

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“IMPLEMENTACION DE UN AREA DE  
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y CABINAS  
DE TELEFONIA PUBLICA”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO MECANICO**

**FELIX BENDEZU RAMIREZ**

**PROMOCION 1998-II**

**LIMA-PERU**

**2007**

## **INDICE**

### **CAPITULO 1: INTRODUCCION**

1.1	Antecedente	3
1.2	Objetivo	5
1.3	Alcance	5

### **CAPITULO 2: DESCRIPCION DE LA PLANTA: EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

2.1	Organigrama	7
2.2	Distribución del Taller	8
	2.2.1 Área Técnica	8
	2.2.2 Áreas Administrativa	10
2.3	Clasificación de los Equipos y Cabinas de Telefonía Publica	12
	2.3.1 Equipos de Telefonía Publica	12
	2.3.1.1 Telefonía Publica Interna	
	2.3.1.2 Telefonía Publica Externa	
	2.3.2 Cabinas de Telefonía Publica	14
2.4	Descripción de Equipos, Instrumentos y Herramientas	16
	2.4.1 Tipos de Equipos	16
	2.4.2 Tipos de instrumento y Herramientas	20



4.4.3	Área de Recepción y Distribución	70
-------	----------------------------------	----

## **CAPITULO 5 EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO**

5.1	Demanda Actual de la Planta	72
5.1.1	Por Provisión	72
5.1.2	Por Mantenimiento	73
5.2	Costo de Inversión	74
5.3	Análisis de Costo	76
5.3.1	Costo Directo	77
5.3.2	Costo de Indirecto	88
5.4	Ingreso y Rentabilidad	90

## **CAPITULO 6 NORMAS BASICA DE SEGURIDAD**

6.1	Accidentes Eléctricos Descarga y Riesgo Eléctrico	95
6.1.1	Clasificación de los accidentes eléctricos	95
6.2	Descarga y Riesgo Eléctrico	96
6.3	Pozo a Tierra y su Construcción	99
6.3.1	Tipos de Pozos a Tierra	101
6.3.2	Materiales utilizados en la construcción del Pozo a Tierra	102
6.3.3	Mediciones del Pozo a Tierra a finalizar la instalación	103
6.4	Normas Básicas de Seguridad	104

**RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES**

Conclusiones	106
Recomendación	107
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

## PROLOGO

El presente informe esta basado en la experiencia profesional del autor y la idea de plantear una alternativa a la demanda actual de medios de comunicación y minimizar los problemas que genera el vandalismo a la telecomunicación, específicamente los Teléfonos Públicos.

En el CAPITULO 1 se presenta los antecedentes del proyecto, analizando la crecida demanda y como consecuencia el mantenimiento de la planta a nivel Nacional, con el fin de fijar los objetivos y alcance del presente informe.

En el CAPITULO 2 se describe las diferentes áreas del taller indicando el organigrama de la misma, adicionalmente mostramos los diferentes Equipos Cabinas y Repuesto que tiene la Planta de Telefonía Publica a Nivel Nacional, como también los equipos, Instrumentos y herramientas que se requiere para el ensamblado y reparación en cada área especifica

En el CAPITULO 3 se analizan las líneas de flujo de las diferentes actividades y procesos del taller, además detallamos los diferentes sistemas de recepción y distribución que maneja el taller con: Los proveedores, contratas, zonales y Almacenes Externos. Adicionalmente indicamos los procesos que realiza el área de control de calidad con las diferentes área que conforma el taller, tanto en la recepción como en la distribución.

En el CAPITULO 4 presentamos los criterios del diseño, la ubicación física y la capacidad del taller en las diferentes áreas que tiene nuestro proyecto y partir de estos resultados determinamos el área del taller, teniendo como referencia el flujo de material

En el CAPITULO 5 se presenta la evaluación económica del proyecto en el cual se justifica la rentabilidad del proyecto, esta evaluación económica esta basado en dos rubros específicamente, el de mantenimiento y el de provisión.

En el CAPITULO 6 indicamos las conclusiones del este proyecto como las recomendaciones que derivada del estudio del presente proyecto para una mejora en el taller, involucrando no solo el taller si no las contratas, zonales

## **CAPITULO 1**

### **INTRODUCCION**

#### **1.1 ANTECEDENTE**

Con la privatización de las Empresas estatal en el año 93 como fueron: La Compañía Peruana de Teléfono CPT e INTEL, fue absorbida por la Empresa que ahora viene a ser "Telefónica del Perú SAC.". Se produce una inmediata expansión y ampliación en toda su planta de Telefonía. Cabe recordar que la planta de telefonía Fija ante de la privatización, era de aproximadamente 600,000 teléfonos fijos en Lima (Año 93) y actualmente cuenta aproximadamente 1'900,000 abonados a nivel nacional y así mismo nuestra planta de Telefonía Publica a crecido considerablemente, actualmente la planta de telefonía de uso publico (TUP) es aproximadamente de 137,600 Equipos de las cuales 91% corresponde a Telefonía Publica Interior (TPI) y el 9% a Telefonía Publica Exterior (TPE)

AÑO	CRECIMIENTO ANUAL PLANTA TUP	TPI	TPE
1993	8032	-	-
1994	13199	-	-
1995	22580	-	-
1996	32311	25,058	7,253
1997	38290	30,933	7,357
1998	47040	38,693	8,347
1999	60789	51,556	9,233
2000	81253	71,201	10,052
2001	92745	81,460	11,285
2002	103965	92,610	11,355
2003	112575	101,133	11,442
2004	125340	113,706	11,634
2005	132126	120,563	11,563
Set-06	137618	125,797	11,821

Tabla 1.1 Crecimiento anual de la Planta TPI y TPE

En la tabla 1.1 se muestra el crecimiento anual de la planta de TPI y TPE desde el año 1993 hasta septiembre del año 2006.

En la etapa inicial, la planta de Telefonía de uso público (TUP), solo se contaba con el servicio de laboratorio, es decir, solo se realizaba pruebas, pero al transcurrir el tiempo la planta se fue ampliando y se comenzaba a sentir ya la necesidad de realizar algunos servicios de mantenimiento a los Equipos ya instalados en planta, pero como cada vez era mayor la demanda, mayor era también el servicio de mantenimiento y/o reparación.

Actualmente la Planta cuenta con varios modelos de Equipos tanto para TPI como TPE y el taller comenzó a desarrollarse tecnológicamente como logísticamente, tal fue así que nuestro servicio de instalación, mantenimiento y reparación en el año del 2005 era de aproximadamente de 800 a 1200 Equipos de Telefonía Pública y de 80 a 120 Cabinas por mes. Actualmente contamos con 2000 Equipos y 200 cabinas mensuales aproximadamente.

## 1.2 OBJETIVO

Un servicio de post-venta eficaz es, sin duda, un factor clave para lograr los objetivos de nuestro negocio. Sólo es posible hablar de ventas repetitivas y fidelizar nuestros clientes si somos capaces de prestar un buen servicio de post-venta y por lo consiguiente es necesario contar con el personal debidamente capacitado y con un stock de materiales de calidad.

Los niveles de calidad exigidos en la actualidad, hacen necesaria que las reparaciones o mantenimiento que se efectúen en los equipos de telefonía pública sean ejecutadas con eficiencia, por lo tanto se esta implementando un taller de mantenimiento de telefonía publica con el objetivo de evaluar, modificar y reparar los diferentes partes de los Equipos de telefonía Publica y así reducir el número de averías por falla propia de los repuestos.

Las averías por falla de repuesto en los equipos generan gastos a la empresa por el reemplazo del repuesto averiado y además pérdidas por la inoperatividad del servicio. Así mismo crea insatisfacción en el cliente usuario del servicio y el propietario del teléfono público, lo cual afecta la imagen de la empresa.

Tenemos que tener en cuenta que si las reparaciones en los equipos son hechas con calidad los reclamos de nuestros clientes serán cada vez menores y eso ayudará a que los indicadores de gestión del negocio TUP estén de acuerdo a los objetivos trazados por la empresa.

Por tanto nuestro Objetivo es:

***“Implementar un área de mantenimiento de Equipos y Cabinas de Telefonía Publica con el fin de minimizar los índice de averías reportado por el área de mantenimiento, con los niveles de calidad, eficiencia, y así satisfacer la demanda en el mercado a nivel nacional”***

### 1.3 **ALCANCE**

Dentro de nuestra visión de nuestra empresa es alcanzar el mayor y mejor servicios de Telefonía Publica a nivel nacional con la confiabilidad y seguridad que nuestro cliente se merece, sin descuidar las atenciones por averías de los equipos TUPs existente en planta ya sea por causa de mala manipulación del cliente, climatológico o vandalismo a nivel nacional.

Además el alcance de nuestro proyecto no solo consiste en el servicio de calidad si no en abastecer adecuadamente el repuesto en la planta con el fin de incrementar el tiempo promedio de durabilidad del repuesto y así mejorar el nivel de satisfacción del cliente.

## CAPITULO 2:

### DESCRIPCION DE LA PLANTA EQUIPOS Y HERRAMIENTA

#### 2.1 ORGANIGRAMA

A continuación presentamos la estructura organizacional del Taller en esta nueva fase. Ver el diagrama 2.1

#### ORGANIGRAMA DEL TALLER DE TELEFONIA PUBLICA

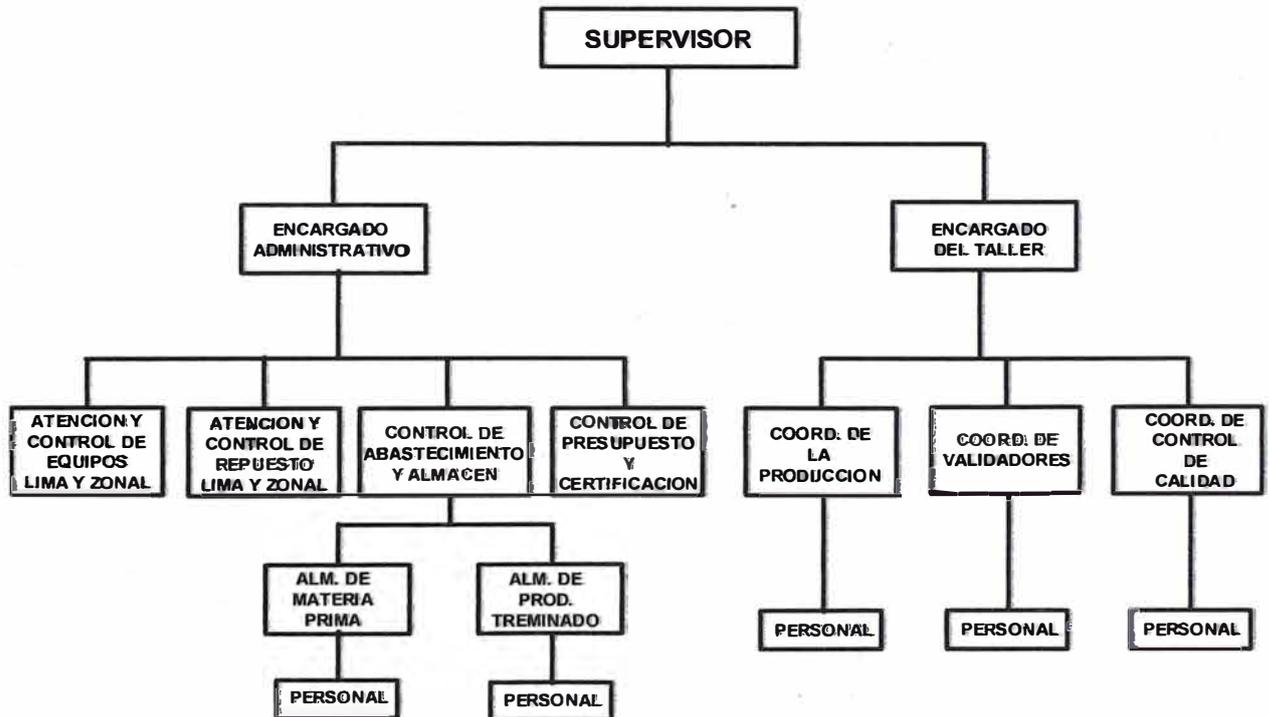


Diagrama 2.1: Organigrama del Taller de TUP

Cabe resaltar que solo se esta indicando hasta el nivel de la Supervisión, pues la Gerencia en que pertenece dicha supervisión involucra vario negocios como es la Supervisión de Mantenimiento, la Supervisión de Despacho, y Área Comercial

## 2.2 DISTRIBUCION DEL TALLER

La Supervisión del Taller TUP esta distribuido por dos área: El área administrativas y el área técnica. En el Diagrama 2.2 se muestra la distribución del Taller

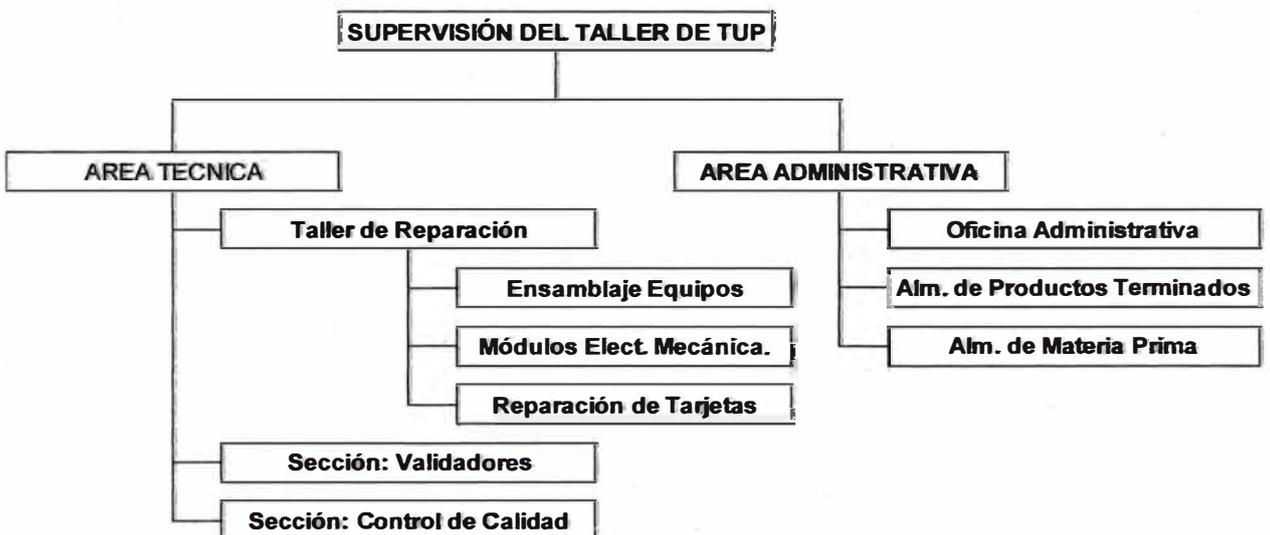


Diagrama 2.2: Distribución de la Supervisión del Taller TUP

### 2.2.1 **Área Técnica**

En esta área se realiza la producción en si del Taller, como son los armados de los Teléfonos (Equipos), las reparaciones de las tarjetas y módulos, la programación de los Validadores, la asignación de los códigos de Barras y por ultimo el control de Calidad.

Para un mayor orden y control de la producción se ha clasificado de tres grupos y un subgrupo según muestra la Diagrama 2.2

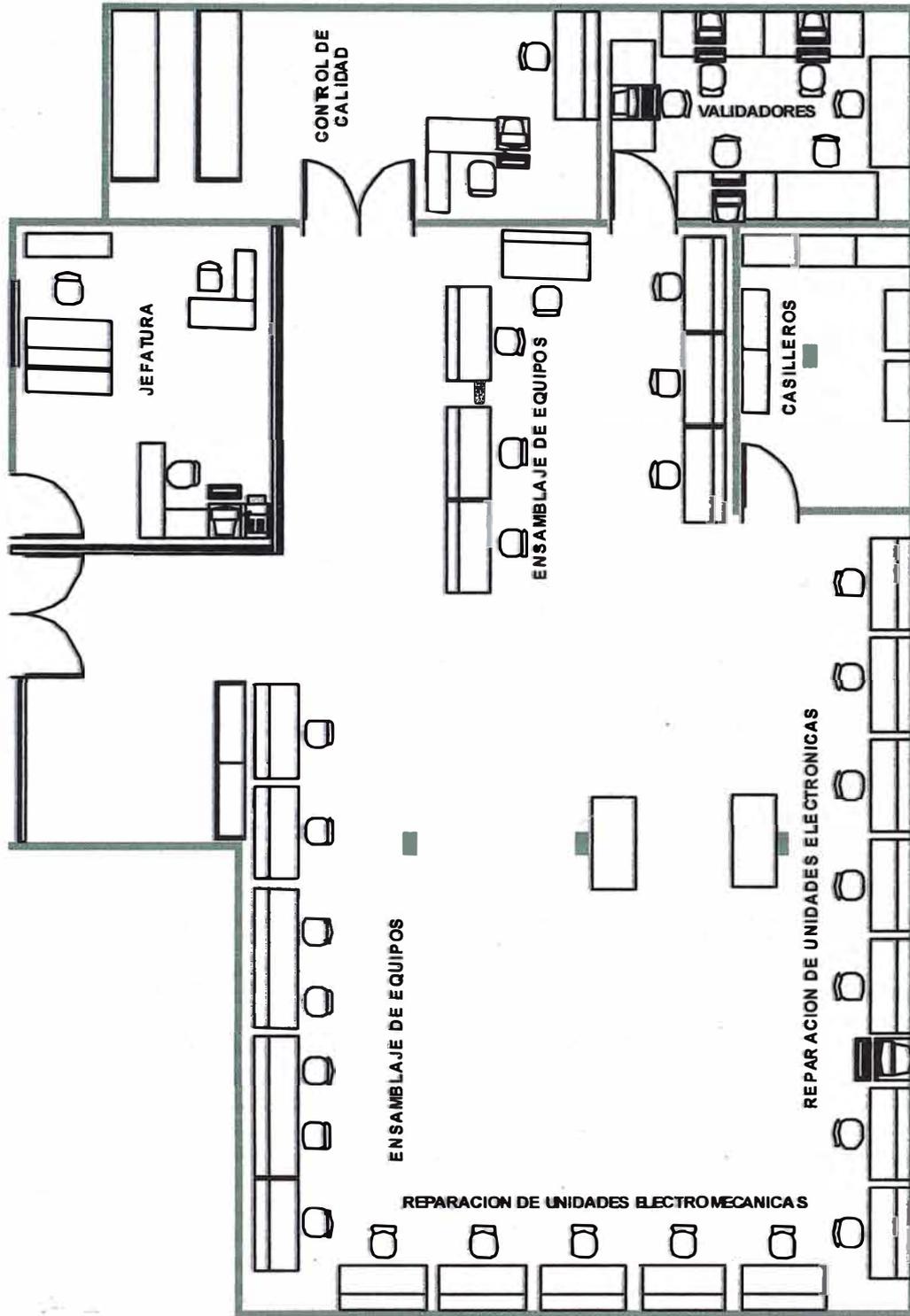


Figura 2.1.- Distribución del Área Técnica

Toda esta área se encuentra ubicada en el primer Piso, junto con la Oficina administrativa para su mejor control y supervisión.

Además el Área del Taller de Reparación y el Área de Validador se ubica cerca al área de Control de calidad con el fin de minimizar los tiempos muertos, como son los traslados o devolución de repuestos en los diferentes procesos. Al finalizar los procesos tiene que entregarse al almacén de Productos Terminados para su distribución a las contratas o zonales (ver figura 2.1).

