formatos (en Microsoft Excel) por proyecto, debidamente marcado con las características del mismo. Estos formatos contienen secciones en donde es posible diligenciar por operación, la cantidad de personas que trabajaron durante un día determinado. De forma automática la hoja de Excel realiza el cálculo de la cantidad de horas-hombre empleadas durante el desarrollo de la operación. Lo anterior es posible ya que previamente se cuenta con los estándares de tiempos por operación claramente definidos y homologados a nivel mundial. Por lo tanto no es necesario contabilizar horas y con ingresar la cantidad de personas es suficiente para llevar el histórico de tiempo por proyecto. En el Anexo F se presenta el formato de control de tiempos de fabricación de transformadores SAT.

Adicional al formato de control de tiempos, existe el formato de registro de horas extras. Este formato se lleva por sección u operación y en él es posible consolidar de manera semanal la cantidad de horas extras discriminando según el tipo (extras diurnas, extras nocturnas, extras festivas y recargo nocturno) y la cantidad de auxilios generados durante la semana. Este formato tiene el listado del personal asignado a la operación respectiva. En el Anexo G se presenta el formato para registro de horas extras para la fábrica de transformadores.

La asignación, control y registro de la información en los formatos mencionados anteriormente es responsabilidad total de los supervisores de sección. Estos de acuerdo a los requerimientos de mano de obra y lineamientos dados por el departamento de producción, organizan el personal y asumen los compromisos con las fechas de terminación. Lo anterior facilita que la información registrada sea ajustada a la realidad, ya que se evita que cada persona de manera independiente, registre la información sin tener en cuenta factores como la legislación laboral, información de pedidos y estándares de tiempos.

Es importante destacar que aunque el sistema de producción de las fábricas de tableros y transformadores es el de órdenes de producción, en la fábrica de transformadores de potencia tan solo se llegan a tener alrededor de 7 proyectos (transformadores) simultáneamente en la planta; contrario a la fábrica de tableros donde es posible tener hasta 40 ordenes de producción diferentes en proceso, aunque de tamaño y tiempo de paso inferiores con respecto a las ordenes de transformadores.

Los formatos usados actualmente en la fábrica de transformadores son de fácil diligenciamiento para los supervisores y facilitan el control. Por otra parte es importante destacar que aun es posible aprovechar y automatizar mejor las

hojas de Excel en materia de reportes y control periódico de los proyectos. Además la fábrica cuenta con unos estándares en tiempos claramente definidos, contrario a la situación de la fábrica de tableros, en donde es necesario estimar y ajustar los tiempos para cada una de los pedidos que se desarrollan. Por estas razones es importante realizar una medición ajustada de los tiempos registrados en tableros para definir y medir claramente las deficiencias que existe.

4.4. PROBLEMAS IDENTIFICADAS

El análisis previo evidencia problemas por falta de un procedimiento claro para realizar el registro y control de tiempos. Además la ausencia de una herramienta robusta para la consolidación de la información no permite contar con información real y oportuna para definir estrategias de mejora en la productividad.

Deficiente sistema de comunicación: Esta situación se presenta ya que no existe un procedimiento formal, aprobado y divulgado donde se describa a todos los colaboradores de la fábrica como registrar los tiempos. Además, no existe un canal de comunicación ágil entre las áreas de preparación de trabajo y producción, que permita dar a conocer la información de los nuevos pedidos que ingresan a fabricación de manera oportuna. La información de horas planeadas no es usada para el monitoreo por parte de los supervisores en cuanto al avance y cumplimiento de los procesos.

Autoliquidación de horas extras: El sistema actual permite que cada uno de los colaboradores realice el cálculo y registre las horas extras trabajadas. Esto ocasiona un aumento en el costo por mano de obra en los proyectos, ya que no existe un sistema formal de autorización. Esta liquidación en ocasiones no esta alineada con la legislación laboral, por consiguiente, no se cuenta con información verídica para realizar un análisis correcto de esta alternativa para aumentar la capacidad.

Elevado nivel de tiempos no productivos: Actualmente el nivel de tiempo no productivo que asciende al 12%, el cual es muy elevado y ataca directamente la productividad y resultados de la fábrica. Lo anterior ocurre, ya que por falta de control, el tiempo ocioso se justifica en conceptos como mantenimiento, permisos, esperas, etc. Además estos conceptos se manejan como números abiertos donde cada colaborador puede hacer uso de ellos sin ningún control centralizado. El tiempo no productivo llega superar las horas extras en algunos meses, lo anterior indica la pérdida de capacidad en actividades que no agregan valor a los clientes.

Registro Individual de tiempos: El hecho de que cada colaborador registre los tiempos en la hoja individual diaria, origina distorsión en la información y atrasos en el registro. Los supervisores deben ser los responsables por el registro y control de los tiempos de fabricación ya que ellos organizan el personal y conocen los requerimientos y compromisos de entrega.

No existe consolidación por tecnologías (categorías de producto): El registro de la información no contempla los diferentes productos desarrollados en la fábrica, por lo tanto, las desviaciones presentadas no son explicadas totalmente y la retroalimentación hacia las áreas de preparación de trabajo, diseño y planeación es superficial. Lo anterior ocasiona que las estrategias de mejora no ataquen los problemas particulares y se continúen cometiendo los mismos errores.

Hoja de Excel para consolidación de tiempos: La hoja de Excel usada actualmente no se adapta al volumen de información que se debe registrar a diario. Además solo es usada para generar el reporte semanal de tiempos reales y no para reportes como el de horas extras, auxilios, tiempos reales vs. Planeados, etc. Es importante mejorar, automatizando el proceso de registro y brindando acceso a más usuarios para mejorar el proceso de control y toma de decisiones.

5. DESARROLLO DEL MODULO

En este capítulo se presenta el módulo para control de tiempos diseñado para la fábrica de tableros de Siemens S.A. En primera instancia se describe la formulación realizada para diseñar la herramienta, partiendo de las problemáticas identificadas. Posteriormente se presenta el procedimiento para control y registro de los tiempos en planta y la hoja de tiempos diaria, documentos fundamentales ya que permiten estandarizar para todo el personal la manera en que se registran los tiempos de las actividades diarias. Finalmente se presenta la herramienta, donde se hace una descripción detallada de la interfase gráfica, accesos e información de entrada y salida que maneja el módulo.

5.1. FORMULACION DEL MODULO

En el capítulo 3 se realizó un diagnóstico profundo de la problemática actual en cuanto al sistema usado para el registro y control de tiempos. A partir de los puntos críticos identificados se plantearon alternativas para canalizar mejor la información relativa a los tiempos de mano de obra, hacia un nivel gerencial y útil para la toma de decisiones. Finalmente en conjunto con la gerencia se decidió desarrollar una herramienta informática que facilitará el registro diario y permitiera obtener información veraz y oportuna, que facilitará la formulación de estrategias para mejorar la productividad general de la fábrica.

A continuación se presenta un cuadro resumen de las problemáticas encontradas en el capítulo 3 y la formulación respectiva para mejorar en cada aspecto:

Tabla 5.1 Formulación general del módulo

PROBLEMÁTICA	SOLUCIÓN PROPUESTA
Deficiente Sistema de Comunicación	Creación de un procedimiento para el control y registro de los tiempos. Además realizar una capacitación para divulgar este procedimiento y aclarar temas relativos a la legislación laboral.
Autoliquidación de Horas Extras	Cambio al formato hoja de tiempos diaria para que el personal solo registre hora de inicio y hora fin para las actividades realizadas. Además desarrollar una herramienta que realice el cálculo de horas normales, extras y auxilios.
Elevado nivel de tiempos no Productivos	Reducir el listado de Conceptos no productivos y generación de series adicionales SAP para mantenimiento, capacitaciones y no conformidades. Lo anterior respaldado por una firma de la gerencia en la hoja de tiempos diaria.

PROBLEMATICA	SOLUCION PROPUESTA
Registro individual de tiempos	Trasladar la responsabilidad de escribir en las hojas de tiempos a los líderes de cada puesto de trabajo, quienes deben organizar los recursos para cumplir con las fechas de producción.
No existe consolidación por tecnologías	Mediante la consolidación de información histórica en una base de datos, generar tiempos promedio para los proyectos cerrados en los diferentes puestos de trabajo.
Hoja de Excel para consolidación de tiempos	Desarrollar el módulo en Microsoft Access mediante una aplicación cliente servidor, de tal manera, que sea posible alimentar la base de datos desde diferentes fuentes y en forma simultanea.

Fuente: Autor

5.2. PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE TIEMPOS Y FORMATO PARA REGISTRO DIARIO

En primera instancia se identifico como una de las principales problemáticas, la falta de conocimiento de los colaboradores en planta, acerca de como registrar los tiempos en el formato hoja de tiempos diaria. Adicionalmente la falta de capacitación en cuanto a la legislación laboral y políticas de empleo en Siemens, ocasionaban confusiones y reclamos en cuanto al pago de la nómina. A continuación se presentan los principales cambios y las nuevas disposiciones planteadas para estandarizar el registro de tiempos.

5.2.1. Formato Hoja de Tiempos Diaria. Principalmente se modifico el formato en los campos relativos a las horas. En el formato antiguo los colaboradores anotaban cantidades de horas, discriminando según horas normales y extras; y también marcaban los campos de auxilios para las jornadas estipuladas. Con el nuevo formato solo es necesario registrar la hora de inicio y fin de cada actividad, evitando así, que cada persona registre según su conocimiento particular. Para lograr esto se generó la necesidad de desarrollar una herramienta informática que de forma lógica, transforme los rangos de horas en cantidades y auxilios según corresponda.

Adicionalmente se agrego al formato la columna “turno”, para así poder diferenciar en el momento de realizar el cálculo de horas y auxilios. Con el fin de controlar las horas extras y permisos en la planta, se dispuso la columna “Firma VoBo” donde la gerencia de la fábrica mediante una firma autoriza el registro de estos conceptos en los casos que amerite. Por último, la columna observaciones permite a los colaboradores encargados del registro mencionar particularidades importantes a tener en cuenta en el momento de hacer el registro en la herramienta y realizar análisis posteriores acerca de los tiempos en producción.


Las modificaciones realizadas al formato Hoja de tiempos Diaria antes mencionadas, buscan estandarizar el cálculo de horas extras y auxilios para todo el personal productivo de la fábrica, de tal forma, que la información

relativa a los tiempos en producción sea veraz y acorde a las disposiciones dadas por la ley.

A continuación se presenta una comparación entre el formato antiguo y nuevo para registro diario de tiempos, en el Anexo H se presenta el procedimiento completo para control de tiempos.

Figura 5.1. Hoja de Tiempos Diaria (Formato Antiguo)

SIEMENS
Hoja de tiempos diaria
 Power, Transmission and Distribution
 Fábrica de Tableros

Nombre: JAIRO ALBERTO DÍAZ LUIS Cebe: 30400211 Código 1190191 Firma 

Fecha	Nº Pedido	Oper.	Horas Normal	Extra D	Extra N	Extra F	Recar. N	Extra F.N.	Conc.	Firma Grabado	AUXILIOS		
											Alim.	Refrig.	Transp.
19-10-06	3001/1357	110	1.0										
"	3001/1352	"	2.0										
"	3001/1311	"	2 1/2										
"	300183001754	"	3 1/2										
20-10-06	3001/1357	110	2.0										
"	3001/1354	"	1 1/2										
"	3001/1355	"	1 1/2										
"	89020000	"	2.0										
"	3001/1351	130	1 1/2										

Fuente: Archivo Fábrica de Tableros

El nuevo formato Hoja de tiempos diaria se encuentra publicado en intranet de Siemens Región Andina con el código F7517428.3 y se presenta en el Anexo I.

Figura 5.2. Hoja de tiempos Diaria (Formato Nuevo)

SIEMENS
Hoja de Tiempos Diaria para Personal Siemens
 Power, Transmission & Distribution
 Fábrica de Tableros PTD-W

Nombre: _____ Cebe: _____ Código: _____ Firma: _____

Fecha	No. Pedido / Concepto	Oper	Hora Inicio	Hora Final	Turno	OBSERVACIONES	Firma VoBo

Fuente: Intranet Siemens Región Andina

5.2.2. Carpetas de Tiempos. Otro de los aspectos importantes identificados en el diagnóstico realizado al sistema para control de tiempos usado en la fábrica, fue la desorganización y el mal estado de los formatos individuales para registro. Con el fin de solucionar esto, se centralizo el registro diario de los formatos, en los líderes de cada puesto de trabajo, quienes de acuerdo a la planificación de la producción deben organizar el trabajo diario de la gente que tienen a cargo y finalmente anotar la información necesaria. Para lograr mantener en buenas condiciones y actualizadas las hojas de tiempos, se han dispuesto carpetas para cada uno de los puestos, donde deben estar archivadas los formatos individuales. Adicionalmente cada carpeta estará marcada con el nombre del líder responsable y tendrá un cuadro resumen con los rangos de horas extras y auxilios para mayor claridad. A continuación se presenta el listado de carpetas para los diferentes puestos de trabajo.

Tabla 5.2. Listado de Carpetas de Tiempos

Nº	Carpeta
1	PREFABRICACIÓN (CORTE, DOBLADO Y SOLDADURA)
2	PINTURA, PLATEADO Y BICROMATIZADO
3	ENSAMBLE MECANICO BAJA TENSIÓN
4	ENSAMBLE MECANICO MEDIA TENSIÓN
5	ENSAMBLE DE INTERRUPTORES
6	COBRE
7	ENSAMBLE ELECTRICO
8	CAMPO DE PRUEBAS

Fuente: Autor

5.2.3. Tiempos Productivos y No Productivos. Era muy importante hacer claridad en los tiempos productivos y no productivos, ya que el porcentaje de improductividad era uno de los factores más importantes a controlar y minimizar. Adicional a la firma de autorización en el formato de hoja de tiempos diaria para el control de permisos, se redujeron los conceptos no productivos con el fin de facilitar el control y no dejar códigos abiertos donde fuera posible justificar las actividades no autorizadas. Principalmente, los permisos compensatorios fueron eliminados, pasando a permisos remunerados y no remunerados únicamente, los cuales serán otorgados por la gerencia.

Para el caso de mantenimiento, capacitaciones y no conformidades, se eliminaron los códigos antiguos y se definió siempre generar un número adicional en SAP para estas actividades, de tal forma, que el tiempo generado se cuantificara y reportara dentro de la contabilidad de la fábrica. Los códigos antiguos para los conceptos no productivos solo se llevaban como un dato estadístico y los costos asociados no eran controlados de ninguna forma.

A continuación se presenta un comparativo para los conceptos no productivos:

Tabla 5.3. Listado antiguo de Conceptos no Productivos

CODIGO	NOMBRE
890000.00	SUPERVISION DE FABRICACION
890100.00	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA
890200.00	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES
890300.00	BRIGADAS
890400.00	INVENTARIOS/ALMACENAMIENTO
890500.00	TIEMPOS DE ESPERA
890600.00	HORAS GK
890800.00	PERMISOS REMUNERADOS
890900.00	ISS
891000.00	VACACIONES
891100.00	FESTIVOS
891200.00	PERMISOS NO REMUNERADOS
891300.00	CURSOS DE INFO/APRENDIZAJE
891400.00	PERMISOS COMPENSATORIOS
891500.00	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Fuente: Archivo fábrica de tableros

Tabla 5.4. Listado nuevo de Conceptos no Productivos

Nº	Concepto
1	Permiso Remunerado
2	Permiso No Remunerado
3	Vacaciones/Licencias
4	Citas Médicas
5	Mantenimiento
6	Capacitaciones/Cursos
7	No Conformidades

Fuente: Autor

Adicionalmente fue necesario redefinir las operaciones productivas, de acuerdo a la hoja de ruta del proceso diseñada en SAP durante el desarrollo de este proyecto. La importancia de alinear estas operaciones con la información de SAP, es la de cargar los costos de acuerdo a las tarifas definidas en la planeación y así obtener los costos reales para los diferentes pedidos desarrollados. Se llama tiempo productivo al utilizado en el trabajo directo en los pedidos de los clientes, y que por consiguiente, agrega valor al producto. Como ejemplo de lo anterior se tiene el caso del corte de lámina, donde se realizan formas y perforaciones definidas por planos de ingeniería, que son indispensables para el ensamble de la estructura mecánica. Un caso especial para la fábrica es el campo de pruebas, donde el trabajo se considera productivo, ya que a diferencia de un proceso de control final, los equipos instalados en los tableros son parametrizados mediante software especializado para ser posteriormente energizados y garantizar así su correcto

funcionamiento. Las actividades que se consideran productivas se enumeran en la siguiente tabla:

Tabla 5.5. Listado de Operaciones Productivas

Nº	Actividad	Incluye
10	Corte y Punzonado	Corte y punzonado con TRUMATIC u otras máquinas
20	Doblado	Doblado de lámina
30	Soldadura	Soldadura
35	Pintura	Pintura, plateado y bicromatizado
40	Ensamble Mecánico	Ensamble, pruebas a estructura y ensamble de Interruptores
80	Cobre	Prefabricación y montaje de barraje
90	Ensamble Eléctrico	Montaje y Cableado de equipos
100	Pruebas	Pruebas normales
200	Pruebas Adicionales	Adicionales por errores de cableado, pruebas especiales y pruebas con cliente

Fuente: Información Hoja de Ruta SAP

Todos los tiempos planeados para estas actividades incluyen un porcentaje adicional por transporte interno de material e inactividad del personal.

5.2.4. Indicador de Productividad. Adicional a los cambios realizados en la forma de realizar el registro diario de los tiempos y la creación de un procedimiento, fue necesario desarrollar un indicador que permitiera medir el grado de productividad de la mano de obra. Este indicador compara las horas productivas planeadas por los ingenieros de producción, con respecto, al total de horas reales generadas en un periodo específico.

Para el cálculo de horas planeadas y reales se debe tener en cuenta el tiempo total trabajado por el personal Siemens y contratista de acuerdo a lo siguiente:

- Horas Planeadas. Para el personal Siemens se debe realizar el producto entre el personal planeado total y las horas potencialmente productivas por mes (182,44 horas). El dato del personal planeado lo debe suministrar el encargado de la planificación de la producción.

$$\text{Horas Plan 1} = \text{Nº empleados Siemens plan} * 182,44 \text{ horas}$$

Para el cálculo de las horas potencialmente productivas, se partió por definir los días laborales en Colombia; posteriormente y de acuerdo a información histórica de la fábrica de tableros y otras fábricas de Siemens, se tomo como un 10% la inactividad promedio de un colaborador. Finalmente se calcularon 182,44 horas potencialmente productivas mensuales por empleado. En el siguiente cuadro se justifica el cálculo realizado.

Tabla 5.6. Cálculo de las Horas potencialmente productivas por mes
Horas mensuales productivas por empleado

Días al año	365
- Días dominicales	52
- Días festivos	17
- Días vacaciones	15
-Promedio Incapacidad/ausentismo	3
Día laborales	278
X Horas laborales al día	8,75
Horas laborales al año	2432,5
/ Meses al año	12
Horas laborales al mes	202,71
- Horas Inactivas normales (10%)	20,27
Horas potencialmente productivas al mes	182,44

Fuente: Esquema de cálculo adaptado de publicación Web universidad de Antioquia, Departamento de ciencias contables

Para el caso de contratistas que trabajan por horas (mecánica y pruebas), también se debe calcular la horas plan como el producto de la cantidad de empleados planeados, por la cantidad de horas potencialmente productivas, a partir de la planificación de la fábrica.

$$\text{Horas Plan 2} = \text{N}^{\circ} \text{ empleados Contratistas} * 182,44$$

Para el caso de contratistas que trabajen por proyectos en ensamble eléctrico, se deben tomar las horas planeadas totales para este puesto de trabajo, no cubiertas por el personal Siemens, y que por consiguiente, es necesario contratar de forma externa.

$$\text{Horas Plan 3} = \text{Horas planeadas eléctricas no cubiertas por el personal Siemens}$$

Finalmente el total de horas productivas planeadas se obtiene como se define a continuación:

$$\text{Plan Total} = \text{Horas Plan 1} + \text{Horas Plan 2} + \text{Horas Plan 3}$$

- Horas reales. Para el cálculo de horas reales para personal Siemens se debe tomar la cantidad real de empleados que trabajaron durante el mes y multiplicar por la cantidad de horas potencialmente productivas (182,44 horas). Además es necesario sumar el total de horas extras generado, excluyendo las horas recargo nocturno (HRN). Es responsabilidad del encargado de la planificación de la fábrica, suministrar el dato de la cantidad real de personal y

las horas extras generadas durante el mes, estas últimas partir del módulo de tiempos.

$$\text{Horas Real 1} = (\text{N}^\circ \text{ empleados real}) * 182,44 + \text{Horas extras}$$

Para los contratistas que trabajan por horas se debe tomar la información de las facturas enviadas a Siemens mensualmente, incluyendo las horas extras. No se debe tener en cuenta las horas de diseño, horas de personal de almacén y horas recargo nocturno.

$$\text{Horas Real 2} = \text{Horas facturadas a Siemens en el mes}$$

En el caso de contratistas que trabajan por proyecto en ensamble eléctrico, se deben tomar todas las horas pagadas durante el mes para los proyectos.

$$\text{Horas Real 3} = \text{Horas pagadas para los proyectos del mes}$$

La suma de las horas reales descritas anteriormente da como resultado las horas reales total.

$$\text{Reales Total} = \text{Horas real 1} + \text{Horas Real 2} + \text{Horas Real 3}$$

- Fórmula del indicador de productividad. Este indicador se debe calcular mensualmente y será susceptible de análisis e incluido dentro de los indicadores de desempeño (KPI'S) de la fábrica. La responsabilidad del cálculo y seguimiento será del encargado de la planificación de la producción.

$$\% \text{Productividad Mano de Obra (PMO)} = (\text{Reales Total}) / (\text{Plan Total}) * 100$$

Como meta para este indicador, se definió que debe estar en un rango del 90% a 110%, es decir, una desviación máxima absoluta del 10% con respecto al plan. Las desviaciones por debajo del 100%, significan que se esta planeando más de lo requerido y existe capacidad de mano de obra subutilizada. Par el caso de desviaciones por encima del 100% la capacidad no es suficiente, por consiguiente, es necesario incurrir en sobre costos para cumplir los acuerdos con los clientes. Ambos casos, requieren de un análisis de detallado para formular estrategias que optimicen los recursos disponibles, sin trasladar ningún costo a los clientes.

A continuación se presenta la ficha técnica para este indicador.

Figura 5.3 Ficha Técnica Productividad Mano de Obra

Ley Performance Indicator: Productividad Mano de Obra		Perspectiva BSC: Producción	Unidad de Negocio: PTD W	
Contenido		Ilustración gráfica		
Objetivo Estratégico	Optimizar el tiempo de mano de obra			
Definición	Porcentaje de las horas productivas reales con respecto a las horas productivas planeadas			
Cálculo	$\%PMO = \frac{\text{Horas Productivas Reales} * 100}{\text{Horas Productivas Plan}}$	Unidad		
		%		
Frecuencia	Mensual			
Valores	<i>Real</i>	<i>Meta</i>	Ajuste del semáforo	
	FY 05/06	FY 06/07		
	No Disponible	90-110		
Responsable por el cumplimiento:	Rómulo Hernández	Responsable por reportar / seguimiento: Jorge Guzmán		

Fuente: Autor

5.3. ARQUITECTURA DEL MODULO

Para seleccionar el tipo de aplicación a usar en el desarrollo del módulo, fue necesario realizar un análisis detallado de los requerimientos técnicos y de información para facilitar el acceso y almacenamiento de la información. Adicionalmente se realizó una consulta con el área CIO (*Corporate Information Office*) para determinar el software y lenguaje de programación que se encontrara avalado por Casa Matriz y ofreciera garantías de seguridad y continuidad en las actualizaciones y mantenimiento.

A continuación se describen los principales requerimientos y características para las cuales se debía adaptar la herramienta:

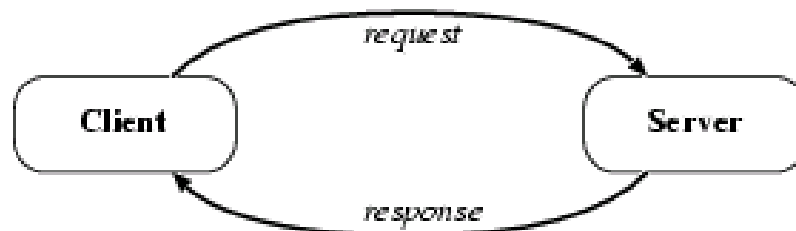
- Ingreso simultaneo de información desde diferentes computadores personales, además de consultas.
- Alrededor de quince (15) usuarios para el Módulo. Dentro de los usuarios se encuentran los líderes de puesto, quienes deben ingresar a diario la información registrada en las hojas de tiempos diaria. Estos usuarios, en su mayoría, tienen un nivel bajo en el uso de computadores, lo cual exige un diseño gráfico y amable de la interfase y capacitaciones detalladas en el uso de la herramienta. Adicionalmente como usuarios se encuentran los supervisores e ingenieros encargados de la producción, quienes regularmente trabajan con computadores personales y poseen habilidad en el manejo de software administrativo (Microsoft Office).

- Como principal función para la herramienta, se tiene la de calcular las cantidades de horas y auxilios, a partir de los rangos de horas (Hora inicio y fin) de las actividades registradas en la hoja de tiempos diaria. Este cálculo debe estar alineado tanto a legislación laboral colombiana vigente, como a las políticas de Siemens en materia de turnos empleados y beneficios otorgados por el pacto colectivo (Auxilios).
- Validación de los usuarios que ingresan al módulo, con el fin de otorgar ciertos privilegios y limitaciones para registrar, modificar y consultar la información almacenada.
- Generación de reportes e indicadores para cualquier rango de tiempo deseado por el usuario. Este aspecto es muy importante, ya que no limita la consolidación de la información a periodos fijos como semanas o meses, además hace posible realizar un análisis de la información en cualquier momento y tomar decisiones oportunas para mejorar la productividad y los compromisos con el cliente.

A partir de los requerimientos especificados anteriormente, se definió desarrollar el módulo en Microsoft Access, como una aplicación cliente servidor. Este software pertenece al paquete de Microsoft Office y se encuentra cien por ciento avalado por Siemens Casa Matriz, adicionalmente brinda todas las herramientas necesarias para manejar bases de datos y el ambiente es familiar para la mayoría de usuarios. La aplicación cliente servidor permite el registro y consultas de los usuarios de manera simultanea. El tipo de aplicación es de gestión remota, es decir, la aplicación cliente de cada usuario contiene la programación necesaria (Macros) para realizar los procesos de cálculo y generación de reportes e indicadores. Por el contrario la aplicación servidor solo almacena la información de forma centralizada.

Mediante la opción de tablas vinculadas de Microsoft Access es posible mantener la aplicación servidor en una carpeta de red a la cual solo tiene acceso el personal de la fábrica de tableros. Los usuarios mediante la aplicación cliente instalada en su computador personal, pueden registrar y consultar la información almacenada.

Figura 5.4 Aplicación Cliente-Servidor



Fuente: Página Web www.arrakis.es

5.4. ESTRUCTURA DE LA INFORMACION

Para cada una de las variables relevantes, la información es almacenada en tablas de datos que contienen campos asociadas a las características de cada una. De acuerdo al grado de variabilidad, las tablas se han clasificado en dos clases:

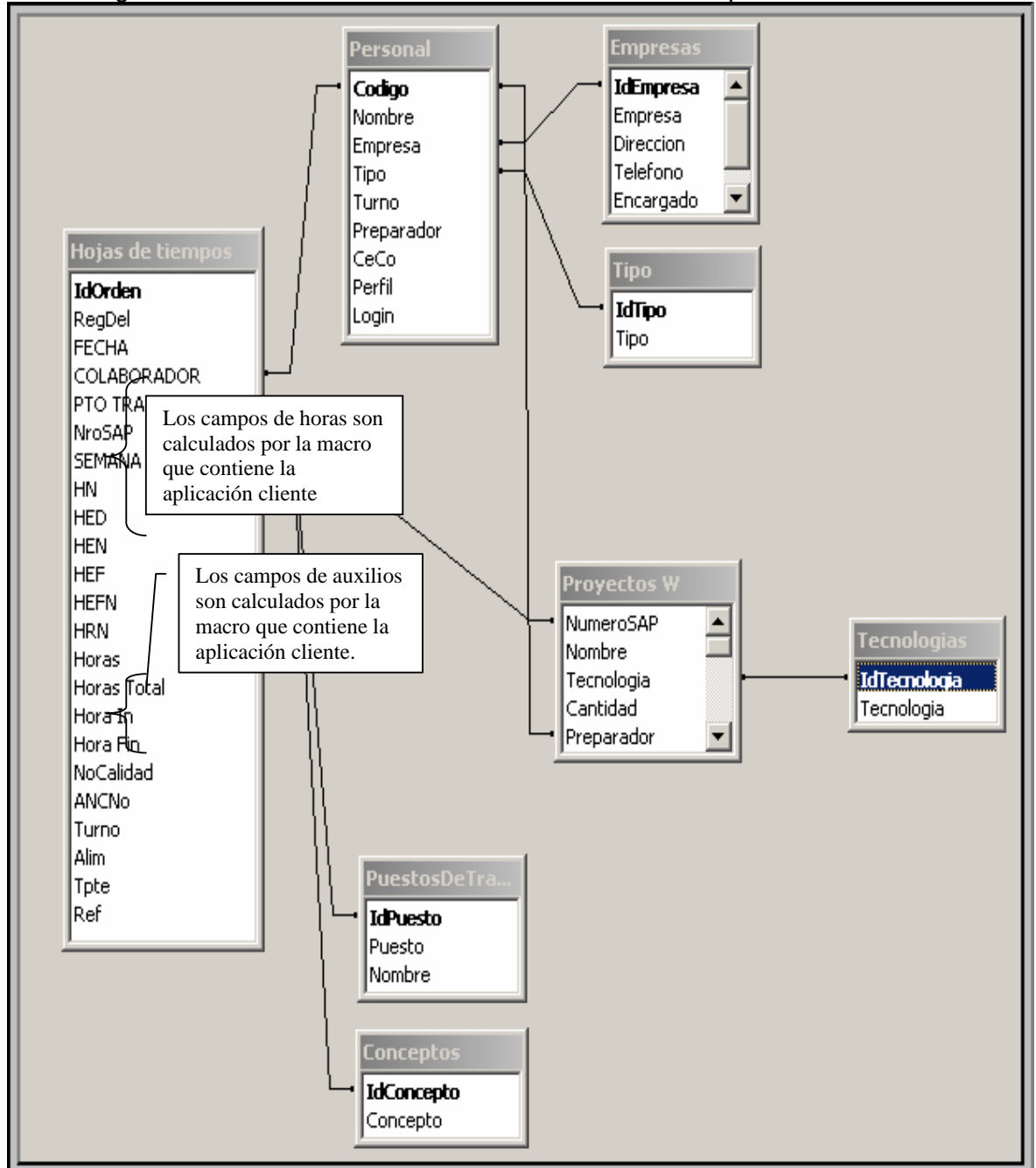
- **Tablas Registro:** Es información con un alto grado de variabilidad y por consiguiente los usuarios tienen la posibilidad de agregar y modificar los campos a través de formularios dispuesto en la aplicación cliente. Dentro de este grupo se tiene las tablas Hojas de tiempos, Personal, Proyectos W y Empresas. La variable empresa se incluye en esta categoría ya que regularmente es necesario utilizar en producción, mano de obra de empresas contratistas diferentes a Siemens.
- **Tablas Pasivas:** Este tipo de tablas contiene información con un nivel bajo de variabilidad, es decir, información que en el tiempo cambio muy poco. Este es el caso de Puestos de Trabajo, Conceptos (No productivos), Tecnologías (Productos), Tipo (Contrato directo o temporal). Si es necesario agregar o modificar campos en estas tablas, se debe ingresar directamente a la aplicación servidor para realizar los cambios. Este tipo de acciones solo podrán ser realizadas por los usuarios identificados como administrador del sistema.