Toda el área cuenta con ventiladores, pues se trabajo con productos químicos, como es el alcohol isopropilico

### **2.2.2 Área administrativa**

Como se menciona líneas arriba la oficina administrativa esta ubicado el en área de taller y cuenta con una oficina y una visión de los que sucede en el taller, actualmente no se cuenta con una sala de reunión pero en nuestro proyecto se pretende ampliar el área administrativa o reubicarla En el caso de los Almacenes actualmente están ubicados según la figura. 2.2, es decir el Almacén de Materia Prima de Repuesto esta ubicado a la entrada del nuestro local, en el caso del almacén de Materia Prima Equipos esta entre el Taller y Almacén de Materia Prima Repuesto pero adjunto al Taller y el Almacén de Productos Terminado al final de las tres área.

Tener presente que el proyecto contempla la reubicación de algunas áreas y la ampliación de la misma



Figura 2.2 Plano Esquemático de la distribución de Taller actualmente

## **2.3 CLASIFICACION DE LOS EQUIPOS Y CABINAS TELEFONICA**

A continuación indicaremos los Equipos y Cabinas que existe en la actualidad con sus repuestos respectivos

### **2.3.1 Equipos de Telefonía Publica**

#### **2.3.1.1 Teléfono Público Interno**

- Teléfono Público TPI-2 Siemens.
- Teléfono Público TPI2 Hucha Ampliada Recaudado Siemens.
- Teléfono Público 7003 Plus Alcatel.
- Teléfono Público Compact Thomson.
- Teléfono Público Endor Thomson.
- Teléfono Público D-16 Tamura.
- Teléfono Público Fénix Siemens.
- Teléfono Público TSM Siemens.

#### **2.3.1.2 Teléfono Publico Externo**

- Teléfono Público Externo (TPE)
- Teléfono Público Solo Moneda (TSM)
- Teléfono Público Modular Interior (TMI)

A continuaciones en la Fig. 2.3 algunas de ellos:

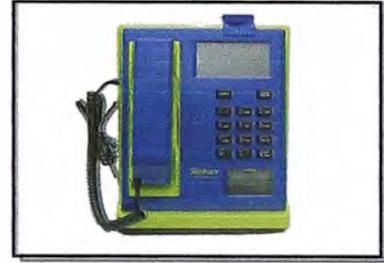
## TELEFONO PUBLICO INTERIOR



**TPI  
SIEMENS**



**TPI COMPACTO**



**TPI ALCATEL**



**TPI SIEMENS  
RECAUDADO**



**TPI  
ENDOR**



**TAMURA D16**

## TELEFONO PUBLICO EXTERIOR



**TPE**



**TMI**



**TSM**

Figura 2.3.- Telefonos Publico Interior y Exterior

### **2.3.2 Cabinas de Telefonía Pública**

- Cabina para Soporte Múltiple – Góndola CSM
- Cabina Nodo 900
- Cabina Modulo 90
- Cabina Adosado
- Cabina Soporte Múltiple (CSM) - Cuadrado
  - Doble – SM2
  - Triple – SM3
  - SM4
- Cabina Soporte Múltiple (CSM) - Triangular
  - Doble – ST1
  - Triple – ST2
- Cabina Camaleón
- Cabina Liebre
- Cabina Soporte Cubierta – Cohete

A continuaciones en la figura 2.4 algunas de ellas:

# CABINAS DE TELEFONIA PUBLICA



**CABINA SOPORTE  
MULTIPLE  
(GONDOLA)**



**CABINA  
NODO 900**



**CABINA  
MODULO 90**



**SOPORTE  
CUBIERTA  
(COHETE)**

Figura 2.4 Cabinas de Telefonía Públicas

## 2.4 DESCRIPCION DE EQUIPOS, INSTRUMENTO Y HERRAMIENTA

Para poder probar, revisar y reparar las unidades eléctricas (U. E.) y así ensamblar los equipos, contamos con los siguientes equipos:

### 2.4.1 Tipos de Equipo

#### ➤ DIANA

Es un Equipo de Verificación y Reparación de Unidades Electrónicas (Ver figura 2.5) que consta de:

- Una consola Principal, en la que se encuentra los elementos de control necesario para la reparación de la unidad



Figura 2.5.- Equipo de Verificación y Reparación “DIANA”

- Un interfase con microteléfono para la reparación de la unidad analógica del Teléfono Modular, este sirve de conexión entre el Equipo y la unidad a reparar
- Un Interfase para la reparación de las unidades TPI-2, este sirve de conexión entre el equipo y las unidades
- Un terminal, en el que esta los diferentes puntos de prueba de las señales de control de la unidad analógica

Las características Técnica de este Equipo lo vemos el Anexo 1 y su diagrama en el Esquema 1

➤ EQUIPO DE VERIFICACION DE MICROTELEFONOS

Es un Equipo ideal para instalación, mantenimiento y conexión de líneas telefónicas. Modelo MPG 01 (Ver Figura 2.6)

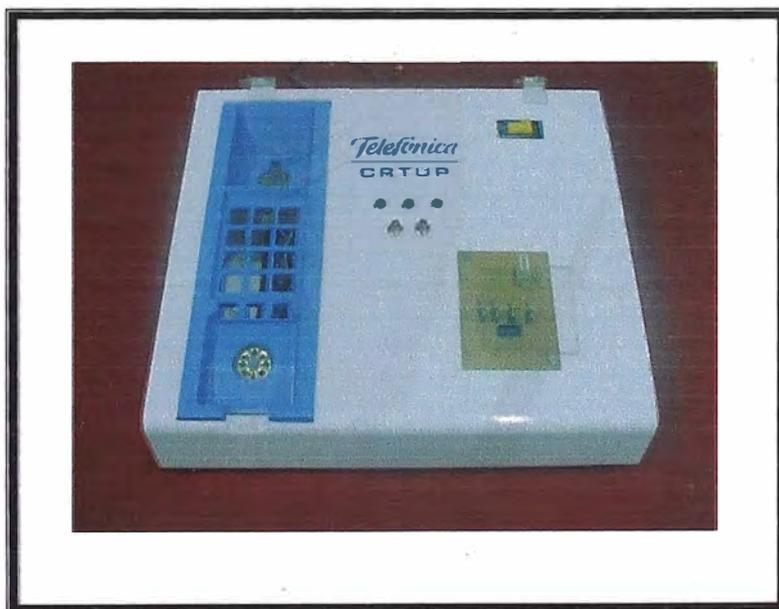


Figura 2.6.- Equipo de Verificación de Microteléfono – MPG 01

Además este equipo funciona con de 110 V, si el voltaje excede que 110 V MPG 01 se apagará automáticamente. Sus características Técnica de este Equipo lo vemos el Anexo 2

➤ EQUIPO ELCOMETRO

Es un equipo de Medidor de Espesor de Revestimiento marca "Elcometer", Modelo 345. Mide sobre forma planos, curvos y redondos, Conmutable entre  $\mu\text{m}$ , mm y mils/milésimas, Exactitud de  $\pm 1\%$ , Velocidad de lectura rápida: >40 lecturas por minuto. La objetivo de este Equipo es medir el espesor de pintura en la Cabinas Telefónicas, las puertas y Carcazas TPE y los soportes Metálicos de los Equipos. Ver figura 2.7



Figura 2.7.- Equipo Elcometro Modelos 345

➤ **EQUIPO ESTACION DE SOLDADURA**

El Equipo estación de Soldadura modelo MBT 201 es un rentable sistema analógico de alto rendimiento que puede alimentar hasta dos herramientas de forma simultánea. Se entrega con el soldador PS-90 y como Tractor SX-80. es muy importante para trabajar con las unidades electrónicas. Ver la figura 2.8. Las especificación Técnicas esta en el Anexo3



Figura 2.8.- Estación de soldadura MBT 201

## 2.4.2 Tipos de instrumentos y herramientas

Contamos con los siguientes:

➤ **BARRADOR DE MEMORIAS MINATO**

Este instrumento se encarga de borrar la memoria Eprom y los Chips y tiene una capacidad de:

Máx. 56 chips en 28 pin EPROM y máx. 48 chips en 32 pin EPROM puede borrar al mismo tiempo. (ver figura 2.9)

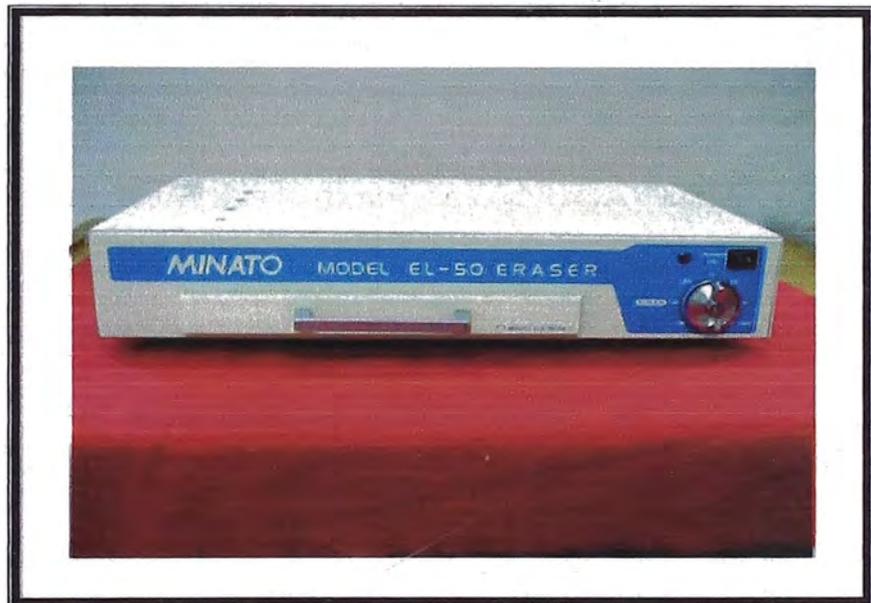


Figura 2.9.- Borrador de memoria MINOTO EL-50

➤ **GRABADOR DE MEMORIAS ADVATEST**

El grabador de Memoria Advatest Modelo 4952 puede usarse para 16-Mbit EPROM, ejecuta algoritmo de la Programación a gran velocidad y la reduce el tiempo en la Ejecución de funciones y I/O de serie normal y la Interfaz de I/O Paralela.

Ver figura 2.10 y las Especificación Técnica ver Anexo 4



Figura 2.10.- Grabador de memoria Advastest 4952

➤ **OSCILOSCOPIO**

Un osciloscopio es un instrumento de medición electrónico para la representación gráfica de señales eléctricas que pueden variar en el tiempo. Es muy usado en electrónica de señal, frecuentemente junto a un analizador de espectro. que quiera medir. Unos de los modelos que tenemos es Fluke 123

Ver la figura 2.11, la especificación técnica se encuentra en el Anexo 5

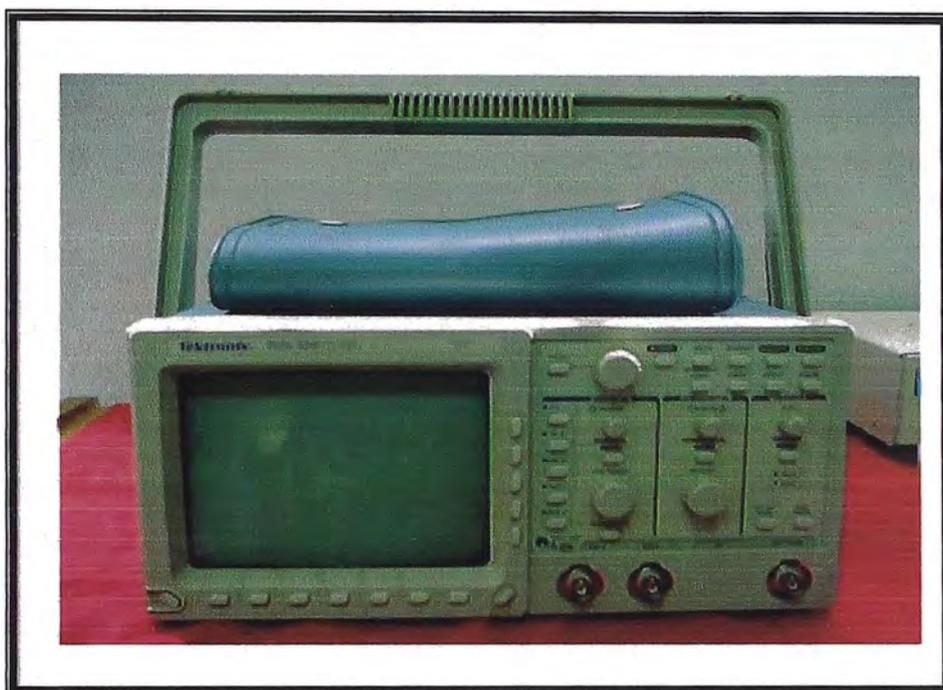


Figura 2.11.- Osciloscopio

También contamos con herramientas para cada tipo de procesos que a continuación indicaremos:

#### **Herramientas para reparación de unidades Electrónicas**

- CUCHILLA DE HOJA RETRACTIL
- EXTRACTOR DE MEMORIA
- DESTORNILLADOR RECTO 1/8 X 3"
- DESTORNILLADOR RECTO 1/8 X 6"
- DESTORNILLADOR ESTRELLA
- ABSORVEDOR DE SOLDADURA
- ALICATE DE CORTE
- ALICATE PUNTA LARGA
- ALICATE PUNTA REDONDA
- CAUTIN DE 30W

Ver Figura 2.12 y Figura 2.13



Figura 2.12.- Herramientas para las Unidades Electrónicas



Figura 2.13.- Herramientas para las Unidades Electrónicas

➤ **Herramienta para ensamblar Equipos**

- LLAVES DE DADO DE 5mm, 5,5mm, 7mm, 8mm
- LLAVES MIXTAS CORONA Y BOCA 24mm, 22mm, 9/16"
- DESTORNILLADOR RECTO 1/8 X 3"
- LLAVE ALLEN DE 8mm
- EXTRACTOR DE MEMORIA
- MARTILLO DE GOMA
- VENTOSA
- LLAVE DE BOVEDA
- DIAL

Ver Figura 2.14

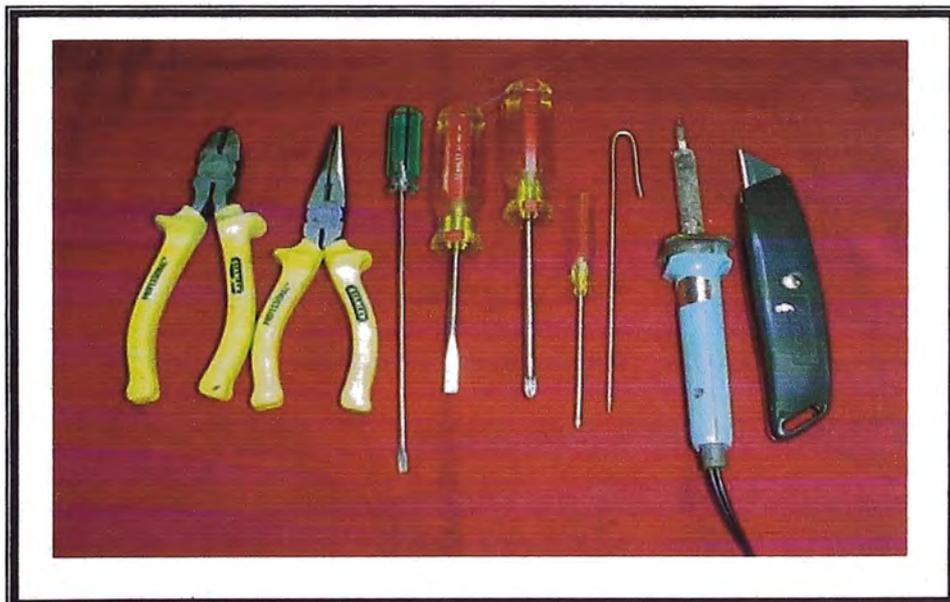


Figura 2.14.- Herramientas para Ensamblaje de Equipos

➤ **Herramienta para reparación de elementos electromecánicos**

- ALICATE DE CORTE DIAGONAL 6"
- ALICATE DE PUNTA 7"
- DESTORNILLADOR RECTO 1/8 X 6"
- DESTORNILLADOR RECTO 1/8 X 3"
- CAUTIN 30W
- DESTORNILLADOR ESTRELLA GRANDE
- DESTORNILLADOR ESTRELLA CHICO
- CUCHILLA DE HOJA RETRACTIL
- MARTILLO
- PUNZON

Ver Figura 2.15



— Figura 2.15.- Herramientas para Reparación de elementos electromecánicos

## **CAPITULO 3:**

### **DEFINIR LAS ACTIVIDADES Y PROCESOS**

#### **3.1 LINEA DE FLUJO**

Como se había indicado líneas arriba actualmente tenemos dos actividades principales como son el de Provisión y el de Mantenimiento por lo tanto la línea de flujo lo vamos a clasificarlos en dos Procesos, primero caso el de la Repotenciación de los Equipo y el segundo caso la reparación de los Repuestos de Telefonía Publica en ambos casos desde su baja hasta su alta.

##### **3.1.1 Equipos**

Iniciemos con el área comercial que es la parte logística del procesos que inicia el flujo, es decir es el que se encarga de generar o registrar la baja de un Equipo por los siguientes motivos:

- Pedido del Cliente
- Por Deuda del Cliente
- Por Baja Recaudación

Una vez registrada la baja esto pasa al área de Instalación donde se encarga de ejecutar la Baja del Equipo. Si el Equipo es recuperado, entonces es enviado al área del Taller, caso contrario el Equipos es liquidado por baja final sin recupero.

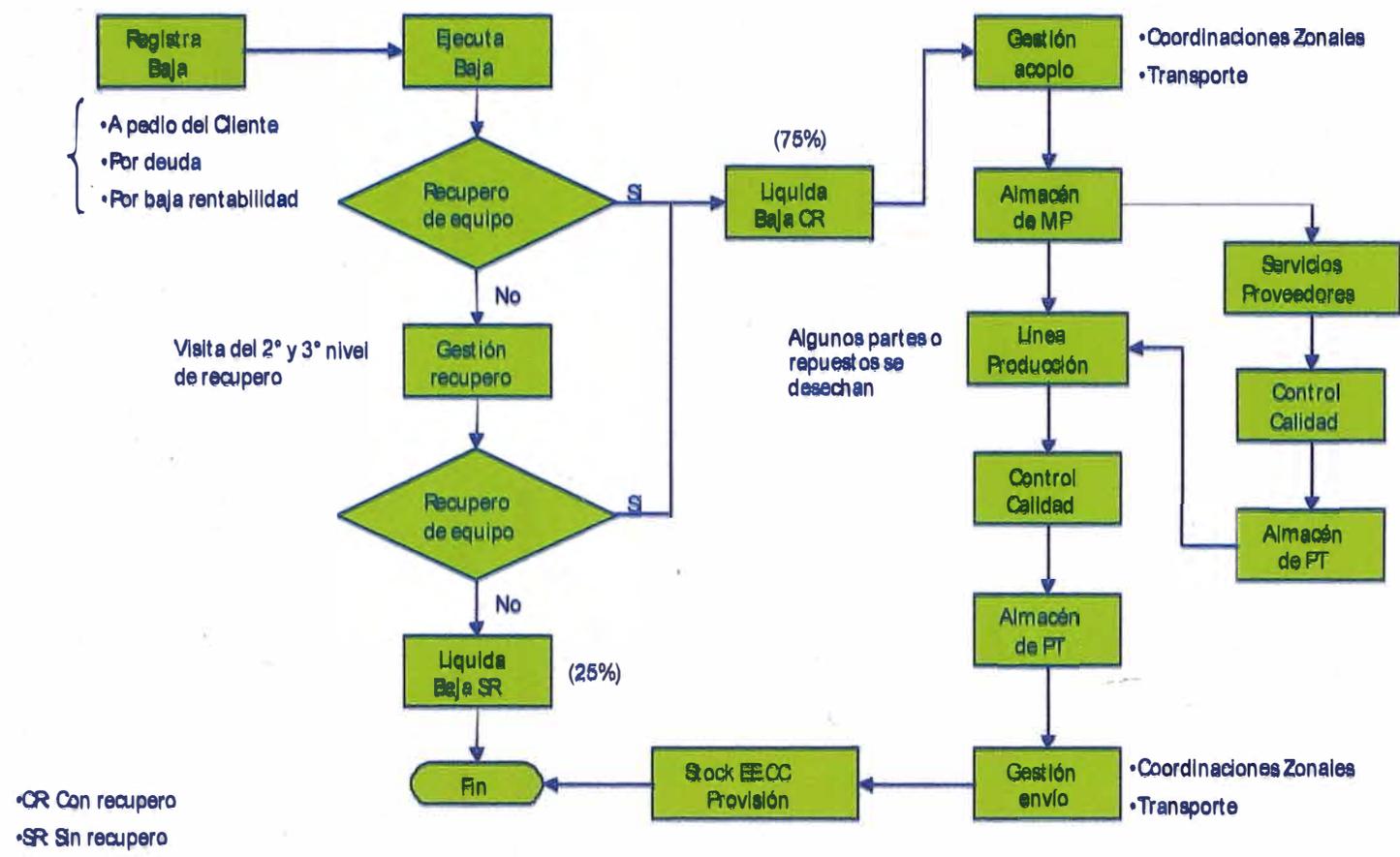


Diagrama 3.1.- Línea de Flujo de Repotenciación de Equipos

El área de comercial es el ente encargado de tener registrado todos los Equipos instalados, son ellos que tiene la información del estado de todos los equipos como: cantidad de Equipos en la Planta, tipos de Equipos, Altas Nuevas y Bajas

Inmediatamente después es entregado al Taller para su recupero o reparación, pasando por acopio, almacén, línea de producción y control de Calidad para así volver al a planta. Ver diagrama 3.1

### **3.1.2 Repuestos**

En este caso es gestionado por el área de mantenimiento más no por comercial, la objetivo de dicha área es mantener la Planta en perfecto funcionamiento, es decir en operatividad. Cuando un Equipo presenta falla este es reportado por tres tipos de casos:

- Reclamo por Cliente
- Por Alarma del Setem
- Por Inspección

En cualquiera de estos Tres casos se crea una avería o impedimento en área de despacho que es asignado al Equipo luego se registra, se realiza la orden, es atendido y se Liquida (Ver el Flujo de estos tres casos en el diagrama 3.3 ).

## **3.2 SISTEMA DE RECEPCION Y DISTRIBUSION**

El taller TUP dentro de sus procesos o actividades de trabajo cotidiano se presenta dos sistemas como son la recepción y la distribución de Materiales y/o Equipos. En ambos casos los dos sistemas esta relacionados internamente con los almacenes de Productos Terminados, almacén de Materia Prima de Repuesto y

Equipos y el Taller en si. Además estos sistemas también están relacionado externamente como son los almacenes de San Juan, almacena de Naranjal, Proveedores, Contratas de Lima y Zonal.

En el siguiente diagrama 3.2 vamos a indicar las transacciones que se realiza con diferentes entes sea interno o externo

### DIAGRAMA DE RECEPCION Y DISTRIBUCION DEL TUP

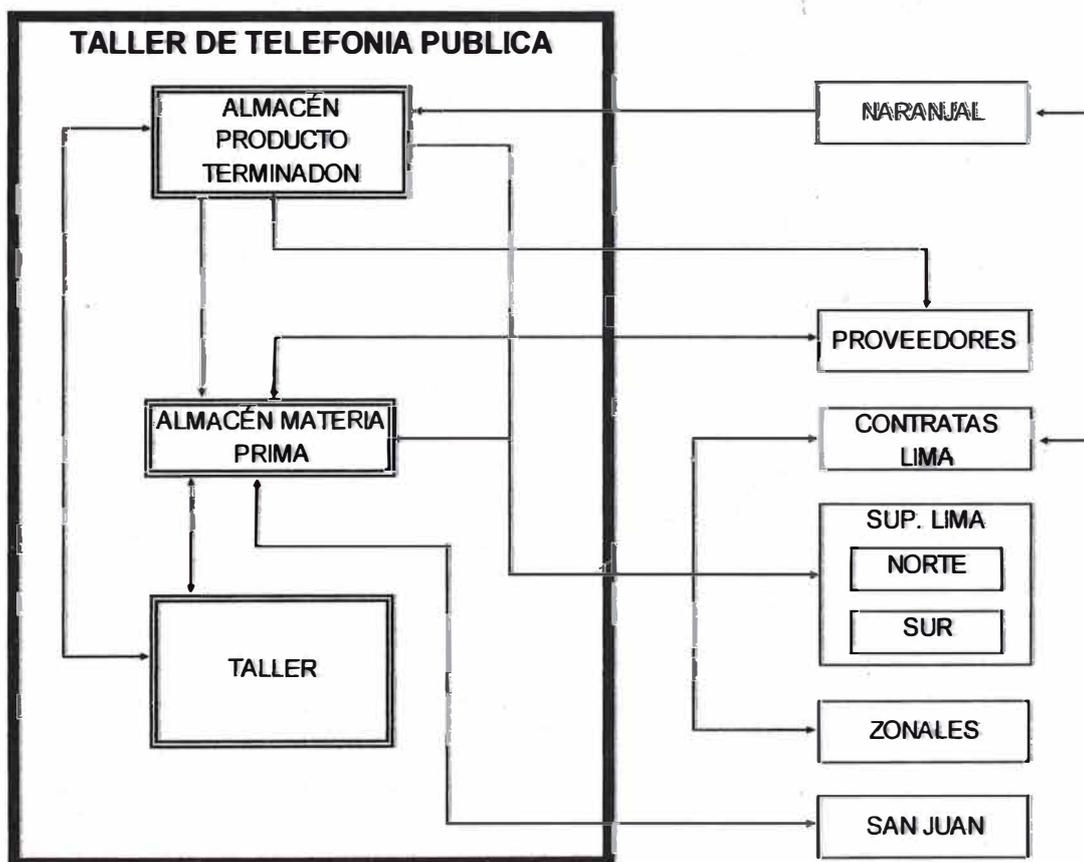


Diagrama 3.2.- Distribución y recepción del taller TUP

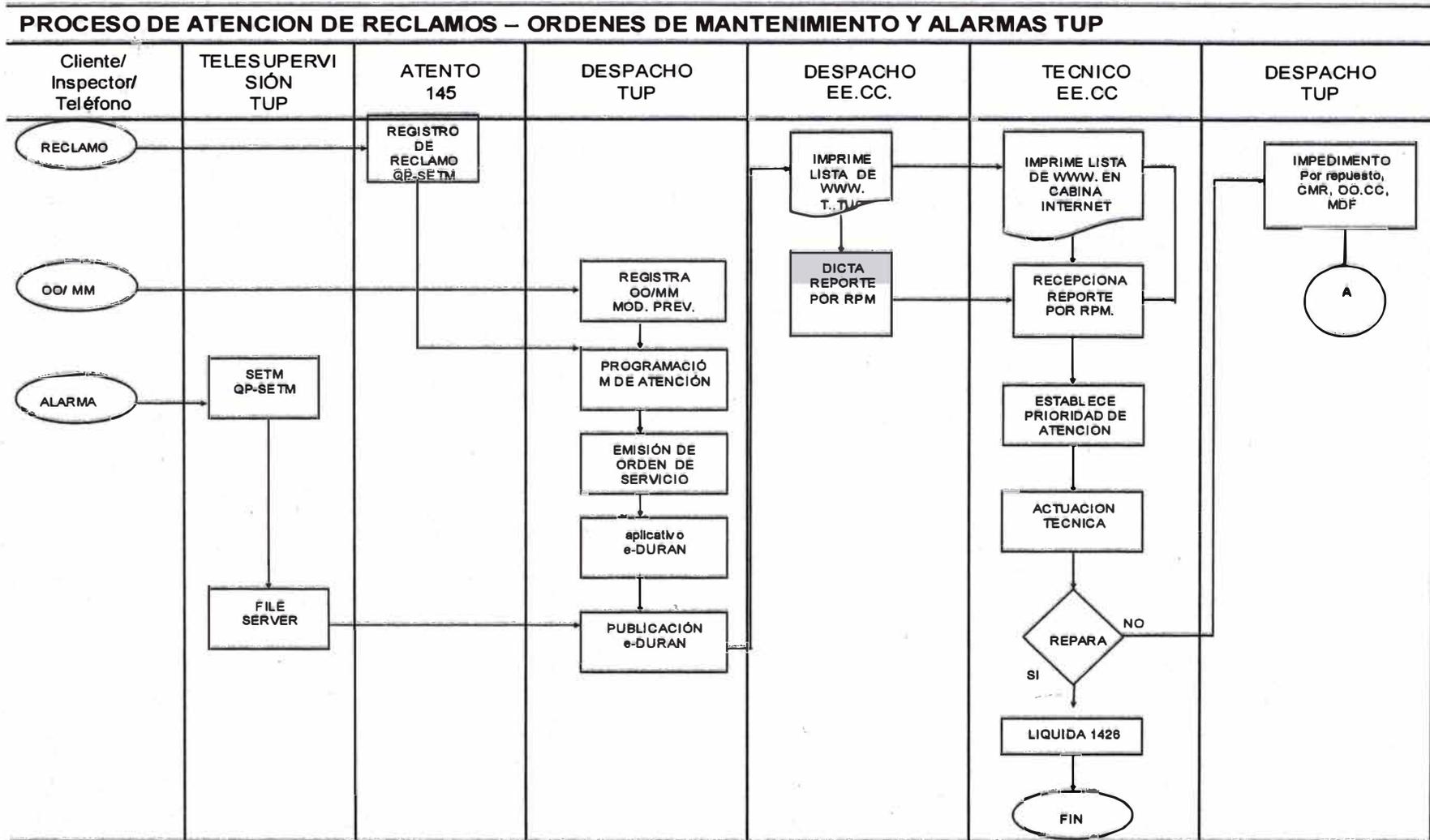


Diagrama 3.3 Línea de Flujo de Repuesto

### 3.2.1 **Objetivo**

El objetivo de nuestro sistema de recepción es tener a nuestro taller en constante abastecimiento de material, ya sea de Equipos o repuestos, con el fin de realizar su mantenimiento o reparación de cada uno de ellos

En el caso del sistema de distribución es distribuir o abastecer de repuestos para su atención de dotación, impedimentos y mantenimiento preventivo a nivel nacional en el tiempo oportuno

### 3.2.2 **Clasificación de acuerdo al área**

En el taller el sistema de distribución y recepción lo vamos a clasificar de acuerdo a las áreas de trabajo

#### ➤ *Almacenes*

- Almacén de Productos Terminados
- Almacén Materia Prima
  - Almacén de Material Prima Repuesto
  - Almacén de Material Prima Equipo

#### ➤ *Taller*

- Taller Propiamente dicha
- Área de Calidad

### 3.2.3 **Funciones de cada área**

Tenemos los siguientes:

**Almacén de Materia Prima.**- Como se había descrito anteriormente, este almacén se subdivide en dos sub. almacenes: Almacén de Materia Prima Repuesto y Almacén de Materia Prima Equipos.

En el diagrama 3.4 hacemos mención de cada uno de los procesos y que a continuación indicamos

- A. El AMP se encarga de la recepción de los repuestos, Equipos y Cabinas de las Contratatas
- B. El AMP se encarga de la recepción de los repuestos, Equipos y Cabinas de las Zonales
- C. Los proveedores de mantenimiento y pintado se llevan las carcazas, para su mantenimiento y pintado. Las carcazas que están rotos y no se pueden reutilizar son devueltos al AMP como chatarra
- D. Hay casos Particulares que se les entregan Unidades electrónicas a proveedores especializados para su reparación
- E. Después que los proveedores desarmen el Equipo para su abastecimiento de material los Validadores son entregados al área de validador y los accesorios que están averiados o rotos son devuelto al AMP para la entrega al proveedor o darle la baja final
- F. De igual manera como el procesos (C) una vez que los proveedores desarmen el Equipo para su abastecimiento de material las tarjetas son entregados a área de ensamble de Equipos y los que no se puedan recuperar son devuelto al almacén
- G. Una vez que el área de ensamblaje devuelven las tarjetas que no se puede recuperar estas son devuelta al AMP y después entregadas al área de tarjetas para su

reparación, Adicionalmente estos a su vez devuelven las tarjetas al AMP las tarjetas que tiene una mayor complejidad

- H. El AMP entrega al área de módulos para la recuperación o reparación de las mismas. Los módulos que están rotos y no se puedan reparar son devueltas al almacén para darle su baja final

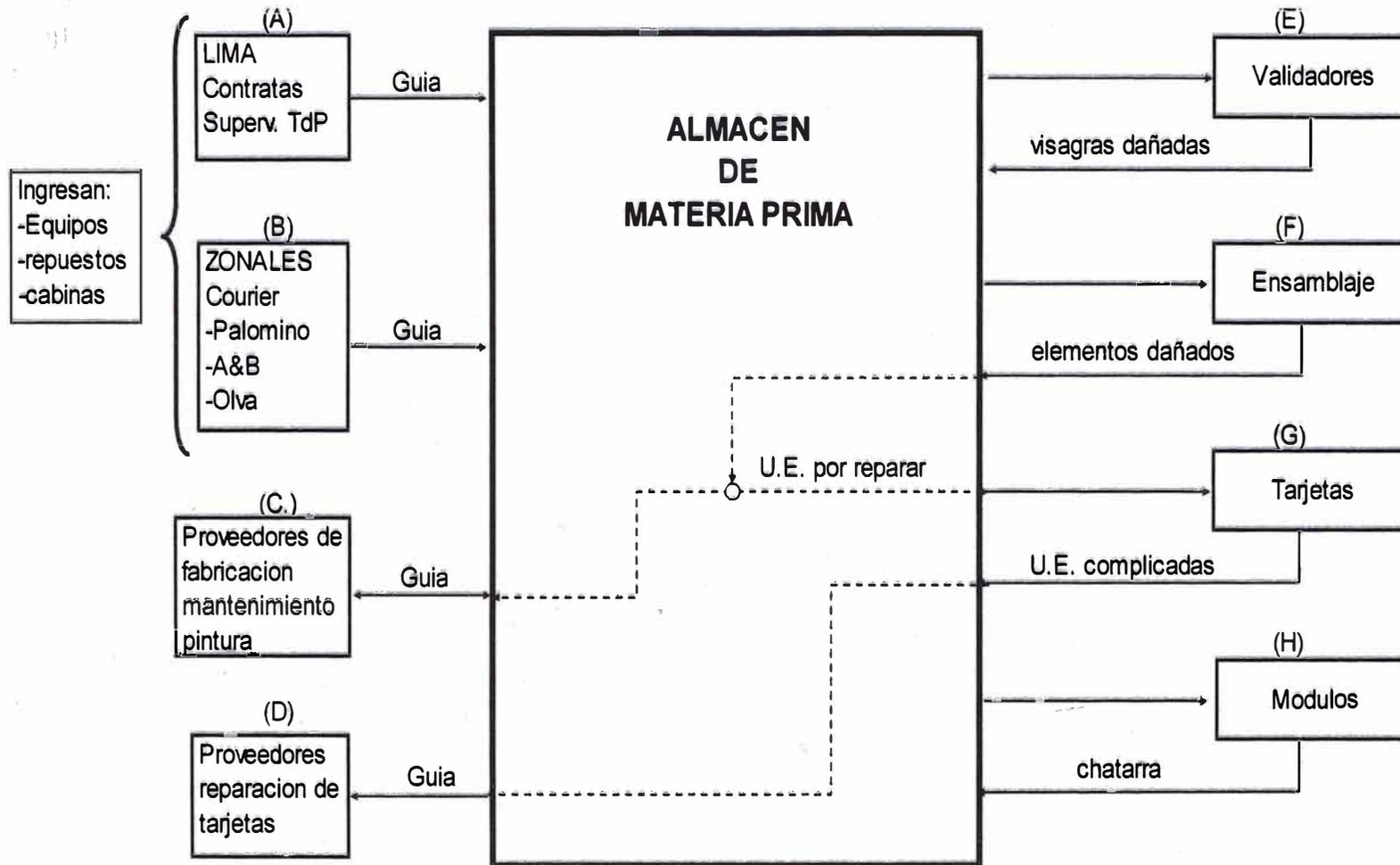


Diagrama 3.4.- Recepción y Distribución del Almacén de Materia Prima

**Almacén de producto Terminado.-** En este Almacén se encarga de la recepción de los proveedores de mantenimiento y Pintado y la distribución los equipos y repuestos a nivel nacional a continuación indicamos los procesos. Ver el diagrama 3.5:

- A. El APT se encarga de la recepción los materiales y cabinas de los proveedores, como también las devoluciones por garantía de los mismo proveedores
- B. También se encarga de la recepción de materiales Nuevos del almacén de Naranjal, como son Equipos y Repuestos
- C. En este proceso se distribuye a las Empresa colaboradores los Equipos y repuestos (Lima)
- D. Es el mismo procesos del ítem anterior pero es asignado a Zonal
- E. En este procesos el área de control de calidad realiza la entrega de los repuestos y equipos repotenciado para la distribución a las contratas y zonales y el área de ensamblaje se distribuye las carcazas y así realizar el armado de los equipos

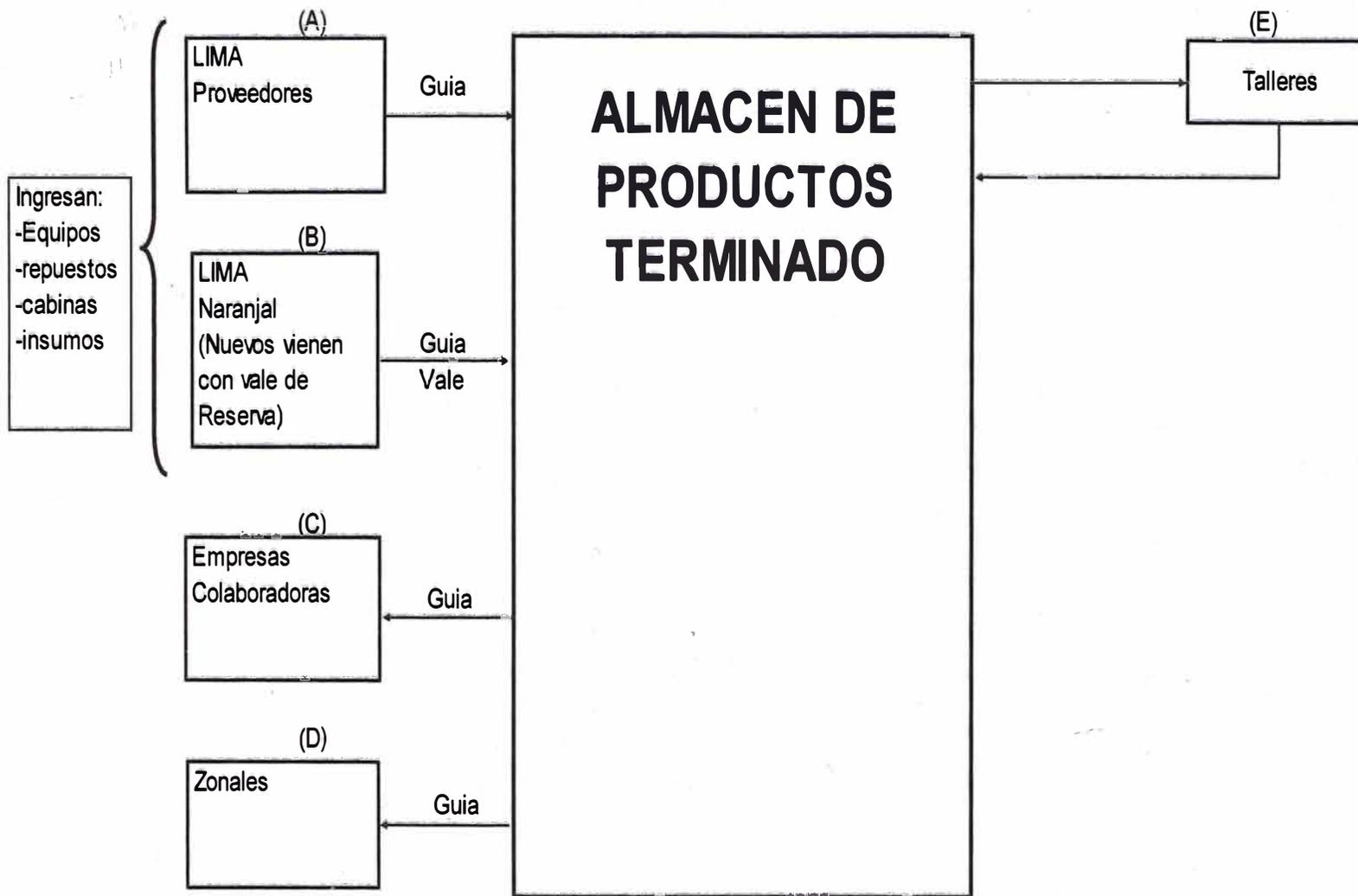


Diagrama 3.5.- Recepción y distribución del Almacén de Producto Terminado

### 3.3 **PRODUCCION Y CONTROL DE MATERIAL**

#### 3.3.1 **Área de Producción**

En el área de la producción se desarrolla de la siguiente forma:

##### **I.- TALLER DE REPARACION**

###### **1.-Sección de Ensamblaje**

El número de persona asignado: 11 personas

Recogen del almacén de Producto Terminados:

- Puerta y carcazas
- Cerraduras
- Soporte del validador
- Entrada de línea.
- Paso de hucha.
- Cajetín de devolución,
- Kit de puerta (bisagras, chapas, tornillos).