Es importante mencionar que cada una de las tablas, independiente si es de registro o pasiva, se complementan e interrelacionan para generar los reportes e indicadores a los usuarios. En la figura 5.5 se presenta el diseño general de la relación entre tablas que conforman la estructura del módulo.

La estructura general del módulo se encuentra fundamentada en la tabla Hoja de tiempos. Esta tabla contiene información relacionada a las demás tablas (Registro y Pasivas) y adicionalmente contiene campos calculados como las horas extras y los auxilios. A partir de la información almacenada en esta tabla, son construidos la mayoría de reportes e indicadores que se presentan al usuario. En el numeral 5.6, donde se describe la interfase gráfica, se presenta en detalle la relación entre esta tabla y el formato hoja de tiempos diaria. La tabla también contiene campos que son ingresados directamente por el usuario en el momento de realizar el registro en el módulo. Toda la información necesaria a digitar para alimentar esta tabla se encuentra en el formato hoja de tiempos diaria diligenciado por el personal. Para mayor claridad consultar el Anexo J donde se encuentra el instructivo para uso del módulo de tiempos.

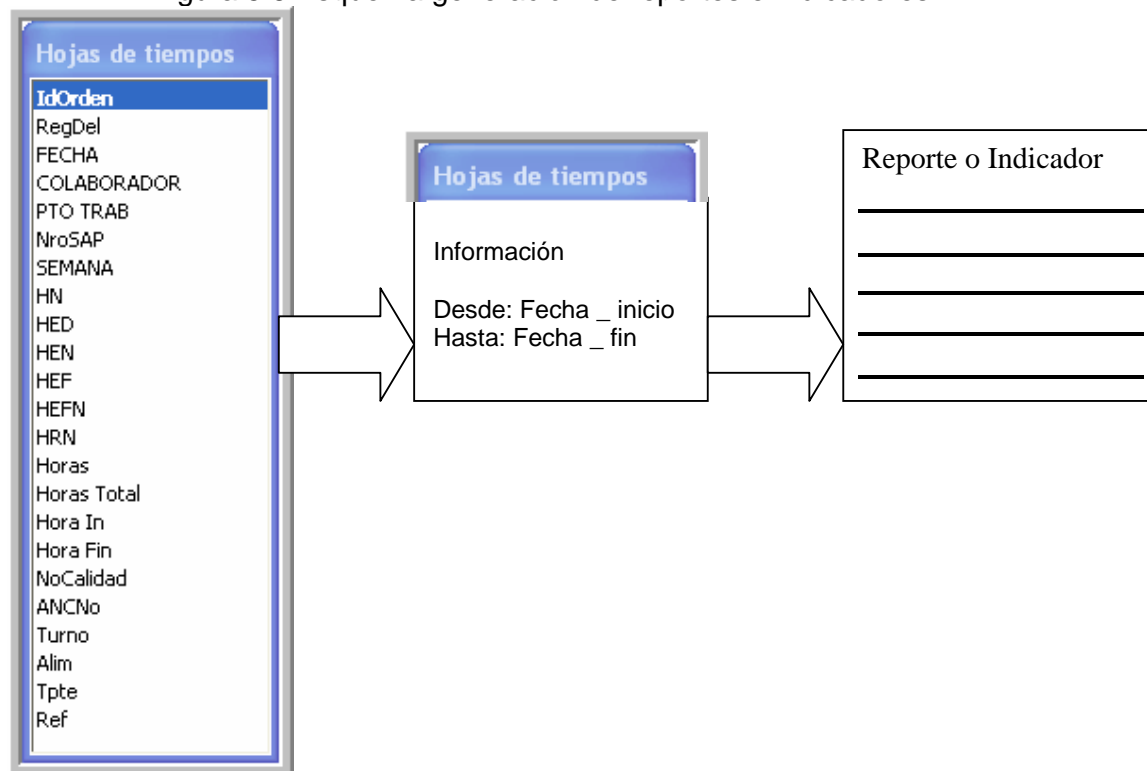
Con el fin de generar los reportes e indicadores de una forma eficiente, se ha dispuesto de un filtro de fechas para seleccionar la información requerida y no hacer un barrido total de la base de datos. Básicamente al ejecutar un reporte, de forma lógica, la macro extrae la información de la tabla Hoja de Tiempos que se encuentra en el rango de fechas especificado. A partir de la información seleccionada se construye el reporte. En la figura 5.6 se presenta un esquema de la lógica usada para la generación de reportes e indicadores.

Figura 5.5. Diseño Relación de Tablas Módulo de tiempos PTDW



Fuente: Autor

Figura 5.6 Esquema generación de reportes e Indicadores



Fuente: Autor

5.5. PERFILES DE USUARIO Y ACCESOS

Con el fin de garantizar la seguridad de la información almacenada en la base de datos y mantener el mejoramiento continuo del módulo, se han creado perfiles de usuario que limitan el acceso a las diferentes secciones del mismo. El perfil de usuario será una de las características a especificar en la creación de personal.

Administrador (1): Este usuario tendrá acceso total al módulo. Como principal función tendrá la de mantener actualizadas las bases de datos de pedidos, personal y empresas. Adicionalmente será quien consolide los errores detectados por otros usuarios y comunique al programador para su solución.

Se designarán dos personas que tengan el usuario de Administrador, esto con el fin de garantizar que siempre exista un responsable por actualizar las bases de datos y el mejoramiento continuo del módulo. Estas personas deberán recibir una capacitación profunda en el uso de la herramienta y serán los responsables por atender las dudas y mantener comunicación con el programador.

Líder de puesto (2): Este usuario solo tendrá acceso al Registro de horas, tanto para nuevos registros y modificar antiguos; en el caso de reportes solo tendrá acceso al gráfico de pedido, y para las consultas tendrá acceso total. Su función es la de registrar a diario la información de las hojas de tiempos diarias y controlar para su puesto de trabajo las horas reales contra las planeadas.

Supervisor (3): Este usuario tendrá acceso al Registro de horas, tanto para nuevos registros y modificar antiguos; además acceso total a reportes y consultas. Su función será la de hacer un control diario a los líderes en cuanto al registro y monitorear la productividad general mediante indicadores y reportes. También podrá registrar la información diaria de las hojas tiempos.

Pasivo (4): Este perfil se debe asignar para todo el personal que se vaya a incluir en la base de datos, pero no se tenga previsto que use la herramienta. Este es el caso de personal de fábrica para los que únicamente se registran horas, preparadores de trabajo, etc.

Tabla 5.7. Resumen de Perfiles de usuario

Nº	Perfil	Nuevo Registro/Modificar	Consultas	Reportes
1	Administrador	100%	100%	100%
2	Líder de puesto	Formulario de Horas	100%	Gráfico de Pedido
3	Supervisor	Formulario de Horas	100%	100%
4	Pasivo	-	-	-

Fuente: Autor

En la presentación de la interfase gráfica se muestra en detalle la totalidad del módulo y es posible definir con mayor claridad la información autorizada para cada perfil de usuario.

5.6. INTERFASE GRAFICA

Se escogió una interfase gráfica compuesta de botones y cuadros de texto para mayor comodidad de los usuarios. Para los cuadros de textos se tienen listas vinculadas a las tablas que componen la base de datos, esto facilita la selección de la información evitando cometer errores por escritura. A continuación se presenta una descripción detallada de las diferentes secciones del módulo.

5.6.1. Menú Principal. El menú principal se encuentra dividido en tres secciones. A la izquierda los botones para registro y actualización de la información (Botones de entrada). A la derecha y en la parte inferior se encuentran los botones que permiten consultar registros antiguos y visualizar los reportes e indicadores calculados (Botones de salida). En la Figura 5.7 se presenta el menú principal del módulo.

En la parte inferior izquierda del menú principal se encuentra el cuadro de opciones. Este sirve para seleccionar entre realizar un nuevo registro o modificar algún registro antiguo. Si es necesario modificar debido algún error,

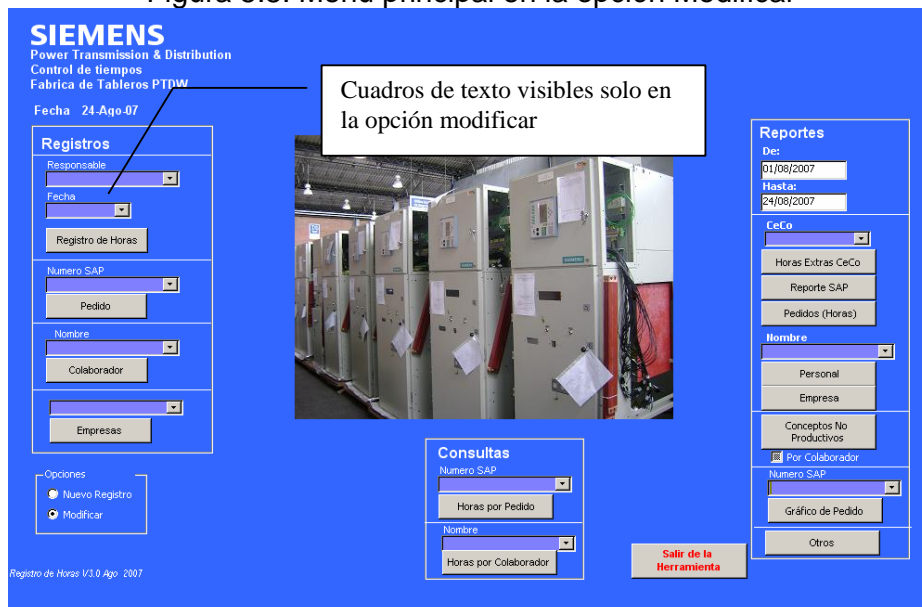
se debe seleccionar la opción, al realizar esto aparecerán unos cuadros de texto al lado de los botones de registro necesarios para especificar los registros a modificar.

Figura 5.7. Menú principal Módulo de Tiempos



Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

Figura 5.8. Menú principal en la opción Modificar



Fuente: Módulo de tiempos

Adicionalmente, en la parte superior izquierda, se encuentra una etiqueta que identifica la empresa, el nombre del módulo, unidad productiva y fecha actual. Por último en la parte inferior izquierda y en color rojo se encuentra el botón de salida.

5.6.2. Formulario para Registro e Horas. La fuente de información principal para el registro de horas es el formato hoja de tiempos diaria, esta información debe estar actualizada a diario en el módulo para todos los puestos de trabajo. Según lo definido en el procedimiento de control de tiempos y los perfiles de usuario, tanto líderes de puesto como supervisores, podrán registrar la información a diario en el módulo. El formulario registro de horas se encarga de almacenar la información en la tabla de registro hoja de tiempos de la base de datos, por lo tanto, se convierte en el eje central para el módulo.

En la parte inferior izquierda del formulario registro de horas, se encuentra las opciones “Continuar registro con el mismo”. Estas opciones permiten al usuario mantener llenos los campos especificados con la misma información registro tras registro. Estas opciones se adaptan al orden en que el usuario va encontrar la información en los formatos de hoja de tiempos diaria. Primero el nombre del colaborador, seguido de una operación habitual (o concepto no productivo), número SAP de pedido y finalmente el rango de horas.

Figura 5.9 Formulario Registro de Horas

The screenshot shows a Microsoft Access window titled 'Microsoft Access - [Hoja de Tiempos]'. The main form is blue and contains the following elements:

- Header:** SIEMENS Power Transmission & Distribution, Fecha Actual: 21-Ago-07.
- Form Fields:**
 - Nombre: CATEDO LINARES JUAN LUIS
 - Código: 1012704
 - Fecha a registrar: 20/08/2007
 - Turno: (Dropdown menu)
 - Puesto de Trabajo: 20-400 DOBLADO
 - Nro SAP/Pedido: 300100001456
 - Horas de Inicio: 06:00
 - Horas de Finalización: 14:00
- Calendar:** A calendar for August 2007 is displayed, with the 21st highlighted in red. A tooltip for the 21st shows 'Hoy: 21/08/2007'.
- Buttons:** 'Registrar Horas' and 'Cerrar formulario'.
- Options:** 'Continuar registros con el mismo' with checkboxes for 'Nro SAP/Pedido', 'Puesto de Trabajo', 'Responsable', and 'Turno'.

A red arrow points from the 'Continuar registros con el mismo' section to a detailed view of this section below the main form:

Continuar registros con el mismo

- Nro SAP/Pedido
- Puesto de Trabajo
- Responsable
- Turno

Buttons: 'Registrar Horas', 'Cerrar formulario'

Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

Adicionalmente es importante tener en cuenta información como la fecha, turno, tiempos compensatorios, conceptos no productivos y no conformidades.

Figura 5.10 Información Adicional Formulario Registro de Horas

Fuente: Módulo de tiempos PTDW

El botón registrar horas, ejecuta el cálculo de horas y auxilios, para enviar la información finalmente a la tabla de registro hojas de tiempos. Por último el botón cerrar formulario permite retornar al menú principal. El Anexo J muestra en detalle la forma de registrar la información con este formulario.

Para los casos en que sea necesario modificar o eliminar un registro antiguo por errores cometidos, se encuentra la opción modificar en el menú principal, la cual permite ingresar al formulario, seleccionando el colaborador y la fecha para la cual se desea modificar o corregir el registro. Simplemente con modificar el campo deseado y oprimir el botón registro de horas la información antigua se actualiza en la base de datos.

Figura 5.11. Formulario Registro de Horas en la opción modificar

Fuente: Módulo de Tiempos

5.6.3. Formulario Registro de Pedido. Este formulario permite ingresar los pedidos de los clientes a la base de datos. Además de mantener actualizado el listado para el registro de horas, permite ingresar el tiempo planeado para cada operación del pedido. Con el sistema antiguo no era posible realizar un control diario de las horas plan contra las reales, por consiguiente, las desviaciones solo se podían analizar al finalizar el pedido cuando ya los sobre costos se habían causado. Este formulario alimenta la tabla de registro Proyectos W y es fuente importante para generar el gráfico pedido, fundamental para el control diario.

Figura 5.12. Formulario para Registro de Pedidos

SIEMENS
Power Transmission & Distribution

Registro de Pedido

Fecha: 23/08/2007

Pedido No.: 300100001588 Proyecto Cerrado

Preparador: MARTÍNEZ QUINTERO MARCEL R.

Proyecto: PTD-M/BAVARIA/5x8BK20

Tecnología: 8BK20 17,5 kV Cantidad: 5

Puesto de Trabajo	Horas Calculadas	Registradas
10-40B Trumatic	3,00	
20-40D Doblado	6,00	
30-40C Soldadura	8,00	
35-40E Pintura	2,00	
40-40G Ensamble Mecánico	16,00	
50-40P Pruebas de fabr. mecánica	0,00	
60-40T Transporte interno	0,00	
70-50A Montaje de aparatos	0,00	
80-50B Cobre	22,00	
90-50C Ensamble Eléctrico	32,00	
100-50A Pruebas	18,00	
110-40A Prefabricación	1,00	

Aceptar

Cerrar formulario

Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

En caso de ser necesario modificar información de pedidos antiguos, se debe seleccionar la opción modificar del menú principal. Especificando el pedido, es posible ingresar al formulario y modificar los campos deseados, finalmente con el botón aceptar la información se actualiza en la base de datos. La casilla proyecto cerrado, ubicada en la parte superior, permite indicador cuales pedidos ya han salido de producción, y por lo tanto, deben salir del listado de selección. Con los proyectos cerrados se realiza el cálculo del tiempo promedio por operación.

Únicamente los usuarios con perfil de administrador del sistema tendrán la posibilidad de ingresar y modificar la información de los pedidos.

5.6.4. Formulario Registro de Colaboradores. Este formulario se encuentra directamente relacionado a la tabla de registro Personal y permite ingresar y modificar la información de los colaboradores de la fábrica. Este formulario no sólo ofrece la información básica que identifica a todo colaborador (nombre, código, empresa, entre otros), sino que permite definir campos como: Usuario de red (Login), necesario para ingresar a la herramienta; y el perfil del usuario, el cual define los accesos dentro del módulo. Como todos los formularios que se han presentado, con la opción modificar es posible ingresar a listado y modificar la información del personal. Al igual que para el formulario de registro, solo el usuario administrador del sistema podrá registrar y modificar la información del personal.

Figura 5.13 Formulario para Registro de Colaborador

Codigo	Nombre	Empresa	Login	Perf	CeCo	Tipo	Preparador
19154955	AFANADOR R JAIRO F	SIEMENS	Jairo	1	30400211	DIRECTO	
1009298	BARRAGAN REY JOSE DANIEL	SIEMENS	Nancy	2	30400411	DIRECTO	
1012183	BARRIOS ALVARADO ANDRES E.	SIEMENS	Guest	2	30400211	DIRECTO	
1190184	BERMÚDEZ HERNÁNDEZ ALEXANDE	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1012854	BERNAL GUTIERREZ MONICA	SIEMENS		4	30400211	TEMPORAL	
1190412	BOHORQUEZ PEREZ LUIS	CIPRO		4	30400411	DIRECTO	
1007847	BUITRAGO LONDOÑO JAIME	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1190256	BUITRAGO ROMERO FRANKLI	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1012704	CAICEDO LINARES JUAN LUIS	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1008921	CASTANEDA LEON NELSON	SIEMENS			30400311	DIRECTO	
1012926	CASTRO MORALES OMAR SANTIAGO	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1190355	CASTRO VELASCO LAURA	SIEMENS	castrola	2	30400211	DIRECTO	
1013116	CUBILLOS LARA JOHN ALEXANDER	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1011318	DAZA HORTUÁ JOSÉ RODRIGO	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1190290	DEAZA AMAYA JOSE ANTONIO	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1010164	DÍAZ LEE LUIS MIGUEL	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1190183	DÍAZ QUINTERO OSCAR FERNANDO	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1190286	FAJARDO CASTELBLANCO LUIS A.	SIEMENS			30400211	TEMPORAL	
1012706	FERNANDEZ CAMARGO J. MAURICIO	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1012199	FIRACATIVE ROPERO EDWIN FCO.	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1190205	GALINDO OSPINA CARLOS EDUARDO	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
79902800	GALLEGOS TELLEZ VLADIMIR	SIEMENS			30400211	TEMPORAL	
1190287	GARCÍA ROJAS JAVIER ESTEBAN	SIEMENS			30400211	TEMPORAL	
1013329	GARZÓN ORTEGA PEDRO ANTONIO	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1008222	GÓMEZ ARENAS HUMBERTO	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1190186	GÓMEZ DIAVANERA RAÚL ERNESTO	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1190297	GÓMEZ FRANCO GUILLERMO	SIEMENS			30400211	TEMPORAL	
1008072	GONZÁLEZ CONTRERAS MAURICIO	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1012657	GUZMÁN GÓMEZ JORGE EDUARDO	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
2118627	HERNÁNDEZ MELENDEZ ROMULO A.	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1012708	HERNÁNDEZ TACUMA M ^ª JACKELINNI	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1012747	IBÁÑEZ VARGAS PEDRO JOSÉ	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1013013	JIMÉNEZ ORDOÑEZ TEDDY YOLIAN	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1012703	JUNCO ALARCÓN GUSTAVO	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1009186	LEGUIZAMÓN ALARCÓN MILSON	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1013014	LÓPEZ GARAVITO JORGE ENRIQUE	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1013222	MAHECHA RODRIGUEZ CARLOS DAV	SIEMENS			30400211	DIRECTO	
1009335	MARIN CHUMBA ROSA MARCELA	SIEMENS			30400211	DIRECTO	

Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

5.6.5. Formulario Registro de Empresas. La tabla de registro Empresas se encuentra relacionada con este formulario, donde es posible ingresar la información de las empresas contratistas que suministran mano de obra. Como se menciono antes se decidió clasificar esta tabla como de alta variabilidad, ya que regularmente ingresa personal contratista para aumentar la capacidad de la mano de obra, principalmente en los puestos de Ensamble eléctrico y Pruebas. Tanto para nuevas empresas y modificar información, este formulario estará restringido para los usuarios diferentes al administrador del módulo.

Los formularios presentados hasta el momento, conforman el grupo de botones de entrada al módulo. Cada uno de ellos tiene relación directa con las tablas de registro (alta variabilidad) y componen la interfase para el ingreso de

información a la base de datos. Es importante destacar el formulario de Registro de Horas como el eje principal, ya que la mayoría de usuarios deberá interactuar con el, al registrar los datos de los formatos hoja de tiempos diaria, fuente principal de información.

Figura 5.14. Formulario para registro de Empresas

Empresa	Dirección	Encargado	Teléfono	e-mail
SIEMENS	Carrera 65 #11-83	HERNANDEZ ROMULO	2942217	romulo.hernandez@siemens.com
CIPRO				
DIMMSEL				
ENERMEC				
IMPRELCO				
MONTAMANT				
PROCOING				
BOINK				
CIPRO LTDA	Calle 100 #15-16	MONSALVE ALVAREZ JUAN LUIS	3305873	juan.monsalve@cipro.com
*				

Aceptar Cerrar formulario

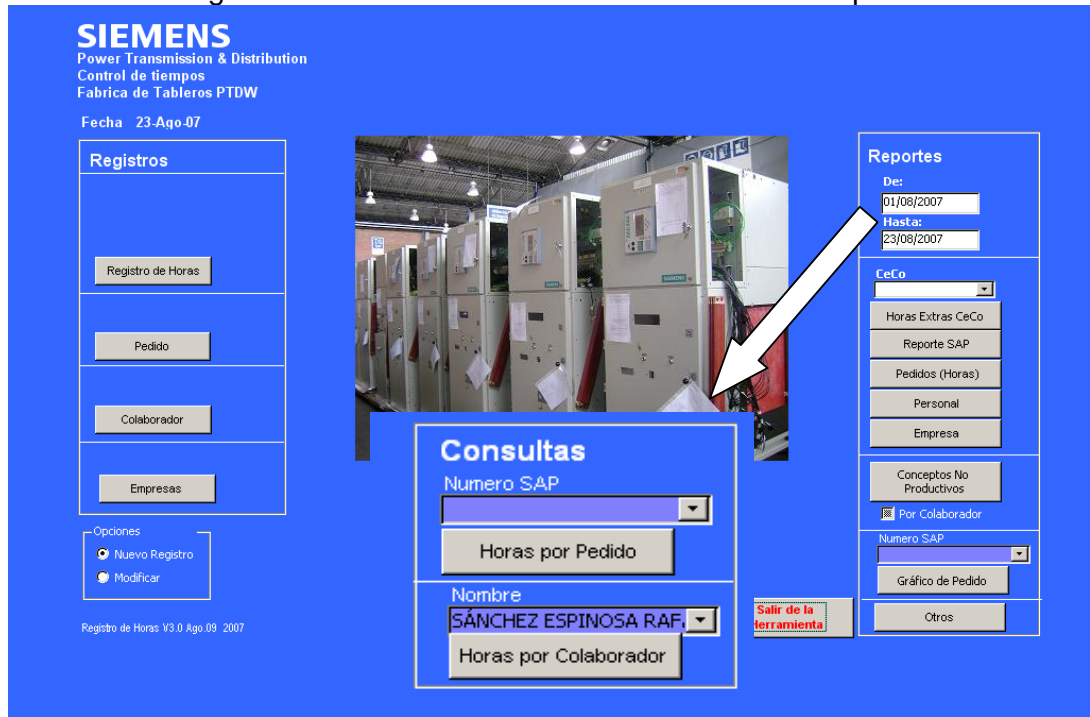
Registro: 1 de 9

Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

5.6.6. Consultas. En la parte inferior del menú principal se encuentra la sección de consultas. Se han definido dos tipos de consultas, según pedido y según colaborador, para visualizar los registros antiguos. Es importante destacar que el rango de fechas definido en la sección de reportes, también define el rango a visualizar en la consulta. Se recomienda usar la consulta en primera instancia, en aquellos casos en que exista algún error en los registros ya realizados, para posteriormente entrar a modificar.

Al ingresar a cualquier tipo de consulta (pedido o colaborador), se visualizan todos los registros realizados para el rango de fechas especificado. La información incluye adicionalmente el total de horas calculadas. Debido a que es solo un formulario de visualización, no es posible para los usuarios hacer ningún tipo de modificación. En la parte inferior de la consulta se encuentra una casilla que muestra el total de horas para el rango especificado.

Figura 5.15 Sección de consultas Módulo de Tiempos



Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

Figura 5.16. Consulta según colaborador

SIEMENS
Power Transmission & Distribution
Registro de Horas PTDW

COLABORADOR: 1010762 SÁNCHEZ ESPINOSA RAFAEL HDO.

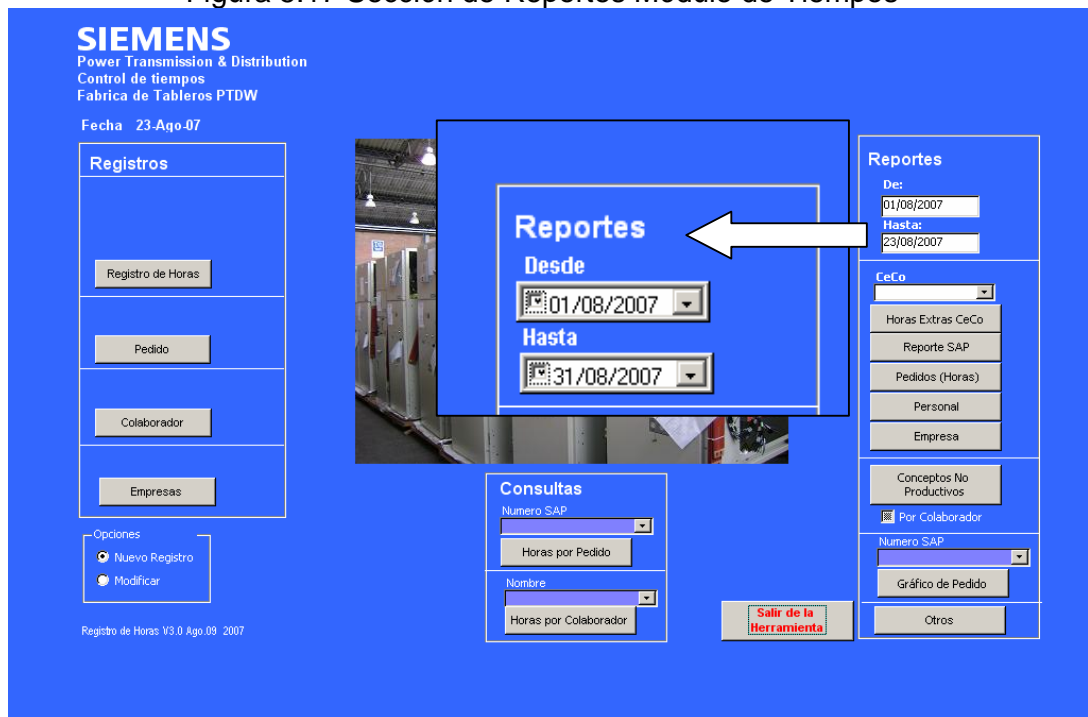
FECHA	Nro SAP	PTO TRAB	Hora In	Hora Fin	Total		
08/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	02:00:00 p.m.	03:30:00 p.m.	1,50	1,50
08/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	03:30:00 p.m.	05:00:00 p.m.	1,50	1,50
08/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	05:00:00 p.m.	07:30:00 p.m.	2,50	2,50
08/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	07:30:00 p.m.	08:45:00 p.m.	1,25	1,25
08/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	08:45:00 p.m.	10:00:00 p.m.	1,25	1,25
08/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	10:00:00 p.m.	11:59:59 p.m.	2,00	2,00
09/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	12:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	10,00	10,00
09/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	10:00:00 a.m.	02:00:00 p.m.	4,00	4,00
09/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	02:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	6,00	6,00
09/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	08:00:00 p.m.	11:59:59 p.m.	4,00	4,00
12/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	12:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	7,00	7,00
12/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	07:00:00 a.m.	02:00:00 p.m.	7,00	7,00
12/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	02:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	5,00	5,00
12/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	07:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	4,00	4,00
12/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	11:00:00 p.m.	11:59:59 p.m.	1,00	1,00
18/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	12:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	6,00	6,00
18/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	06:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	5,00	5,00
18/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	11:00:00 a.m.	01:30:00 p.m.	2,00	2,00
18/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	01:30:00 p.m.	10:00:00 p.m.	8,50	8,50
18/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	10:00:00 p.m.	11:59:59 p.m.	2,00	2,00

Cerrar formulario 81.50

Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

5.6.7. Reportes e indicadores. La sección de reportes se encuentra al lado derecho del menú principal. En la parte superior se encuentran los campos Desde y Hasta, en estos campos es necesario seleccionar del calendario el rango de fechas para el cual se desean visualizar los reportes. Como ya se había mencionado antes, este rango de fechas se debe especificar también, para modificar registros de horas y para consultar por colaborador y por pedido.