También se les entrega U. E. principal (tarjetas electrónicas), una parte es provisto por el área de control de Calidad y otra partes son tarjetas que se recupera del almacén de Materia Prima Equipos. Las tarjetas que no son recuperadas son devueltas al Almacén de Materia Prima Equipo

La producción de esta área es enviada a control de calidad.(Ver diagrama 3.6)

###### **2.- Sección Módulos**

El número de persona asignado: 6 personas

Recogen del almacén de Materia Prima,

- Almacenes intermedios,
- Acumulador

- Embudos,
- Paso de hucha,
- Entrada de línea.

Los módulos que no pueden recuperar, se canibalizan y lo que queda se devuelve al almacén de Materia Prima como chatarra.

La producción de esta sección es enviada a control de calidad, Se lleva el control de la producción diaria por técnico de cada sección del taller. (Ver diagrama 3.6)

### **3.-Sección Tarjetas electrónicas**

El número de persona asignado: 12 personas

Esta sección recoge las tarjetas del almacén de devoluciones, para su respectivo tratamiento de recuperación y reparación. La producción es entregada al área de control de calidad para el etiquetado con el código de barras.

Si la sección de tarjetas no puede reparar alguna, esta tarjeta es devuelta al almacén de devoluciones para ser entregado al proveedor especializado (Cobra, Siemens). (Ver diagrama 3.6)

## **II.- VALIDADORES**

### **1.- Área de Validadores**

El numero de Personal asignado: 5 Personas

La Producción promedio de esta sección, esta entre 200 y 250 Validadores.

Se recogen los Validadores del almacén de Materia Prima, firmando el cuaderno de cargo.

El tratamiento que se da al validador pasa por:

- Una selección visual
- Limpieza
- Dependiendo del modelo del validador, se realiza:
  - Reparación inmediata y actualización
  - Un cambio de fase,
  - Programación
- De ser necesario, y según pedido de contrata o zonal, se realiza el ajuste fino
- Todos los Validadores pasan por verificación, debe tener mas del 90% e aceptación de monedas verdaderas

Finalmente los Validadores son enviados al área de control de calidad para ser etiquetados con el código de barras.

La sección Validadores, también es requerida de manera extraordinaria para la evaluación de nuevos modelos de equipos que ingresan a la planta. Con una coordinación especial, reciben una muestra de los nuevos modelos, y verifican su performance frente a los diferentes tipos de monedas verdaderas y falsas. Luego la sección Validadores envía las recomendaciones frente al nuevo modelo.

Los reportes presentados, incluyen el control de la producción diaria y mensual según el tipo de validador.

La demanda de componentes y materiales se remiten al encargado del taller.

**Contactos:**

- Para los diferentes Validadores:

**Situación:**

- Problemas de aceptación de monedas en todo un lote de Validadores.
- Herramientas de programación para incremento de producción.
- Componentes.
- Problemas técnicos que no se han podido solucionar.
- Contactos:
  - Azkoyen - (Siemens-Perú), kepa Sola (España).
  - Jofemar - (España)
  - GTD- (Perú)
- Para las monedas que se utilizan en la programación:
  - Se solicita monedas para pruebas de verificación y programación de los Validadores o cambio de monedas desgastadas. (Ver diagrama 3.6)

**III- CONTROL DE CALIDAD****1.- Control de Calidad**

El número de persona asignado: 6 personas

En este caso por ser una área importante se ha visto la necesidad verlo mas adelante y ver en detalle la activad que realiza esta área (Ver diagrama 3.6)

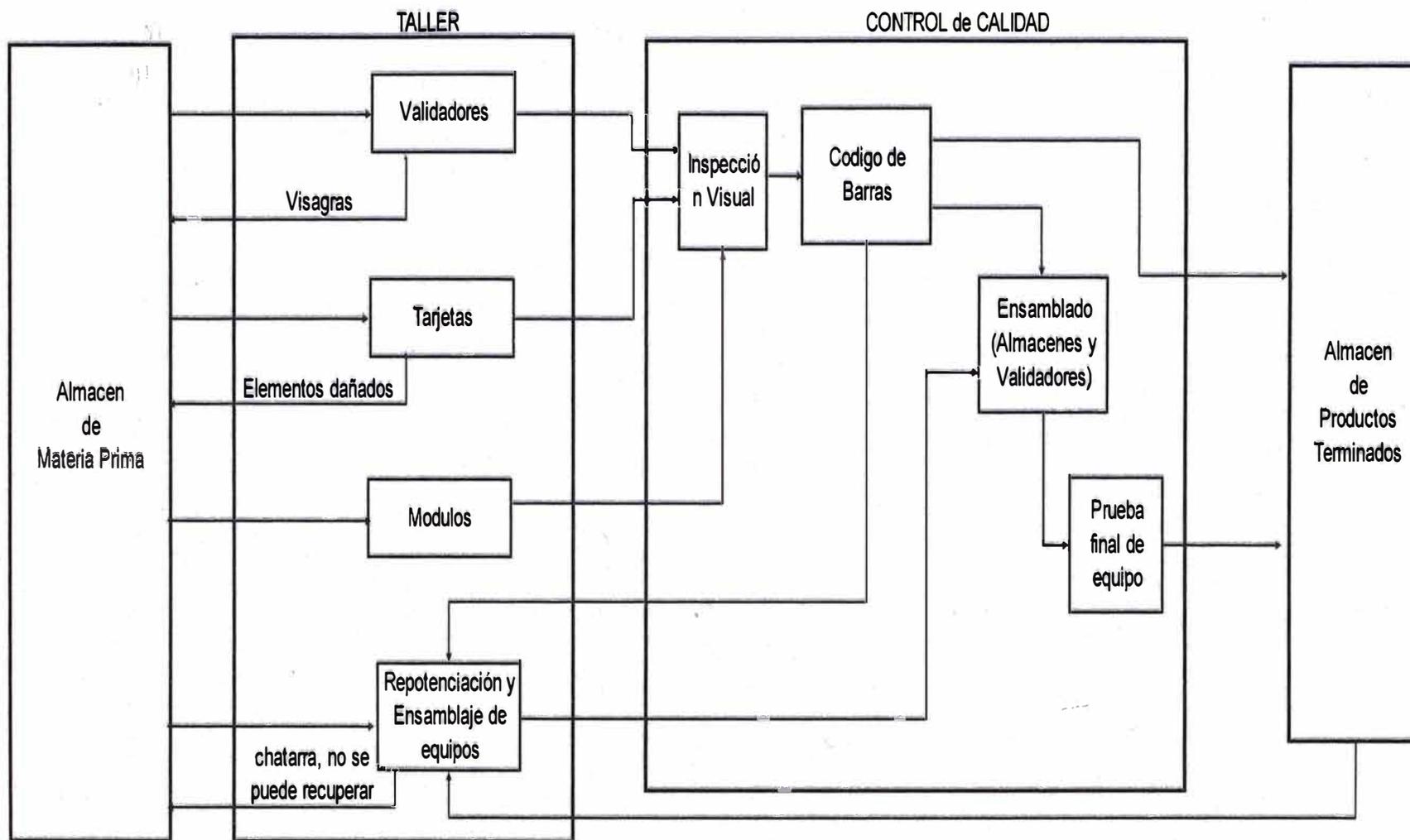


Diagrama 3.6.- Diagrama de la Producción en el taller

### 3.3.2 Área de Almacén

#### 1.- Almacén de material Prima

Personal asignado: 3 Personales

El almacén de devoluciones se encarga a la recepción de los Equipos, repuestos y cabinas enviados de Lima y Provincias, por concepto de averías o bajas

En Lima se interactúa con las empresas colaboradoras (Cobra, Itete, Avanzit, Sepesa y Lari) y diferentes supervisiones TUP de Telefónica (Operaciones Lima, Comercial, Instalaciones, Antifraude)

De igual manera sucede de las Zonales como son: Tacna, Arequipa, Piura, Huancayo, Chimbote, Iquitos, Pucallpa, Tarapoto y esto se encarga un proveedor de transporte

Todas las recepciones se sustentan con una guía de remisión de transporte y una copia de la guía de la zonal si fuese el caso.

En el almacén de devolución los proveedores se encarga de desarmar los Equipos y solo llevarse los materiales que puedan pintar como son: Carcaza, Puerta, microteléfono, teclado etc.

También el proveedor respectivo entrega o devuelve, los diferentes elementos dañados que no pueden ser reparados dentro del taller, (chatarra) como:

- o Bisagras de validador dañadas,

- Tarjetas electrónicas de reparación muy complicada.
- Elementos electro mecánicos.
- Trabajos de metal mecánica
- Carcazas, Puertas

Las entregas y salida a los proveedores se sustentan con guía de remisión

Cuando el almacén de materia Prima entrega elementos a las diferentes secciones del taller, anota el control en un cuaderno de cargos, para luego ser cargado al sistema

Cuando las secciones del taller devuelven elementos o repuestos al almacén, se registra en un cuadro de devolución, indicando los elementos que volverán a otra sección de taller, los elementos que se deben entregara proveedor, y los que son de baja como chatarra.

También se encarga de clasificar los materiales de acuerdo a su estado, es decir si están aptos para de reparación o inservible (Ver diagrama 3.6)

## **2.- Almacén de Productos Terminados**

En este almacén se encarga de distribuir los repuestos, equipos y cabinas a diferentes contratas o zonales respectivamente, en el casos de los repuestos y equipos tiene que ser embalados previamente para su traslado con el fin de no sufran daño el repuesto o Equipo

También se encarga de otras funciones como son:

- Recepción de materiales de las contratas o proveedores
- Recepción de repuestos, Equipos y Cabinas del Control de calidad
- Lecturas de los códigos de barras para su control
- Las guías de remisión que se generan mediante un sistema
- Las guía de recepción son ingresadas también al sistema manualmente para así mantener el stock en línea
- Presentación de informe y stock de materiales del Almacén

### 3.4 **CONTROL DE CALIDAD**

A continuación vamos a detallar las actividades que se realizara el Taller:

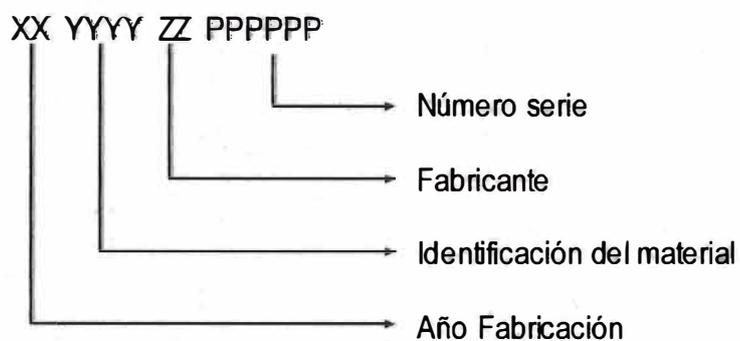
- Se recibe la producción de cada sección del taller (Módulos y Tarjetas) y de Validadores, La producción de tarjeta y Validadores pasa por el etiquetado de código de barras, luego una parte es integrada a la producción de ensamblaje de equipos (Provisión) y el resto al almacén de recuperados (Mantenimiento)
- La producción de módulos es revisada, etiquetado y enviada al almacén de recuperados
- Con respecto a la producción de ensamblaje de equipos, los equipos ensamblados son entregado a calidad para su prueba final, etiquetado y después es enviado al almacén de productos terminados

- Los elementos que no pasan el control de calidad, son devueltos a la sección respectiva, que reponer con otro que ya este listo.
- Paralelamente el área de control de calidad se encarga también de realizar el control de calidad de los servicios de pintado y fabricación de accesorios de los equipos y cabinas de telefonía publica que realiza los proveedores.

Otras funciones de control de calidad, son:

- Informe diario de la producción en las secciones del taller.
- Inventario mensual de los repuestos existentes en cada sección del taller.
- Inventario semestral de herramientas
- Informe de proveedores, indicando el % de rechazo en el trabajo de los proveedores.
- Distribuye el trabajo a los proveedores (fabricación y mantenimiento)
- Coordinación Referentes al presupuesto disponible
- Coordinación sobre el stock de repuestos (impedimentos)
- Coordinación sobre el stock en proveedores.

El etiquetado de los repuestos y equipos que realiza control de calidad tiene la siguiente configuración:

**Identificación del material mediante código de barras:**

Ejemplo: cód equipos TPI Siemens: **06T001SI000001**

Continuación mostramos algunos ejemplos

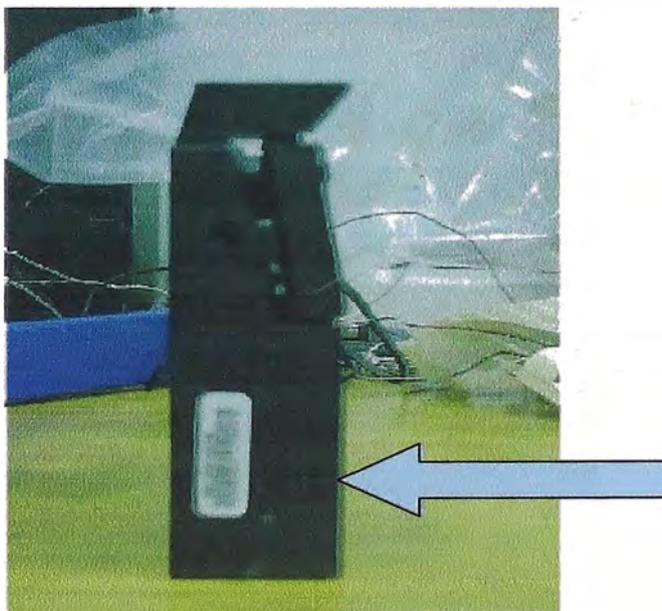
**1.- VALIDADOR TPI SIEMENS: Código de reparado = 81500369**

Fig. 3.1 Ubicación del código de barra del Validador TPI Siemens

**2.- U.E. PRINCIPAL TPI SIEMENS : Código de reparado = 81500331**

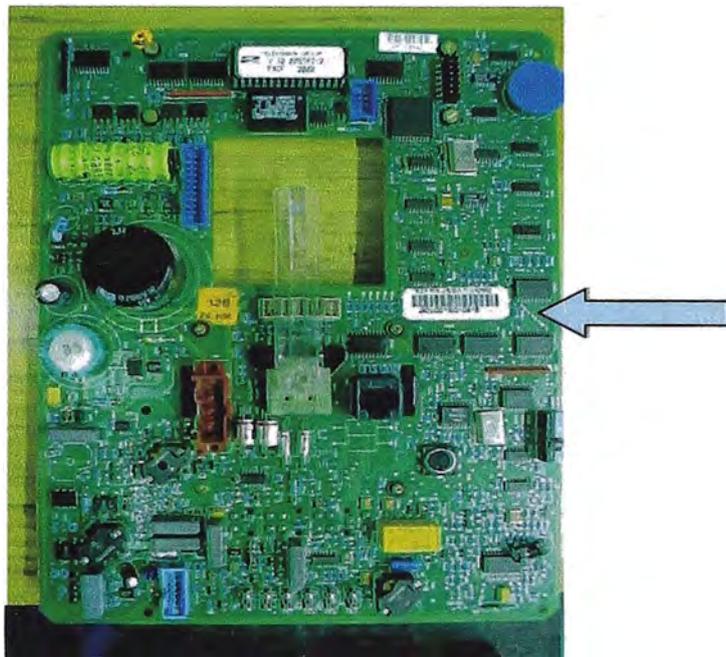


Fig. 3.2 Ubicación del código de barra de la U. E. Principal TPI Siemens

**1.- PLACA COMPLETA TPI ALCATEL : Código de reparado = 81500039**

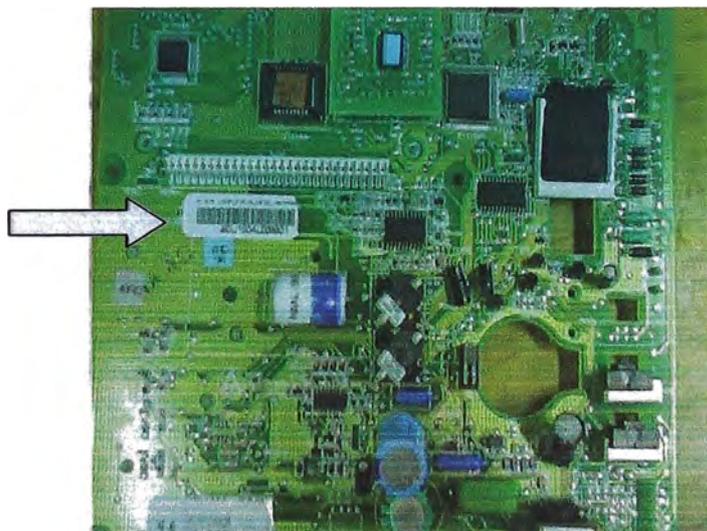


Fig. 3.3 Ubicación del código de barra del U.E. Principal Alcatel

## **2.- VALIDADOR TPI ALCATEL : Código de reparado : 81500045**

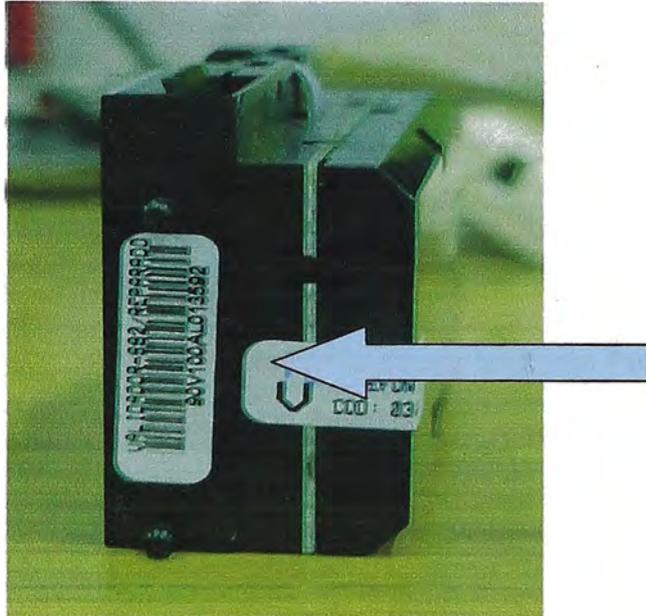


Fig. 3.4 Ubicación del código de barra del Validador Alcatel

### **3.5 ACTIVIDAD ADMINISTRATIVO**

El área administrativa se encarga de gestionar supervisar y controlar las actividades del taller como son:

- Gestión de requerimiento de materiales
- Controlar los Gastos e Inversión
- Controlar y supervisar el stock, no stock de los materiales
- Coordinación de Evaluaciones a los proveedores y EE. CC.
- Informes de Adjudicación de Materiales
- Catalogación de Nuevos Materiales, Servicios, y Productos
- Seguimiento de entrega de materiales adjudicados
- Abastecimiento y Stock. De los Almacenes

**CAPITULO 4:**  
**CRITERIO DE DISEÑO DEL TALLER**

**4.1 CONSIDERACION PREVIA DEL DISEÑO**

Como se había indicado anteriormente, la planta telefonía Pública ha crecido considerablemente y la vez la competencia esta en un proceso de expansión, en estas circunstancias ser competitivo se ha convertido en una necesidad en el taller.

<b>AÑO</b>	<b>CRECIMIENTO PLANTA TUP ANUAL</b>	<b>TPI</b>	<b>TPE</b>	<b>%Crecim. Anual En relación a 1993</b>	<b>%Crecim. Año a Año desde 1993</b>	<b>%Crecim. Planta Anual En relación a 1997</b>	<b>%Crecim. Planta Año a Año desde 1997</b>
1993	8,032	-	-	-	0%	-	-
1994	13,199	-	-	64%	64%	-	-
1995	22,580	-	-	181%	71%	-	-
1996	32,311	25,058	7,253	302%	43%	-	-
1997	38,290	30,933	7,357	377%	19%	-	-
1998	47,040	38,693	8,347	486%	23%	23%	23%
1999	60,789	51,556	9,233	657%	29%	59%	29%
2000	81,253	71,201	10,052	912%	34%	112%	34%
2001	92,745	81,460	11,285	1055%	14%	142%	14%
2002	103,965	92,610	11,355	1194%	12%	172%	12%
2003	112,575	101,133	11,442	1302%	8%	194%	8%
2004	125,340	113,706	11,634	1461%	11%	227%	11%
2005	132,126	120,563	11,563	1545%	5%	245%	5%
Set-06	137,618	125,797	11,821	1613%	4%	259%	4%

Tabla 4.1.- Crecimiento Planta de Telefonía Publica

En la actualidad existe un nivel de calidad exigente necesario para que el abastecimiento de Equipos y la reparación de nuestro repuesto se efectúa y sean

ejecutados con una alta eficiencia, por lo tanto esto reducirá las averías de nuestro repuestos

Como se indico, las averías por falla de repuesto en los equipos generan gastos a la empresa por el reemplazo del repuesto averiado, y pérdidas por la inoperatividad del servicio. Asimismo crea insatisfacción en el cliente usuario del servicio y el propietario del teléfono público, lo cual afecta la imagen de la empresa.

La planta de Telefonía también es abastecido por Equipos y repuestos nuevos, pero en los últimos años ha disminuido la adquisición de Equipos repuestos nuevos, por lo tanto ha generado mayor actuación en la repotenciación de Equipos por parte del Taller. Ver tabla 4.1

A continuación mostramos el crecimiento de la planta TUP, tanto en TPI y TPE, Crecimiento Anual (%) como el crecimiento año por año (%)

En el caso de los TPI el promedio de abastecimiento de Equipos TPI en los últimos años es de 59% Equipos Nuevos y 41 % Equipos Reparados (ver tabla 4.2).

TPI			
Año	Nuevos	Reparados	Total
1998	12,923	2,587	15,510
1999	18,400	2,791	21,191
2000	28,658	5,022	33,680
2001	16,360	12,686	29,046
2002	10,800	17,821	28,621
2003	10,500	16,411	26,911
2004	31,613	19,106	50,719
2005	11,350	15,295	26,645
Sep-06	17,080	15,678	32,758
<b>TOTAL</b>	<b>157,684</b>	<b>107,397</b>	<b>265,081</b>
	<b>59%</b>	<b>41%</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.2

En el caso de los TPE el promedio de abastecimiento de Equipos TPE en los últimos años es de 33% Equipos Nuevos y 67 % Equipos Reparados (ver tabla 4.3).

<b>TPE+TMI</b>			
<b>Año</b>	<b>Nuevos</b>	<b>Reparados</b>	<b>Total</b>
<b>1998</b>	<b>500</b>	<b>749</b>	<b>1,249</b>
<b>1999</b>	<b>550</b>	<b>685</b>	<b>1,235</b>
<b>2000</b>	<b>905</b>	<b>1,095</b>	<b>2,000</b>
<b>2001</b>	<b>2,160</b>	<b>1,396</b>	<b>3,556</b>
<b>2002</b>	<b>210</b>	<b>1,515</b>	<b>1,725</b>
<b>2003</b>	<b>120</b>	<b>1,487</b>	<b>1,607</b>
<b>2004</b>	<b>-</b>	<b>1,039</b>	<b>1,039</b>
<b>2005</b>	<b>-</b>	<b>704</b>	<b>704</b>
<b>Sep-06</b>	<b>-</b>	<b>399</b>	<b>399</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4,445</b>	<b>9,069</b>	<b>13,514</b>
	<b>33%</b>	<b>67%</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.3

En el caso de los Repuestos TPI el promedio de abastecimiento de los repuestos en los últimos años es de 9% Repuestos Nuevos y 91 % Repuestos Reparados (ver Tabla 4.4).

<b>TPI</b>			
<b>Año</b>	<b>Nuevos</b>	<b>Reparados</b>	<b>Total</b>
<b>1998</b>	<b>1,550</b>	<b>10,363</b>	<b>11,913</b>
<b>1999</b>	<b>1,800</b>	<b>14,396</b>	<b>16,196</b>
<b>2000</b>	<b>2,935</b>	<b>33,539</b>	<b>36,474</b>
<b>2001</b>	<b>5,180</b>	<b>58,660</b>	<b>63,840</b>
<b>2002</b>	<b>3,964</b>	<b>87,268</b>	<b>91,232</b>
<b>2003</b>	<b>6,452</b>	<b>78,544</b>	<b>84,996</b>
<b>2004</b>	<b>13,551</b>	<b>97,788</b>	<b>111,339</b>
<b>2005</b>	<b>4,800</b>	<b>85,484</b>	<b>90,284</b>
<b>Sep-06</b>	<b>17,958</b>	<b>95,815</b>	<b>113,773</b>
<b>TOTAL</b>	<b>58,190</b>	<b>561,857</b>	<b>620,047</b>
	<b>9%</b>	<b>91%</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.4

En el caso de los Repuestos TPE el promedio de abastecimiento de los repuestos en los últimos años es de 13% Repuestos Nuevos y 87 % Repuestos Reparados (ver tabla 4.5).

<b>TPE - TMI</b>			
<b>Año</b>	<b>Nuevos</b>	<b>Reparados</b>	<b>Total</b>
<b>1998</b>	<b>550</b>	<b>7,250</b>	<b>7,800</b>
<b>1999</b>	<b>1,000</b>	<b>7,191</b>	<b>8,191</b>
<b>2000</b>	<b>1,315</b>	<b>9,687</b>	<b>11,002</b>
<b>2001</b>	<b>1,645</b>	<b>14,818</b>	<b>16,463</b>
<b>2002</b>	<b>414</b>	<b>18,118</b>	<b>18,532</b>
<b>2003</b>	<b>2,038</b>	<b>16,661</b>	<b>18,699</b>
<b>2004</b>	<b>6,767</b>	<b>18,122</b>	<b>24,889</b>
<b>2005</b>	<b>2,500</b>	<b>12,863</b>	<b>15,363</b>
<b>Sep-06</b>	<b>1,205</b>	<b>7,807</b>	<b>9,012</b>
<b>TOTAL</b>	<b>17,434</b>	<b>112,517</b>	<b>129,951</b>
	<b>13%</b>	<b>87%</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.5

Como vemos en los cuadros anteriores la tendencia de abastecimiento de Equipos y repuesto nuevo cada vez es menor es por eso que se ha proyectado por necesidad la creación de un taller, donde el único objetivo es de abastecer la planta de Telefonía Publica de Equipos y repuestos repotenciado y a un costo competitivo

#### 4.2 UBICACIÓN FISICA

Actualmente Telefónica del Perú SAC. cuenta con un local de 700 m2, de lo cual solo nuestro laboratorio dispone de 100 m2, este nos da la idea de que contamos con suficiente área de ampliación para nuestro taller.

La ubicación de este local esta en la Av. Venezuela 3070 Lima Industrial.

#### 4.3 DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DEL TALLER

De acuerdo a la tabla 4.1 el procesos de Repotenciación de Equipos a disminuido, pero la demanda de repuestos es cada vez mayor. Esto es debido a la falta de inyección de repuestos nuevos y a la política de no aumentar la Repotenciación de Equipos.

Pero dentro de los planes del área comercial en el siguiente año se a tomado la decisión de aumentar la producción de Repotenciación de equipos. Con esta acción deberemos minimizar los efectos de la expansión de la competencia que ha sido significativo en estos últimos años, adicionalmente ha este ciclo tenemos el compromiso que se ha tomado con el estado sobre la telefonía Rular.

Para determinar la capacidad del taller dependemos del el requerimiento proyectado de área comercial y del incremento proyectado de averiá. A continuación calcularemos la capacidad por cada servicio

#### 4.3.1 SERVICIO DE EQUIPOS

La demande actual de equipos es un promedio de 25000 Equipos Anual, es decir la producción por día es:

$$\text{Demanda} = 26000 \text{ Equipos} / \text{Anual}$$

$$1 \text{ Año} = 12 \text{ meses}$$

$$1 \text{ mes} = 22 \text{ Dias utiles}$$

$$26000 \text{ Equipos} / \text{Anual} = 98 \text{ Equipos} / \text{Dia}$$

Por otro lado la producción promedia por cada equipo por persona de acuerdo a la experiencia es de acuerdo ala Tabla 4.6. Tener presente que esta tomado los equipos más representativos en la producción

EQUIPOS TELEFONICOS	EQUIPOS X DIA
TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS	10
TELEF. PUBLICO TPI HA SIEMENS	6
TELEF. PUBLICO 7003 PLUS ALCATEL	10
TELEF. PUBLICO COMPACTO THOMSON	10
TELEF. PUBLICO TSM SIEMENS	1
TELEF. PUBLICO TPE SIEMENS	1

Tabla 4.6

Con este mismo datos podemos tener las Hrs. / Hombre por cada equipo (Ver tabla 4.7)

EQUIPOS TELEFONICOS	HRS/HOMBRE X EQUIPO
TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS	1,25
TELEF. PUBLICO TPI HA SIEMENS	0,75
TELEF. PUBLICO 7003 PLUS ALCATEL	1,25
TELEF. PUBLICO COMPACTO THOMSON	1,25
TELEF. PUBLICO TPE SIEMENS	0,125

Tabla 4.7

Además teniendo en cuenta que el requerimiento por cada equipo es diferente entonces indicamos a continuación un porcentaje promedio de la producción por cada uno de ellos (ver tabla 4.8)

EQUIPOS TELEFONICOS	REQUERIMIENTO MENSUAL (%)
TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS	46%
TELEF. PUBLICO TPI HA SIEMENS	5%
TELEF. PUBLICO 7003 PLUS ALCATEL	12%
TELEF. PUBLICO COMPACTO THOMSON	36%
TELEF. PUBLICO TPE SIEMENS	1%

Tabla 4.8

Ahora calculemos la cantidad de Equipos por cada tipo que se realizaría por día.

*Por ejemplo El TPI- Siemens*

Tenemos un requerimiento porcentual de este tipo de equipo y si lo multiplicamos por la cantidad de equipo que se produce por día obtenemos la cantidad de equipos producido por cada tipo por día

NUMERO DE TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS =  $46\% \times 98 \text{ Equipos} \times \text{dia} = 45 \text{ EQUIPOS}$

Ahora realizamos para los demás modelos y tenemos según muestra la siguiente tabla 4.9

EQUIPOS TELEFONICOS	EQUIPOS X DIA
TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS	45
TELEF. PUBLICO TPI HA SIEMENS	5
TELEF. PUBLICO 7003 PLUS ALCATEL	12
TELEF. PUBLICO COMPACTO THOMSON	35
TELEF. PUBLICO TPE SIEMENS	1

Tabla 4.9

Calculemos ahora las horas hombre que me representa en realizar esta cantidad de Equipos:

*Por Ejemplo: El TPI-Siemens*

Tenemos en el tabla 4.9 la cantidad de equipos producido por día que realizaremos por una persona, si lo dividimos por las horas hombre que representa por cada equipo tenemos las horas que represente en realizar el ensamblado del TPI-Siemens

HORAS HOMBRE QUE REPRESENTA  
 ENSAMBLAR LOS 45 TELEF. PUBLICO =  $45 \text{ Equipos por dia} / 1.25 \text{ Horas p/c Equipos TPI Siemens} = 36 \text{ HRS} / \text{HOMBRE TPI2 SIEMENS}$

Ahora realizamos para los demás modelo y tenemos (Ver tabla 4.10):

EQUIPOS TELEFONICOS	HRS/HOMBRE DIA
TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS	36.0
TELEF. PUBLICO TPI HA SIEMENS	6.7
TELEF. PUBLICO 7003 PLUS ALCATEL	9.6
TELEF. PUBLICO COMPACTO THOMSON	28.0
TELEF. PUBLICO TPE SIEMENS	8.0
	<b>88.0</b>

Tabla 4.10

Por lo que se necesita realizar un total de 88.0 Horas Hombre por día para el armado de 98 equipos por día, asumiendo que la jornada es de 8 hrs. Entonces la cantidad de personal es de:

$$\frac{88 \text{ HRS HOMBRE P/ DIA}}{8 \text{ HRS DIARIAS}} = 11 \text{ PERSONAS}$$

#### 4.3.2 SERVICIO DE REPUESTO

Como sabemos la mayoría de repuestos que se tiene en la planta son reparadas por lo que estos generan un ciclo o frecuencia de retorno, es decir rotaciones de repuestos.

En la tabla 4.11 vamos a indicar las rotaciones de Repuestos que fueron generados desde Abril 2002 a Setiembre 2006

Repuestos TPI con Numero Rotacion desde Abril 2002 a Setiembre 2006											
Descripción	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8	N° 9	N° 10	Total
PLACA COMPLETA TPI ALCATEL	9,320	3,975	1,438	513	238	27	4	-	-	-	15,515
PLACA TPI COMPACT	4,004	1,080	254	67	22	3	1	-	-	-	5431
TARJ. CONVERSACION TAM D16	503	87	10	4	-	-	-	-	-	-	604
TARJ. PANEL TAM D16	487	70	10	-	-	-	-	-	-	-	567
U.E ANALOGICA TPM	4,514	1,079	213	58	14	-	1	-	-	-	5879
U.E CONTROL TPM	5,241	1,767	575	190	88	15	2	1	-	-	7879
U.E PRINCIPAL TMI	306	26	4	3	-	-	-	-	-	-	339
U.E PRINCIPAL TPI SIEMEN	25,629	7,328	2,290	757	387	53	9	6	1	-	36460
U.E PRINCIPAL TSM	1,360	467	194	106	66	22	7	2	-	1	2225
U.E PRINCIPAL ENDOR	200	47	11	-	-	-	-	-	-	-	258
VALIDADOR ENDOR	705	84	21	2	-	-	-	-	-	-	812
VALIDADOR NORESA COMPAC	7,298	2,411	662	177	49	15	4	-	-	-	10616
VALIDADOR TAM D16	1,439	57	10	2	-	-	-	-	-	-	1508
VALIDADOR TMI	179	17	-	-	-	-	-	-	-	-	196
VALIDADOR TPI ALCATEL	10,368	4,380	1,524	446	169	15	2	-	-	-	16904
VALIDADOR TPI SIEMENS	33,764	9,266	2,656	697	264	32	4	1	-	-	46684
VALIDADOR TPM	11,658	4,016	1,386	454	202	41	2	-	-	-	17759
	<b>116,975</b>	<b>36,157</b>	<b>11,258</b>	<b>3,476</b>	<b>1,499</b>	<b>223</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>169,636</b>

Tabla 4.11

Como vemos la mayoría de rotaciones que se produce esta entre los que tiene una rotación de uno hasta lo que tiene 4 rotaciones, por lo que vamos a clasificar los repuestos según el número de rotación que tenemos:

- Primero.- Los que tiene de 1 a 4 rotaciones.
- Segundo.- Los que tiene 5 a 10 rotaciones

Comenzamos con los repuestos TPI-2 (Tarjetas y Validadores) ver Tabla 4.12

Descripción	N° 1 a 4	N° 5 a 10	TOTAL
PLACA ALCATEL	15.246	269	15.515
PLACA COMPACT	5.405	26	5.431
U.E.PRINC.SIEMENS	36.004	456	36.460
VALIDAD.COMPAC	10.548	68	10.616
VALIDAD.ALCATEL	16.718	186	16.904
VALIDAD.SIEMENS	46.383	301	46.684
<b>TOTAL</b>	<b>130.304</b>	<b>1.306</b>	<b>131.610</b>
	<b>99%</b>	<b>1%</b>	

Tabla 4.12

Como vemos el flujo de repuesto es alto dentro en rango de 1 a 4 años, además de acuerdo al cuadro se observa que en los repuestos TPI los que tiene alto grado de rotación es la tarjeta principal TPI y lo sigue el Alcatel y después el Compacto, cabe recordar que en el caso particular del equipo compacto esto se debe por que se trata de un Equipo relativamente Nuevo

En el caso de los validadores sucede algo semejante, primero tenemos los validadores TPI Siemens, lo sigue el validador Alcatel y por ultimo el validador Compacto

Ahora veremos, tabla 4.13 Repuestos TPE

Descripción	N° 1 a 4	N° 5 a 10	TOTAL
U.E ANALOGICA TPE	5.864	15	5.879
U.E CONTROL LOGICA TPE	7.773	106	7.879
U.E PRINCIPAL TMI	339	-	339
VALIDADOR TMI	196	-	196
VALIDADOR TPM	17.514	245	17.759
<b>TOTAL</b>	<b>31.686</b>	<b>36</b>	<b>32.052</b>
	<b>99%</b>	<b>1%</b>	

Tabla 4.13

De igual manera como en el caso anterior tenemos un alto grado de índice de rotación En los repuestos que están en el rango de 1 a 4 rotaciones. Ahora los repuestos que tienes alto grado de rotación es la Unidad Electrónica Control Lógico y después lo sigue U. E. Analógica y por ultimo esta la tarjeta Principal TMI. Cabe recalcar que actualmente ya no contamos con inyección de repuestos nuevos de estos tipos de tarjetas

Esto determina que la capacidad del taller esta ligado a la necesidad especifica de la Planta. Además podemos concluir que ahora los repuestos que tiene mas de 5 años nos sirva para canivalizar ciertos repuesto que están

escasos, pues la alimentación de repuesto como nuevo es cada vez mas bajo o nulo.