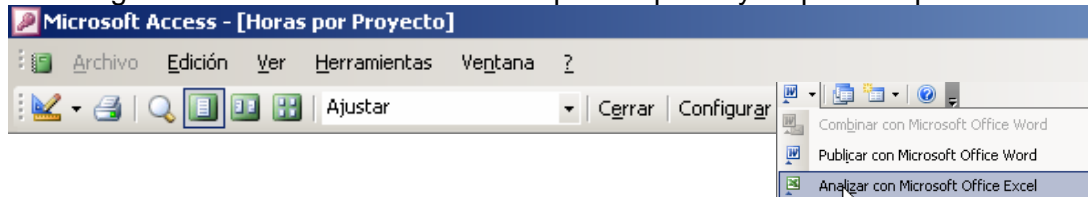
Figura 5.17 Sección de Reportes Módulo de Tiempos



Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

Adicionalmente es posible imprimir los reportes y exportar a Excel la información.

Figura 5.18 Barra de herramientas para imprimir y exportar reportes



Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

- **Reporte Horas Extras CeCo.** Este reporte presenta las horas extras y auxilios generados durante un periodo determinado para todos los colaboradores, discriminados según el Centro de costo (CeCo). Aunque el reporte se puede visualizar para cualquier rango de fechas, a la oficina de personal de Siemens se debe llevar impreso y firmado en los primeros 10 días del mes, con la información para el mes anterior y así ser incluido en la nómina.

Figura 5.18. Reporte Horas extras CeCo

SIEMENS									
Registro de Horas PTDW		Desde: 01/08/2007							
Horas Extras y Auxilios		hasta: 24/08/2007							
Código	Nombre	Horas Extras					Auxilios		
		Rec. Noct.	Diurnas	Noct.	Fest Diu.	Fest. Noct.	Alim.	Tpte.	Ref.
Centro de Costo 30400211									
1012705	RAMÍREZ DUARTE PEDRO JESÚS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
1009887	OVALLE HERRERA JOSÉ GONZALO	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0	0	0
1010184	DÍAZ LEE LUIS MIGUEL	16,00	30,00	0,00	16,00	8,00	3	2	3
1010782	SÁNCHEZ ESPINOSA RAFAEL HDO.	0,00	23,50	18,00	16,00	8,00	3	2	3
1012183	BARRIOS ALVARADO ANDRES E.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
1008072	GONZÁLEZ CONTRERAS MAURICIO	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	1	0	0
1012704	CAICEDO LINARES JUAN LUIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
1012711	PÉREZ OSPINA JOHN ALEXANDER	0,00	29,00	20,25	16,00	8,00	1	0	1
1013116	CUBILLOS LARA JOHN ALEXANDER	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
1190183	DÍAZ QUINTERO OSCAR FERNANDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
1190184	BERMÚDEZ HERNÁNDEZ ALEXANDER	0,00	31,50	18,00	16,00	8,00	3	0	1
1190205	GALINDO OSPINA CARLOS EDUARDO	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	1	0	0
1012199	FIRACATIVE ROPERIO EDWIN FCO.	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0	0	0
Subtotal CeCo 30400211		16,00	128,50	56,25	64,00	32,00	12	4	8
Centro de Costo 30400311									
1013075	MARÍN GUZMÁN SARA MARCELA	0,00	27,50	18,00	16,00	8,00	3	2	1
1010289	MURILLO MARULANDA JUAN A.	10,00	24,00	6,00	16,00	8,00	3	2	3
Subtotal CeCo 30400311		10,00	51,50	24,00	32,00	16,00	6	4	4
Centro de Costo 30400411									
1190412	BOHORQUEZ PEREZ LUIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
ELABORA AUTORIZA/SUPERVI		GRABADO/COMERCIAL				VoBo /VP PTD			

Figura 1 de 2

Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

- **Reporte SAP.** El reporte SAP se usa para realizar la asignación del tiempo real a los diferentes pedidos de la fábrica. En su contenido se muestran las horas totales por puesto de trabajo, para cada pedido en un rango de fechas específico. La información generada debe ser registrada en SAP con el fin de obtener finalmente el costo real de la mano de obra. El tiempo se presenta como horas hombre y no esta discriminado entre horas normales y horas extras, simplemente representa el total de horas.

Figura 5.19 Reporte SAP

SIEMENS														
Registro de Horas PTDW														
Horas por Proyecto														
Desde: 01.08.2001 Hasta: 28.08.2001														
Nro SAP	Proyecto/Pedido	10-40B	20-40D	30-40C	35-40E	40-40G	50-40P	60-40T	70-50A	80-50B	90-50C	100-50A	110-40A	Total Horas
300100001201	PTD-MESGEM2x8BK20+1X CARRO	117,25	92,75	17,75	19,25	11,25	14,25	13,25	17,25	24,50	0,00	0,00	0,00	336,25
300100001210	PTD-TMEDINA ELECTRIC/2XTV(10)	14,00	110,25	43,00	15,50	29,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	212,50
300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADOR	26,00	1,00	8,25	11,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,50
300100001217	PTD-MACUACARGX8BK20	0,00	0,00	29,25	25,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,75
300100001221	PTD-EAUPME-S/E COPEY/18X8MF	0,00	0,00	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,50
300830002484		0,00	0,00	0,00	0,00	86,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,25
Total de Horas		157,25	204,00	105,75	71,50	48,25	14,25	13,25	17,25	24,50	35,00	11,25	10,25	664,74

Martes, 28 de Agosto de 2007

Página 1 de 1

Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

- **Reporte Personal.** A diferencia del reporte “Horas Extras CeCo”, el reporte de Personal permite visualizar las horas normales por colaborador. El campo de horas normales es importante, ya que es posible compararlo con respecto a las horas potencialmente productivas por mes. Adicionalmente muestra las horas extras y auxilios en un rango determinado de fechas; y si se quiere, es posible filtrar el informe para un solo colaborador. Anteriormente era necesario esperar hasta final de mes para comparar el ingreso en portería con los tiempos registrados y verificar que cada persona estuviera cumpliendo con el horario de trabajo.

Es recomendable usar este reporte para realizar un control diario al tiempo total trabajado. El reporte de Horas Extras CeCo solo debe usarse para notificar a la oficina de personal de Siemens par el pago de la nómina.

Figura 5.20 Reporte de Personal

SIEMENS												
Registro de Horas PTDW											Desde:	01/08/2007
											hasta:	31/08/2007
Horas por Colaborador												
Código	Nombre	HN	HED	HEN	HEF	HEFN	HRN	Total Horas	Alim.	Tpte.	Ref.	Turno
1008072	GONZÁLEZ CONTRERAS MAU	8,75	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	12,25	1	0	0	1
1009298	BARRAGÁN REY JOSE DANIE	0,00	4,00	6,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0	0	0	2
1009887	DVALLE HERRERA JOSÉ GON	8,75	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,25	0	0	0	1
1010164	DÍAZ LEE LUIS MIGUEL	2,00	46,00	2,00	16,00	8,00	22,00	96,00	3	2	3	4
1010259	MURILLO MARULANDA JUAN	8,00	40,00	11,00	16,00	8,00	13,00	96,00	3	2	3	5
1010762	SÁNCHEZ ESPINOSA RAFAEL	16,00	23,50	18,00	16,00	8,00	0,00	81,50	3	2	3	3
1012183	BARRIOS ALVARADO ANDRE	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0	0	0	1
1012199	FIRACATIVE R OPERO EDWIN	8,75	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,25	0	0	0	6
1012704	CAICEDO LNARES JUAN LUIS	9,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,50	0	0	0	1
1012705	RAMÍREZ DUARTE PEDRO JE	8,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,75	0	0	0	1
1012711	PÉREZ OSPINA JOHN ALEXA	17,50	29,00	20,25	16,00	8,00	0,00	90,75	1	0	1	6
1013075	MARÍN GUZMÁN SARA MARC	17,50	27,50	18,00	16,00	8,00	0,00	87,00	3	2	1	1
1013116	CUBILLOS LARA JOHN ALEXA	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0	0	0	1
1190183	DÍAZ QUINTERO OSCAR FER	8,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,75	0	0	0	1
1190184	BERMÚDEZ HERNÁNDEZ ALE	15,50	31,50	18,00	16,00	8,00	0,00	89,00	3	0	1	2
1190205	GALINDO OSPINA CARLOS E	17,50	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,50	1	0	0	1
Total Horas		165,25	216,00	93,25	96,00	48,00	35,00	653,49	18	8	12	

Jueves, 23 de Agosto de 2007

Página 1 de 1

Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

- Reporte Pedido (Horas).** En este reporte es posible visualizar el total de horas por pedido, discriminadas en horas normales y horas extras para el rango de fechas definido. Mediante este reporte es posible explicar las horas extras del mes de acuerdo a los proyectos más representativos. Al finalizar cada mes, en la fábrica de tableros se realiza la reunión de cierre, donde se analizan los indicadores y temas relevantes de la producción. Con el uso de este reporte es posible especificar los proyectos que tuvieron la mayor contribución de tiempo extra y analizar las causas para tomar medidas correctivas.

Figura 5.21 Reporte de Pedido

SIEMENS										
Registro de Horas PTDW									Desde:	01/08/2007
									hasta:	24/08/2007
Horas por Proyecto										
Nro. SAP	Proyecto/Pedido	HN	HED	HEN	HEF	HEFN	HRN	Total Horas		
300100001201	PTD- M/ESSEM2x8BK20+1XCARR D+1	35,00	27,50	18,00	16,00	8,00	0,00	104,50		
300100001210	PTD- T/MEDINA ELECTRIC/2XTV(10)	33,00	37,50	18,00	16,00	8,00	0,00	112,50		
300100001211	PTD- M/ESSEM1x8MF CONTADORES	16,00	23,50	18,00	16,00	8,00	0,00	81,50		
300100001217	PTD- M/ACUACAR/SX8BK20	10,75	32,50	0,00	16,00	8,00	16,00	83,25		
300100001219	PTD- SE/DIAC Q1x8MF CONTROL	8,00	24,00	6,00	16,00	8,00	10,00	72,00		
300100001221	PTD- EA/UPME-S/E COPEY/18x8MF C	43,75	35,00	20,25	16,00	8,00	0,00	123,00		
9999999	CONCEPTOS NO PRODUCTIVOS	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00		
Total Horas		171,50	180,00	80,25	96,00	48,00	26,00	601,75		

Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

- **Reporte Empresa.** Mediante este reporte es posible visualizar el total de horas por empresa, discriminadas en horas normales y extras para el rango de fechas especificado. Con este reporte es posible confrontar las facturas enviadas por las empresas contratistas y así verificar que se este cobrando lo realmente trabajado. En los primeros días de cada mes, las empresas contratistas envían las facturas de cobro por la mano de obra empleada por Siemens para la producción. Con el nuevo reporte, es factible verificar para cada empresa contratista la cantidad de horas normales y extras facturadas. Para mayor detalle, con el reporte de personal, se puede validar la información por empleado.

Figura 5.22 Reporte de Empresas

SIEMENS							
Registro de Horas PTDW							
Horas por Empresa							
Empresa	HN	HED	HEN	HEF	HEFN	HRN	Total
SIEMENS	165,25	216,00	93,25	96,00	48,00	35,00	653,49
CIPRO	8,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,75
Total Horas	174,00	216,00	93,25	96,00	48,00	35,00	662,24

Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

- **Reporte Conceptos no productivos.** Este reporte presenta el total de tiempos no productivos del personal, separado por tipo de concepto. En los primeros 10 días del mes se debe suministrar a la oficina de personal la información de los permisos no remunerados, para ser descontados de la nómina.

Figura 5.23 Reporte de Empresas

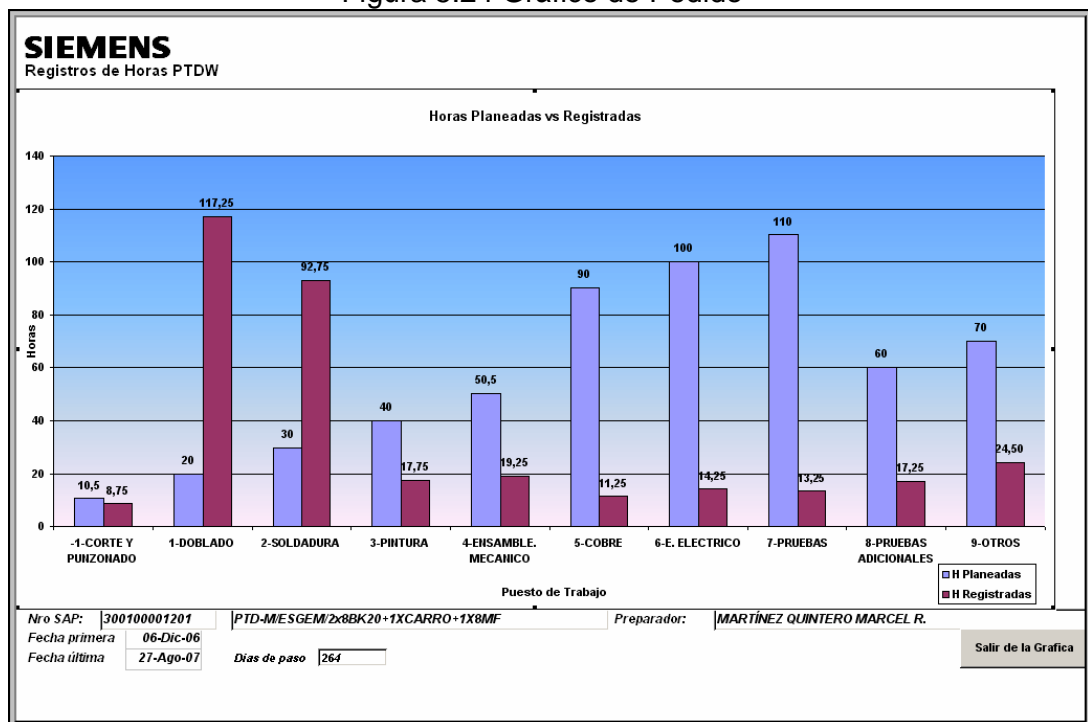
SIEMENS		
Registro de Horas PTDW		
Conceptos No Productivos		
COLABORADOR	Nombre	Total
CITAS MEDICAS		
1012183	BARRIOS ALVARADO ANDRES E.	3,00
		3,00
PERMISO NO REMUNERADO		
1013116	CUBILLOS LARA JOHN ALEXANDER	7,00
		7,00
PERMISO REMUNERADO		
1012183	BARRIOS ALVARADO ANDRES E.	3,00
1013116	CUBILLOS LARA JOHN ALEXANDER	5,00
		8,00
VACACIONES/LICENCIAS		
1012704	CAICEDO LINARES JUAN LUIS	9,50
		9,50
	Total Conceptos No Productivos	27,50

Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

- **Gráfico de Pedido.** Este es un gráfico comparativo entre las horas planeadas y las horas reales por puesto de trabajo, registradas para los diferentes pedidos. A diferencia de los demás reportes, el gráfico se genera con toda la información existente para el pedido, por lo tanto, no es necesario tener en cuenta el rango de fechas. Este gráfico permite a los supervisores y líderes de puesto, monitorear a diario el avance con respecto al plan y así detectar de forma oportuna la necesidad de programar horas extras u otra alternativa para cumplir con las fechas pactadas. Adicionalmente el gráfico muestra el nombre del preparador encargado y muestra los días de paso del pedido por la planta.

Con el sistema antiguo, debido a que no existía una base de datos completa para los pedidos, solo era posible realizar el análisis gráfico hasta finalizar el proceso de producción. Este gráfico constituye la herramienta principal para realizar un control diario, por parte de los líderes y supervisores, además brinda información a la gerencia para controlar las fechas contractuales.

Figura 5.24 Gráfico de Pedido



Fuente: Módulo de Tiempos PTDW

- **Otros Reportes e indicadores.** Adicional a los reportes presentados anteriormente, el módulo contiene otros reportes e indicadores, con el fin de complementar la función de análisis en aspectos como: productividad, horas extras, tiempo no productivo y tiempo de no calidad. Es posible acceder a este menú con el botón otros, ubicado en la sección de reportes en el menú principal.

Al igual que los reportes ubicados en el menú principal, en estos reportes e indicadores, se requiere especificar el rango de fechas para el cual se desea filtrar la información.

Figura 5.25. Otros Reportes e Indicadores

SIEMENS
Power Transmission & Distribution
Registro de Horas PTDW

De: 01/09/2007
Hasta: 14/09/2007

Horas de No Calidad
Grafica Horas No Productivas
Horas por Tecnologia
Horas Extras por Puesto
Indicador PMO

Cerrar formulario

Fuente: Módulo de Tiempos

- Reporte de Tiempo de No calidad. Mediante este reporte es posible visualizar el tiempo total registrado, para cada una de las no conformidades generadas en la fábrica. Al ingresar información en el formulario de Registro de horas, es posible especificar si el tiempo trabajado se realizó a una no conformidad (ANC), y por consiguiente, se considera tiempo de no calidad. Este reporte es útil para el área de control de calidad, ya que esta, además de asignar el consecutivo (ANC) de no conformidades, debe realizar un análisis de los costos relacionados para plantear estrategias de mejora. Como indicador para medir este aspecto se ha definido el porcentaje de tiempo de No Calidad. Este indicador mide el tiempo originado por las no conformidades levantadas en la fábrica, por errores en diseño, producción y otras causas. A continuación se presenta la ficha técnica.

Figura 5.26 Ficha Técnica Porcentaje Tiempo No Calidad

Key Performance Indicator: Porcentaje Tiempo de No Calidad		Perspectiva BSC: Producción	Unidad de Negocio: PTD W
Contenido		Ilustración gráfica	
Objetivo Estratégico	Disminuir los costos de No Calidad		
Definición	Porcentaje de las horas de no Calidad con respecto al total de horas registradas		
Cálculo	$\% \text{Tiempo No Calidad} = \frac{\text{Horas No Calidad} * 100}{\text{Horas totales registradas}}$	Unidad	
Frecuencia	Mensual		
Valores	<i>Real</i>	<i>Meta</i>	Ajuste del semáforo
	<i>FY 05/06</i>	<i>FY 06/07</i>	
No disponible	5 %	> 10% 5-10 <=5%	
Responsable por el cumplimiento:	Rómulo Hernández	Responsable por reportar / seguimiento: Luis Vargas	

Fuente: Autor

- Gráfico de Horas extras por puesto de trabajo. Este gráfico presenta un comparativo del total de horas extras por puesto de trabajo para el rango de fechas seleccionado. Mediante este comparativo, es posible detectar aquellos puestos de trabajo que son cuello de botella en la producción y requieren de un análisis detallado para buscar aumentar su capacidad.

Para cuantificar el comportamiento global de las horas extras, se tiene el porcentaje de tiempo extra. Este indicador permite comparar el tiempo extra con el tiempo normal (No es necesario incluir las horas recargo nocturno). De esta forma es posible determinar que porcentaje adicional de capacidad que es necesario usar, debido a problemas generados en la planificación de la producción. Con el fin de justificar el tiempo extra utilizado, se recomienda diferenciar aquellos proyectos que generaron el mayor número de horas extras durante el mes. La diferencia no justificada por los proyectos, será producto de causas no atribuibles, y por consiguiente, se deben atacar para eliminarlas.

Figura 5.27 Ficha Técnica Porcentaje tiempo Extra

Key Performance Indicator: Porcentaje Tiempo Extra		Perspectiva BSC: Producción	Unidad de Negocio: PTD W
Contenido		Ilustración gráfica	
Objetivo Estratégico	Optimizar la capacidad de mano de Obra y disminuir el costo asociado.		
Definición	Porcentaje de Horas extras con respecto a las horas normales reales		
Cálculo	$\% \text{Tiempo Extra} = \frac{\text{Horas extras} * 100}{\text{Horas normales registradas}}$	Unidad	
Frecuencia	Mensual		
Valores	<i>Real</i>	<i>Meta</i>	
	FY 05/06	FY 06/07	
	Hasta de un 43%	10%	
Responsable por el cumplimiento:	Rómulo Hernández	Responsable por reportar / seguimiento:	Jorge Guzmán
		Ajuste del semáforo 	

Fuente: Autor

- Reporte de tiempo no productivo. Este reporte presenta un gráfico comparativo de la cantidad de horas para cada uno de los conceptos, además del indicador de porcentaje de tiempo no productivo, el cual se mide como una proporción con respecto al total de horas registradas.

Figura 5.28 Ficha Técnica Porcentaje Tiempo no productivo

Key Performance Indicator: Porcentaje Tiempo No productivo		Perspectiva BSC: Producción	Unidad de Negocio: PTD W
Contenido		Ilustración gráfica	
Objetivo Estratégico	Optimizar el tiempo de mano de obra		
Definición	Porcentaje de las horas no productivas con respecto al total de horas registradas		
Cálculo	$\% \text{Tiempo No Productivo} = \frac{\text{Horas Conceptos No productivos} * 100}{\text{Horas totales registradas}}$	Unidad	
Frecuencia	Mensual		
Valores	<i>Real</i>	<i>Meta</i>	
	FY 05/06	FY 06/07	
	No disponible	5%	
Responsable por el cumplimiento:	Rómulo Hernández	Responsable por reportar / seguimiento:	Jorge Guzmán
		Ajuste del semáforo 	

Fuente: Autor

- Reporte de Tiempos por tecnología. A partir de la base de datos histórica, se realiza el cálculo del tiempo promedio por puesto de trabajo, para cada una de las tecnologías (tipo de producto). Este reporte solo tiene en cuenta para el cálculo, los tiempos totales y cantidad de productos, para los proyectos que ya se encuentran cerrados. Con el sistema antiguo no se tenía un indicador de tiempo por operación para comparar los estándares establecidos por Siemens a nivel mundial para cada producto.

6. IMPLEMENTACION

Previo al desarrollo del módulo para control de tiempos en la fábrica de tableros, fue necesario realizar un análisis comparativo con otras herramientas que ya se encontraban implementadas en Siemens Región Andina, para lograr copiar las mejores prácticas y adaptarse a modelos ya aprobados por CIO (*Corporate Information Office*) área encargada de la seguridad y tecnología de la información. Además se desarrollo una Prueba Piloto en Microsoft Excel para depurar la programación e ir realizando, con algunos puestos de trabajo en planta, pruebas con el nuevo formato de registro. Finalmente y a partir del conocimiento adquirido en la etapa de prueba, se desarrollo el módulo en Microsoft Access, para ello se uso un protocolo de pruebas que permitiera una comunicación efectiva con el programador, para lograr una análisis exhaustivo de los resultados y corregir la mayoría de errores antes de la implementación final. Como resultado de la puesta en marcha, se dejaron publicados los documentos: procedimiento para control de tiempos e instructivo para el uso del módulo, estos documentos fueron divulgados al personal de la fábrica de Tableros mediante capacitaciones enfocadas a clarificar temas de legislación laboral y registro en los formatos; además de un ejercicio práctico para los usuarios del módulo.

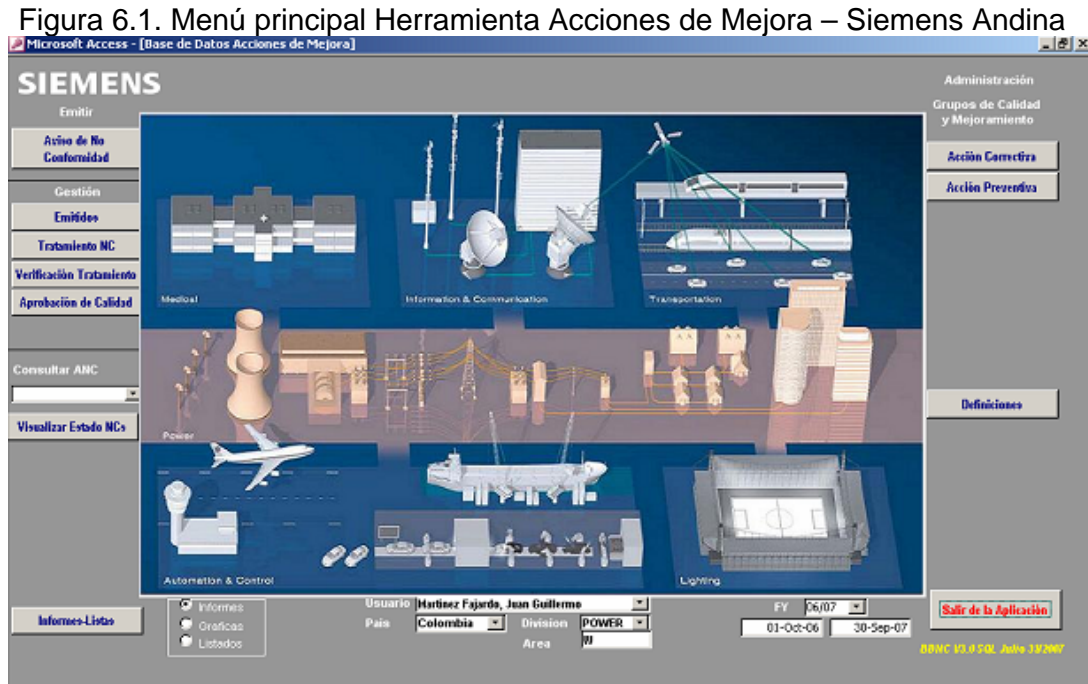
6.1. HERRAMIENTAS DESARROLLADAS EN SIEMENS REGION ANDINA

6.1.1. Base de datos de Acciones de Mejora. La herramienta de Acciones de Mejora, fue desarrollada por el departamento de Calidad y Medio Ambiente de Siemens Región Andina. Esta herramienta tiene como objetivo la gestión de no conformidades u oportunidades de mejora, a través de acciones de mejoramiento que los responsables deben proponer y ejecutar. Como principal indicador, se miden los costos de no calidad generados para todas las unidades de Siemens, los cuales tienen un impacto negativo al resultado financiero de cada unidad y por consiguiente deben ser minimizados, mediante la aplicación de estrategias generadas a partir del análisis de la información almacenada en la base de datos.

La herramienta fue desarrollada en Microsoft Access, como una aplicación cliente servidor, donde cada usuario tiene acceso desde su computador, para ingresar y tratar las no conformidades que le han sido asignadas. Adicionalmente se usó un servidor en lenguaje SQL, por recomendación del área CIO (*Corporate Information Office*) dado el tamaño de la base y el número de usuarios. El lenguaje usado para el servidor facilita la comunicación con las aplicaciones cliente, optimizando el tiempo de respuesta de las solicitudes hechas por los usuarios.

Actualmente la herramienta desarrollada por el departamento de calidad, tiene más de un año de implementación y se encuentra en los cuatro países que comprenden la Región Andina (Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú), con

alrededor de 1500 usuarios que emiten y gestionan las no conformidades u oportunidades de mejora. En la figura 6.1 se presenta una imagen del menú principal de la herramienta, desde donde es posible ingresar mediante botones y cuadros de texto, a los formularios para la emisión, tratamiento y consulta de las no conformidades.

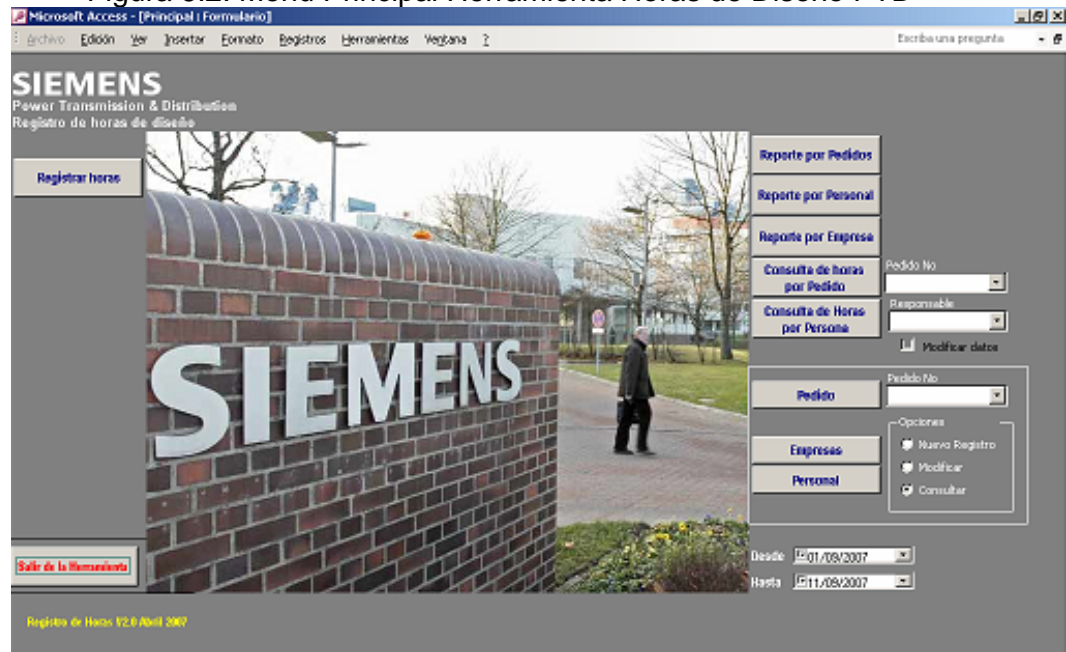


Fuente: Intranet Siemens Andina – Carpetas de Red Calidad

6.1.2. Herramienta para Horas de Diseño PTD. Esta herramienta fue desarrollada como una iniciativa conjunta de los departamentos de diseño de cada una de las unidades de negocio, pertenecientes a *Power Transmission and Distribution* PTD. Como principal objetivo, tiene la de calcular y almacenar las cantidades de horas trabajadas a cada uno de los proyectos desarrollados. Finalmente y a partir de las horas registradas, se realiza el cálculo de los costos reales, de acuerdo a las tarifas por hora definidas por cada unidad.

Existen alrededor de 20 usuarios que ingresan información a la herramienta. Dada la poca cantidad de usuarios, no requiere de un alto nivel de capacidad para trabajar en red y es posible usar un servidor simple de Microsoft Access. La mayoría de usuarios son ingenieros de diseño, que cuentan con un nivel alto en el uso de software administrativo y especializado. A diario los responsables por el diseño de los proyectos, deben ingresar la hora de inicio y fin para esta actividad, la herramienta internamente realiza el cálculo y almacena en la base de datos la información de cada proyecto.

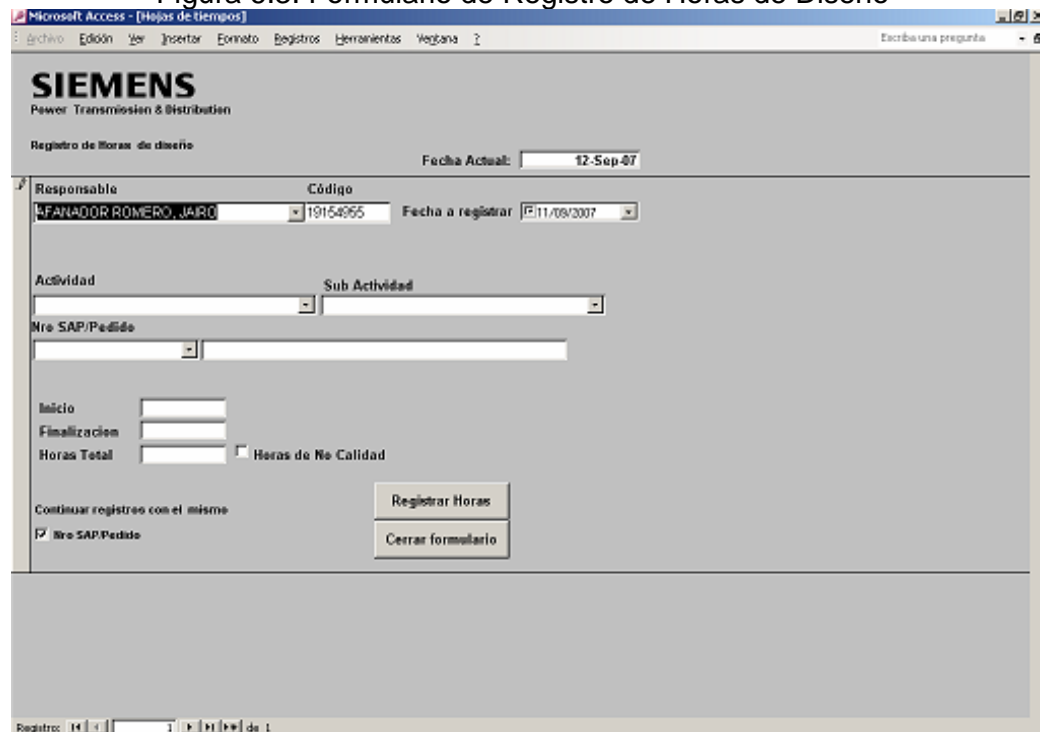
Figura 6.2. Menú Principal Herramienta Horas de Diseño PTD



Fuente: Intranet Siemens Andina - Carpetas de Red PTD

El formulario para Registro de horas es el eje fundamental de la herramienta, a partir de la información ingresada, es posible visualizar los reportes.

Figura 6.3. Formulario de Registro de Horas de Diseño



Fuente: Intranet Siemens Andina – Carpetas de Red PTD

6.2. PRUEBA PILOTO

La prueba piloto se realizó mediante el diseño de un formulario de registro en Microsoft Excel que alimentaba la hoja de cálculo antigua. Se usó el lenguaje Visual Basic, ya que Microsoft Access se adapta a este lenguaje y por consiguiente, era posible migrar el código. En planta se comenzó a registrar en el nuevo formato, en los puestos de ensamble eléctrico y pruebas. Se escogieron estos dos puestos de trabajo, debido a que normalmente laboran en el turno regular (7:00 a 16:30), al igual que el 80% de la planta, y presentaban un nivel alto de organización y madurez en el personal.

El formulario desarrollado para la prueba piloto, básicamente contemplaba el registro de una hora de inicio y fin para las actividades registradas en el formato hoja de tiempos diaria. Además del rango de horas, era posible seleccionar información como: colaborador, Número de pedido, puesto de trabajo, fecha etc. La prueba del cálculo de horas comenzó solo para el turno 1 (7:00 a 16:30) y posteriormente se extendió a los demás turnos usados en la planta.

Finalmente los reportes se presentaban como tablas dinámicas en Excel para un periodo fijo de tiempo, como mes o semana. A continuación se presenta el formulario usado para la prueba piloto y el reporte de horas extras generado en Microsoft Excel.

Figura 6.4 Formulario para registro de horas Prueba Piloto

REGISTRO DE HORAS PTDW

SIEMENS

Conceptos no productivos Compensatorio Fecha: **Lunes 10/09/2007**

Puesto de Trabajo
[Dropdown]

Nro. SAP [Dropdown] Nombre Proyecto/Pedido [Text]

Código Empleado [Dropdown] Turno [Dropdown]

Nombre Empleado [Text] Empresa [Text]

Hora de Inicio (hh:mm) [Text] Hora Final (hh:mm) [Text]

Turno 1- 7:00 a 16:30
Turno 2- 6:00 a 14:00
Turno 3- 14:00 a 22:00
Turno 4- 22:00 a 6:00
Turno 5- 18:00 a 6:00

Subsidios
 Transporte
 Alimentación
 Refrigerio

Registrar y Continuar

Continuar con el mismo:
 Empleado
 Nro SAP/Pedido
 Puesto de Trabajo

Cerrar Formulario

Fuente: Hoja de Excel Registro de tiempos

Figura 6.5 Reporte de Horas Extras Prueba Piloto

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	MES	2007-4							
2	EMPRESA	SIEMENS							
3									
4		Datos							
5	COLABORADOR	Suma de HN	Total HED	Total HEN	Total HEF	Total HEFN	Total HRN	EXTRAS TOTALES	%Extras.T.Normal
6	GARZÓN ORTEGA PEDRO ANTONIO	169	42,50			12,50		55,00	32,54%
7	RAMÍREZ NEIRA CARLOS A.	168,5	7,50			7,50		15,00	8,90%
8	QUINTERO SANTOS HÉCTOR FABIAN	167,75	13,00					13,00	7,75%
9	BERMÚDEZ HERNÁNDEZ ALEXANDER	167,75	4,50			6,50		11,00	6,56%
10	GARCÍA R. JAVIER E.	167,25	11,50			7,00		18,50	11,06%
11	FAJARDO CASTELBLANCO LUIS A.	167,25	5,00			8,00		13,00	7,77%
12	JUNCO ALARCÓN GUSTAVO	166,25	57,00			7,50		64,50	38,80%
13	DEAZA AMAYA JOSÉ ANTONIO	166,25	8,50			7,00		15,50	9,32%
14	GALLEGOS TELLEZ VLADIMIR	166,25	18,50			7,00		25,50	15,34%
15	SOTELO MOLINA JORGE ARMANDO	165,25	8,50			7,50		16,00	9,68%
16	RODRÍGUEZ F. MARIA E.	164,75	11,00					11,00	6,68%
17	CAICEDO LINARES JUAN LUIS	164,25	22,50					22,50	13,70%
18	CASTRO MORALES OMAR SANTIAGO	163	1,00					1,00	0,61%
19	DÍAZ QUINTERO OSCAR FDO.	161,5	30,00			7,50		37,50	23,22%
20	DÍAZ LUIS JAIRO ALBERTO	161,25	12,00					12,00	7,44%
21	GÓMEZ FRANCO GUILLERMO	160	8,50					8,50	5,31%
22	PEREA ARIZA HEARLY	158,8333333	4,50			6,25		10,75	6,77%
23	MENESES GERARDO	157,75	16,50			7,50		24,00	15,21%
24	ORTÍZ RIANO ALVARO	157						0,00	0,00%
25	ORTÍZ CRUZ JOHN JAIRO	156,75	14,50			6,00		20,50	13,08%
26	SÁNCHEZ ESPINOSA RAFAEL HDO.	153,5	11,50			6,50		18,00	11,73%
27	JIMÉNEZ ORDÓÑEZ TEDDY YOLIAN	152,75	15,00					15,00	9,82%
28	BUITRAGO LONDOÑO JAIME	152,5	23,00			8,00		31,00	20,33%
29	MOGOLLÓN CABALLERO LUIS ENRIQUE	150,5						0,00	0,00%
30	TORRES VÁSQUEZ HUMBERTO	149,75	24,00					24,00	16,03%
31	DÍAZ LEE LUIS MIGUEL	148,75	4,50					4,50	3,03%
32	ORTEGA RAMÍREZ JOHN FRANKI	148,5	14,50					14,50	9,76%
33	GALINDO OSPINA CARLOS EDUARDO	148	6,50					6,50	4,39%
34	MURILLO SOLANO LUIS FERNANDO	145	17,00			6,00		23,00	15,86%
35	HERNÁNDEZ TACUMA M ^{rs} JACKELINNE	144,5	12,00			8,00		20,00	13,84%
36	LÓPEZ GARAVITO JORGE ENRIQUE	143,5	17,00					17,00	11,85%
37	FERNÁNDEZ CAMARGO JESÚS A.	140	21,00			6,50		27,50	19,64%
38	OYALLE HERRERA JOSÉ GONZALO	140	1,50			6,50		8,00	5,71%
39	GÓMEZ DIAVANERA RAÚL ERNESTO	140	15,50					15,50	11,07%
40	ROJAS LÓPEZ JOSUÉ ORLANDO	139	11,50					11,50	8,27%
41	REYES REYES JESUS IGNACIO	138	1,50					1,50	1,09%
42	TOLOZA BRAULIO	137	7,50			8,00		15,50	11,31%
43	MURILLO MARULANDA JUAN A.	136,5	17,00					17,00	12,45%
44	GONZÁLEZ CONTRERAS MAURICIO	130,75						0,00	0,00%
45	CASTAÑEDA LEON NELSON	127,75	39,50					39,50	30,92%

Fuente: Fuente: Hoja de Excel Registro de tiempos – Abril 2007

Como principales conclusiones, a partir de la puesta marcha del formulario de Excel y la prueba de registro en planta, se encontró lo siguiente:

- Incluir dentro del cálculo a partir del rango de fechas, la asignación de auxilios a los colaboradores, según los parámetros dados en el pacto colectivo. Además de eliminar las columnas para estos conceptos del formato de registro diario.
- Generación de reportes para cualquier rango de fechas deseado y no solo para periodos fijos. Esto permitiría realizar un control diario y preciso del personal y los pedidos en fabricación.
- Crear formularios para agregar personal y pedidos a los listados mostrados en el formulario de registro de horas. Lo anterior era importante, ya que con la hoja de Excel era necesario pegar el listado de información nueva y redefinir el rango de celdas cada vez que se actualizaran las listas.
- Almacenar la información en una base de datos conjunta, a la cual, en forma simultánea los usuarios pudieran acceder para ingresar y visualizar información.

- Centralizar el registro de la información diaria en los formatos, en los líderes de cada puesto de trabajo. Esta disminución de personas que anotan tiempo, hace posible lograr una organización real de las actividades diarias del personal, evitando que se realicen registros erróneos que no corresponden a la realidad.

6.3. PROTOCOLO DE PRUEBAS

Durante el desarrollo de la herramienta en Microsoft Access, se implementó el protocolo de pruebas como mecanismo de comunicación con el programador. El protocolo consta de una hoja de pruebas para cada uno de los turnos, en donde se especifica un colaborador, pedido y puesto de trabajo. Adicionalmente se ingresan rangos de horas para días normales (lunes a viernes), sábados y domingos. Para cada rango de horas, se tiene una columna donde se encuentra el resultado correcto esperado de horas y auxilios (Debe); y otra columna, en blanco, donde se debe especificar si el cálculo es correcto o presenta algún error (Cálculo). En color verde y con la palabra “ok” se indica que el rango se encuentra bien calculado, de lo contrario, es necesario escribir en color rojo el resultado erróneo arrojado durante la prueba. Finalmente en la columna observaciones se describe información útil para el programador, con el fin de facilitar la corrección y entendimiento de los cálculos esperados.

Figura 6.6 Protocolo de Pruebas Módulo Microsoft Access

Protocolo de Pruebas 8						
Nombre:	LUIS FERNANDO MURILLO					
Puesto de Trabajo	35-40E					1
Nº SAP	300100001221					
Turno 5	22:00 a 6:00					
Agosto						
Día Normal	Debe		Calcula		Observaciones	
	Horas	Auxilios	Horas	Auxilios		
10/08/2007	22:00	23:45	1,75 HRN		ok	
	23:45	23:59	0,25 HRN	A, T y R	ok	ok
	00:00	03:45	3,00 HRN, 0,75 HEN		ok	
	03:45	06:00	2,25 HEN		ok	
	06:00	18:00	12,00 HED		ok	
18:00	22:00	4,00 HN		ok		
13/08/2007	00:00	14:00	3,00 HRN, 3 HEN, 8 HED		ok	
	14:00	18:00	4,00 HED		ok	
	18:00	23:30	4,00 HN, 1,50 HRN		ok	
	23:30	23:59	0,50 HRN	A, T y R	ok	ok
Sabado		Horas	Auxilios	Horas	Auxilios	Observaciones
25/08/2007	00:00	04:45	3,00 HRN, 1,75 HEN		3 HEN	El rango de 0:00 a 3:00 en sabado es HRN y el rango de 3:00 a 6:00 es HEN (Para este rango no se calculo nada) No registra nada
	04:45	06:00	1,25 HEN		0	
	06:00	16:30	10,50 HED		ok	
	16:30	21:00	4,50 HED		ok	
21:00	23:59	1,00 HED, 2 HEN		ok		
Domingo		Horas	Auxilios	Horas	Auxilios	Observaciones
19/08/2007	07:00	14:00	7,00 HEF	A y R	ok	ok
	14:00	19:00	5,00 HEF		ok	
	19:00	23:00	3,00 HEF, 1 HEFN		ok	
	23:00	23:59	1,00 HEFN		ok	
	00:00	07:00	6,00 HEFN, 1 HEF		ok	

Fuente: Protocolo de Pruebas 8 – Autor

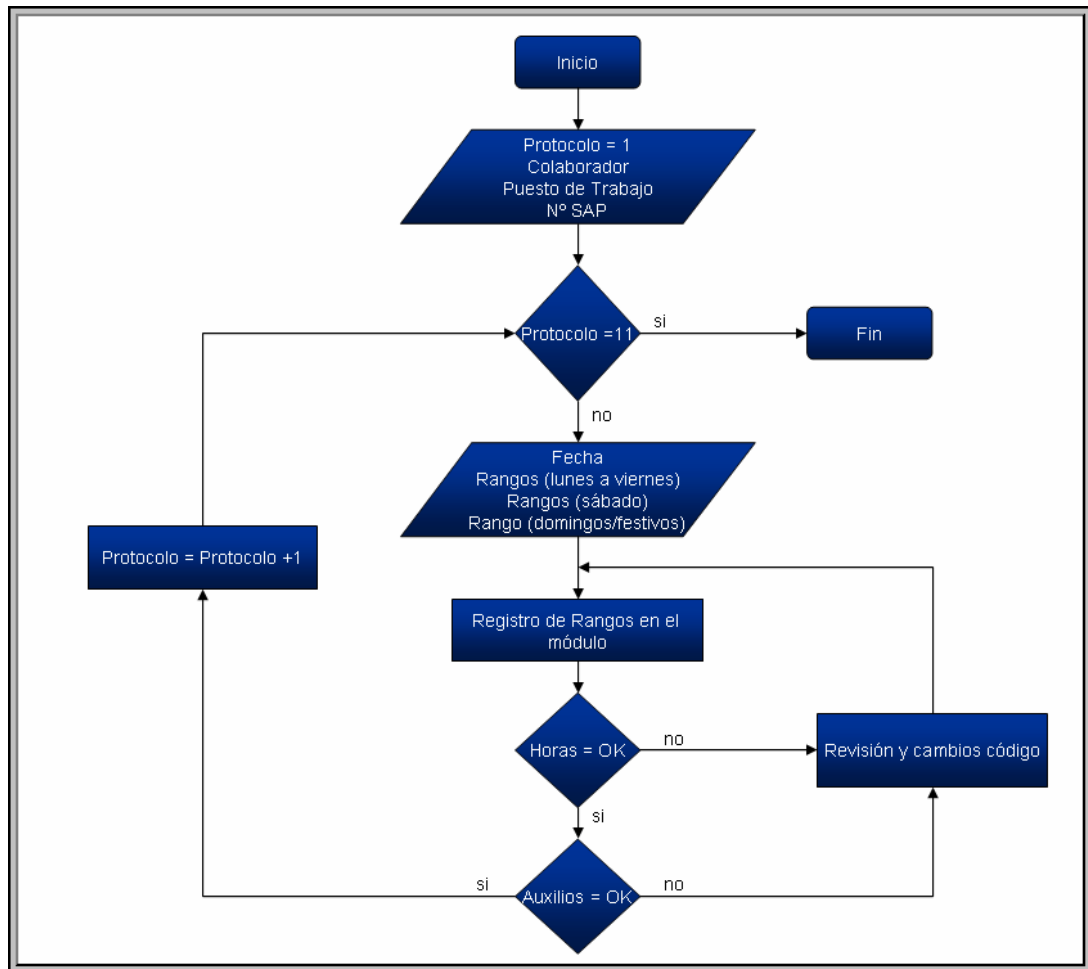
La sistemática empleada para desarrollar el protocolo de pruebas e ir depurando la programación se presenta a continuación:

- a. A partir del protocolo de pruebas (1) uno, se definieron para cada uno de los turnos: un colaborador, puesto de trabajo y N° SAP de pedido, para realizar todo el ejercicio de prueba, que constaba de (10) diez protocolos.
- b. Posteriormente, para cada uno de los protocolos que se iban realizando, se definieron rangos de horas (Hora inicio y fin) para días normales (lunes a viernes), sábados y domingos/festivos; especificando las horas y auxilios esperados en el cálculo. Los primeros protocolos realizados se enfocaron en depurar aquellos rangos que cubrían la jornada estipulada por el turno (Rangos más frecuentes). Adicionalmente se usaron rangos que partían desde la jornada del turno y terminaban en la jornada extra; finalmente se emplearon rangos de horas que no se encontraban dentro de la jornada normal establecida por cada turno (Rangos poco frecuentes).
- c. Después de definir los rangos de horas, se procedió a registrar la información en el módulo para control de tiempos.
- d. A partir de la información ingresada y con la ayuda del reporte de personal, se iba realizando la respectiva comparación de horas y auxilios calculados, con respecto a los resultados esperados. Si la información presentada por el módulo no era coherente, se registraban en el protocolo de pruebas los errores para ser posteriormente ser corregidos por el programador.
- e. Después de recibir las correcciones y realizar las aclaraciones pertinentes con el programador, se volvía registrar el protocolo con el fin de verificar que se hubiera corregido completamente.
- f. Finalmente se definían nuevos rangos de horas, en fechas diferentes a los protocolos ya realizados, para correr nuevamente el proceso y así depurar de manera exhaustiva la programación. Usar rangos y fechas diferentes para cada nuevo protocolo, permitía mantener los registros diferenciados en la base de datos y así llevar un control histórico de las pruebas.

En la figura 6.4 se presenta un esquema de la sistemática usada para la implementación del protocolo de pruebas del módulo de control de tiempos desarrollado en Microsoft Access.

A partir de la información registrada y corregida con el proceso de protocolo de pruebas, fue posible revisar las secciones de reportes y consultas para diferentes intervalos de fechas. Con respecto al registro de pedidos, personal y empresas, se realizaron pruebas con algunos usuarios, quienes fueron ingresados a la base de datos con diferentes perfiles de usuario, para que realizaran las pruebas, simulando la responsabilidad asignada por el procedimiento para control de tiempos. En el Anexo K se encuentra el formato de Excel usado para el protocolo de pruebas.

Figura 6.7. Sistemática de implementación del Protocolo de Pruebas para cada turno



Fuente: Autor

6.4. CAPACITACIONES

Previo a la implementación final, se realizaron dos capacitaciones. La primera de las capacitaciones se enfocó a divulgar y aclarar el nuevo procedimiento para control de tiempos y temas relacionados con la legislación laboral colombiana. A esta capacitación asistieron los líderes de cada puesto de trabajo, supervisores y la gerencia. Principalmente se realizó una explicación detallada, en cuanto a liquidación de horas extras y auxilios, de los diferentes turnos utilizados; además mediante unos ejemplos prácticos, se mostró al personal como registrar las actividades diarias en el formato hoja de tiempos diaria. En el Anexo L se presenta el material usado para esta capacitación.

En la segunda capacitación se presentó oficialmente el Módulo para control de tiempos, explicando con algunos ejemplos prácticos la forma de registrar y consultar la información. Asistieron a esta capacitación la gerencia de la fábrica, supervisores, líderes de puesto y un representante del departamento

de calidad. Además se extendió esta capacitación para profundizar en temas específicos con la persona designada como administrador del módulo, principalmente en el mantenimiento de la base de datos y acceso al servidor. Posterior a la realización de las dos capacitaciones mencionadas se procedió a la implementación final de la herramienta.

6.5. ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES E IMPLEMENTACION FINAL

En conjunto con la gerencia de la fábrica de tableros y a partir de los lineamientos definidos en el procedimiento para control de tiempos y manual de usuario, en cuanto a los perfiles de acceso, se definieron las personas que usarían el módulo y los perfiles correspondientes. Adicionalmente se determinó realizar la implementación final en dos fases, para garantizar la funcionalidad y adaptabilidad de los usuarios con la herramienta.

- Fase a: Registro centralizado en el administrador. En esta etapa la totalidad de la información debía ser registrada por la persona designada como administrador del módulo. Aunque el volumen era muy alto para ser digitado por una sola persona, esto garantizaba que se pudieran detectar errores repetitivos y las oportunidades de mejora serían más completas. Además la persona designada como administrador, debía conocer a profundidad todas las implicaciones y posibilidades de cálculo, a partir de la información registrada en planta, antes de entregar la herramienta a todos los usuarios. Simultáneamente el 100% de los líderes de los puestos de trabajo, iniciaron el registro en los nuevos formatos, según los lineamientos especificados en el procedimiento para control de tiempos y la capacitación respectiva.
- Fase b: Registro por cada líder de puesto de trabajo. La implementación final se realizó, después de corregir y mejorar algunos aspectos encontrados a partir de la fase a de la implementación. Para cada líder de puesto se instaló el módulo en su computador personal y se realizó la capacitación en el uso mediante un ejercicio práctico. Para los supervisores también fue instalada la herramienta, con el fin de que a diario visualizaran los reportes y realizaran el seguimiento principalmente a la puntualidad en los registros. En el Capítulo 7 se presentan los resultados para un mes completo de actividad en la fábrica.

Finalmente con el fin de documentar en Siemens el módulo para control de tiempos y facilitar a los futuros usuarios el manejo del mismo, se presentó para evaluación al departamento de calidad los documentos: Procedimiento para Control de Tiempos, Formato Hoja de Tiempos diaria e Instructivo para uso del módulo de Tiempos. Tras ser aprobados por calidad, a cada documento se le asignó un código interno y fue publicado en el centro de documentos ubicado en la Intranet de Siemens Región Andina. En los anexos H, I y J se presentan los documentos oficiales.

Tabla 6.1. Resumen de documentos

Código	Nombre	Objeto	Aplica
F7517427.3	Hoja de Tiempos Diaria para personal Siemens	Registro de actividades diarias para personal productivo de la fábrica de Tableros.	Líderes de Puesto de trabajo
V7517420.3	Control de Tiempos PTDW	Recolección, organización y análisis de los tiempos para la fábrica de Tableros	Todo el personal Productivo
I7517417.301	Instructivo para uso del Módulo de Control de Tiempos PTDW	Registro y generación de reportes a partir de la información de los tiempos de producción.	Usuarios designados

Fuente: Autor

7. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

Con el fin de extraer los principales avances logrados mediante el desarrollo de este proyecto, en este capítulo se presenta una comparación entre el sistema antiguo para control y el procedimiento actual y la herramienta en Microsoft Access implementados. En detalle se presenta inicialmente la forma en que era necesario registrar en la hoja de Excel y los errores que se cometían, además las limitantes en cuanto al análisis y la generación de los reportes. A continuación se realiza un paralelo con la nueva herramienta, con el fin de mostrar el avance y los factores críticos que fueron mejorados. Finalmente se encuentra la descripción de la alternativa del uso de códigos de barras para la automatización del control de tiempos, ya que esta idea surgió como resultado de la implementación y avances logrados por este proyecto.

7.1. SISTEMA ANTIGUO Y HOJA DE EXCEL PARA CONSOLIDACION DE TIEMPOS

Dada la falta de un procedimiento para recolección de tiempos en planta la información se registraba de forma errónea desde la fuente, es decir, los colaboradores al anotar en los formatos diarios no conocían la legislación laboral ni las condiciones definidas en el pacto colectivo. Esto ocasionaba principalmente que la información de la nómina no fuera real y en ocasiones perjudicará a la fábrica o a los colaboradores.

En cuanto al control y gestión de la productividad, debido a lo limitada que era la hoja de Excel, no era posible realizar un control diario y solo hasta final de mes o hasta que los pedidos se terminaban se hacía un análisis serio de los resultados. Lo anterior de ninguna manera contribuía al mejoramiento de la productividad, ya que las estrategias no surtían efecto antes de la generación de los costos.

A continuación se presentan algunas características del sistema antiguo para control de tiempos, las cuales fueron objeto de mejora en desarrollo de este proyecto:

- Alrededor de 3000 líneas de Excel mensuales, registradas por una sola persona, ya que Excel no permite el ingreso de información simultánea a un archivo. Esta cantidad tan alta de información a digitar (en forma repetitiva en muchas ocasiones) originaba errores involuntarios y además era necesario asignar a una persona solo para que registrar la información.
- Generación de reportes e informes solo para periodos fijos como semana y mes o hasta el final de los pedidos.
- El control diario de los tiempos no permitía realizar un control visual a los supervisores del tiempo real y el planeado, ya que por no encontrarse en una

base de datos conjunta, la información plan del pedido nunca se ingresaba y solo hasta el final del mismo se realizaba el análisis. Además toda la información registrada en el pasado se encontraba en un solo computador.

- El registro, por parte del colaborador, de cantidades de horas (normales y extras) y auxilios originaba inconsistencias con respecto a la legislación laboral.
- No existían indicadores que permitieran medir la productividad de la fábrica y los reportes generados solo se usaban para temas de pago de nómina y generación de costos en SAP, sin ningún tipo de análisis.

7.2. COMPARACION SISTEMA ANTIGUO Y ACTUAL PARA CONTROL DE TIEMPOS

Como fundamento para la implementación y buen desarrollo del módulo para control de tiempos en Access, fue necesario definir y divulgar un procedimiento único y formal, donde se explicará a todo el personal de planta como registrar la información de las actividades diarias, definir los responsables y los aspectos relevantes en cuanto a legislación laboral y disposiciones del pacto colectivo de trabajo. De esta forma se corrigió el hecho de que los colaboradores realizaran el registro de acuerdo al conocimiento de otros compañeros, que de forma verbal les indicaban como hacerlo. El principal cambio que se realizó, fue el de modificar el registro de cantidades de horas y auxilios, por el registro únicamente de la hora de inicio y fin de cada actividad. Esta modificación demandó una herramienta que de forma lógica realizara el cálculo de horas (discriminando las horas extras de las normales) y auxilios, para generar el reporte para el pago de la nómina.