A continuación vamos a indicar la producción diaria por persona para así determinar la capacidad máxima del taller.

Cabe resaltar que todos los repuestos vamos a clasificar en tres grupos:

- Grupo de Repuestos
- Grupo de Validador
- Grupo de Módulos

En el grupo de repuestos tenemos

$$\text{Demanda} = 58000 \text{ Repuestos / Anual}$$

$$1 \text{ Año} = 12 \text{ meses}$$

$$1 \text{ mes} = 22 \text{ Dias utiles}$$

$$58000 \text{ Repuestos / Anual} = 220 \text{ Repuestos / Dia}$$

En grupo de Validadores tenemos

$$\text{Demanda} = 60000 \text{ Validadores / Anual}$$

$$1 \text{ Año} = 12 \text{ meses}$$

$$1 \text{ mes} = 22 \text{ Dias utiles}$$

$$60000 \text{ Repuestos / Anual} = 227 \text{ Repuestos / Dia}$$

En grupo de Módulos tenemos

$$\text{Demanda} = 40000 \text{ Modulos / Anual}$$

$$1 \text{ Año} = 12 \text{ meses}$$

$$1 \text{ mes} = 22 \text{ Dias utiles}$$

$$40000 \text{ Repuestos / Anual} = 152 \text{ Repuestos / Dia}$$

Por otro lado la producción promedio por cada repuesto por persona de acuerdo a la experiencia según muestra el tabla 4.14. Tener presente que se esta tomado los repuestos más representativos (Tarjetas Electrónicas,

Validadores y módulos) en la producción tanto para Provisión como para Mantenimiento.

REPUESTOS	PRODUCCION DIARIA POR PERSONA		
	PROVISION	MANTENIMIENTO	PROMEDIO
<i>TARJETAS ELECTRONICAS</i>			
U.E. PRINCIPAL TPI2 SIEMENS	18	15	16,5
PLACA ELECTRONICA ALCATEL	18	16	17,0
PLACA ELECTRONICA COMPACTO THOMSON	26	21	23,5
CTO. CONEXIÓN LINEA TPI-2 SIEMENS	30	40	35,0
U.E. ANALOGICA TPE SIEMENS	12	15	13,5
U.E. CONTROL LOGICO TPE SIEMENS	12	15	13,5
OTROS REPUESTOS	25	20	22,5
<i>VALIDADORES</i>			
VALIDADORES (13 TIPOS DE VALIDADORES)	50	50	50,0
<i>MODULOS</i>			
ALMACEN INTERMEDIO (4 TIPOS DE ALM INT)	16	13	14,5
ACUMULADOR MONEDAS (3 TIPOS )	20	18	19,0
MICROTELEFONO ( 6 TIPOS)	60	60	60,0
OTROS REPUESTOS	20	18	19,0

Tabla 4.14

Con este mismo datos podemos tener las Hrs. / Hombre por tipo de repuesto Ver tabla 4.15

REPUESTOS	HRS X HOMBRE REPUESTO
<i>TARJETAS ELECTRONICAS</i>	
U.E. PRINCIPAL TPI2 SIEMENS	2,1
PLACA ELECTRONICA ALCATEL	2,1
PLACA ELECTRONICA COMPACTO THOMSON	2,9
CTO. CONEXIÓN LINEA TPI-2 SIEMENS	4,4
U.E. ANALOGICA TPE SIEMENS	1,7
U.E. CONTROL LOGICO TPE SIEMENS	1,7
OTROS REPUESTOS	2,8
<i>VALIDADORES</i>	
VALIDADORES (13 TIPOS DE VALIDADORES)	5,5
<i>MODULOS</i>	
ALMACEN INTERMEDIO (4 TIPOS DE ALM INT)	1,8
ACUMULADOR MONEDAS (3 TIPOS )	2,4
MICROTELEFONO ( 6 TIPOS)	7,5
OTROS REPUESTOS	2,4

Tabla 4.15

Además teniendo en cuenta que el requerimiento es variable en cada repuestos a continuación indicamos un porcentaje promedio de la producción por cada uno de ellos (ver la tabla 4.16)

REPUESTOS	REQUERIMIENTO MENSUAL (%)
<i>TARJETAS ELECTRONICAS</i>	
U.E. PRINCIPAL TPI2 SIEMENS	40,0%
PLACA ELECTRONICA ALCATEL	16,0%
PLACA ELECTRONICA COMPACTO THOMSON	22,0%
CTO. CONEXIÓN LINEA TPI-2 SIEMENS	10,0%
U.E. ANALOGICA TPE SIEMENS	4,0%
U.E. CONTROL LOGICO TPE SIEMENS	5,0%
OTROS REPUESTOS	3,0%
<i>VALIDADORES</i>	
VALIDADORES (13 TIPOS DE VALIDADORES)	100,0%
<i>MODULOS</i>	
ALMACEN INTERMEDIO (4 TIPOS DE ALM INT)	20,0%
ACUMULADOR MONEDAS (3 TIPOS )	26,0%
MICROTELEFONO ( 6 TIPOS)	41,0%
OTROS REPUESTOS	13,0%

Tabla 4.16

Ahora calculemos la cantidad de Repuestos (Tarjetas Electrónicas, Validadores y módulos) por cada tipo que se realizaría por día.

*Por ejemplo En la Tarjeta Principal TPI - Siemens*

Tenemos un requerimiento porcentual de este tipo de repuestos y si lo multiplicamos por la cantidad de repuestos del mismo, que se produce por día obtenemos la cantidad de tarjetas principal TPI Siemens

$$\text{NUMERO DE U.E. PRINCIPAL TPI2 SIEMENS} = 40\% \times 220 \text{ Repuestos x dia} = 88 \text{ REPUESTOS}$$

Ahora realizamos para los demás grupos de repuestos: (ver tabla 4.17)

REPUESTOS	REPUESTOS X DIA
<b>TARJETAS ELECTRONICAS</b>	
U.E. PRINCIPAL TPI2 SIEMENS	88
PLACA ELECTRONICA ALCATEL	35
PLACA ELECTRONICA COMPACTO THOMSON	48
CTO. CONEXIÓN LINEA TPI-2 SIEMENS	22
U.E. ANALOGICA TPE SIEMENS	9
U.E. CONTROL LOGICO TPE SIEMENS	11
OTROS REPUESTOS	7
<b>VALIDADORES</b>	
VALIDADORES (13 TIPOS DE VALIDADORES)	227
<b>MODULOS</b>	
ALMACEN INTERMEDIO (4 TIPOS DE ALM INT)	30
ACUMULADOR MONEDAS (3 TIPOS )	40
MICROTELEFONO ( 6 TIPOS)	62
OTROS REPUESTOS	20

Tabla 4.17

Calculemos ahora las horas hombres que me representa en realizar esta cantidad de Repuestos por Grupos:

*Por Ejemplo: La Tarjeta Principal TPI-Siemens*

Tenemos en el cuadro anterior la cantidad de Unidades Eléctricas por día que realizaremos por una persona, si lo dividimos por las horas hombre que representa por cada unidad eléctrica tenemos las horas que me represente en realizar la reparación de dicho repuestos

HORAS HOMBRE QUE REPRESENTA REPARAR LOS 88 U.E. PRINCIPAL TPI2 SIEMENS = 88 U.E. TPI Siemens por día / 2.1 Horas Hombre por cada U.E. PRINCIPAL TPI2 SIEMENS = 41.9 HRS / HOMBRE

Calculando en los demás repuestos obtenemos lo siguiente (Ver Tabla 4.18)

REPUESTOS	HRS/HOMBRE POR DIA
<i>TARJETAS ELECTRONICAS</i>	
U.E. PRINCIPAL TPI2 SIEMENS	41.9
PLACA ELECTRONICA ALCATEL	16.5
PLACA ELECTRONICA COMPACTO THOMSON	16.3
CTO. CONEXIÓN LINEA TPI-2 SIEMENS	5.0
U.E. ANALOGICA TPE SIEMENS	5.3
U.E. CONTROL LOGICO TPE SIEMENS	6.5
OTROS REPUESTOS	2.5
<i>VALIDADORES</i>	
VALIDADORES (13 TIPOS DE VALIDADORES)	41.3
<i>MODULOS</i>	
ALMACEN INTERMEDIO (4 TIPOS DE ALM INT)	16.6
ACUMULADOR MONEDAS (3 TIPOS )	16.8
MICROTELEFONO ( 6 TIPOS)	8.3
OTROS REPUESTOS	8.4

Tabla 4.18

Continuando con el ejemplo de la tarjeta principal TPI se necesita realizar un total de 41.9 Horas Hombre por día para la reparación de 88 tarjetas Principal TPI Siemens por día, asumiendo que la jornada es de 8 hrs. Entonces la cantidad de personal que se necesita es de:

$$\frac{41.9 \text{ HRS HOMBRE P/ DIA}}{8 \text{ HRS DIARIAS}} = 5 \text{ PERSONAS}$$

Por lo tanto se necesita 5 personas para la reparación de Tarjetas principal TPI y cumplir con el requerimiento de comercial, de igual manera realizamos para los siguientes grupos y tenemos lo siguiente ( Ver Tabla 4.19)

REPUESTOS	PRODUCCION DIARIA POR PERSONA			HRS-HOMBRE REPUESTO	REQUERIMIENTO MENSUAL (%)	REPUESTOS X DIA	HRS/HOMBRE POR DIA	N° DE PERSONAS PARA SU REPARACION
	PROVISION	MANTTO	PROMEDIO					
<i>TARJETAS ELECTRONICAS</i>								
U.E. PRINCIPAL TPI2 SIEMENS	18	15	16.5	2.1	40.0%	88	41.9	5.0
PLACA ELECTRONICA ALCATEL	18	16	17.0	2.1	16.0%	35	16.5	2.0
PLACA ELECTRONICA COMPACTO THOMSON	26	21	23.5	2.9	22.0%	48	16.3	2.0
CTO. CONEXIÓN LINEA TPI-2 SIEMENS	30	40	35.0	4.4	10.0%	22	5.0	1.0
U.E. ANALOGICA TPE SIEMENS	12	15	13.5	1.7	4.0%	9	5.3	1.0
U.E. CONTROL LOGICO TPE SIEMENS	12	15	13.5	1.7	5.0%	11	6.5	1.0
OTROS REPUESTOS	25	20	22.5	2.8	3.0%	7	2.5	0.0
<i>VALIDADORES</i>								
VALIDADORES (13 TIPOS DE VALIDADORES)	50	50	50.0	5.5	100.0%	227	41.3	5.0
<i>MODULOS</i>								
ALMACEN INTERMEDIO (4 TIPOS DE ALM INT)	16	13	14.5	1.8	20.0%	30	16.6	2.0
ACUMULADOR MONEDAS (3 TIPOS)	20	18	19.0	2.4	26.0%	40	16.8	2.0
MICROTELEFONO ( 6 TIPOS)	60	60	60.0	7.5	41.0%	62	8.3	1.0
OTROS REPUESTOS	20	18	19.0	2.4	13.0%	20	8.4	1.0

Tabla 4.19

Como se observa en el cuadro adjunto es necesario contar en cada área lo siguiente:

En el área de Tarjetas electrónicas de 12 personas

En el área de Validadores de 5 personas

En el área de Módulos de 6 personas

#### 4.3.3 SERVICIO DE CONTROL DE CALIDAD

Como se indico anteriormente, unas de las funciones de área de calidad es realizar un Control de Calidad para certificar la operatividad de los repuestos y equipos reparados. Para tal efecto su demanda de servicio es muy alta por lo se ha definido que el control de calidad de los Equipos se realicen en un 100% y en el caso de los repuestos sea de un 30% del Total de repuestos asignado a mantenimiento

Con respecto a la demanda es la misma que en la producción de los Equipos y es el 30% que los repuestos. Ver Tabla 4.20

REPUESTOS	PRODUCCION DIARIA POR PERSONA		
	PROVISION	MANTTO	PROMEDIO
<i>CALIDAD</i>			
TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS	25		25,0
TELEF. PUBLICO 7003 PLUS ALCATEL	35		35,0
TELEF. PUBLICO COMPACTO THOMSON	35		35,0
TELEF. PUBLICO TPE SIEMENS	10		10,0
REVISION DE REPUESTOS		70	70,0

Tabla 4.20

Con este mismo datos podemos tener las Hrs. / Hombre por cada revisión de repuesto Ver Tabla 4.21

REPUESTOS	HRS-HOMBRE REVISION
<i>CALIDAD</i>	
TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS	3.1
TELEF. PUBLICO 7003 PLUS ALCATEL	4.4
TELEF. PUBLICO COMPACTO THOMSON	4.4
TELEF. PUBLICO TPE SIEMENS	1.3
REVISION DE REPUESTOS	8.8

Tabla 4.21

Además teniendo en cuenta que el requerimiento por la revisión de cada equipo y repuesto ya fueron definidos (100 % Equipos y 30% Repuestos). Y que también las cantidades que se revisaran por cada día para los equipos es la misma que la producción por cada día, excepto en los repuestos por que solo se esta tomando el 30 % según definido anteriormente

Como ejemplo tenemos las Revisión de los Equipos TPI Siemens y TPI Siemens Recaudado

$$\text{NUMERO DE TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS = } 100\% \times 50 \text{ Revision por dia = 50 REVISIONES}$$

POR CERTIFICAR SU OPERATIVIDAD

En el siguiente tabla 4.22 mostramos los demás repuesto:

REPUESTOS	HRS-HOMBRE REVISION	REQUERIMIENTO MENSUAL (%)	REVISION X DIA
<i>CALIDAD</i>			
TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS	3.1	100.0%	50
TELEF. PUBLICO 7003 PLUS ALCATEL	4.4	100.0%	12
TELEF. PUBLICO COMPACTO THOMSON	4.4	100.0%	35
TELEF. PUBLICO TPE SIEMENS	1.3	100.0%	1
REVISION DE REPUESTOS	8.8	30.0%	180

Tabla 4.22

Como en los casos anteriores podemos calcular las horas hombre que me representa en realizar la revisión estos cantidad de Equipos:

*Por Ejemplo: El TPI-Siemens*

Tenemos la cantidad de equipos que se revisa por día por una persona, si lo dividimos por las horas hombre que representa en revisar cada equipo tenemos las horas hombre que represente certificar la operatividad del Equipo TPI-Siemens

$$\frac{\text{HORAS HOMBRE QUE REPRESENTA CERTIFICAR LOS 50 TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS}}{50 \text{ Equipos por certificar por día} / 3.1 \text{ Horas Hombre por cada TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS}} = 16.1 \text{ HRS / HOMBRE}$$

De la misma forma para los demás repuestos (ver Tabla 4.23)

REPUESTOS	REQUERIMIENTO MENSUAL (%)	REVISION X DIA	HRS/HOMBRE POR DIA
<i>CALIDAD</i>			
TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS	100.0%	50	16.1
TELEF. PUBLICO 7003 PLUS ALCATEL	100.0%	12	2.7
TELEF. PUBLICO COMPACTO THOMSON	100.0%	35	8.0
TELEF. PUBLICO TPE SIEMENS	100.0%	1	0.8
REVISION DE REPUESTOS	30.0%	180	20.5

Tabla 4.23

Por lo que se necesita realizar un total de 48.1 Horas Hombre por día para certificar la operatividad de 98 equipos y 180 Repuestos por día, asumiendo que la jornada es de 8 hrs. Entonces la cantidad de personal es de:

$$\frac{48.1 \text{ HRS HOMBRE P/ DIA}}{8 \text{ HRS DIARIAS}} = 6 \text{ PERSONAS}$$

Y lo podemos repartir de la siguiente manera (ver Tabla 4.24):



objetivo de tener espacio para el manipular y para separar los equipos, además considerando un espacio muerto de  $1.2 \text{ m}^2$  para su desplazamiento tenemos en total de una área de  $8 \text{ m}^2$

Y Como contamos con 29 persona para el armado de los Equipos, por lo tanto debemos contar con un área para el armado de equipos de  $88 \text{ m}^2$

$$29 \text{ personas} \times 8 \text{ m}^2 = 232 \text{ m}^2$$

Tener presente que las personas que realizan el armado de los TPE, TSM o TMI solo realizan un Equipo por día por lo que el espacio de esta persona no es el mismo que para el armado de Equipo TPI (TPI Siemens, Alcatel o Compacto TPI Siemens H/A).

En caso de del área de Validador y Control de Calidad cada uno maneja una área independiente, ya pues se trata de Servicios independientes y por que son áreas especializadas, por lo que se ha considerado una área de  $30 \text{ m}^2$  en área de Validadores y  $40 \text{ m}^2$  el área de Calidad

En el siguiente grafico mostramos la disposición actual del taller tanto para el área de Calidad, Tarjetas y control de Calidad

#### 4.4.2 **AREA ADMINISTRATIVA**

Actualmente en el área administrativa contamos con 05 personas que entre ellos están el Supervisor, 01 Asistente, 02 encargados de control de impedimentos y preventivos (Lima y Zonal) y 01 Encargado de Producción y Repuestos, para lo cual cuenta con una área de

40 m<sup>2</sup> esta área cuenta con aire acondicionado y además esta adyacente al área de producción para una visión al personal.

#### 4.4.3 **AREA DE RECEPCION Y DISTRIBUCIÓN**

Con respecto a los Almacenes, contamos con tres área que esta definido de la siguiente manera:

**Almacén de Materia Prima de Repuestos** contamos con una área de 120 m<sup>2</sup> y actualmente tenemos dos personas encargadas en dicho almacén donde se guarda solo repuestos de diferentes Equipos dicho almacén cuenta con un ordenador, una lectora de código de barra inalámbrica que tiene como finalidad leer los repuestos antes de ser entregado al taller para definir si el repuesto tiene mas de cinco rotación.

**Almacén de Materia Prima de Equipos** contamos con una área de 255 m<sup>2</sup> , pues en este almacén se almacenas los Equipos de bajas que se recepción de las Empresa Colaboradoras y Zonales a nivel nacionales además en este área también hay que contemplar el área de desarme de los Equipos por parte de los proveedor.

Además en este almacén se ha proyectado en ampliar anaqueles, pues actualmente se cuenta con 21 y se pretende instalar 8 pues cada vez es mayor la demanda de equipos

Con respecto a personal se dispone de **02 personas** y un ordenador.

Hay que tener presente que el taller cuenta con personales de servicios de embalaje tanto para la recepción como las entregas

**Y en almacén de Productos Terminados** contamos con una área de 300 m<sup>2</sup>, en este almacén es donde se lleva un control mas exhaustivo pues es aquí donde los deriva los repuestos y equipos a las Empresa colaboradora, Zonales, Proveedores y Área de Calidad, actualmente se cuenta con **03 personas**, 03 ordenador y 03 lectores de barras inalámbrica pues hay que tener presente que todos los repuesto y Equipos son leídos por el código de barras y estén registrado en el sistema. En este almacén cuenta con 18 anaqueles para su almacenaje de repuestos y Equipos.