A partir de la implementación del procedimiento para control de tiempos, se desarrolló el módulo en Microsoft Access. Principalmente la nueva herramienta permite el acceso de varios usuarios de forma simultánea, mediante una aplicación cliente servidor. Al contar con una base de datos conjunta es posible visualizar información adicional acerca de los pedidos como: horas plan, cantidades, productos, etc. El módulo permite la visualización de reportes para cualquier rango de fechas, de esta forma el seguimiento es más preciso y contribuye con información veraz a la toma de decisiones. El avance en cuanto a la herramienta utilizada fue significativo, ya que la hoja de Excel antigua permitía que se generaran errores debido al alto volumen de información digitado y presentaba limitaciones para generar reportes.

En la siguiente tabla se presenta un paralelo, con los principales cambios entre sistema antiguo y el sistema actual donde se emplea el procedimiento y el módulo en Access para control de tiempos.

Tabla 7.1. Paralelo entre el sistema antiguo y el actual para el control de tiempos.

Sistema Antiguo	Procedimiento Actual	Mejoramiento
Conocimiento particular y de transmisión verbal acerca de cómo registrar los tiempos	Procedimiento formal, divulgado, publicado	Estandarización en la fuente de información
Registro en los formatos diarios por parte de cada colaborador	Registro en los formatos solo por parte de los líderes de puesto	Mayor control y programación de la mano obra, orientada a cumplir con las fechas planeadas
Registro de cantidades de horas normales y extras, además de los auxilios	Registro únicamente de hora de inicio y fin de cada actividad	Automatización en cálculo que evite errores por desconocimiento o conveniencia personal
Cada colaborador es responsable por el cuidado y actualización del formato diario	Los líderes de puesto deben archivar las hojas en las carpetas de tiempos y son ellos los responsables de la actualización y seguridad de los formatos	Mayor seguridad y puntualidad en el uso y registro de los formatos
Un listado de 15 códigos para conceptos no productivos y únicamente para un control estadístico	Listado de 7 códigos de conceptos no productivos de los cuales: mantenimiento, no conformidades y capacitaciones tienen contabilización en SAP	Disminución de tiempo no productivo y contabilización en SAP
Registro de horas extras y conceptos no productivos sin ninguna autorización en el formato	Adición de la columna Firma VoBo en el formato para validar las horas extras y permisos para su registro	Disminución de las horas extras y tiempo no productivo

Hoja de Excel	Módulo en Access	Mejoramiento
Una sola clave de acceso para el archivo de Excel	Perfiles de para cada tipo de usuario (No existe acceso directo a la base de datos)	Mayor seguridad de la información
3000 líneas de Excel mensuales digitadas por una sola persona	Igual número de líneas registradas por 10 usuarios de forma simultanea	Mayor equilibrio en el registro y veracidad de la información
Solo se transcribe la información del formato diario al archivo de Excel	Adicional a la información de los formatos, se tiene información de proyectos, personal y empresas	Mayor Información para realizar seguimiento y generación de reportes/indicadores
Parte de la información por colaborador se debe repetir en cada nueva línea de Excel	Con las opciones "Continuar con el mismo" del formulario registro de horas se disminuye el tiempo de digitación	Disminución en el tiempo de digitación
Generación de reportes en periodos fijos (semana y mes)	Generación de reportes para cualquier rango de fechas definido por el usuario	Análisis más oportuno

Fuente: Autor

Tabla 7.1. Paralelo entre el sistema antiguo y el actual para control de tiempos. Continuación...

Reportes Excel	Reportes Access	Mejoramiento
Reporte SAP semanal para cargar costos reales por mano de obra a los pedidos	Se mantuvo igual, pero ahora se puede generar para cualquier rango de fechas	Análisis más oportuno
Reporte mensual de horas extras	El reporte ahora se genera con la forma establecida por la oficina de personal e incluye las cantidades de auxilios	Mayor simplicidad para la construcción y tramite
No existían más reportes.....	Indicador de productividad de la Mano de Obra	Permite medirse con respecto al plan de horas productivas de forma global
	Reporte de Personal	Seguimiento diario a las horas trabajadas por el personal
	Reporte de Pedido	Permite evidenciar los proyectos en los que fue necesario usar horas extras
	Reporte de Empresas	Es posible comparar con respecto a las facturas enviadas por los contratistas
	Gráfico de Pedido	Seguimiento diario por puesto de trabajo de las horas reales y planeadas
	Reporte e indicador de tiempo de No Calidad	Mejoramiento de la Mano de obra en no conformidades y costos de no calidad
	Reporte e indicador de horas extras	Permite medir la capacidad extra necesaria por puesto de trabajo
	Reporte e indicador de conceptos no productivos	Disminución de los tiempos en actividades que no agregan valor
	Indicador tiempos promedio por tecnología para cada operación	Permite comparar los tiempos con los estándares mundiales por tecnología

Fuente: Autor

7.3. AUTOMATIZACION MEDIANTE CODIGOS DE BARRAS

Debido al interés despertado por la implementación del módulo en Microsoft Access desarrollado en este proyecto, la fábrica de tableros decidió evaluar alternativas que permitieran la automatización del registro de los tiempos de producción y de esta forma acabar con el diligenciamiento de formatos. Como principal opción surgió la idea de usar códigos de barras asociados a los pedidos, de tal forma que cada colaborador con la ayuda del carné Siemens, el cual ya cuenta con la tecnología necesaria para la captura de datos, se identificará y mediante un escáner o lector óptico registrará el inicio y fin de cada actividad en un pedido determinado.

Para lograr lo anterior, es necesario contar con los equipos para captura de información instalados en los diferentes puestos de trabajo en la planta; adicionalmente del software especializado para la generación de los códigos de barras y análisis de la información. El sistema se organiza mediante tableros o pizarras en cada puesto, en donde se encuentran los códigos para los pedidos que se están pasando por esta operación en un periodo de fechas determinado. Adicionalmente cada tablero cuenta con una pistola de captura o escáner programado para el puesto de trabajo, donde el colaborador inicialmente registra su carné y a continuación, con la pistola, busca el código para el pedido o concepto para el cual inicia o termina el trabajo.

La alternativa del código de barras ofrece una ventaja significativa en lo referente al procesamiento de los datos, ya que permite obtener información útil en tiempo real para la toma de decisiones. Adicionalmente al suprimir el diligenciamiento de formatos, disminuye la carga burocrática para los líderes de los puestos de trabajo, dándoles un mayor espacio para el análisis y planeación de sus recursos.

Actualmente la gerencia de la fábrica de tableros evalúa esta opción para su desarrollo e implementación. Según algunas cotizaciones ya realizadas el proyecto puede llegar a tener un costo de alrededor de 50.000 dólares y una duración aproximada para su implementación total de 4 meses. Como principal limitante para el desarrollo se ha encontrado que el software usado y la interfase no son totalmente compatibles con SAP, por consiguiente, la oficina CIO (*Corporate Information Office*) no ha dado el visto bueno a ninguno de los proveedores.

El desarrollo del módulo en Microsoft Access y la creación de un procedimiento para el control de los tiempos han logrado crear una disciplina en los colaboradores de la planta eliminando algunos vicios que se tenían. Adicionalmente se han creado nuevos reportes e indicadores que apuntan al mejoramiento de los factores críticos para en temas productividad y cumplimiento. Es por esto que si llegara a desarrollar el proyecto con los códigos de barras, el trabajo de organización y análisis ya tendría un avance significativo para la fábrica.

8. CONCLUSIONES

Se logró implementar el Módulo para control de tiempos en la fábrica de tableros de Siemens S.A. La herramienta desarrollada en Microsoft Access, permite a los diferentes usuarios registrar en forma ágil la información relativa a los tiempos de las actividades diarias del personal productivo. Adicionalmente es posible la generación de reportes e indicadores, con información histórica, para el análisis y gestión de la productividad.

Mediante la creación de un procedimiento formal para el registro y control de los tiempos en planta, se han corregido falencias en la fuente primaria de los datos, que no permitían obtener información veraz y en ocasiones no se encontraba alineada a la legislación laboral vigente. Actualmente las disposiciones establecidas en el código sustantivo del trabajo y el pacto colectivo de los trabajadores de Siemens son respetadas un cien por ciento, lo que evita sanciones o multas por desacatos.

A partir del diagnóstico realizado inicialmente, fue posible evidenciar que la capacidad disponible de mano de obra se encontraba subutilizada, ya que para varios de los meses analizados, el tiempo no productivo excedía el total de horas extras, y por consiguiente, por falta de un sistema que permitiera un control preciso y oportuno, el tiempo del personal productivo se estaba empleando en actividades que no agregaban valor; por lo tanto, era necesario recuperar la capacidad perdida con tiempo extra. Adicionalmente se logró detectar que en los puestos de trabajo de cobre y pruebas existía un exceso de horas extras. Como alternativa para mejorar la capacidad del cobre, la fábrica ya ha aprobado la compra de una máquina nueva que permitirá aumentar la capacidad y disminuir los tiempos de ciclo. En cuanto al puesto de pruebas, se concluyó que por encontrarse al final de la cadena de producción, está acumulando todos los tiempos perdidos en las actividades previas y solo con el mejoramiento de la planeación será posible evidenciar una mejora significativa.

La responsabilidad del control y gestión de los tiempos de producción fue puesta en manos de los líderes de cada uno de los puestos de trabajo. Estas personas dada su experiencia en la planta y conocimiento técnico de la labor, cuentan con toda la autoridad para organizar sus recursos y orientar el trabajo hacia el cumplimiento de las fechas del cliente.

A partir del gráfico de pedido creado en el módulo, los supervisores pueden monitorear a diario el desarrollo de los proyectos con respecto al plan. Este gráfico constituye uno de los mayores aportes de este proyecto, ya que antes no había forma de contrastar el avance real de los pedidos con las horas planeadas. Con este análisis se busca que de manera oportuna se puedan definir las prioridades en los puestos de trabajo, además de la programación de las horas extras.

El cálculo de los tiempos promedio por tecnología, para cada una de las operaciones del proceso productivo, permiten realizar una comparación con los estándares mundiales para los diferentes productos desarrollados en las diferentes fábricas de tableros. Anteriormente no existía un valor aproximado de los tiempos reales empleados en la fabricación y debido a esto se ocultaban deficiencias dentro de la planificación y la producción de la fábrica. Siempre realizar una comparación con otras fábricas será un muy buen ejercicio con el fin de copiar y transmitir las mejores prácticas con las demás filiales del mundo.

Los usuarios del módulo fueron clasificados de acuerdo a la jerarquía de la fábrica y a las funciones diarias relacionadas a la producción. Mediante la creación de privilegios de accesos dentro de la herramienta, se garantiza la seguridad de la información ingresada y la actualización a diario del módulo. El usuario administrador del sistema, además de mantener al día la base de datos de pedidos, personal y empresas; debe mantener comunicación permanente con el programador para corregir errores y continuar con el mejoramiento continuo del módulo.

La fábrica de tableros cuenta ahora con un sistema documentado y apoyado en una herramienta informática para el control de los tiempos de producción y mejoramiento de la productividad. Es importante continuar con los esfuerzos necesarios para mejorar en el análisis de la información generada actualmente, de esto depende que se aproveche al máximo el nuevo sistema y las estrategias diseñadas brinden los resultados esperados.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda estandarizar para todas las empresas contratistas la forma en que liquidan las horas normales y extras para los trabajadores que prestan servicio en Siemens S.A. Actualmente cada empresa de forma independiente recoge mensualmente las hojas de tiempos a los trabajadores, para posteriormente enviar la respectiva cuenta de cobro o factura. Debería establecerse por escrito y de común acuerdo con las empresas contratistas, que los pagos deben estar cien por ciento acorde a la información generada por el módulo para control de tiempos en la fábrica de tableros, de lo contrario se deberán hacer las aclaraciones pertinentes.

Se sugiere vincular los registros, de las personas contratistas que trabajan por contrato cerrado en ensamble eléctrico, al módulo. Actualmente con estos trabajadores se realiza una negociación inicial y se definen un número de horas para la terminación del trabajo, sin recibir posteriormente una retroalimentación de lo realmente trabajado y así hacer el análisis respectivo y corregir desviaciones para futuras negociaciones.

Con el fin de complementar la información generada por el módulo, se sugiere agregar las tarifas por puesto de trabajo en dinero, establecidas en el regulativo de la fábrica de Tableros. Incluir el tema de costos en los reportes permitirá priorizar los esfuerzos y estrategias hacia aquellos factores que ataquen con mayor intensidad el resultado general de la fábrica (EBIT).

Se recomienda solicitar al área de CIO (*Corporate Information Office*) la migración de la aplicación Servidor de Access, a una carpeta de red diferente a la que actualmente se encuentra. Debido al alto nivel de ocupación de la red de Siemens S.A. los usuarios en ciertas horas del día evidencian lentitud para registrar y visualizar información a través de la aplicación cliente ubicada en cada computador personal.

Se sugiere desarrollar el proyecto de automatización del registro de los tiempos de producción, mediante el uso de códigos de barras y dispositivos electrónicos para la captura de información. Es importante destacar que el software que se use para el almacenamiento, procesamiento y presentación de la información debe tener compatibilidad con el sistema SAP usado en Siemens S.A. El proyecto debe estar enfocado a eliminar al máximo el registro manual de información y la generación de reportes e indicadores directamente en SAP.

BIBLIOGRAFIA

ESPAÑA. Consejo superior de administración electrónica. [En línea]. [Consultado 13 Septiembre 2007]. Disponible en: <<http://www.csi.map.es/csi/silice/Global71.html>>

GAMBOA JIMÉNEZ, Jorge. Código laboral sustantivo del trabajo y procedimiento laboral anotado. 21 ed. Bogotá: Leyer, 2005. p. 53-62.

INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. Sector eléctrico Colombiano. [En línea]. [Consultado 6 Junio 2007]. Disponible en: <http://www.isa.com.co/pragma/documenta/ISA/secciones/ISA/HOME/IG/IDI/M/Doc_1652_HTML.html?idDocumento=1652>

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. [En línea]. [Consultado 3 Agosto 2007]. Disponible en: <<http://www.notinet.com.co/serverfiles/servicios/archivos/13feb04/ms372-04.doc>>

PABON BARAJAS, Hernán. Fundamentos de costos. Bucaramanga : Publicaciones UIS, 2004. p. 105-157.

SIEMENS. Historia de la compañía (Adaptado). [En línea]. [Consultado 5 Junio 2007]. Disponible en: <<http://w4.siemens.de/archiv/en/geschichte.html>>

(_____). Pacto colectivo 2005-2007 : Celebrado entre Siemens S.A. y el personal que los suscribe a través de la Junta de Representantes del Personal. Bogotá: s.n. 2005. p. 12-14, 18-21, 34-36.

(_____), Catálogo de productos Fábrica de tableros. Bogotá: s.n. 2005.

(_____). Intranet Siemens Andina.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA. Tutorial "Diseño de una Interfaz Gráfica". [En línea]. [Consultado 13 Septiembre 2007]. Disponible en: <<http://www.uag.mx/66/proceso1.htm>>

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUÍA. Departamento de Ciencias contables. [En línea]. [Consultado 23 Agosto 2007]. Disponible en: <<http://docencia.udea.edu.co/economia/costos/elementos/mano.htm>>

TERMOTASAJERO S.A. ESP. Sector eléctrico Colombiano. [En línea]. [Consultado 21 Junio 2007]. Disponible: <http://www.termotasajero.com.co/ter_sector.htm>

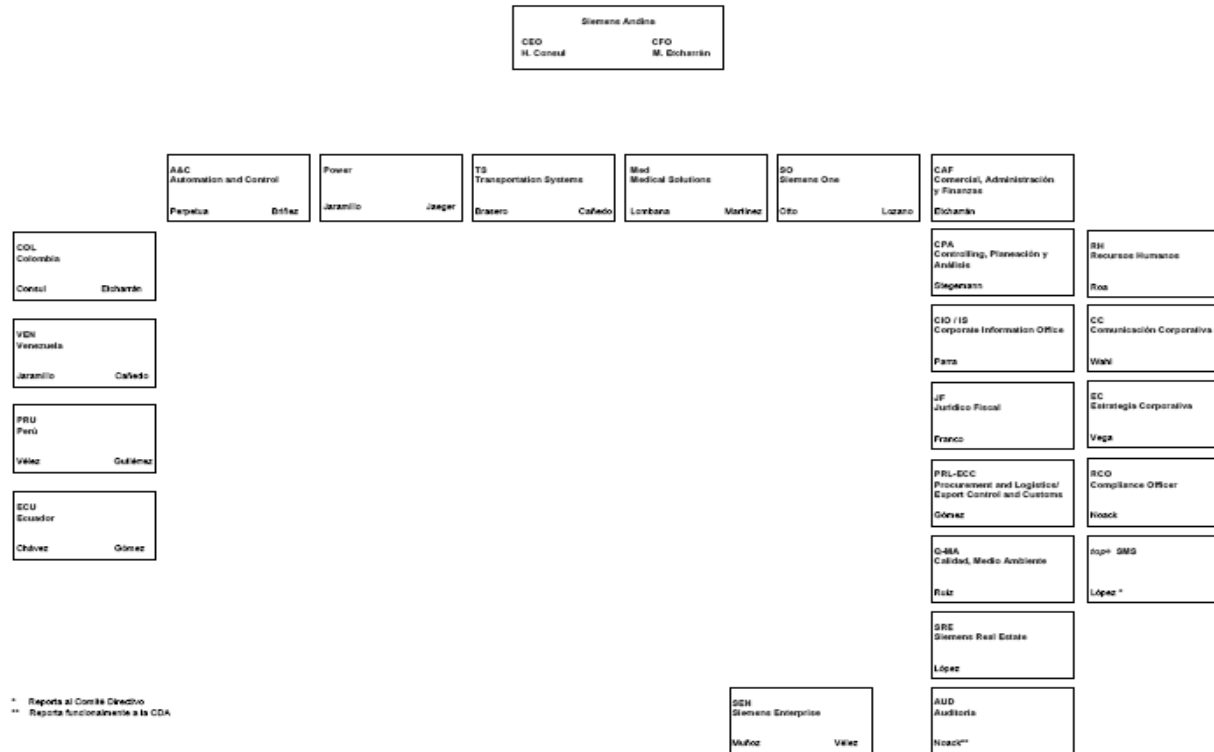
WURMAN, Richard. Information Architects. Los Angeles: Watson-Guptill. 1997. p. 10,11.

ANEXOS

ANEXO A. ORGANIGRAMA DE SIEMENS REGION ANDINA

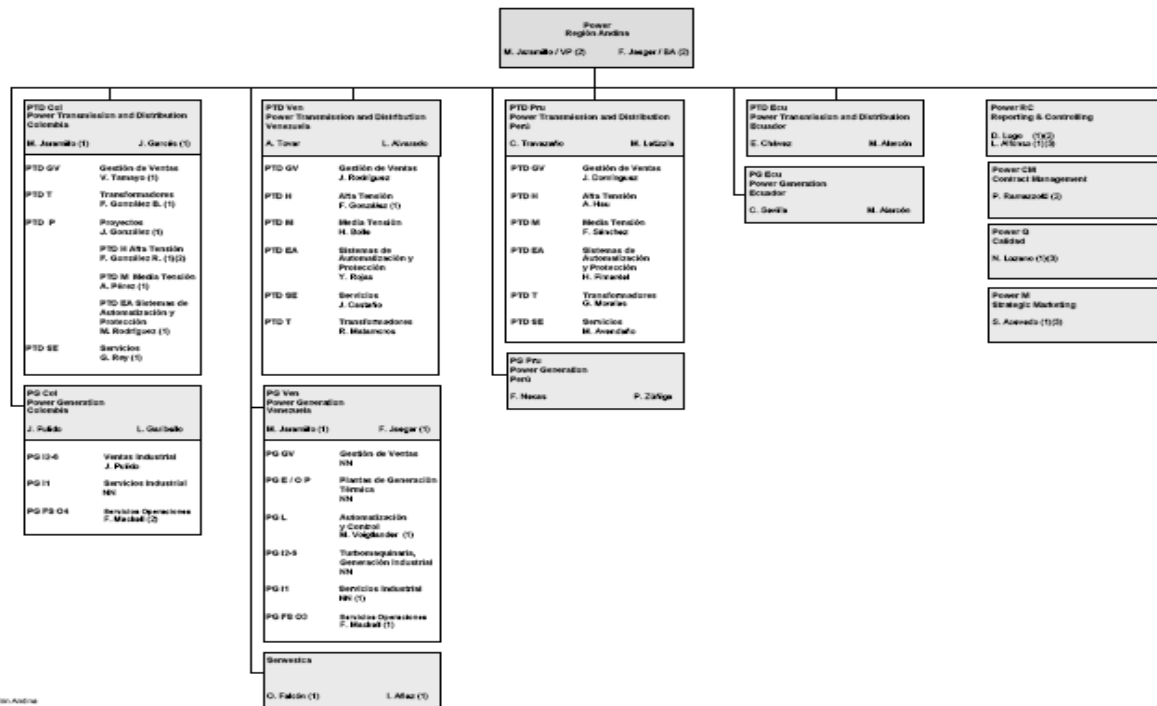
SIEMENS
 Región Andina
 Colombia, Venezuela, Perú, Ecuador

01.07.2007



Fuente: Intranet Siemens Andina

ANEXO B. ORGANIGRAMA DE PTD REGION ANDINA



(1) Responsabilidad para la Región Andina
(2) Localizado en Caracas - Venezuela
(3) Localizado en Bogotá - Colombia

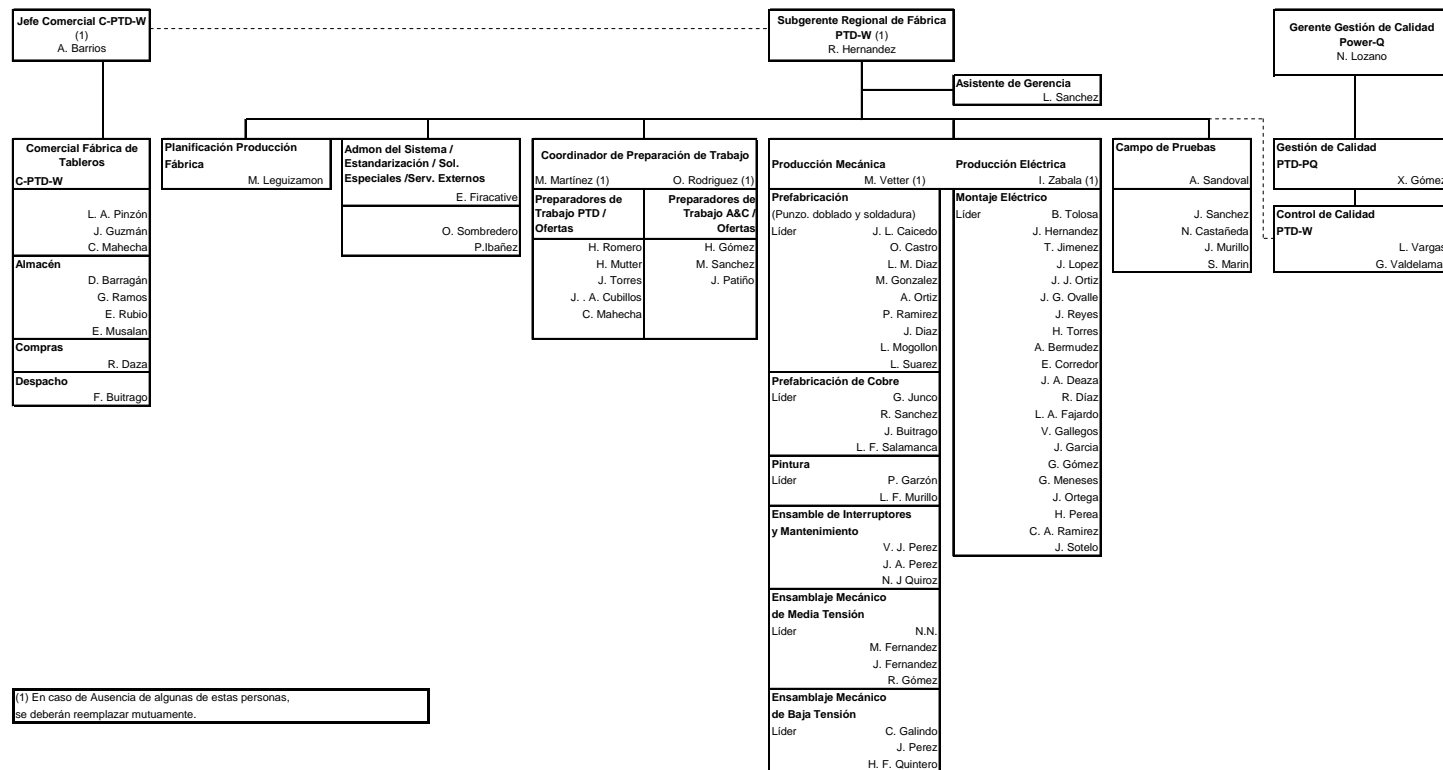
Fuente: Intranet Siemens Andina

ANEXO C. ORGANIGRAMA FABRICA DE TABLEROS

SIEMENS

Power Transmission and Distribution
Fábrica de Tableros PTD-W

01.Abril.07



(1) En caso de Ausencia de algunas de estas personas, se deberán reemplazar mutuamente.

Fuente: Intranet Siemens Andina

ANEXO D. REPORTE SEMANAL DE TIEMPOS REALES

SEMANA	V31
--------	-----

Suma de Horas Total	PTO TRAB													Total general
	10 - 40B	20 - 40C	30 - 40D	35 - 40F	40 - 40G	60 - 40T	70 - 50A	80 - 50B	90 - 50C	100 - 50P	110 - 40A	135 - 40F	200 - 50P	
300100001398								2						2
300100001402							37	63,75	48,5					149,25
300100001412						3				15			7,25	25,25
300100001436										12,5				12,5
300100001437				2						24,75			5,5	32,25
300100001444				9										9
300100001477					60,5	3,5	18,75	24						106,75
300100001489										3			6	9
300100001500					8,75			17,75	4,75			2,5		33,75
300100001502	0,5	2,75			40,75			9	18,75					71,75
300100001506							2		17,5					19,5
300100001508												1,5		1,5
300100001510									1	18,5			2	21,5
300100001512				1										1
300100001514									1					1
300100001524									0,75					0,75
300100001529							52,25							52,25
300100001531					7,25		8	9,5	29,5					54,25
300100001532			5	2	23			17						47
300100001533			13											13
300100001534					1,75	1								2,75
300100001535					16,5	1,5								18
300100001536			13											13
300100001537					3,5	1								4,5
300100001538	0,5	1			21,75			5						28,25
300100001539	0,75	7,5	30,5											38,75
300100001541								3,5						3,5
300100001542	3	12,25	19,5	26,5				5						66,25
300100001543		1,5							1					2,5
300100001544	0,5	5,5	11,25											17,25
300182000107		2		43,25	50,5									95,75
300182000114								25						25
300183002090								4						4
300183002102				7,5	12	3								22,5

Fuente: Intranet Siemens Andina – Carpetas de red PTDW

ANEXO E. HOJA DE EXCEL PARA CONSOLIDACION

COLABORADOR	PTO TRAB	EMPRESA	PROYE	NOMBRE	FECHA	MES	SEMANA	HN	HED	HEN	HEF	HEFN	HRN	HPL	Horas Total
PENAGOS CASAS CARLOS JULIO	040 - 40G	ENERMEC	300100001353	PTD-SE/CEMEX/2XRETRC	13/10/2006	06-Octu	V02	9,00							9,0
PÉREZ ROJAS VICTOR JULIO	040 - 40G	SIEMENS	300100001353	PTD-SE/CEMEX/2XRETRC	13/10/2006	06-Octu	V02	6,50							6,5
PÉREZ ROJAS VICTOR JULIO		SIEMENS	89080000	PERMISOS REMUNERAD	13/10/2006	06-Octu	V02	2,50							2,5
CASTRO MORALES OMAR SANTIAGO	120 - TOPS	SIEMENS	300100001355	A&C/CARBONES CERRE	16/10/2006	06-Octu	V03			3,0	2,0				5,0
CASTRO MORALES OMAR SANTIAGO	120 - TOPS	SIEMENS	300100001344	A&C/INELECTRA/1XGAVE	16/10/2006	06-Octu	V03			2,0					2,0
CASTRO MORALES OMAR SANTIAGO	120 - TOPS	SIEMENS	300100001366	A&C/HOLCIM/21X8MF COI	12/10/2006	06-Octu	V02	1,00							1,0
CASTRO MORALES OMAR SANTIAGO	010 - 40B	SIEMENS	300100001366	A&C/HOLCIM/21X8MF COI	13/10/2006	06-Octu	V02	8,00							8,0
MOGOLLÓN CABALLERO LUIS ENRIQUE	120 - TOPS	SIEMENS	300100001366	A&C/HOLCIM/21X8MF COI	12/10/2006	06-Octu	V02	8,00							8,0
MOGOLLÓN CABALLERO LUIS ENRIQUE	120 - TOPS	SIEMENS	300100001366	A&C/HOLCIM/21X8MF COI	13/10/2006	06-Octu	V02	4,50							4,5
MOGOLLÓN CABALLERO LUIS ENRIQUE	120 - TOPS	SIEMENS	300100001355	A&C/CARBONES CERRE	14/10/2006	06-Octu	V02	4,00							4,0
GONZÁLEZ CONTRERAS MAURICIO		SIEMENS	89100000	VACACIONES	13/10/2006	06-Octu	V02	9,00							9,0
AVENDAÑO OSCAR	010 - 40B	CIPRO	300100001396	PTD-EA/REP-PERU/37X8M	12/10/2006	06-Octu	V02			4,0			4,0		8,0
AVENDAÑO OSCAR	010 - 40B	CIPRO	300100001396	PTD-EA/REP-PERU/37X8M	13/10/2006	06-Octu	V02	4,50							4,5
BARRETO PÉREZ FREDDY LEONARDO	010 - 40B	CIPRO	300100001396	PTD-EA/REP-PERU/37X8M	13/10/2006	06-Octu	V02	1,00							1,0
BARRETO PÉREZ FREDDY LEONARDO		CIPRO	89020000	MANTENIMIENTO DE INST	13/10/2006	06-Octu	V02	10,00							10,0
BARRETO PÉREZ FREDDY LEONARDO	010 - 40B	CIPRO	300100001355	A&C/CARBONES CERRE	16/10/2006	06-Octu	V03				2,0	2,5			4,5
BARRETO PÉREZ FREDDY LEONARDO	010 - 40B	CIPRO	300100001344	A&C/INELECTRA/1XGAVE	16/10/2006	06-Octu	V03					2,5			2,5
DÍAZ LUIS JAIRO ALBERTO	110 - 40A	SIEMENS	300100001345	PTD-EA/TRANSELCA/4X8M	13/10/2006	06-Octu	V02	1,00							1,0
DÍAZ LUIS JAIRO ALBERTO	110 - 40A	SIEMENS	300100001295	PTD-M/EL RIO/7X8MF COI	13/10/2006	06-Octu	V02	1,00							1,0
DÍAZ LUIS JAIRO ALBERTO	110 - 40A	SIEMENS	300100001273	A&C/OMIMEX/4X8PK DIST	13/10/2006	06-Octu	V02	2,50							2,5
DÍAZ LUIS JAIRO ALBERTO	110 - 40A	SIEMENS	300100001343	PTD-H/UPME/10XCAJAS IN	13/10/2006	06-Octu	V02	1,00							1,0
DÍAZ LUIS JAIRO ALBERTO		SIEMENS	89020000	MANTENIMIENTO DE INST	13/10/2006	06-Octu	V02	3,50							3,5

Fuente: Intranet Siemens Andina – Carpetas de red PTDW

ANEXO F. FORMATO PARA CONTROL DE TIEMPOS FABRICA TRANSFORMADORES

PROYECTO SPEED 200 CONTROL DE TIEMPOS DE FABRICACION DE TRANSFORMADORES SAT																																	
FABRICACION	<input style="width: 100%; height: 15px;" type="text"/>																																
Transformador:	<input style="width: 100%; height: 15px;" type="text"/>	POTENCIA	<input style="width: 100%; height: 15px;" type="text"/>	TENSIONES	<input style="width: 100%; height: 15px;" type="text"/>																												
MES																																	
TURNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<i>0 Horas Hombre</i>	
1																																	
2																																	
3																																	
MES																																	
TURNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<i>0 Horas Hombre</i>	
1																																	
2																																	
3																																	
FECHA	DIFICULTADES / OBSERVACIONES																									DETECTO							

Fuente: Intranet Siemens Andina

ANEXO G. FORMATO PARA HORAS EXTRAS FABRICA TRANSFORMADORES

SEMANA 1
SEMANA 2
SEMANA 3
SEMANA 4

SEMANA 4							Recargo Nocturno	Recargo Noct. Festivo	Hora Extra Diurna	Hora Extra Nocturna	Hora Extra Fest. Diurna	Hora Extra Festivo Noct.	Auxi-Alimentacion	Auxi-Transporte	Auxi-foche	Auxi-Caseosa	Refrigerio	Horario	
C.de Costos	Nro.Pers	Apellido y Nombre	S4	DIA	MES	ANO	0220	0221	0200	0210	0255	0265	1082	1074	1079	1080	1081		
BOBINAS POTENCIA			DEL:	20	11	2006													
			AL:	3	12	2006													
1	35201303	01007779	RUIZ CIFUENTES, JOSE HUMBERTO																
2	35201303	01007881	FLOREZ CASTILLO, MIGUEL																
3	35201303	01008626	ROJAS PEÑA, JOSE ISRAEL																
4	35201303	01008796	RODRIGUEZ VARGAS, LUIS ELIECER																
5	35201303	01008927	SUAREZ MORENO, ORLANDO																
6	35201303	01009353	QUINTERO SALAZAR, SEIR EDUARDO																
7	35201303	01010488	ROCHA ACHURY, RODRIGO																
8	35201303	01010766	ANDRADE FRANCO JULIAN																
9	35201303	01011068	CEPEDA YORMIS WILSON																
10	35201303	01011772	DAZA VACA ALBERTO																
11	35201303	01012106	SAAVEDRA VIDAL SEGUNDO																
12	35201303	01012106	MORENO LUIS ALE JANDRO																
13	35201303	01012107	ROJAS NOVA, JOSE ANTONIO																
14	35201303	01012109	COTAMO JULIO CESAR																
15	35201303	01012110	VERGARA WILLIAM																
16	35201303	01012111	GALINDO HERNANDO																
17	35201303	01012112	BARBAGAN MILAN DE JESUS																
18	35201303	01012176	MORENO LUIS GONZAGA																
19	35201303	01012236	CORTES JOSE LUIS																
20	35201303	01012365	RUIZ LOMBO WILLIAM																
21	35201303	01012367	TELLEZ VARGAS FREDY																
22	35201303	01012451	HERNANDEZ FORERO PEDRO																
23	35201303	01012662	DUARTE JAVIER EDUARDO																
24	35201303	01012726	VON FREDY PADUA CASAS																
25	35201303	01012820	GUTIERREZ JOVAN ALEXANDER																
26	35201303	01012821	BRITO FRANK ALEXANDER																
27	35201303	01012902	VARGAS FINKE ALEXANDER																
28	35201303	01012903	YURI SUAREZ																
29	35201303	01012931	ROCHA CARLOS ALBERTO																
30	35201303	01012933	MONTEALEGRE NELSON																
31	35201303	01013026	JOSE GERARDO FALLA																
32	35201303	01013043	ALZAMORA MANUEL JULIAN																
33	35201303	01013069	CARRALLO JOSE IVAN																
34	35201303	01013070	HERBERA MONTES MANUEL																
35	35201303	01013073	CASTRO RAFAEL ENRIQUE																
36	0	0																	
37	0	0																	
38	0	0																	
39	0	0																	
40	0	0																	
41	0	0																	
42	0	0																	
43	0	0																	
44	0	0																	
45	0	0																	
SUB TOTAL							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

																	TOTAL			
TOTAL S1																				
TOTAL S2																				
TOTAL S3																				
TOTAL S4																				
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Intranet Siemens Andina

ANEXO H. PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE TIEMPOS

CONTROL DE TIEMPOS PARA LA FÁBRICA DE TABLEROS PTD W

1. OBJETO	2
2. ALCANCE	2
3. DEFINICIONES	2
4. CONTENIDO	2
4.1. Hojas y Carpetas de tiempos	2
4.2. Concepto productivo y no Productivo	4
4.3. Registro diario de tiempos	5
4.4. Turnos, clase de horas y auxilios	6
4.5. Autorización de horas extras y permisos	7
4.6. Seguridad de la información	8
4.7. Indicador de productividad	8
5. RESPONSABILIDAD	10
6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	10
7. ANEXOS	10

Modificación	Pág./item	Reemplaza a:	
		Documento	De Fecha:

DISTRIBUCIÓN
Documento disponible en Intranet - Colombia

Siemens		Gestión de la cadena de Abastecimiento SCM	Fecha emisión: 21/08/2007
Elaboró	JG.Martínez / PTD-M	Control de Tiempos para la Fábrica de Tableros PTD W	Código Documento: V7517420.301
Revisó	A.Barrios / PTD-W		
Aprobó	R.Hernández/ PTD-W		

1. OBJETO

Establecer el mecanismo de recolección, organización y control de los tiempos, originados a partir de las actividades diarias realizadas por los colaboradores en planta. Esto con el fin de mejorar la productividad general de la fábrica.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todo el personal de producción de la Fábrica de Tableros, para todas las actividades realizadas durante el día laboral.

3. DEFINICIONES

- ◆ Puesto de trabajo: Unidad física en una empresa donde se realiza uno o varias operaciones. Un puesto de trabajo puede estar conformado por un individuo, un grupo de personas, una máquina individual o una línea de fabricación. Los datos almacenados en el puesto de trabajo se necesitan para las siguientes funciones:
 - Cálculo de costos
 - Programación
 - Planificación
- ◆ Supervisor: Es la persona que tiene a cargo un espacio dentro de la fábrica y además cuenta con autoridad sobre un grupo de trabajadores.
- ◆ Líder de puesto: Es la persona encargada para coordinar y servir como interlocutor ante los supervisores y la gerencia de las personas asignadas en el puesto de trabajo al cual pertenece.

4. CONTENIDO

4.1. Hojas y carpetas de tiempos

- **Hoja de tiempos diaria**

Para cada colaborador del área de producción se debe mantener el formato F7517428.3, en el cual, se deben registrar todas las actividades (productivas y no productivas) que la persona realiza durante el día laboral. Por lo tanto, existirá un renglón independiente de la hoja para cada actividad realizada, especificando la hora de inicio y fin de esta. Es importante anotar que los renglones que se generen en un día laboral deben cubrir toda la jornada sin dejar intervalos de tiempos sin registrar. A continuación se presenta el formato individual hoja de tiempos diaria.

4.2. Concepto productivo y no productivo

• Tiempos Productivos

Se llama tiempo productivo al utilizado en el trabajo directo en los pedidos de los clientes, y que por consiguiente, agrega valor al producto. Este tiempo también se conoce como mano de obra directa, ya que es trabajo productivo de la operación, realizado directamente al producto y cuyo resultado es fácil de identificar. Como ejemplo de lo anterior se tiene el caso del corte de lámina, donde se realizan formas y perforaciones definidas por planos de ingeniería, que son indispensables para el ensamble de la estructura mecánica. Un caso especial para la fábrica es el campo de pruebas, donde el trabajo se considera productivo, ya que a diferencia de un proceso de control final, los equipos instalados en los tableros son parametrizados mediante software especializado para ser posteriormente energizados y garantizar así su correcto funcionamiento.

Los pedidos de los clientes en la fábrica de tableros se identifican por un número de orden de fabricación dado por el sistema SAP y un texto que incluye el nombre del cliente interno (unidad Siemens), proyecto (cliente externo) y cantidad de producto.

300100001395	PTD-EA/TRANSELECTRIC ST8 Y ST9/76X8MF
--------------	---------------------------------------

Las actividades que se consideran productivas se enumeran en la siguiente tabla. Como caso especial están los adicionales en pruebas para los cuales se tiene una operación independiente.

Nº	Actividad	Incluye
10	Corte y Punzonado	Corte y punzonado con TRUMATIC u otras máquinas
20	Doblado	Doblado de lámina
30	Soldadura	Soldadura
35	Pintura	Pintura, plateado y bicromatizado
40	Ensamble Mecánico	Ensamble, pruebas a estructura y ensamble de Interruptores
80	Cobre	Prefabricación y montaje de barraje
90	Ensamble Eléctrico	Montaje y Cableado de equipos
100	Pruebas	Pruebas normales
200	Pruebas Adicionales	Adicionales por errores de cableado, pruebas especiales y pruebas con cliente

*Para todas las operaciones se contempla el tiempo de transporte y un porcentaje de tiempo inactivo.

- **Tiempos No Productivos**

Son todos los tiempos de actividades que no agregan valor a ninguno de los pedidos de los clientes, aunque en ocasiones son necesarios, deben mantenerse en el nivel más bajo posible eliminando aquellos que generan sobre costo y aminoran la productividad. A continuación se presenta el listado de conceptos no productivos.

Nº	Concepto
1	Permiso Remunerado
2	Permiso No Remunerado
3	Vacaciones/Licencias
4	Citas Médicas
5	Mantenimiento
6	Capacitaciones/Cursos
7	No Conformidades

Los permisos remunerados serán otorgados a criterio de la gerencia de acuerdo al desempeño de la persona. En el caso de los permisos no remunerados, serán otorgados por la gerencia, aunque este tiempo será descontado de la nómina al finalizar el mes. Para las vacaciones y licencias será necesario diligenciar los formatos establecidos por la oficina de personal de Siemens. Las citas médicas serán otorgadas, con la condición de entregar un soporte de asistencia a la cita el día hábil siguiente.

Para el mantenimiento solo se podrá registrar tiempos bajo un número SAP (serie adicional) asignado, ya sea según el plan de mantenimiento preventivo o ante la aparición de una falla o avería. Este número lo deben solicitar los supervisores al área comercial. Para las capacitaciones/cursos y no conformidades, también es necesario solicitar un número SAP (serie adicional) al cual se deben registrar los tiempos.

4.3. Registro diario de Tiempos

Cada colaborador debe registrar en un renglón independiente de la hoja de tiempos diaria F7517428.3 cada actividad realizada durante el día, sea productiva o no productiva. Es importante que todo el rango de la jornada laboral sea cubierto por las actividades realizadas durante el día (renglones). No es necesario extraer los tiempos del café (15 minutos a las 9:00) y de almuerzo (30 minutos a las 12:00) al registrar. A continuación se presenta en detalle la información a registrar por renglón (actividad) en la hoja de tiempos diaria:

- **Fecha:** Se debe registrar la fecha en el formato DD/MM/AAAA
- **Nº Pedido/Concepto:** En este campo se debe registrar el número SAP de los pedidos. Para el caso de conceptos no productivos, se debe registrar en este campo, el nombre del concepto o el número de serie adicional para los casos de mantenimiento, capacitaciones/cursos o no conformidades.
- **Operación:** En este campo se debe registrar el número de operación o actividad productiva, de acuerdo a listado mostrado en el numeral 4.2. Para el caso de conceptos no productivos no es necesario ingresar este campo, a excepción del mantenimiento y no conformidades, en donde se debe especificar en que puesto se hizo esta actividad.
- **Hora inicio – Hora final:** En estos campos se debe registrar la hora de inicio y fin de la actividad, en el formato HH:MM (24 horas). Por ejemplo las 3:00 p.m. se debe registrar como las 15:00. Para el caso de turnos de noche en donde se pasa de un día a otro es indispensable dividir los días a las 24:00 horas en renglones diferentes, independientemente de que se siga trabajando en la misma actividad.
- **Turno:** Número de turno. Registrar el número de acuerdo al listado presentado en el numeral 4.4.
- **Observaciones:** Número de no conformidad, causa de adicional, tiempo compensatorio, etc.
- **Firma VoBo:** En este campo es indispensable que la Gerencia firme en los casos de horas extras y permisos.

A continuación se presenta una hoja de tiempos diaria diligenciada como ejemplo.

SIEMENS

Hoja de Tiempos Diaria para Personal Siemens

Power, Transmission & Distribution
Fábrica de Tableros PTD-W

Nombre: GALINDO OSPINA CARLOS Cebe: 30400211 Código: 1013331 Firma: EDUARDO

Fecha	No. Pedido / Concepto	Oper	Hora Inicio	Hora Final	Turno	OBSERVACIONES	Firma VoBo
06/07/2007	300100001588	40	7:00	11:45	1		
06/07/2007	300100001588	40	11:45	14:00	1		
06/07/2007	Cita Médica		14:00	16:30	1	Fisioterapia	Firma Supervisor
09/07/2007	300100001560	40	6:00	10:00	2		
09/07/2007	300183002586	40	10:00	14:00	2	NC 284 Error diseño mecánico	
09/07/2007	300183002587	40	14:00	17:00	2	Extras por cambios en planos	Firma Supervisor
14/07/2007	300100001588	40	7:00	11:00	2	Compensación horas turno	
16/07/2007	300100001562	40	18:00	24:00	5		
17/07/2007	300100001562	40	0:00	4:20	5		
17/07/2007	300183002588	40	4:20	6:00	5	Mantenimiento Preventivo	

Código Documento: F7517428.302

Pág. 1 de 1

4.4. Turnos, clase de horas y auxilios

El turno principal de la fábrica es de 7:00 a 16:30 de lunes a viernes, con 15 minutos de receso a las 9:00 para el café y 30 minutos a las 12:00 para el almuerzo. Adicional se han establecido cinco turnos más como alternativa para aumentar la capacidad de los puestos de trabajo.

Las diferentes clases de horas son: hora normal (HN), hora extra diurna (HED), hora extra nocturna (HEN), hora extra festiva diurna (HEF), hora extra festiva nocturna (HEFN) y hora recargo nocturno (HRN). La asignación de cada clase de hora depende de la legislación laboral colombiana vigente a la fecha.

Adicional los colaboradores tienen derecho a recibir tres tipos de auxilios de acuerdo al tiempo extra trabajado o al turno. Los auxilios son alimentación (A), transporte (T) y refrigerio (R). Para el turno principal (7:00 a 16:30) se otorgará el auxilio de alimentación las veces que el tiempo extra trabajado termine después de las 19:00 y antes de las 20:00; los casos en que el tiempo extra trabajado termine después de las 20:00, se otorgará adicionalmente el auxilio

de transporte. Los domingos tendrán derecho, sin importar el turno, a los auxilios de alimentación y refrigerio. Para los demás turnos, tendrán derecho a los auxilios dentro del intervalo del turno, como compensación al trabajo nocturno y por no contemplar el tiempo de almuerzo.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los diferentes turnos, con las horas extras y auxilios dentro del intervalo regular del turno.

Nº	Turno	Horas Extras	Auxilios
1	7:00 a 16:30	-	-
2	6:00 a 14:00	-	A
3	14:00 a 22:00	-	A, T y R
4	21:00 a 6:00	8 HRN	A, T y R
5	18:00 a 6:00	5 HRN y 3 HEN	A, T y R
6	6:00 a 18:00	2,5 HED	-

Para los turnos 2 y 3 es necesario compensar horas normales los sábados. Esto debido a que de lunes a viernes el total de horas normales no alcanza el total establecido por Siemens. En estos casos se debe especificar en la columna observaciones de la hoja de tiempos diaria F7517428.3 que se esta compensando tiempo normal.

Los horarios establecidos para cada uno de los turnos se deben cumplir sin ninguna excepción. Adicionalmente, siempre se deben tomar los tiempos definidos para el refrigerio y almuerzo de lunes a viernes y los sábados.

En el Anexo 1 se presenta un cuadro con el detalle de las clases de horas en cada intervalo de tiempo, pausas y auxilios (Este cuadro esta sujeto a la legislación laboral vigente).

4.5. Autorización de Horas extras y permisos

La gerencia deberá firmar la hoja de tiempos diaria F7517428.3, en la columna Firma VoBo, a más tardar el día hábil siguiente a la ocurrencia de las horas extras, para dejar constancia de la autorización. Es importante que en la columna observaciones del mismo formato se aclare en forma breve la causa del tiempo extra con el fin de realizar un posterior análisis. No se admitirán tiempos registrados sin la firma de la gerencia.

Par el caso de permisos remunerados y no remunerados siempre la Gerencia deberá firmar la hoja de tiempos diaria para autorizar la salida. Los permisos no remunerados serán descontados al finalizar el mes.

4.6. Seguridad de la información

Es responsabilidad de cada líder de grupo la seguridad de las carpetas de tiempos, además diligenciar la hoja de tiempos para cada una de las personas que pertenecen al puesto a más tardar a las 8:00 de la mañana con la información del día anterior. Los supervisores de producción serán los

encargados de alimentar a diario el módulo de tiempos con la información registrada en las hojas.

4.7. Indicador de Productividad

Mensualmente se debe calcular el indicador de Productividad de la mano de obra para la fábrica.

Este indicador tiene como objetivo comparar las horas productivas que han sido planeadas con las horas reales causadas en el mes.

Para el cálculo de horas reales se debe tener en cuenta el tiempo total trabajado por el personal Siemens y contratista de acuerdo a lo siguiente:

- Horas Planeadas

Para el personal Siemens se debe realizar el producto entre el personal planeado total y las horas potencialmente productivas por mes (182,44 horas). El dato del personal planeado lo debe suministrar el encargado de la planificación de la producción.

$$\text{Horas Plan 1} = \text{N}^{\circ} \text{ empleados Siemens plan} * 182,44 \text{ horas}$$

En el siguiente cuadro se justifica el cálculo de las horas potencialmente productivas mensuales por empleado.

Horas mensuales productivas por empleado

Días al año	365
- Días dominicales	52
- Días festivos	17
- Días vacaciones	15
- Promedio Incapacidad/ausentismo	3
Día laborales	278
X Horas laborales al día	8,75
Horas laborales al año	2432,5
/ Meses al año	12
Horas laborales al mes	202,71
- Horas Inactivas normales (10%)	20,27
Horas potencialmente productivas al mes	182,44

El 10% de tiempo inactivo esta sujeto a cambiar

Para el caso de contratistas que trabajan por horas también se debe calcular la horas plan como el producto de la cantidad de empelados planeados por la cantidad de horas potencialmente productivas, a partir de la planificación de la fábrica.

Horas Plan 2 = N° empleados Contratistas * 182,44

Para el caso de contratistas que trabajen por proyecto en ensamble eléctrico, se deben tomar las horas planeadas totales para este puesto de trabajo no cubiertas por el personal Siemens, y que por consiguiente, es necesario contratar de forma externa.

Horas Plan 3 = Horas planeadas eléctricas no cubiertas por el personal Siemens

Finalmente el total de horas productivas planeadas se calcula como se define a continuación:

Plan Total = Horas Plan 1 + Horas Plan 2 + Horas Plan 3

- Horas reales

Para el cálculo de horas reales para personal Siemens se debe tomar la cantidad real de empleados que trabajaron durante el mes y multiplicar por la cantidad de horas potencialmente productivas (182,44 horas). Además es necesario sumar el total de horas extras generado excluyendo las horas recargo nocturno (HRN). Es responsabilidad del encargado de la planificación de la fábrica suministrar el dato de la cantidad real de personal y las horas extras generadas durante el mes.

Horas Real 1 = (N° empleados real) * 182,44 + Horas extras

Para los contratistas que trabajan por horas se debe tomar la información de las facturas enviadas a Siemens mensualmente, incluyendo las horas extras. No se debe tener en cuenta las horas de diseño, horas de personal de almacén y horas recargo nocturno.

Horas Real 2 = Horas facturadas a Siemens en el mes

En el caso de contratistas que trabajan por proyecto en ensamble eléctrico se deben tomar todas las horas pagadas durante el mes.

Horas Real 3 = Horas pagadas para los proyectos del mes

La suma de las horas reales descritas anteriormente da como resultado las horas reales total.

Reales Total = Horas real 1 + Horas Real 2 + Horas Real 3

- Fórmula del indicador de productividad

Este indicador se debe calcular mensualmente y será susceptible de análisis e incluido dentro de los indicadores de desempeño (KPI'S) de la fábrica. La

responsabilidad del cálculo y seguimiento será del encargado de la planificación de la producción.

$$\underline{\%Productividad Mano de Obra (PMO) = (Reales Total) / (Plan Total)*100}$$

5. RESPONSABILIDAD

Es responsabilidad de los supervisores y líderes de cada puesto de trabajo promulgar y difundir el presente procedimiento. Además será responsabilidad del encargado de la planificación de la producción el seguimiento y mejoramiento de este procedimiento.

Es responsabilidad de todo el personal de producción cumplir los lineamientos definidos en el presente documento.

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Internos

F7517428.3 Hoja de tiempos diarias para personal Siemens

Externos

No Aplica.

Registros

No Aplica.

7. ANEXOS

Ver Anexo 1.

Anexo 1.

Cuadro explicativo de Horas y auxilios según turno													
Lunes a Viernes													
		Turno 1 7:00 - 16:30		Turno 2 6:00 - 14:00		Turno 3 14:00 - 22:00		Turno 4 21:00 - 6:00		Turno 5 18:00 - 6:00		Turno 6 6:00 - 18:00	
06:00	06:30	HED		HN		HED		HED		HED		HN	
06:30	07:00	HED		HN		HED		HED		HED		HN	
07:00	07:30	HN		HN		HED		HED		HED		HN	
07:30	08:00	HN		HN		HED		HED		HED		HN	
08:00	08:30	HN		HN		HED		HED		HED		HN	
08:30	09:00	HN		HN		HED		HED		HED		HN	
09:00	09:30	HN	15 min	HN	15 min	HED		HED		HED		HN	15 min
09:30	10:00	HN		HN		HED		HED		HED		HN	
10:00	10:30	HN		HN		HED		HED		HED		HN	
10:30	11:00	HN		HN		HED		HED		HED		HN	
11:00	11:30	HN		HN		HED		HED		HED		HN	
11:30	12:00	HN		HN		HED		HED		HED		HN	
12:00	12:30	HN	30 min	HN	A	HED		HED		HED		HN	30 min
12:30	13:00	HN		HN		HED		HED		HED		HN	
13:00	13:30	HN		HN		HED		HED		HED		HN	
13:30	14:00	HN		HN		HED		HED		HED		HN	
14:00	14:30	HN		HED		HN		HED		HED		HN	
14:30	15:00	HN		HED		HN		HED		HED		HN	
15:00	15:30	HN		HED		HN		HED		HED		HN	
15:30	16:00	HN		HED		HN		HED		HED		HED	
16:00	16:30	HN		HED		HN		HED		HED		HED	
16:30	17:00	HED		HED		HN		HED		HED		HED	
17:00	17:30	HED		HED		HN		HED		HED		HED	
17:30	18:00	HED		HED		HN		HED		HED		HED	
18:00	18:30	HED		HED		HN		HED		HN		HED	
18:30	19:00	HED		HED		HN		HED		HN		HED	
19:00	19:30	HED		A		HN		A y R		HN		HED	
19:30	20:00	HED		HED		HN		HED		HN		HED	
20:00	20:30	HED		T		HN		T		HN		HED	
20:30	21:00	HED		HED		HN		HED		HN		HED	
21:00	21:30	HED		HED		HN		HN		HN		HED	
21:30	22:00	HED		HED		HN		HN		HN		HED	
22:00	22:30	HEN		HEN		HEN		HRN		HRN		HEN	
22:30	23:00	HEN		HEN		HEN		HRN		HRN		HEN	
23:00	23:30	HEN		HEN		HEN		HRN		HRN		HEN	
23:30	00:00	HEN		HEN		HEN		HRN	A, T y R	HRN	A, T y R	HEN	
00:00	00:30	HEN		HEN		HEN		HRN		HRN		HEN	
00:30	01:00	HEN		HEN		HEN		HRN		HRN		HEN	
01:00	01:30	HEN		HEN		HEN		HRN		HRN		HEN	
01:30	02:00	HEN		HEN		HEN		HRN		HRN		HEN	
02:00	02:30	HEN		HEN		HEN		HRN		HRN		HEN	
02:30	03:00	HEN		HEN		HEN		HRN		HRN		HEN	
03:00	03:30	HEN		HEN		HEN		HRN		HEN		HEN	
03:30	04:00	HEN		HEN		HEN		HRN		HEN		HEN	
04:00	04:30	HEN		HEN		HEN		HRN		HEN		HEN	
04:30	05:00	HEN		HEN		HEN		HRN		HEN		HEN	
05:00	05:30	HEN		HEN		HEN		HRN		HEN		HEN	
05:30	06:00	HEN		HEN		HEN		HRN		HEN		HEN	
Horas/día		8,75 h		7,75 h		8 h		8 h		12 h		11,25	
Fines de semana													
		Turno 1		Turno 2		Turno 3		Turno 4		Turno 5		Turno 6	
Sábado													
00:00	06:00	HEN		HEN		HEN		HEN		HEN		HEN	
06:00	22:00	HED	30 min	5 HN*	30 min	5 HN*	30 min	HED	30 min	HED	30 min	HED	30 min
22:00	00:00	HEN		HEN		HEN		HEN		HEN		HEN	
Domingo y Festiv													
00:00	06:00	HEFN		HEFN		HEFN		HEFN		HEFN		HEFN	
06:00	22:00	HEF	A y R	HEF	A y R	HEF	A y R	HEF	A y R	HEF	A y R	HEF	A y R
22:00	06:00	HEFN		HEFN		HEFN		HEFN		HEFN		HEFN	

* Para estos turnos se deben compensar el sábado 5 horas que se toman como Horas normales (HN)

Auxilios		Siglas Tipo de Hora	
A =	Alimentación	HN =	Hora Normal
T =	Transporte	HED =	Hora Extra Diurna
R =	Refrigerio	HEN =	Hora Extra Nocturna
		HRN =	Hora Recargo Nocturno
		HEF =	Hora Extra Festiva
		HEFN =	Hora Extra Festiva Nocturna

DOCUMENTO DE USO INTERNO EXCLUSIVO
No puede ser copiado o reproducido sin autorización del Representante Divisional de Gestión de la Calidad para documentos divisionales o de la Gerencia de la Oficina Corporativa de Información para documentos empresariales.

ANEXO J. INSTRUCTIVO PARA USO DEL MÓDULO DE CONTROL DE TIEMPOS

INSTRUCTIVO PARA USO DEL MODULO DE CONTROL DE TIEMPOS EN LA FÁBRICA DE TABLEROS PTDW

1. OBJETO	2
2. ALCANCE	2
3. DEFINICIONES	2
4. CONTENIDO	2
4.1. Generalidades	2
4.2. Menú Principal	3
4.3. Accesos	4
4.4. Nuevos Registros	5
4.4.1. Registro de Horas	5
4.4.2. Registro de Pedido	8
4.4.3. Registro de Personal	10
4.4.4. Registro de Empresa	11
4.5. Modificar	12
4.5.1. Modificar Registro de Horas	13
4.5.2. Modificar Pedido	14
4.5.3. Modificar Colaborador	15
4.5.4. Modificar Empresa	16
4.6. Consultas	17
4.7. Reportes	19
4.7.1. Reporte Horas Extras CeCo	19
4.7.2. Reporte SAP	20
4.7.3. Reporte Pedido (Horas)	21
4.7.4. Reporte Personal	22
4.7.5. Reporte Empresa	23
4.7.6. Gráfico de Pedido	24
4.7.7. Otros	25
5. RESPONSABILIDAD	26
6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	26
ANEXOS	26

Modificación	Pág./ítem	Reemplaza a:	
		Documento	De Fecha:

DISTRIBUCIÓN
Documento disponible en Intranet – Colombia

1. OBJETO

Definir los pasos necesarios para el registro diario de los tiempos en la Fábrica de tableros mediante el uso del Módulo de Tiempos PTD-W. Además de la generación de reportes e informes relacionados.