**CAPITULO 5:  
EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO**

**5.1 DEMANDA ACTUAL DE LA PLANTA**

**5.1.1 Por Provisión**

La demanda actual de los Equipos los define el área comercial y las proyecciones para este año son las siguientes:(Tabla 5.1)

REQUERIMIENTO TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SE	OCT	NOV	DIC	TOTAL
<b>TPI MONEDEROS</b>	333	333	333	333	333	333	333	333	334	334	334	334	4.000
<b>Nuevo</b>													
TPI (FENIX)	1.134	1.034	1.234	1.434	1.434	1.234	1.234	1.434	1.432	1.632	1.632	1.726	16.594
TPIR (FENIX) Recaudado	215	215	215	215	215	215	225	225	225	225	215	215	2.620
SIEMENS CONVENCIONAL	286	349	354	354	354	354	354	354	354	354	339	341	4.147
TPE Convencional	6	6	6	56	7	76	6	6	6	26	26	5	232
<b>TOTAL NUEVO</b>	<b>1.641</b>	<b>1.604</b>	<b>1.809</b>	<b>2.059</b>	<b>2.010</b>	<b>1.879</b>	<b>1.819</b>	<b>2.019</b>	<b>2.017</b>	<b>2.237</b>	<b>2.212</b>	<b>2.287</b>	<b>23.593</b>
<b>Repotenciados</b>													19.593
TPI	1.825	1.991	1.987	1.833	2.142	2.151	1.946	1.913	1.913	1.881	1.881	1.881	23.344
TPIR Recaudado	23	87	48	19	20	111	80	75	75	75	75	75	763
SIEMENS CONVENCIONAL	85	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	95	1.120
TPE Convencional	24	24	24	24	23	24	24	24	24	24	24	24	287
<b>TOTAL REPOTENCIADO</b>	<b>1.957</b>	<b>2.196</b>	<b>2.153</b>	<b>1.970</b>	<b>2.279</b>	<b>2.380</b>	<b>2.144</b>	<b>2.106</b>	<b>2.106</b>	<b>2.074</b>	<b>2.074</b>	<b>2.075</b>	<b>25.514</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.931</b>	<b>4.133</b>	<b>4.295</b>	<b>4.362</b>	<b>4.622</b>	<b>4.592</b>	<b>4.296</b>	<b>4.458</b>	<b>4.457</b>	<b>4.645</b>	<b>4.620</b>	<b>4.696</b>	<b>53.107</b>

Tabla 5.1

El Taller de Telefonía Pública le corresponde solo los equipos repotenciado (ver tabla 5.1). En el ítem "Equipo TPI" representa la suma de tres modelos de Equipos, es decir TPI Siemens, Alcatel y Compacto por lo que las cantidades es distribuida según muestra la Tabla 5.2

REQUERIMIENTO TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
TI	1.601	1.767	1.763	1.609	1.918	1.927	1.722	1.689	1.689	1.657	1.657	1.657	20.656
Siemens	512	565	564	515	614	617	551	540	540	530	530	530	6.610
Alcatel	288	318	317	290	345	347	310	304	304	298	298	298	3.718
Compacto	801	884	882	805	959	964	861	845	845	829	829	829	10.328
TIPI Recaudado	247	311	272	243	244	335	304	299	299	299	299	299	3.451
SIEMENS CONVENCIONAL	85	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	1.120
TPE Convencional	24	24	24	24	23	24	24	24	24	24	24	24	287
TOTAL REPOTECIADO... 3	1.957	2.196	2.153	1.970	2.279	2.380	2.144	2.106	2.106	2.074	2.074	2.075	25.514

Tabla 5.2

Agrupando de acuerdo a los modelos de Equipos tenemos lo siguiente: (Ver Tabla 5.3)

TOTAL	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
Siemens	597	659	658	609	708	711	645	634	624	624	625	7.730
Siemens Recaudado	247	311	272	243	244	335	304	299	299	299	299	3.451
Alcatel	288	318	317	290	345	347	310	304	304	298	298	3.718
Compact	801	884	882	805	959	964	861	845	829	829	829	10.328
TPE	24	24	24	24	23	24	24	24	24	24	24	287
	1.957	2.196	2.153	1.970	2.279	2.380	2.144	2.106	2.074	2.074	2.075	25.514

Tabla 5.3

En conclusión para este año se esta proyectando realizar 25514 Equipos Repotenciados es decir mensualmente es aproximadamente 2000 Equipos

### 5.1.2 Por Mantenimiento

En la tabla 5.4 tenemos la demanda de repuestos y módulos para el año 2007, este dato es alcanzado por la Gerencia de Redes (Mantenimiento)

DETALLE	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	Q Mant	Q Mant	Q Mant	Q Mant	Q Mant	Q Mant	Q Mant	Q Mant	Q Mant	Q Mant	Q Mant	Q Mant	Q Mant
IV.- REPARACION DE REPUESTOS PRINCIPALES	300672	25056	25056	25056	25056	25056	25056	25056	25056	25056	25056	25056	25056
1.- REPARACION UNIDADES ELECTRONICAS PRINCIPALES	49428	4119	4119	4119	4119	4119	4119	4119	4119	4119	4119	4119	4119
2.- REPARACION ALMACEN INTERMEDIO	6672	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556
3.- REPARACION DE ACUMULADORES	11984	997	997	997	997	997	997	997	997	997	997	997	997
4.- REPARACION VALIDADORES	56460	4705	4705	4705	4705	4705	4705	4705	4705	4705	4705	4705	4705
5.- REPARACION MICROTELEFONOS	18840	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570
6.- REPARACION ENTRADAS DE LINEA	3804	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317
7.- REPARACION VARIOS	1452	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
8.- REPARACION DE TARJETAS ESPECIALES	1716	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143

Tabla 5.4

Estos valores representa la demanda proyectado para este año, el fin es que esta demanda sea lo menor posible, por lo cual se esta realizando

paralelamente un proyecto que implica la reducción de averías que involucra las contratas y zonales

## 5.2 COSTO DE INVERSION

A continuación indicamos el conjunto de actividades y materiales que se necesita para implementar el proyecto, es decir la infraestructura y el equipamiento del taller, además este proyectando tiene dos reinversión uno al primer año y otro al segundo año

Tener presente que el taller es una filial de Telefónica del Perú, S.A.A. y el local en la cual se encuentra el taller es de Telefónica y es alquilado a Taller. En el caso de la infraestructura se esta considerando los muebles para el personal del taller y anaqueles para los almacenes,

Los valores estas representado mensualmente, por ejemplo para el caso de Las Mesas y sillas de trabajo tenemos:

	MONTO INVERSION (S/)	REINVERSI N	REINVERSI N
	0	1	2
MESAS Y SILLAS DE TRABAJO	20,853.00	20,853.00	20,853.00

Calculando el valor presente y después la mensualidad

<b>Mensualidades (S/.):</b> <b>2,647.50</b> <b>Mesas de Trabajo</b>	Tasa Anual (S/.):	22.80%
	Tasa Mensual (S/.):	1.73%
	Periodo	24
	Valor Presente	-51,662.67

En el caso de Equipamiento se esta definiendo como todos los equipos e instrumentos, códigos de barras, vehículos que se necesita, para implementar el taller, además como mejora para los almacenes como es la iluminación y ventilación forzado. En la tabla 5.5 estamos detallando cada actividad e indicando el costo que representa como también la vida útil de cada uno.

INVERSIONES PARA EL PROYECTO TALLER						
	VIDA UTIL MESES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO INVERSION (S/)	REINVERSION	REINVERSION
	ANUALIDAD			0	1	2
<b>INFRAESTRUCTURA</b>				43.218,00		
<b>MESAS Y SILLAS DE TRABAJO</b>	24	20		20.853,00	20.853,00	20.853,00
<b>ANAQUELES</b>	60	1		22.365,00	4.417,76	-
<b>EQUIPAMIENTO</b>				405.911,49		
<b>CALIBRADOR</b>	60	4		11.280,00		
<b>EQUIPO DE PRUEBA</b>	60	1		81.568,00		
EQUIPO DE VERIFICACION DIANA CONSOLA PRINCIPAL INTERFASES Y TERMINALES DE PRUEBA						
<b>OTROS EQUIPOS</b>	60			313.063,49	10.000,00	10.000,00
MULTIMETRO DIGITAL	60	13	723,00	9.399,00		
PRC 2000 ESTACION GLOBAL	60	1	24.500,00	24.500,00		
ESTACION DE DESOLDADURA	60	1	14.723,00	14.723,00		
OSCILOSCOPIO	60	2	6.230,00	12.460,00		
KIT PROGRAMADOR DE VALIDADORES AZKOYEN	60	3	9.916,00	29.748,00		
PROGRAMADOR DE MEMORIA EPROM MULTIPLE	60	2	4.375,00	8.750,00		
EPROM ERASER	60	2	1.750,00	3.500,00		
EQUIPOS CODIGOS DE BARRA	60	1	33.474,00	33.474,00		
LUXOMETRO DIGITAL	60	1	630,00	630,00		
MEDIDOR DE ESPESOR DE PINTURA	60	1	7.630,00	7.630,00		
ESTACION AUTONOMA P/ SOLDAR Y DESOLDAR	60	1	4.609,33	4.609,33		
OSCILOSCOPIO FLUKE	60	1	6.230,00	6.230,00		
PROGRAMADOR DE MEMORIAS ALCATEL	60	2	5.000,00	10.000,00		
SIST. PROGR. VALIDADORES AZKOYEN (4PROG..4 INTERFACES,1 SOPORTE. 2 PC)	60	1	24.208,00	24.208,00		
REFLECTOMETRO	60	1	3.879,00	3.879,00		
ANALIZADOR DE LINEAS TELEFONICA	60	2	3.069,86	6.139,72		
MEDIDOR DIGITAL DE RESISTENCIA A PUESTA TIERRA	60	1	9.460,00	9.460,00		
LUXOMETRO DIGITAL CON REGISTRADOR A PC	60	1	963,20	963,20		
DETECTOR DE CAMPO ELECTRICO	60	5	58,48	292,40		
OSCILOSCOPIO PORTATIL	60	2	6.257,36	12.514,72		
PINZA LOGICAL VOLTS DC/AC/OHMS	60	10	258,00	2.580,00		
ESTACION AUTONOMA P/ SOLDAR Y DESOLDAR	60	1	7.224,00	7.224,00		
VOLTIMETRO DE PANEL ANALOGICO	60	20	61,92	1.238,40		
PROGRAMADOR MULTIPLE GANGPRO-LC	60	2	22.842,75	45.685,50		
PROGRAMADOR CHIPMASTER 600	60	0	6.870,00	0,00		
PROGRAMADOR LABTOOL 648	60	0	17.862,00	0,00		
BORRADOR DE MEMORIA ULTRALITE MAX	60	2	4.637,25	9.274,50		
MULTIMETRO DIGITAL	60	7	960,96	6.726,72		
MEDIDOR DE ESPESOR DE PINTURA	60	1	7.224,00	7.224,00		
HERRAMIENTAS VARIOS	24	1	10.000,00	10.000,00		
<b>CODIGO BARRAS SOFTWARE</b>	60			292.270,55		
IMPLEMENTACIÓN III FASE	60	1	292.270,55	292.270,55		
<b>VEHICULOS</b>	60			30.960,00	77.400,00	
CAMIONETA PICK UP	60	1	30.960,00	30.960,00		
<b>ALQUILER</b>	24			58.000,00		
<b>IMPLEMENTACION DEL SUB ALMACEN,</b>	60			176.000,00		

Tabla 5.5

De igual manera realizaremos para los demás caso Ver tabla 5.6:

		MONTO INVERSION (\$)	REINVERSI N	REINVERSI N
	MENSUALIDADES	0	1	2
<b>INFRAESTRUCTURA</b>		43,218.00		
<b>MESAS Y SILLAS DE TRABAJO</b>	<b>2,647.50</b>	<b>20,853.00</b>	<b>20,853.00</b>	<b>20,853.00</b>
<b>ANAQUELES</b>	<b>1,330.48</b>	<b>22,365.00</b>	<b>4,417.76</b>	-
<b>EQUIPAMIENTO</b>		405,911.49		
<b>CALIBRADOR</b>	<b>578.05</b>	<b>11,280.00</b>		
<b>EQUIPO DE PRUEBA</b>	<b>4,180.03</b>	<b>81,568.00</b>		
<b>OTROS EQUIPOS</b>	<b>16,800.39</b>	<b>313,063.49</b>	<b>10,000.00</b>	<b>10,000.00</b>
<b>CODIGO BARRAS SOFTWARE</b>	<b>14,977.70</b>	<b>292,270.55</b>		
<b>VEHICULOS</b>	<b>4,816.58</b>	<b>30,960.00</b>	<b>77,400.00</b>	
<b>ALQUILER</b>	<b>2,972.27</b>	<b>58,000.00</b>		
<b>IMPLEMENTACION DEL SUB ALMACEN, ILUMINACION</b>	<b>9,019.30</b>	<b>176,000.00</b>		
<b>MENSUALIDAD TOTAL</b>	<b>S/. 57,322.30</b>			

Tabla 5.6

### 5.3 ANALISIS DE COSTO

El costo total que representa el taller es igual a costo Directo y costo Indirecto

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Directo} + \text{Costo Indirecto} \dots \dots \dots \text{Ecuación 1}$$

Los Costos Directos estarán calculados en base a la mano de Obra, Costo de materiales y también las horas extras y viáticos

En el caso de los Costos Indirectos se calculara en función a la infraestructura, Equipamiento, Servicio de transporte, Supervisión y otros gastos

A continuación indicaremos los costos de cada uno de ellos

### 5.3.1 COSTO DIRECTO

Como sabemos el costo directo es aquel costo que involucra directamente la producción como es el caso la Mano de Obra y el Costo de Material, para tal efecto vamos a mostrar los sueldos básicos de acuerdo al cargo

CARGO	SUELDO BASICO
Técnico I	1.800,00
Técnico II	1.500,00
Técnico III	1.200,00
Analista I	3.000,00
Analista II	2.600,00
Analista III	2.200,00
Supervisor	7.000,00

Tabla 5.7

Ahora para calcular el costo de mano de Obra es necesario saber con cuantas personas se tienen en cada producción.

Según su clasificación tenemos:

- **Taller de Reparación** **29 Personas**
  - Ensamblaje de Equipos 11 Persona
  - Tarjetas 12 Personas
  - Módulos 6 Personas
- **Validadores** **5 Personas**
- **Control de Calidad** **6 Personas**
- **Almacén de Materia Prima** **4 Personas**
  - Alm. Mat. Prima Repuesto 02 Personas
  - Alm. Mat. Prima Equipos 02 Personas
- **Almacén de Productos Terminados** **3 Personas**
- **Administración** **5 Personas**

En total se cuenta con 52 personas en el taller, a partir de esto calculemos la Mano de Obra Ver Tabla 5.8

## COSTO DE MANO DE OBRA

### ENSAMBLAJE DE EQUIPOS

item	CARGO	SUELDO BASICO	15 MESES	HORAS EXTRAS	
				DOBLE	SIMPLE
1	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
2	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
3	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
4	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	20,00
5	Técnico I	1.800,00	27000,00	18,75	9,38
6	Técnico I	1.800,00	27000,00	18,75	9,38
7	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
8	Técnico I	1.800,00	27000,00	18,75	9,38
9	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
10	Técnico I	1.800,00	27000,00	18,75	9,38
11	Técnico III	1.200,00	18000,00	12,50	6,25
<b>TARJETAS</b>			<b>261000,00</b>		
1	Técnico I	1.800,00	27000,00	18,75	9,38
2	Analista II	2.600,00	39000,00	27,08	13,54
3	Técnico I	1.800,00	27000,00	18,75	9,38
4	Analista III	2.200,00	33000,00	22,92	11,46
5	Analista II	2.600,00	39000,00	27,08	13,54
6	Analista III	2.200,00	33000,00	22,92	11,46
7	Analista I	3.000,00	45000,00	31,25	15,63
8	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
9	Analista III	2.200,00	33000,00	22,92	11,46
10	Analista III	2.200,00	33000,00	22,92	11,46
11	Analista III	2.200,00	33000,00	22,92	11,46
12	Técnico I	1.800,00	27000,00	18,75	9,38
<b>MODULOS</b>			<b>391500,00</b>		
1	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
2	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
3	Técnico I	1.800,00	27000,00	18,75	9,38
4	Técnico I	1.800,00	27000,00	18,75	9,38
5	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
6	Técnico I	1.800,00	27000,00	18,75	9,38
			<b>148500,00</b>		
<b>VALIDADORES</b>					
1	Analista II	2.600,00	39000,00	27,08	13,54
2	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
3	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
4	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
5	Analista II	2.600,00	39000,00	27,08	13,54
			<b>145500,00</b>		

Tabla 5.8

## COSTO DE MANO DE OBRA

### ENSAMBLAJE DE EQUIPOS

item	CARGO	SUELDO BASICO	15 MESES	HORAS EXTRAS	
				DOBLE	SIMPLE
<b>CONTROL DE CALIDAD</b>					
1	Analista II	2.600,00	39000,00	27,08	13,54
2	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
3	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
4	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
5	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
6	Analista II	2.600,00	39000,00	27,08	13,54
			<b>168000,00</b>		
<b>ADMINISTRACION</b>					
1	Supervisor	7.000,00	105000,00	72,92	36,46
2	Analista I	3.000,00	45000,00	31,25	15,63
3	Analista III	2.200,00	33000,00	22,92	11,46
4	Analista I	3.000,00	45000,00	31,25	15,63
5	Analista II	2.600,00	39000,00	27,08	13,54
			<b>267000,00</b>		
<b>ALMACEN MATERIA PRIMA REPUESTOS</b>					
1	Técnico I	1.800,00	27000,00	18,75	9,38
2	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
			<b>49500,00</b>		
<b>ALMACEN MATERIA PRIMA EQUIPOS</b>					
1	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
2	Técnico I	1.800,00	27000,00	18,75	9,38
			<b>49500,00</b>		
<b>ALMACEN MATERIA PRODUCTOS TERMINADOS</b>					
1	Analista I	3.000,00	45000,00	31,25	15,63
2	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
3	Técnico II	1.500,00	22500,00	15,63	7,81
			<b>90000,00</b>		
<b>PLANILLA TOTAL</b>			<b>1.570.500,00</b>		
<b>PLANILLA MENSUAL</b>			<b>130875</b>		

Tabla 5.8

Para el cálculo del costo de material que involucra el proyecto clasificaremos en dos tipos:

Primero el costo que representa la reparación del repuesto ya sea Unidad. Electrónica, Módulos o Validadores y como segundo el costo que representa el Ensamblado y Repotenciación de Equipo

En el caso de Repuesto tenemos: por ejemplo la U. E. solo contempla, la soldadura de pista o reemplazo de dispositivos, como puede ser batería, condensadores, resistencia y otros,

Para el caso de módulos, caso particular microteléfono, hay que considerar el costo del pintado y reparación de la Carcaza del microteléfono, la reparación del cordón helicoidal, y la fabricación del contrapeso. (Ver tabla 5.9)