2. ALCANCE

El presente documento aplica a la Fábrica de Tableros de Siemens Región Andina en lo referente al registro de tiempos y generación de reportes mediante el uso del módulo de tiempos.

3. DEFINICIONES

- Puesto de trabajo: Unidad física en una empresa donde se realiza uno o varias operaciones. Un puesto de trabajo puede estar conformado por un individuo, un grupo de personas, una máquina individual o una línea de fabricación. Los datos almacenados en el puesto de trabajo se necesitan para las siguientes funciones:
 - Cálculo de costos
 - Programación
 - Planificación
- SAP: “**S**ystems **A**pplications and **P**roducts”. Sistema integrado de información utilizado en Siemens.
- PTDW: Sigla usada en Siemens para identificar la Fábrica de Tableros.
- C-PTDW: Sigla usada para el área comercial de la Fábrica de Tableros.
- CeCo: “Centro de Costo”. Estructura en el sistema SAP para la acumulación de costos
- PMO: “Productividad Mano de Obra”. Indicador de desempeño

4. CONTENIDO

4.1. Generalidades

- El control de tiempos realizado en la fábrica de tableros tiene dos objetivos principales. El primero es realizar un control de la productividad de la mano de obra en el proceso de fabricación a nivel de proyectos y puestos de trabajo. El segundo objetivo es el calculo de horas extras y auxilios para el pago de la nómina de los colaboradores de la fábrica.
- Cada Puesto de trabajo en el módulo se muestra con un código y nombre, que hace referencia a una operación o etapa del proceso productivo. Los códigos hacen referencia a como son identificados los puestos en la hoja de ruta en el sistema SAP.
- En los campos donde sea necesario ingresar el dato de hora, se debe utilizar el formato HH:MM en el formato de 24 horas. Ejemplo: 22:30 (para

las 10:30 p.m.). Cuando sea necesario indicar como hora de inicio las 24:00 se debe usar 0:00 y como hora de fin las 23:59:59.

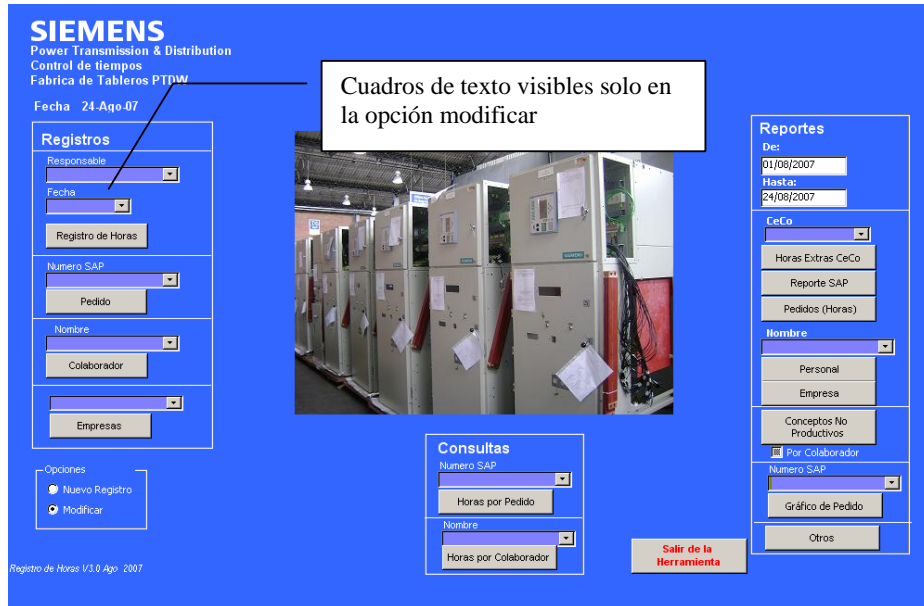
- En los campos donde sea necesario digitar fechas se debe utilizar el formato DD/MM/AAAA. Ejemplo 15/06/2007.
- El módulo fue desarrollado en Microsoft Access. Se compone de una aplicación servidor donde se va a almacenar toda la información registrada y aplicaciones cliente (usuarios) desde donde se podrá ingresar la información diaria y además visualizar reportes y registros antiguos.
- El módulo se encuentra en los archivos de red para la fábrica y la ruta de acceso es J:\E\Co\NPTD-W\TIEMPOS\Módulo de Tiempos. Para su instalación se debe acceder a esta carpeta y copiar el archivo de Microsoft Access llamado Registro de Horas PTDW en el disco D:\ y la carpeta Modulo Tiempos (D:\Modulo Tiempos) de cada usuario. Siempre que un usuario desee ingresar al módulo lo debe hacer desde el archivo copiado en el disco. Se sugiere para mayor facilidad crear un acceso directo en el escritorio.

4.2. Menú Principal

El menú principal se encuentra dividido en tres secciones. A la izquierda los botones para registro y actualización de la información (Botones de entrada). A la derecha y en la parte inferior se encuentran los botones que permiten consultar registros antiguos y visualizar los reportes e indicadores calculados (Botones de salida). A continuación se presenta el menú principal del módulo.

En la parte inferior izquierda del menú principal se encuentra el cuadro de opciones. Este sirve para seleccionar entre realizar un nuevo registro o

modificar algún registro antiguo. Si es necesario modificar debido algún error se debe seleccionar la opción, al realizar esto aparecerán unos cuadros de texto al lado de los botones de registro necesarios para especificar los registros a modificar.



Adicionalmente, en la parte superior izquierda, se encuentra una etiqueta que identifica la empresa, el nombre del módulo, unidad productiva y fecha actual. Por último en la parte inferior izquierda y en color rojo se encuentra el botón de salida.

4.3. Accesos

Los usuarios del módulo han sido clasificados de acuerdo a la jerarquía establecida en el organigrama general de la fábrica de tableros y a las funciones definidas en el procedimiento Control de tiempos para la fábrica de tableros PTDW V7517420.3.

Administrador (1): Este usuario tendrá acceso total al módulo. Como principal función tendrá la de mantener actualizadas las bases de datos de pedidos, personal y empresas. Adicionalmente será quien consolide los errores detectados por otros usuarios y comunique al programador para su solución.

Se designarán dos personas que tengan el usuario de Administrador, esto con el fin de garantizar que siempre exista un responsable por actualizar las bases de datos y el mejoramiento continuo del módulo. Estas personas deberán recibir una capacitación profunda en el uso de la herramienta y serán los responsables por atender las dudas y mantener comunicación con el programador.

Líder de puesto (2): Este usuario solo tendrá acceso al botón Registro de horas, tanto para nuevos registros y modificar; en el caso de reportes solo

tendrá acceso al botón gráfico de pedido, y para las consultas tendrá acceso total. Su función es la de registrar a diario la información de las hojas de tiempos diarias F7517428.3 y controlar para su puesto de trabajo las horas reales contra las planeadas.

Supervisor (3): Este usuario tendrá acceso al botón Registro de horas, tanto para nuevos registros y modificar; además acceso total a reportes y consultas. Su función será la de hacer un control diario a los líderes en cuanto al registro y monitorear la productividad general mediante indicadores y reportes. También podrá registrar la información diaria de las hojas tiempos F7517428.3.

Pasivo (4): Este perfil se debe asignar para todo el personal que se vaya a incluir en la base de datos, pero no se tenga previsto que use la herramienta. Este es el caso de personal de fábrica para los que se registran horas, preparadores de trabajo, etc.

4.4. Nuevos Registros

Con el fin de aclarar la forma y el contenido que es necesario digitar para cada uno de los botones de entrada, a continuación se especifica para cada uno la información necesaria a ingresar.

4.4.1. Registro de Horas

La fuente de información principal para el registro de horas es la hoja de tiempos F7517428.3, esta información debe estar actualizada a diario en el módulo para todos los puestos de trabajo. Según lo definido en el procedimiento de control de tiempos y los perfiles de usuario, tanto líderes de puesto como supervisores, podrán registrar la información a diario en el módulo.

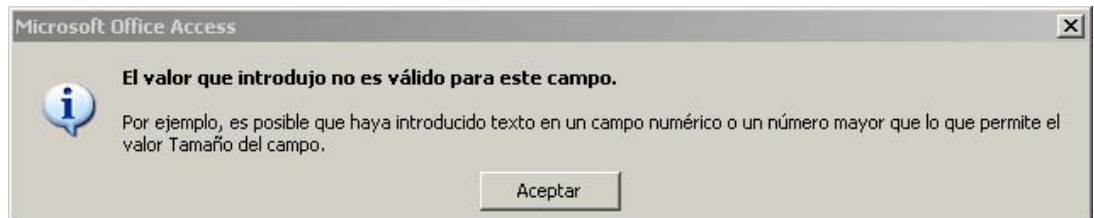
Los campos a llenar son los siguientes:

- **Fecha:** Se debe seleccionar del calendario la fecha para la cual se va a registrar. El módulo tiene en cuenta aquellos días que son festivo, por lo tanto, no es necesario especificarlo.
- **Nombre:** Se debe especificar el colaborador a partir de la lista. En caso de que el colaborador no se encuentre en la lista, el administrador deberá incluir la persona en la base de datos.
- **Puesto de trabajo:** En este campo se debe seleccionar la operación de la lista. Para el caso de conceptos no productivos en este campo se debe seleccionar el concepto.
- **Nº SAP/Pedido:** En este campo se debe seleccionar el número SAP del pedido. Para el caso de conceptos no productivos el nombre del pedido aparecerá por defecto. Cuando se vaya a registrar tiempo de mantenimiento, capacitaciones/cursos y no conformidades se debe

ingresar el número SAP de la serie adicional generada para estos conceptos.

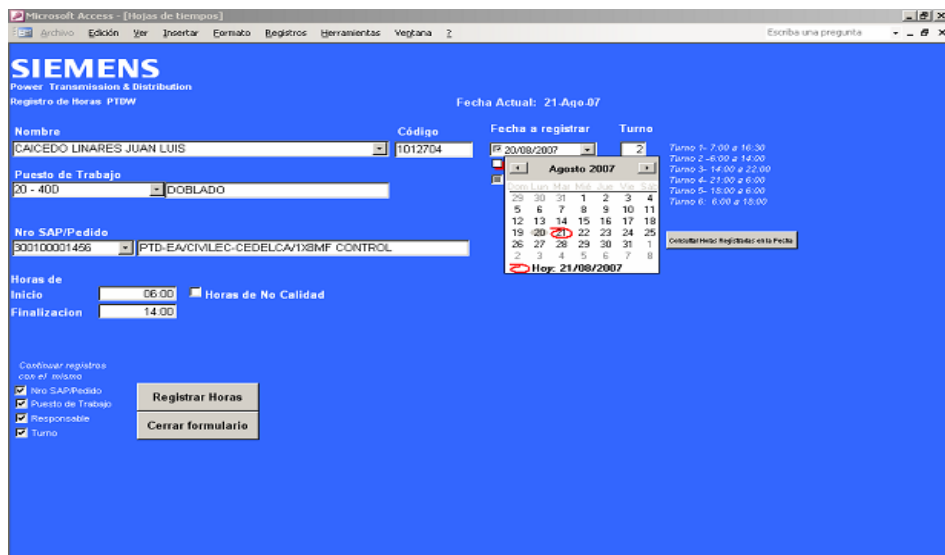
- **Hora inicio – Hora Finalización:** En estos campos se debe registrar la hora de inicio y fin de la actividad, en el formato HH:MM (24 horas). Por ejemplo las 3:00 p.m. se debe registrar como las 15:00. Para el caso de las 24:00 horas, si se va registrar como hora de inicio se debe ingresar 0:00 y cuando sea hora finalización 23:59:59.

En los casos que los valores introducidos en los campos de horas no sean validos aparecerá el siguiente mensaje:



Siempre es necesario que los valores estén escritos en el formato especificado y la hora de inició sea menor que la hora fin.

- **Turno:** Número de turno. En la etiqueta que se encuentra a la derecha de este campo se especifica el número asociado a cada rango (Tener en cuenta la casilla turno de la hoja de tiempos diaria F7517428.3).



La etiqueta en rojo llamada compensatorio, se debe seleccionar para aquellos casos en que el rango registrado no se encuentre dentro del turno, aunque en realidad se esté trabajando horas normales. En particular, para los turnos 2 y 3 donde las horas de lunes a viernes no alcanzan a cubrir el total pactado y por lo tanto es necesario trabajar los sábados, se debe activar la casilla para este

último día. El efecto de activar el compensatorio es el de calcular como horas normales a pesar de ser un rango de tiempo en una jornada extra. Para cualquier otro caso donde se trabaje en horario extra como compensatorio, deberá especificarse en la columna observaciones de la hoja de tiempos diaria F7517428.3 de tal forma que se puede identificar fácilmente el rango y así activar la casilla.

Para el registro de tiempos no productivos se debe activar la casilla ubicada abajo de la casilla compensatorio. Como resultado, en el campo puesto de trabajo solo se podrá seleccionar los conceptos no productivos y en el campo N° SAP/Pedido se asignará el pedido "9999999 CONCEPTOS NO PRODUCTIVOS" el cual siempre se usará para este tipo de registro.

Fecha a registrar **Turno**

21/08/2007 1

Compensatorio

Conceptos No Productivos

Turno 1- 7:00 a 16:30
 Turno 2 -6:00 a 14:00
 Turno 3- 14:00 a 22:00
 Turno 4- 21:00 a 6:00
 Turno 5- 18:00 a 6:00
 Turno 6: 6:00 a 18:00

Al lado de los campos Hora de inicio y Hora finalización se encuentra la casilla horas de no calidad. Al activar esta casilla se habilita un cuadro de texto donde es posible registrar el consecutivo de no conformidad asignado por el departamento de calidad.

Horas de

Inicio 16:30 **Horas de No Calidad** **ANC No.** 284

Finalizacion 18:00

En la parte inferior izquierda del formulario registro de horas, se encuentra las opciones "Continuar registro con el mismo". Estas opciones permiten al usuario mantener llenos los campos especificados con la misma información registro tras registro. Se sugiere siempre mantener seleccionadas las opciones Puesto de trabajo, responsable y turno, para mayor facilidad al pasar la información de la hoja de tiempos diaria.

Continuar registros con el mismo

Nro SAP/Pedido

Puesto de Trabajo

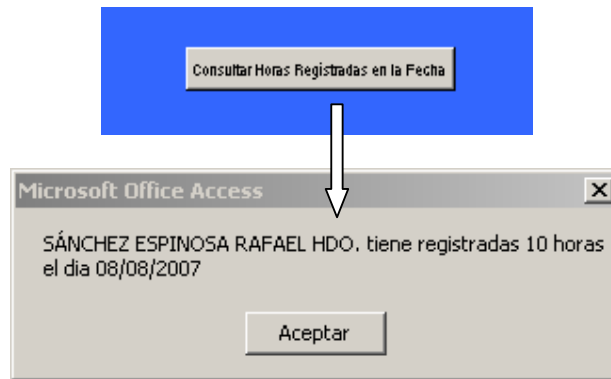
Responsable

Turno

Registrar Horas

Cerrar formulario

El botón Consultar horas registradas en la fecha, permite para el colaborador especificado de la lista, visualizar un mensaje con el número de horas ya registradas para el día



Finalmente se encuentran los botones Registrar horas y Cerrar formulario en la parte inferior izquierda. Después de oprimir el botón de registrar, la información es almacenada en la base de datos y los campos que no fueron seleccionados en las opciones “Continuar con el mismo registro” quedan en blanco listos para realizar un nuevo registro. Finalmente, el botón de cerrar permite acceder al menú principal nuevamente.

4.4.2. Registro de pedido

Para ingresar la información de los nuevos pedidos que ingresan a fabricación se tiene el botón de registro de pedido, es responsabilidad del administrador del módulo ingresar los nuevos pedidos. La información necesaria para completar el registro de un nuevo pedido se especifica a continuación.

- **Fecha:** Se debe seleccionar del calendario la fecha en la cual se esta ingresando el pedido.
- **Pedido N°:** En este campo se debe ingresar el número SAP de pedido (Orden de fabricación) y para los casos de mantenimiento, capacitaciones/cursos y no conformidades el número de serie adicional.
- **Preparador:** Seleccionar de la lista el preparador de trabajo encargado del proyecto.
- **Proyecto:** En este campo se debe escribir el texto que identifica el proyecto de la siguiente forma UNIDADNEGOCIO/PROYECTO/CANTIDADXTECNOLOGÍA. Como ejemplos adicionales se tienen los siguientes.

Tipo	Texto
Pedido Normal	PTD-M/BAVARIA/5X8BK20
Mantenimiento	PTD-W/MANTENIMIENTOAGOSTO
Capacitación/Cursos	PTD-W/CURSOSEGURIDADINDUSTRIAL
No conformidad Fábrica	W NC 284 3001/1588
No conformidad proyectos	M NC 285 3001/1560

- **Tecnología:** Se debe seleccionar de la lista el tipo de producto.
- **Cantidad:** Número de unidades del pedido
- **Horas calculadas:** Para cada uno de los puestos de trabajo especificados en el formulario se deben digitar las horas calculadas o planeadas según los cálculos típicos por tecnología. Los decimales deben ser separados por coma (,). En el campo de horas registradas no se debe ingresar ninguna información

SIEMENS
Power Transmission & Distribution

Registro de Pedido

Fecha: 23/08/2007

Pedido No.: 300100001588 Proyecto Cerrado

Preparador: MARTINEZ GUINTERO MARCEL R.

Proyecto: PTD-M/BAVARIA/5x8BK20

Tecnología: 8BK20 17,5 KV Cantidad: 5

Puesto de Trabajo	Horas Calculadas	Registradas
10-40B Trumatic	3,00	
20-40D Doblado	6,00	
30-40C Soldadura	8,00	
35-40E Pintura	2,00	
40-40G Ensamble Mecánico	16,00	
50-40P Pruebas de fabr. mecánica	0,00	
60-40T Transporte interno	0,00	
70-50A Montaje de aparatos	0,00	
80-50B Cobre	22,00	
90-50C Ensamble Eléctrico	32,00	
100-50A Pruebas	18,00	
110-40A Prefabricación	1,00	

Aceptar

Cerrar formulario

El botón aceptar almacena la información en la base de datos y el botón cerrar formulario permite retornar al menú principal.

4.4.3. Registro de personal

Para realizar el registro de personal nuevo, se cuenta con el botón colaborador en el menú principal. Es responsabilidad únicamente del administrador del módulo el ingresar personal nuevo a la base de datos. Es posible realizar el ingreso de varios colaboradores sin cerrar el formularios, para esto simplemente es necesario agregar la información en la línea inferior para cada persona.

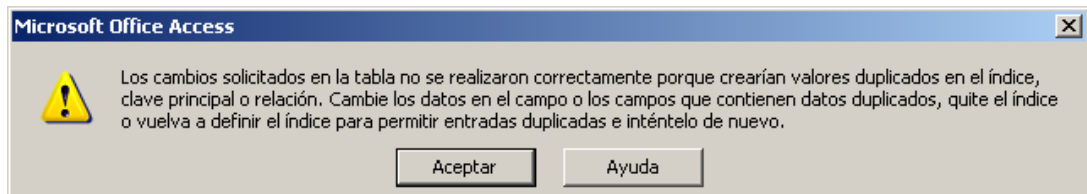
Codigo	Nombre	Empresa	Login	Perf	CeCo	Tipo	Preparador
1190355	CASTRO VELASCO LAURA	SIEMENS	castrola	2	30400211	DIRECTO	<input type="checkbox"/>
1013085	NAVARRO VELEZ GUILLERMO	SIEMENS	navarroq	2	30400211	DIRECTO	<input checked="" type="checkbox"/>
1012854	BERNAL GUTIERREZ MONICA	SIEMENS		4	30400211	TEMPORAL	<input type="checkbox"/>
1190412	BOHORQUEZ PEREZ LUIS	CIPRO		4	30400411	DIRECTO	<input type="checkbox"/>
*				0			<input type="checkbox"/>

- **Código:** Se debe ingresar el código personal de cada colaborador. En los casos de personal que aún no tenga código asignado se debe registrar el número de documento de identidad provisionalmente. Después de asignado el código, se debe modificar el registro.
- **Nombre:** Apellidos y nombres del colaborador en mayúsculas y sin tildes.
- **Empresa:** Seleccionar de la lista la empresa a la que pertenece el colaborador. Si es necesario ingresar una nueva empresa el administrador del sistema lo debe hacer.
- **Login:** Usuario de red del colaborador. Este campo solo se debe llenar para el personal que va a usar el módulo en su computador personal.
- **Perf:** Número de perfil de usuario de acuerdo al numeral 4.3. (1) Administrador, (2) Líder de puesto, (3) Supervisor, (4) Pasivo.
- **CeCo:** Centro de costos al cual pertenece el colaborador de acuerdo al siguiente cuadro.

CeCo	Personal
30400111	Estandarización y Preparación de trabajo
30400211	Producción
30400311	Campo de Pruebas
30400411	Almacén y Despachos
30400511	Administrativos

- **Tipo:** Para el personal Siemens se debe seleccionar entre directo y temporal (este caso aplica para personal contratado a través de empresas temporales). Para personal contratista siempre se debe seleccionar directo.
- **Preparador:** Esta casilla se debe activar solo para los ingenieros que se encuentran en el CeCo 30400111 y son encargados de los proyectos.

Cuando se el colaborador que se va a registrar ya se encuentre en la lista, se mostrará el siguiente mensaje:



El botón aceptar almacena la información en la base de datos y el botón cerrar formulario permite retornar al menú principal.

4.4.4. Registro de empresa

A continuación se presenta la información necesaria para crear una nueva empresa en la base de datos.

- **Empresa:** Nombre de la empresa en mayúsculas y sin tildes.
- **Dirección:** Ubicación de la oficina principal.
- **Teléfono:** Número telefónico de la persona de contacto.
- **Encargado:** Apellidos y nombre en mayúsculas y sin tildes de la persona de contacto.
- **E-mail:** Dirección de correo electrónico de la persona de contacto.

Empresa	Dirección	Encargado	Teléfono	e-mail
CIPRO LTDA	Calle 100 #15-16	MONSALVE ALVAREZ JUAN LUIS	3305873	juan.monsalve@cipro.com

Registro: 1 de 1

Aceptar Cerrar formulario

El botón aceptar almacena la información en la base de datos y el botón cerrar formulario permite retornar al menú principal.

4.5. Modificar registros

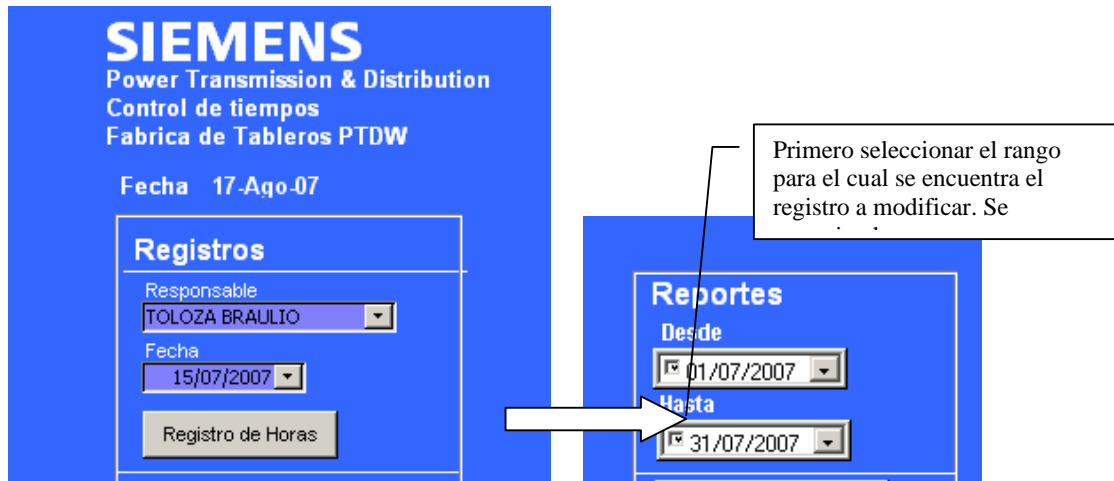
Para los casos en que sea necesario modificar o eliminar un registro antiguo, ya sea de horas, pedido, colaborador o empresa, es necesario seleccionar la opción modificar del menú principal.

Para modificar la base de datos de pedidos, personal y empresas solo tendrá autorización el administrador del sistema. Se recomienda entrar en primera instancia por consultas para visualizar los registros antiguos y así poder definir claramente el registro a modificar.

The screenshot shows the SIEMENS software interface for 'Control de tiempos' in a 'Fabrica de Tableros PIDW'. The date is '24 Ago 07'. On the left, the 'Registros' menu is open, showing options for 'Responsable', 'Fecha', 'Registro de Horas', 'Numero SAP', 'Pedido', 'Nombre', 'Colaborador', and 'Empresas'. The 'Opciones' menu is also open, with 'Nuevo Registro' and 'Modificar' selected. A central image shows a factory floor with electrical equipment. On the right, the 'Reportes' menu is visible, with options for 'De:', 'Hasta:', 'Ciclo', 'Horas Extras CeCo', 'Reporte SAP', 'Pedidos (Horas)', 'Nombre', 'Personal', 'Empresa', 'Conceptos No Productivos', 'Por Colaborador', 'Numero SAP', 'Grafico de Pedido', and 'Otros'.

4.5.1. Modificar registro de horas

Después de seleccionar la opción modificar, es necesario especificar el nombre del colaborador y la fecha para realizar el cambio. De acuerdo al rango de fechas que se encuentre definido en la sección de reportes serán las fechas en las cuales se podrá modificar para el colaborador especificado. Igualmente si se consulta previamente el registro, el rango de fecha de reportes define los registros de la consulta.



El botón Registro de Horas permite el acceso al formulario donde es posible seleccionar el registro a modificar. En el formulario se debe posicionar en el registro a modificar mediante las flechas que aparecen en la parte inferior. Finalmente se debe modificar la información errada en cualquiera de los campos del formulario y finalmente oprimir el botón Registrar horas.



Con el botón Cerrar formulario se retorna la menú principal.

4.5.2. Modificar Pedido

Para cambios en la información de los pedidos registrados se ingresa por el botón “pedido” en la opción de modificar. Adicionalmente al cierre de mes se deben cerrar los pedidos facturados. Para realizar esto se encuentra la casilla Proyecto cerrado, la cual se debe activar según el listado enviado por el área comercial C-PTDW. Para ingresar a modificar es necesario especificar en el cuadro de texto del menú principal el pedido a modificar.

Numero SAP
300100001588

Pedido

SIEMENS
Power Transmission & Distribution

Registro de Pedido

Fecha
21/08/2007

Pedido No.
300100001588 Proyecto Cerrado

Preparador
MARTINEZ QUINTERO MARCEL R.

Proyecto
PTD-M/BAVARIA/5x8BK20

Tecnología
8BK20 17,5 kv

Cantidad
5

Puesto de Trabajo	Horas Calculadas	Registradas
10-40B Trumatic	2,00	
20-40D Doblado	4,50	
30-40C Soldadura	8,00	
35-40E Pintura	2,00	
40-40G Ensamble Mecánico	18,00	
50-40P Pruebas de fabr. mecánica	0,00	
60-40T Transporte interno	0,00	
70-50A Montaje de aparatos	0,00	
80-50B Cobre	28,00	
90-50C Ensamble Eléctrico	30,00	
100-50A Pruebas	15,00	
110-40A Prefabricación	1,00	

Pedido No.
300100001588 Proyecto Cerrado

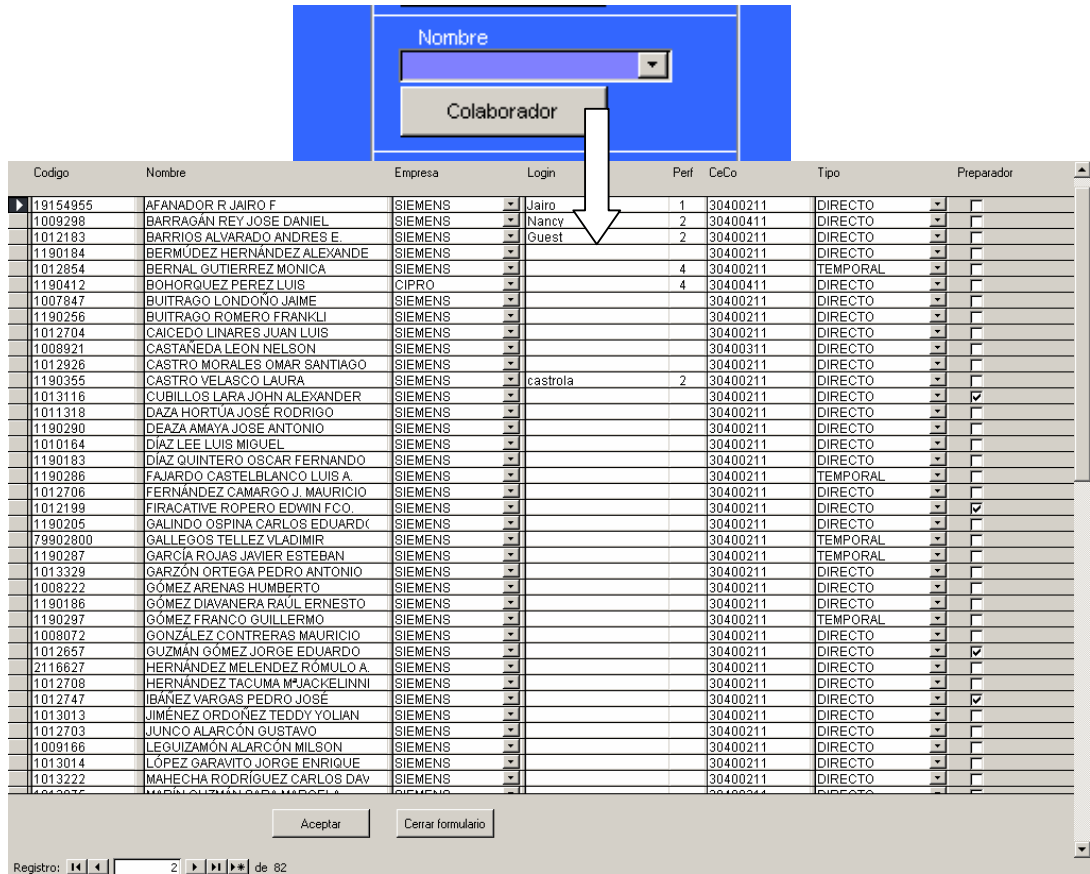
Aceptar

Cerrar formulario

El botón Aceptar actualiza la base de datos con los cambios realizados y el botón cerrar formulario permite retornar al menú principal.

4.5.3. Modificar Colaborador

Para modificar la información de los colaboradores se debe ingresar por el botón “Colaborador” en la opción modificar. En el cuadro de texto se debe escoger el colaborador para el cual se va a modificar la información. Si no se ingresa ningún colaborador en el cuadro de texto se podrá acceder al listado completo de personal.

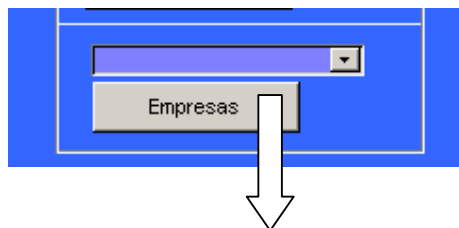


Después de modificar la información, con el botón aceptar se modifica la base de datos, y con el botón cerrar formulario se regresa al menú principal.

4.5.4. Modificar Empresa

El botón “Empresa” permite cambiar información de las empresas. Se recomienda mantener actualizada la información relativa a la persona de contacto principalmente. Después de especificar la empresa a modificar, en el cuadro de texto en el menú principal (si no se especifica la empresa se accede a todas las registradas) se accede al formulario

Con el botón aceptar se modifica la base de datos y con el botón cerrar formulario se regresa al menú principal.



Empresa	Dirección	Encargado	Teléfono	e-mail
SIEMENS	Carrera 65 #11-83	HERNANDEZ ROMULO	3042217	romulo.hernandez@siemens.com
CIPRO				
DIMMSEL				
ENERMEC				
IMPRELCO				
MONTAMANT				
PROCOING				
BOINK				
CIPRO LTDA	Calle 100 #15-16	MONSALVE ALVAREZ JUAN LUIS	3305873	juan.monsalve@cipro.com
*				

Registro: 1 de 9

4.6. Consultas

En la parte inferior del menú principal se encuentra la sección de consultas. Se han definido dos tipos de consultas, según pedido y según colaborador, para visualizar los registros antiguos. Es importante destacar que el rango de fechas definido en la sección de reportes, también define el rango a visualizar en la consulta. Se recomienda usar la consulta en primera instancia en aquellos casos en que exista algún error en los registros ya realizados, para posteriormente entrar a modificar.

Al ingresar a cualquier de tipo de consulta (pedido o colaborador), se visualizan todos los registros realizados para el rango de fechas especificado. La información incluye adicionalmente el total de horas calculadas. Debido a que es solo un formulario de consulta, no es posible para los usuarios hacer ningún tipo de modificación. En la parte inferior se encuentra una casilla que muestra el total de horas para el rango especificado. Con el botón cerrar formulario es posible retornar al menú principal.

Fecha 23-Ago-07

Registros

Registro de Horas

Pedido

Colaborador

Empresas

Opciones

Nuevo Registro

Modificar

Registro de Horas V3.0 Ago.09 2007



Consultas

Numero SAP

Horas por Pedido

Nombre

SÁNCHEZ ESPINOSA RAF.

Horas por Colaborador

Salir de la herramienta

Reportes

De: 01/08/2007

Hasta: 23/08/2007

CeCo

Horas Extras CeCo

Reporte SAP

Pedidos (Horas)

Personal

Empresa

Conceptos No Productivos

Por Colaborador

Numero SAP

Gráfico de Pedido

Otros

SIEMENS
Power Transmission & Distribution
Registro de Horas PTDW

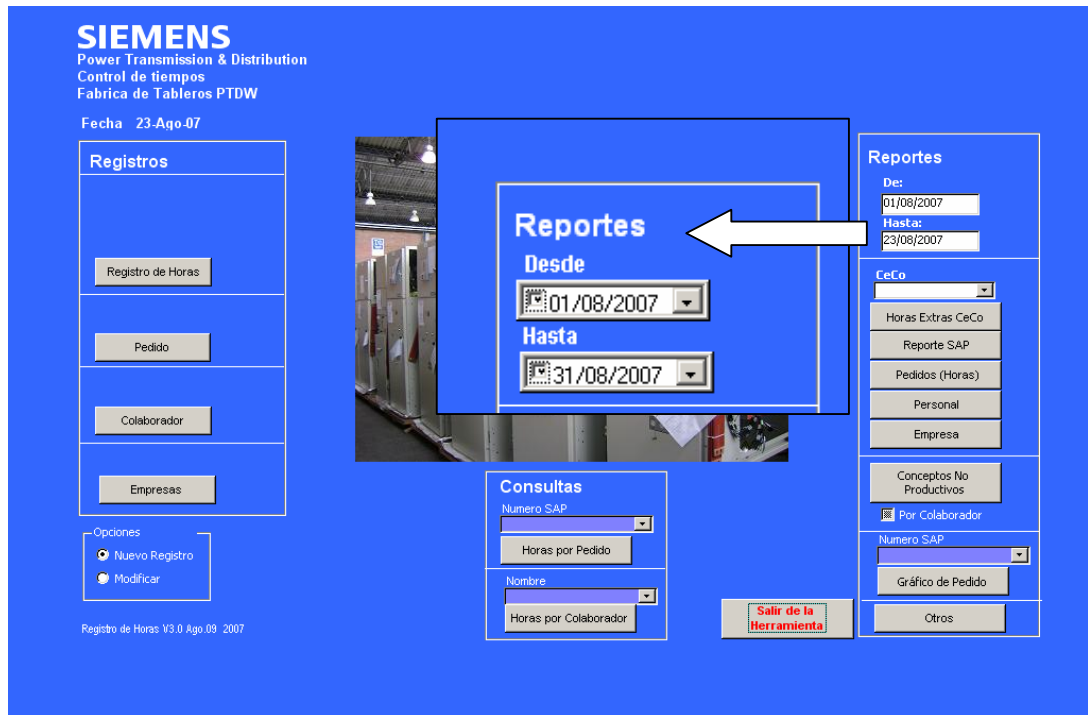
COLABORADOR 1010762 SÁNCHEZ ESPINOSA RAFAEL HDO.

FECHA	Nro SAP	PTO TRAB	Hora In	Hora Fin	Total	
08/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	02:00:00 p.m.	03:30:00 p.m.	1,50 1,50
08/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	03:30:00 p.m.	05:00:00 p.m.	1,50 1,50
08/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	05:00:00 p.m.	07:30:00 p.m.	2,50 2,50
08/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	07:30:00 p.m.	08:45:00 p.m.	1,25 1,25
08/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	08:45:00 p.m.	10:00:00 p.m.	1,25 1,25
08/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	10:00:00 p.m.	11:59:59 p.m.	2,00 2,00
09/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	12:00:00 a.m.	10:00:00 a.m.	10,00 10,00
09/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	10:00:00 a.m.	02:00:00 p.m.	4,00 4,00
09/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	02:00:00 p.m.	08:00:00 p.m.	6,00 6,00
09/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	08:00:00 p.m.	11:59:59 p.m.	4,00 4,00
12/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	12:00:00 a.m.	07:00:00 a.m.	7,00 7,00
12/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	07:00:00 a.m.	02:00:00 p.m.	7,00 7,00
12/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	02:00:00 p.m.	07:00:00 p.m.	5,00 5,00
12/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	07:00:00 p.m.	11:00:00 p.m.	4,00 4,00
12/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	11:00:00 p.m.	11:59:59 p.m.	1,00 1,00
18/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	12:00:00 a.m.	06:00:00 a.m.	6,00 6,00
18/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	06:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	5,00 5,00
18/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	11:00:00 a.m.	01:30:00 p.m.	2,00 2,00
18/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	01:30:00 p.m.	10:00:00 p.m.	8,50 8,50
18/08/2007	300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADORES	80 - 50B	10:00:00 p.m.	11:59:59 p.m.	2,00 2,00

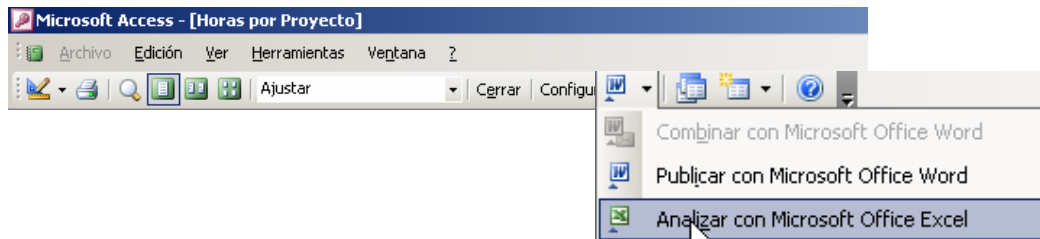
Cerrar formulario 81.50

4.7. Reportes

La sección de reportes se encuentra al lado derecho del menú principal. En la parte superior se encuentran los campos Desde y Hasta, en estos campos es necesario seleccionar del calendario el rango de fechas para el cual se desean visualizar los reportes. Como ya se había mencionado antes, este rango de fechas se debe especificar también, para modificar registros de horas y para consultar por colaborador y por pedido.



Existe la opción de imprimir los reportes y exportar a Excel la información. Para realizar esta acción es necesario seleccionar de la barra de herramientas la opción deseada como se muestra a continuación:



4.7.1. Reporte Horas Extras CeCo

Este reporte presenta las horas extras y auxilios generados durante un periodo determinado para

todos los colaboradores discriminados según el Centro de costos (CeCo). Si se desea es posible filtrar el reporte para un Centro de Costo determinado, esto se hace seleccionando del campo CeCo, ubicado en la parte superior del botón "Horas extras CeCo", el número para el cual se desea el reporte.

Reportes

De:

Hasta:

CeCo

Horas Extras CeCo

SIEMENS
Registro de Horas PTDW
Horas Extras y Auxilios

Desde: 01/08/2007
Hasta: 31/08/2007

Código	Nombre	Horas Extras					Auxilios			Ref.
		Rec. Noct.	Diurnas	Noct.	Fest Diu.	Fest. Noct.	Alim.	Tpte.	Ref.	
Centro de Costo 30400211										
1012705	RAMÍREZ DUARTE PEDRO JESÚS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	
1009887	OVALLE HERRERA JOSÉ GONZALO	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0	0	0	
1010184	DÍAZ LEE LUIS MIGUEL	16,00	30,00	0,00	16,00	8,00	3	2	3	
1010762	SÁNCHEZ ESPINOSA RAFAEL HDO.	0,00	23,50	18,00	16,00	8,00	3	2	3	
1012183	BARRIOS ALVARADO ANDRES E.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	
1008072	GONZÁLEZ CONTRERAS MAURICIO	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	1	0	0	
1012704	CAICEDO LINARES JUAN LUIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	
1012711	PÉREZ OSPINA JOHN ALEXANDER	0,00	29,00	20,25	16,00	8,00	1	0	1	
1013116	CUBILLOS LARA JOHN ALEXANDER	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	
1190183	DÍAZ QUINTERO OSCAR FERNANDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	
1190184	BERMÚDEZ HERNÁNDEZ ALEXANDER	0,00	31,50	18,00	16,00	8,00	3	0	1	
1190205	GALINDO OSPINA CARLOS EDUARDO	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	1	0	0	
1012199	FIRACATIVE ROPERO EDWIN FCO.	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0	0	0	
Subtotal CeCo 30400211		16,00	128,50	56,25	64,00	32,00	12	4	8	
Centro de Costo 30400311										
1013075	MARÍN GUZMÁN SARA MARCELA	0,00	27,50	18,00	16,00	8,00	3	2	1	
1010259	MURILLO MARULANDA JUAN A.	10,00	24,00	6,00	16,00	8,00	3	2	3	
Subtotal CeCo 30400311		10,00	51,50	24,00	32,00	16,00	6	4	4	
Centro de Costo 30400411										
1190412	BOHORQUEZ PEREZ LUIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	
ELABORA AUTORIZA/SUPERVI		GRABADO/COMERCIAL				VoBo /VP PTD				

Aunque el reporte se puede visualizar para cualquier rango de fechas, a la oficina de personal de Siemens se debe llevar impreso y firmado en los primeros 10 días del mes el reporte con la información del mes inmediatamente anterior para ser incluido en la nómina.

4.7.2. Reporte SAP

El reporte SAP se usa para realizar la asignación del tiempo real a los diferentes pedidos de la fábrica. En su contenido se muestran las horas totales por puesto de trabajo, para cada pedido en un rango de fechas específico. La información generada debe ser registrada en SAP con el fin de obtener finalmente el costo real de la mano de obra.

Reporte SAP

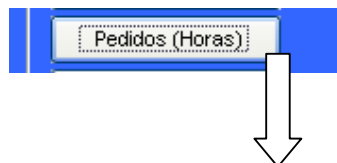
SIEMENS
Registro de Horas PTDW Desde: 01.08.2001
 hasta: 28.08.2001
Horas por Proyecto

Nro SAP	Proyecto/Pedido	10-40B	20-40D	30-40C	35-40E	40-40G	50-40P	60-40T	70-50A	80-50B	90-50C	100-50A	110-40A	Total Horas
300100001201	PTD-MESGEM2x8BK20+1XCARRO	117,25	92,75	17,75	19,25	11,25	14,25	13,25	17,25	24,50	0,00	0,00	0,00	336,25
300100001210	PTD-TMEDINA ELECTRIC/2XTV(10)	14,00	110,25	43,00	15,50	29,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	212,50
300100001211	PTD-MESGEM1X8MF CONTADOR	26,00	1,00	8,25	11,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,50
300100001217	PTD-MAACUACAR/3X8BK20	0,00	0,00	29,25	25,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,75
300100001221	PTD-EAUPME-S/E C DPEY/18X8MF	0,00	0,00	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,50
300830002484		0,00	0,00	0,00	0,00	86,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,25
Total de Horas		157,25	204,00	105,75	71,50	48,25	14,25	13,25	17,25	24,50	35,00	11,25	10,25	664,74

Martes, 28 de Agosto de 2007 Página 1 de 1

4.7.3. Reporte Pedido (Horas)

En este reporte es posible visualizar el total de horas por pedido, discriminadas en horas normales y horas extras para el rango de fechas definido. Mediante este reporte es posible explicar las horas extras del mes de acuerdo a los proyectos más representativos.



SIEMENS
Registro de Horas PTDW

Desde: 01/08/2007
 hasta: 24/08/2007

Horas por Proyecto

Nro. SAP	Proyecto/Pedido	HN	HED	HEN	HEF	HEFN	HRN	Total Horas
300100001201	PTD- M/ESGEM2x8BK20+1XCARR O+1	35,00	27,50	18,00	16,00	8,00	0,00	104,50
300100001210	PTD- T/MEDINA ELECTRIC/2XTV(10)	33,00	37,50	18,00	16,00	8,00	0,00	112,50
300100001211	PTD- M/ESGEM1X8MF CONTADORES	16,00	23,50	18,00	16,00	8,00	0,00	81,50
300100001217	PTD- M/ACUACAR.8X8BK20	10,75	32,50	0,00	16,00	8,00	16,00	83,25
300100001219	PTD- SE/DIAC Q1X8MF CONTROL	8,00	24,00	6,00	16,00	8,00	10,00	72,00
300100001221	PTD- EA/UPME-S/E COPEY/18X8MF C	43,75	36,00	20,25	16,00	8,00	0,00	123,00
9999999	CONCEPTOS NO PRODUCTIVOS	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00
Total Horas		171,50	180,00	80,25	96,00	48,00	26,00	601,75

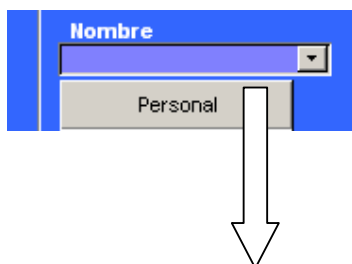
Viernes, 24 de Agosto de 2007

Página 1 de 1

4.7.4. Reporte Personal

A diferencia del reporte “Horas Extras CeCo”, el reporte de Personal permite visualizar las horas normales por colaborador. Este campo es importante, ya que es posible compararlo con respecto a las horas potencialmente productivas por mes de 182,44 calculadas en el procedimiento para control de tiempos V7517420.3. Adicionalmente muestra las horas extras y auxilios en un rango determinado de fechas. Si se quiere es posible filtrar el informe para un solo colaborador, seleccionándolo en el cuadro que se encuentra arriba del botón.

Se recomienda usar este reporte para realizar un control al tiempo total trabajado. El reporte de Horas Extras CeCo solo debe usarse para notificar a la oficina de personal de Siemens par el pago de la nómina.



SIEMENS

Registro de Horas PTDW

Desde: 01/08/2007
Hasta: 31/08/2007

Horas por Colaborador

Código	Nombre	HN	HED	HEN	HEF	HEFN	HRN	Total Horas	Alim.	Tpte.	Ref.	Turno
1008072	GONZÁLEZ CONTRERAS MAU	8,75	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	12,25	1	0	0	1
1009298	BARRAGÁN REY JOSE DANIE	0,00	4,00	6,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0	0	0	2
1009887	OVALLE HERRERA JOSÉ GON	8,75	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,25	0	0	0	1
1010164	DÍAZ LEE LUIS MIGUEL	2,00	46,00	2,00	16,00	8,00	22,00	96,00	3	2	3	4
1010299	MURILLO MARULANDA JUAN	8,00	40,00	11,00	16,00	8,00	13,00	96,00	3	2	3	5
1010762	SÁNCHEZ ESPINOSA RAFAEL	16,00	23,50	18,00	16,00	8,00	0,00	81,50	3	2	3	3
1012183	BARRIOS ALVARADO ANDRE	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0	0	0	1
1012199	FIRACATIVE ROPERO EDWIN	8,75	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,25	0	0	0	6
1012704	CAICEDO LINARES JUAN LUIS	9,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,50	0	0	0	1
1012705	RAMÍREZ DUARTE PEDRO JE	8,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,75	0	0	0	1
1012711	PÉREZ OSPINA JOHN ALEXA	17,50	29,00	20,25	16,00	8,00	0,00	90,75	1	0	1	6
1013075	MARÍN GUZMÁN SARA MARC	17,50	27,50	18,00	16,00	8,00	0,00	87,00	3	2	1	1
1013116	CUBILLOS LARA JOHN ALEXA	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0	0	0	1
1190183	DÍAZ QUINTERO OSCAR FER	8,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,75	0	0	0	1
1190184	BERMÚDEZ HERNÁNDEZ ALE	15,50	31,50	18,00	16,00	8,00	0,00	89,00	3	0	1	2
1190205	GALINDO OSPINA CARLOS E	17,50	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,50	1	0	0	1
Total Horas		165,25	216,00	93,25	96,00	48,00	35,00	653,49	18	8	12	

Jueves, 23 de Agosto de 2007

Página 1 de 1

4.7.5. Reporte Empresa

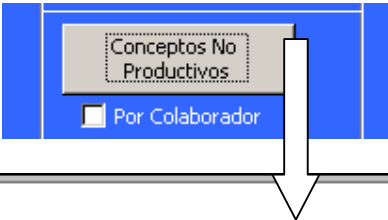
Mediante este reporte es posible visualizar el total de horas por empresa discriminadas en horas normales y extras para el rango de fechas especificado. Con este reporte es posible confrontar este reporte con las facturas enviadas por las empresas contratistas y así verificar que se este cobrando lo realmente trabajado.

Empresa

SIEMENS							
Registro de Horas PTDW							
Horas por Empresa							
Empresa	HN	HED	HEN	HEF	HEFN	HRN	Total
SIEMENS	165,25	216,00	93,25	96,00	48,00	35,00	653,49
CIPRO	8,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,75
Total Horas	174,00	216,00	93,25	96,00	48,00	35,00	662,24

4.7.6. Conceptos No productivos

Este reporte presenta el total de tiempos no productivos del personal separado por tipo de concepto. En los primeros 10 días del mes se debe suministrar a la oficina de personal la información de los permisos no remunerados para ser descontados de la nómina. La opción "Por colaborador" presenta la misma información discriminando por colaborador el tipo de concepto.



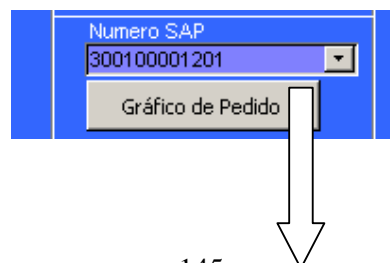
SIEMENS
Registro de Horas PTDW
Conceptos No Productivos

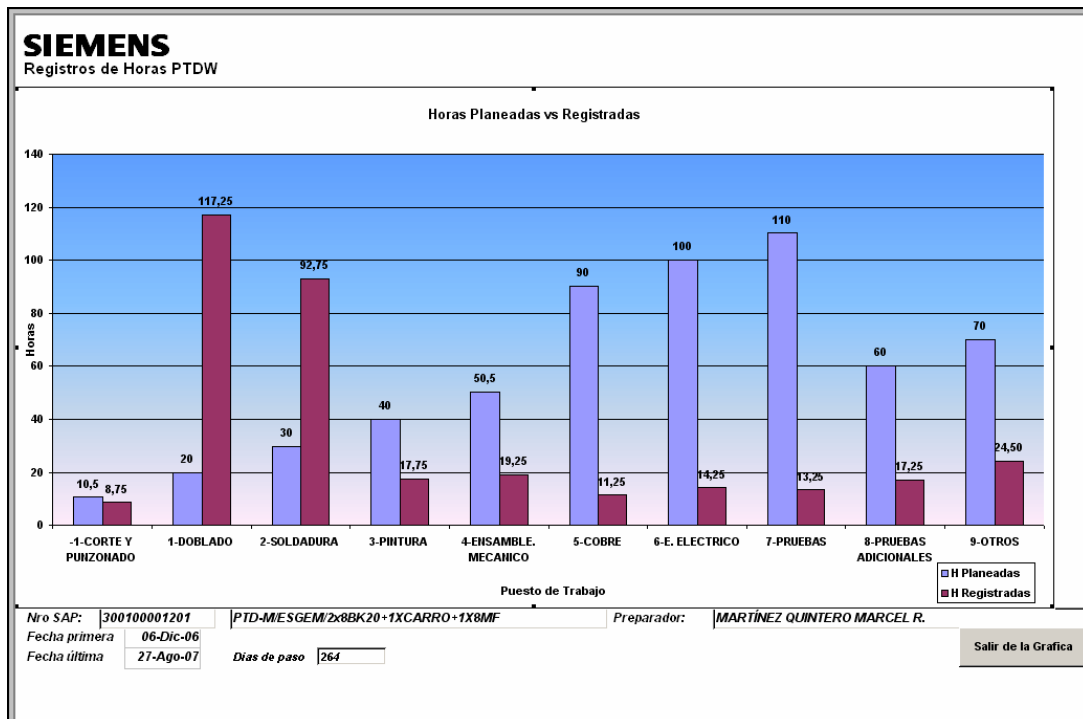
Desde: 01/06/2007
hasta: 31/06/2007

COLABORADOR	Nombre	Total
CITAS MEDICAS		
1012183	BARRIOS ALVARADO ANDRES E.	3,00
		3,00
PERMISO NO REMUNERADO		
1013116	CUBILLOS LARA JOHN ALEXANDER	7,00
		7,00
PERMISO REMUNERADO		
1012183	BARRIOS ALVARADO ANDRES E.	3,00
1013116	CUBILLOS LARA JOHN ALEXANDER	5,00
		8,00
VACACIONES/LICENCIAS		
1012704	CAICEDO LINARES JUAN LUIS	9,50
		9,50
	Total Conceptos No Productivos	27,50

4.7.7. Gráfico de Pedido

Este es un gráfico comparativo entre las horas planeadas y las horas reales, por puesto de trabajo, registradas para los diferentes pedidos. A diferencia de los demás reportes tan solo con seleccionar un pedido en el cuadro de texto en la parte superior del botón, el gráfico se genera con toda la información existente para el pedido, por lo tanto, no es necesario tener en cuenta el rango de fechas. Este gráfico permite a los supervisores y líderes de puesto monitorear a diario el avance con respecto al plan y así detectar de forma oportuna la necesidad de programar horas extras u otra alternativa para cumplir con las fechas pactadas. Adicionalmente el gráfico muestra el nombre del preparador encargado y calcula los días de paso del pedido por la planta.





El botón salir de la gráfica permite retornar al menú principal.

4.7.8. Otros

Adicional a los reportes presentados anteriormente, el módulo contiene otros reportes e indicadores, con el fin de complementar la función de análisis en aspectos como: productividad, horas extras, tiempo no productivo y tiempo de no calidad. Es posible acceder a este menú con el botón otros, ubicado en la sección de reportes en el menú principal.

Al igual que los reportes ubicados en el menú principal, en estos reportes e indicadores, se requiere especificar el rango de fechas para el cual se desea filtrar la información. Cualquier información nueva para visualizar, se recomienda incluirla en este botón.

SIEMENS
Power Transmission & Distribution
Registro de Horas PTDW

De: 01/09/2007
Hasta: 14/09/2007

Horas de No Calidad

Grafica Horas No Productivas

Horas por Tecnologia

Horas Extras por Puesto

Indicador PMO

Cerrar formulario

5. RESPONSABILIDAD

Es responsabilidad de la persona designada como administrador del modulo la de presentar y divulgar el uso de este manual. Adicionalmente es responsable por el mejoramiento continuo de la herramienta y mantener comunicación con el programador.

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

V7517420.3 Control de tiempos para la Fábrica de Tableros PTDW
F7517428.3 Hoja de Tiempos diarias para personal Siemens

7. ANEXOS

No Aplica.

ANEXO K. FORMATO PROTOCOLO DE PRUEBAS

Protocolo de Pruebas

Nombre:

Puesto de Trabajo:

Nº SAP pedido

Turno # hora inicio-hora fin

Agosto

Fecha	Día Normal	Debe		Calcula		Observaciones
		Horas	Auxilios	Horas	Auxilios	
Sabado		Horas	Auxilios	Horas	Auxilios	Observaciones
Domingo		Horas	Auxilios	Horas	Auxilios	Observaciones

Fuente: Autor

ANEXO L. Continuación...

Procedimiento registro de tiempos

- Hoja de tiempos diaria y carpetas:
Registro diario y carpetas bajo responsabilidad de cada líder.
- Tiempos productivos:
Tiempo en pedidos de clientes y operaciones
- Tiempos no productivo:
Permisos, Vacaciones/licencias, citas médicas, mantenimiento, capacitaciones/cursos
- Registro diario
Cada actividad (renglón) debe cubrir toda la jornada
- Autorizaciones:
Mediante firma en el campo "Firma VoBo" en la hoja de tiempos se deben autorizar horas extras y permisos

Hoja de Tiempos diaria

SIEMENS
Hoja de Tiempos Diaria para Personal Siemens
 Power, Transmission & Distribution
 Fábrica de Tableros PTD-W

Nombre: **GALINDO OSPINA CARLOS EDUARDO** Cebé: **30400211** Código: **1013331** Firma:

Fecha	No. Pedido / Concepto	Oper	Hora Inicio	Hora Final	Turno	OBSERVACIONES	Firma VoBo
06/07/2007	300100001588	50	7:00	11:45	1		
06/07/2007	300100001588	50	11:45	14:00	1		
06/07/2007	Cita Médica		14:00	16:30	1	Fisioterapia	Firma Supervisor
09/07/2007	300100001560	50	6:00	10:00	2		
09/07/2007	300183002586	50	10:00	14:00	2	NC 284 Error diseño mecánico	
09/07/2007	300183002587	50	14:00	17:00	2	Extras por cambios en planos	Firma Supervisor
14/07/2007	300100001588	50	7:00	11:00	2	Compensación horas turno	
16/07/2007	300100001562	50	18:00	24:00	5		
17/07/2007	300100001562	50	0:00	4:20	5		
17/07/2007	300183002588	50	4:20	6:00	5	Mantenimiento Preventivo	

ANEXO L. Continuación...



ANEXO L. Continuación...