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE DE UTILIZACION					TOTAL	
	% NUEVO	PREC. UNIT.	% REP. Y PINTA	PREC. UNIT.	TOTAL NUEVO	TOTAL PINTADO	MATERIALES
PINTADO DE MICROTELEFONO	0%	0	100%	7,18	0	7,18	7,18
CONTRAPESO	0%	0	50%	0,75	0	0,38	0,38
MANTENIMIENTO DE CORDON	0%	6,78	80%	2,18	0	1,74	1,74
CAPSULAS	30%	4,43	0%	0,00	1,33	0,00	1,33
							<b>10,63</b>

Tabla 5.9

De igual forma podemos realizar el costo material que representa en repara un validador (Ver Tabla 5.10)

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE DE UTILIZACION					TOTAL	
	% NUEVO	PREC. UNIT.	% REP. Y PINTA	PREC. UNIT.	TOTAL NUEVO	TOTAL PINTADO	MATERIALES
PENDULO DE VALIDADOR			50%	2	0	1,00	1,00
BOBINA DE VALIDADOR	5%	11,31	0%	7,2	0,5655	0,00	0,57
CARCAZA DEL VALIDADOR NG AZKOYEN			5%	4,09	0	0,20	0,20
OREJAS DEL VALIDADOR TPI AZCOYEN	0%	11,31	2%	5	0	0,10	0,10
							<b>1,87</b>

Tabla 5.10

De igual forma realizaremos para lo demás repuestos, como es el caso de Almacén Intermedia, Acumulador y lo demás Validador y microteléfono de los diferentes Equipos (Ver Tabla 5.11)

Cabe resaltar que los costos de servicio de mantenimiento, Pintado y Fabricación se encuentra en el Anexo 6

	ACUMULAD COMP/ALCT/TMI	EMBUDO PASO HUECHA	MICROT THOM/D-16	MICROT -COMPACT	MICROT TPI ALC	MICROT TPI-2	ALM.TPI INTERM
<b>COSTO DEL MATERIAL UNITARIO POR C/REPUESTO</b>	<b>0,72</b>	<b>0,00</b>	<b>4,00</b>	<b>12,28</b>	<b>6,21</b>	<b>10,63</b>	<b>6,07</b>

	ALM.TPE INTERM	ALM.TSM INTERM	TECLADO TPE	VALID TPI	VALID TPE	VALID ALCAT	VALID COMPACT
<b>COSTO DEL MATERIAL UNITARIO POR C/REPUESTO</b>	<b>1,47</b>	<b>0,59</b>	<b>14,49</b>	<b>1,87</b>	<b>1,07</b>	<b>0,97</b>	<b>0,00</b>

Tabla 5.11

Una vez obtenido el costo de material unitario por cada repuesto (CMu), ahora calculemos el costo que representa en cada repuesto sin incluir el material, para es calculo calculemos el costo total mensual que tiene el taller como son:

- Infraestructura
- Equipamiento
- Mano de Obra
- Hras Ext.-Viáticos
- Gastos indirectos
- Servicios
- Serv. Transporte
- Vestuario
- Supervisor

Las Hras Extras estamos tomando un 10% de la mano de Obra

En el caso de Gastos directos indicaremos en la tabla 5.12

## RESUMEN DE GASTOS INDIRECTOS

### MATERIALES PAGO DE FACTURAS

Cuenta	Descripción	ENERO-DIC
616310	COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE DE TRANSP.	3751,53
616311	UTILES DE OFICINA Y PAPEL	12741,51
616312	HERRA. INSTA MED. LAB.	1418,06
616314	FERRETERIA PLANTA EXTERNA	50847,23
616316	SUMINISTRO DE EQUIPOS DE COMPUTO	7963,56
616317	SUMINISTRO DOMESTICO Y MOBILIARIO	2187,00
616318	PRODUCTOS BÁSICOS DE METAL	0,00
616319	PRODUCTOS QUÍMICOS NO METALICOS	17460,60
616320	COMPONENTES ELECTRICOS	4984,00
616321	COMPONENTES ELECTRONICOS	0,00
616324	PRODUCTOS BÁSICOS METAL CONEXIÓN A PLANTA	0,00
		<b>101353,49</b>

### SERVICIOS

Cuenta	Descripción	ENERO-DIC
633430	SERVICIOS DE IMPRESIÓN DE FORMULARIOS	6818,61
634317	MANT. Y REPARACION DE EQUIPOS DE TRABAJO	176,1
		<b>6994,71</b>

### MATERIALES DE STOCK

Cuenta	Descripción	ENERO-DIC
616003	MATERIALES Y UTILES PARA ASEO Y LIMPIEZA	207,94
616005	SEGURIDAD INDUSTRIAL	1234,86
616006	FERRETERIA METAL, SOLDADURA BÁSICA	8489,62
616007	HERR.INST DE MED. LAB.	14963,30
616009	FERRETERIA NO METALICA Y PRODUCTOS QUIMICOS	8007,79
616011	COMPONENTES ELECTRICOS	7084,41
616015	FERRTERIA PLANTA EXTERNA	325,04
616017	EMPALMES Y SELLADO DE CABLES	0,00
616019	BATERIAS	612,74
		<b>40925,70</b>

<b>TOTAL GASTOS TALLER</b>	<b>149273,90</b>
<b>TOTAL MENSUAL GASTOS TALLER</b>	<b>12439,49</b>

Tabla 5.12

En el caso de Servicio el costo es aproximadamente S/ 4000.0 y en al casa de Vestuario y servicio de transporte tenemos:(Ver Tabla 5.13)

DESCRIPCION	GASTO ANUAL	GASTO MENSUAL
629107 Vestimenta	13030,00	1085,83
<b>Servicio de Transporte</b>		
630410 Embalajes y Fletes	654156,33	54513,03
630412 Transporte terrestre entre almacenes	6380,00	531,67
	660536,33	55044,69

Tabla 5.13

Una vez obtenido los datos es necesario que calculemos el costo mensual de taller Ver Tabla 5.14

LOS COSTOS MENSUAL DEL TALLER	INFRAESTRUCTURA	3977,98
	EQUIPAMIENTO	53344,32
	MANO DE OBRA	130875,00
	HRAS EXT-VIATIC.	13087,50
	GASTOS INDIRECTOS	12439,49
	SERVICIOS	4000,00
	SERV. TRANSPTE.	55044,69
	VESTUARIO	1085,83
	SUPERV.( 10% M.O.)	10500,00
	<b>TOTAL</b>	<b>143962,50</b>

Tabla 5.14

Llamaremos:

**CMT** : Costo o gasto total mensual realizado por el taller

**CMRu** : Costo Unitario de Material de cada repuesto

**CRus**: Costo unitario de cada repuesto sin considerar el costo de Material

**Pur** :Precio Unitario real de cada repuesto

Entonces:

El CMT se repartirá directamente proporcional al Ingreso Total del taller por cada repuesto y Equipos con el fin de obtener el CREus

Entonces:

$$Pur = CRus + CMRu$$

Además:

**CEus:** Costo unitario de cada Equipo sin considerar el costo de Material

**CMEu :** Costo Unitario de Material de cada Equipo

**PuE :** Precio unitario real de cada Equipo

Entonces

$$CMEu = \Sigma Pur \text{ (Por cada Repuesto, Microteléfono, Validador U.E.Principal y almacén Intermedio)}$$

$$PuE = CEus + CMEu$$

Los resultados lo mostramos en la Tabla 39, donde además mostramos el costo Total de Material

Ver tabla 5.15

INGRESOS MENSUAAL TALLER	S/	REPUESTOS										
		TPI UE PRINCIP	ALCAT PRINCIP	COMPACT PRINCIP	TSM PRINCIP	U.E. TPE LOGIC	U.E. TPE ANALG	UE ENT LIN TPI TPE TSM	CNTRL TPE LECTOR	ACUMULAD COMPALOT TMI	EMBUDD PASO HUCHA	MICROT THOM/D-15
P unitario venta		15,32	9,37	9,37	14,02	14,52	14,52	8,94	7,99	9,59	5,66	5,02
Demanda o Producc./mes (Q)		1634	853	1148	61	242	178	315	242	997	98	5
(PxQ) Precio de Venta		25033,84	7995,76	10761,01	855,20	3513,27	2584,14	2814,58	1933,38	9558,38	555,16	25,09
Factor		3,36%	1,07%	1,44%	0,11%	0,47%	0,35%	0,38%	0,26%	1,28%	0,07%	0,00%
LOS COSTOS MENSUAL DEL TALLER												
INFRAESTRUCTURA	3977,98											
EQUIPAMIENTO	53344,32											
MANO DE OBRA	130875,00											
HRAS EXT-VIATIC.	13087,50											
GASTOS INDIRECTOS	12439,49											
SERVICIOS	4000,00											
SERV. TRANSPTE.	55044,69											
VESTUARIO	1085,83											
SUPERV.( 10% M.O.)	10500,00											
TOTAL	143962,50	4838,02	1545,26	2079,67	165,27	678,97	499,41	543,94	373,64	1847,25	107,29	4,85
PRODUCCION MENSUAL POR REPUESTO Y EQUIPO		1634,00	853,00	1148,00	61,00	242,00	178,00	315,00	242,00	997,00	98,00	5,00
GASTO UNITARIO POR CADA REPUESTO SIN CONSIDERAR EL COSTO DE MATERIAL		2,96	1,81	1,81	2,71	2,81	2,81	1,73	1,54	1,85	1,09	0,97
COSTO DEL MATERIAL UNITARIO POR C/REPUESTO		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,00	4,00
GASTO TOTAL DE MATERIAL POR REPUESTO Y EQUIPOS		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	716,72	0,00	20,00
P.U. TALLER		2,96	1,81	1,81	2,71	2,81	2,81	1,73	1,54	2,57	1,09	4,97

Tabla 5.15

		REPUESTOS										
		COMPACT	TPI ALC.	TPI-2	ALM TPI	ALM TPI	ALM TPI	TECLADO	VALID	VALID	VALID	VALID
INGRESOS MENSUAAL TALLER	S/											
	P unitario venta	16,09	8,78	17,40	14,27	14,52	15,94	54,38	7,37	7,37	7,37	7,37
	Demanda o Producc./mes (Q)	214	498	853	427	107	22	23	1437	438	392	2322
	(PxQ) Precio de Venta	3443,71	4373,43	14843,44	6094,27	1553,39	350,69	1250,73	10585,40	3226,45	2887,60	17104,59
Factor	0,46%	0,59%	1,99%	0,82%	0,21%	0,05%	0,17%	1,42%	0,43%	0,39%	2,30%	
LOS COSTOS MENSUAAL DEL TALLER	INFRAESTRUCTURA	3977,98										
	EQUIPAMIENTO	53344,32										
	MANO DE OBRA	130875,00										
	HRAS EXT-VIATIC.	13087,50										
	GASTOS INDIRECTOS	12439,49										
	SERVICIOS	4000,00										
	SERV. TRANSPTE.	55044,69										
	VESTUARIO	1085,83										
	SUPERV.( 10% M.O.)	10500,00										
	<b>TOTAL</b>	<b>143962,50</b>	665,53	845,21	2868,63	1177,78	300,21	67,77	241,72	2045,73	623,54	558,05
PRODUCCION MENSUAL POR REPUESTO Y EQUIPO		214,00	498,00	853,00	427,00	107,00	22,00	23,00	1437,00	438,00	392,00	2322,00
GASTO UNITARIO POR CADA REPUESTO SIN CONSIDERAR EL COSTO DE MATERIAL		3,11	1,70	3,36	2,76	2,81	3,08	10,51	1,42	1,42	1,42	1,42
COSTO DEL MATERIAL UNITARIO POR C/REPUESTO		12,28	6,21	10,63	6,07	1,47	0,59	14,49	1,87	1,07	0,97	0,00
GASTO TOTAL DE MATERIAL POR REPUESTO Y EQUIPOS		2627,49	3092,58	9065,68	2591,25	157,56	12,96	333,27	2687,19	468,44	378,48	0,00
P.U. TALLER		15,39	7,91	13,99	8,83	4,28	3,67	25,00	3,29	2,49	2,39	1,42

Tabla 5.15

INGRESOS MENSUAAL TALLER	SI	EQUIPOS					
		EQUIP TPI	EQUIP TPE TMI	EQUIP H/A	EQUIP COMPACT	EQUIP ALCAT	
P unitario venta		286,48	822,59	404,12	263,81	213,31	
Demanda o Producc./mes (Q)		644	24	288	861	310	
(PxQ) Precio de Venta		184536,37	19673,67	116216,76	227055,67	66092,60	744918,56
Factor		24,77%	2,64%	15,60%	30,48%	8,87%	100,00%
LOS COSTOS MENSUAAL DEL TALLER	INFRAESTRUCTURA	3977,98					
	EQUIPAMIENTO	53344,32					
	MANO DE OBRA	130875,00					
	HRAS EXT-VIATIC.	13087,50					
	GASTOS INDIRECTOS	12439,49					
	SERVICIOS	4000,00					
	SERV. TRANSPTE.	55044,69					
	VESTUARIO	1085,83					
	SUPERV.( 10% M.O.)	10500,00					
	<b>TOTAL</b>	<b>143962,50</b>	35663,38	3802,12	22459,98	43880,64	12773,02
PRODUCCION MENSUAL POR REPUESTO Y EQUIPO		644,16	23,92	287,58	860,67	309,84	
GASTO UNITARIO POR CADA REPUESTO SIN CONSIDERAR EL COSTO DE MATERIAL		55,36	158,97	78,10	50,98	41,22	
COSTO DEL MATERIAL UNITARIO POR C/REPUESTO		130,74	268,77	271,23	129,36	120,45	
GASTO TOTAL DE MATERIAL POR REPUESTO Y EQUIPOS		84218,42	6428,19	78000,05	111336,33	37318,97	339453,57
P.U. TALLER		186,11	427,75	349,32	180,35	161,67	

Tabla 5.15

A partir de la Tabla 5.15 podemos calcular el costo de Material que representa el proyecto

Costo de Material : S/ 339453.57

Por lo tanto el Costo Directo es:

<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>483416,07</b>
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>130875,00</b>
<b>HORAS EXTRAS VIATICOS</b>		<b>13087,50</b>
<b>MATERIALES</b>		<b>339453,57</b>

### 5.3.2 COSTO INDIRECTO

Para el cálculo de Costo Indirecto tenemos los siguientes rubros:

- Infraestructura
- Equipamiento
- Servicios
- Serv. Transporte
- Vestuario
- Gastos Indirectos
- Supervisor

En la tabla 5.16 mostramos el cálculo del Costo Indirecto

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>		<b>140347,62</b>
<b>SUPERVISION</b>		<b>10500,00</b>
<b>INFRAESTRUCTURA</b>		<b>3977,98</b>
MESAS Y SILLAS	2647,50	
ANAQUELES	1330,48	
<b>EQUIPOS</b>		<b>53344,32</b>
CALIBRADOR	578,05	
EQUIPOS DE PRUEBAS	4180,03	
OTROS EQUIPO	16800,39	
ALQUILER LOCAL	2972,27	
VEHICULOS	4816,58	
CODIGO DE BARRAS	14977,70	
IMPLEMENTACION	9019,30	
<b>SERVICIO DE TRANSPORTE</b>		<b>55000,00</b>
<b>SERVICIOS</b>		<b>4000,00</b>
<b>VESTUARIO</b>		<b>1085,83</b>
<b>GASTOS INDIRECTOS</b>		<b>12439,49</b>

Tabla 5.16

Ahora remplazando la Ecuación 1 Tenemos

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Directo} + \text{Costo Indirecto}$$

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>681085,99</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>57322,30</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>623763,69</b>

#### **5.4 INGRESO Y RENTABILIDAD**

En el ingreso que obtiene el taller mensualmente esta ligado al requerimiento de comercial (Q) pues los Precios (P) son adjudicados cada dos años, este ingreso lo vamos a dividir en dos partes

- Ingreso por Provisión
- Ingreso Por mantenimiento

El ingreso por Provisión es el reembolso que se tiene por realizar las actividades de repotenciar o ensamblar Equipos, como es :TPI Siemens, Alcatel Compacto TPI Recaudado o TPE, además también en este grupo están las cabinas por instalación que no representa un valor significativo mas bien es una inversión social, pues estos casos mayormente se presenta en el verano es decir el Plan Playa

En el caso de Ingreso por Mantenimiento son aquellos ingreso que representa en la reparación de los repuestos, Módulos y Validadores, de los diferentes Equipos, en este rubro es donde existe una mayor demanda y una rápido respuesta a las atenciones de las averías y paralelamente proveer a las diferentes contratas y Zonales repuestos para su dotación

En los siguientes cuadros mostraremos los diferentes ingresos tanto por Mantenimiento como para Provisión para esto vamos a Clasificar cada uno de ellos: Equipos (Repotenciación Ensamblaje y Cabinas ver tabla 5.17) y en Repuestos ( Reparación de Unidades electrónicas Principales, Validadores, Almacén Intermedio, Microteléfono, Acumulador, entrada de Línea y otros Ver tabla 5.18)

## POR PROVISION

CODIGO	DETALLE	PROCIO UNITARIO (S/)	Total		P X Q (S/)
			Q Mant	Q Prov	
	<b>I.- REPOTENCIACION DE EQUIPOS</b>		0	25514	
	TELEF. PUBLICO TPI2 SIEMENS	286,48	0	7730	2.214.436,42
81504262	TELEF. PUBLICO TPI HA SIEMENS	404,12	0	0	-
81500083	TELEF. PUBLICO TPI2 H.A. REC. SIEMENS	404,12	0	3451	1.394.601,13
90000008	TELEF. PUBLICO TPI-2 H.A.REC. SERTEL	404,12	0	0	-
81504263	TELEF. PUBLICO 7003 PLUS ALCATEL	213,31	0	3718	793.111,25
81500240	TELEF. PUBLICO COMPACTO THOMSON	263,81	0	10328	2.724.668,06
01700006	TELEF. PUBLICO ENDOR THOMSON	657,23	0	0	-
81500505	TELEF. PUBLICO D16 TAMURA	486,95	0	0	-
81501860	TELEF. PUBLICO TSM SIEMENS	594,29	0	0	-
81504280	TELEF. PUBLICO TMI SIEMENS	592,68	0	0	-
81504281	TELEF. PUBLICO TPE SIEMENS	822,59	0	287	236.084,04
90000006	TELEF. PUBLICO TPE GAMA TOP SIEMENS	822,59	0	0	-
	<b>II.- ENSAMBLAJES DE EQUIPOS</b>		0	2620	
01500766	TELEF. PUBLICO TPI2 H.A. REC. SIEMENS NUEVO	141,29	0	0	-
01501093	TELEF. PUBLICO TPI2 H.A. REC. FENIX NUEVO	141,29	0	2620	370.180,13
01500780	TELEF. PUBLICO COMPACTO THOMSON NUEVO	25,77	0	0	-
	<b>III.- REPOTENCIACION DE CABINAS</b>		2563	254	
81502070	CABINA NODO 900	554,50	250	100	194.074,84
81503021	CABINA SOPORTE MULTIPLE (CSM)	329,06	2300	100	789.745,81
01506709	CABINA SOPORTE MULTIPLE (CSM) PARA MINUSVA	329,06	0	0	-
81504220	CABINA MODULO 90	897,79	1	1	1.795,59
01502277	CABINA SOPORTE ADOSADO	222,65	2	8	2.226,47
01502230	SOPORTE DOBLE CUADRADA (ESTRUCTURA CENT	350,68	4	27	10.871,07
01500012	SOPORTE TRIPLE CUADRADA (ESTRUCTURA CENT	350,68	2	9	3.857,48
01507576	SOPORTE TRIANGULAR (ESTRUCTURA CENT	350,68	4	9	4.558,84
					<b>S/ 8.740.211</b>

Tabla 5.17

## POR MANTENIMIENTO

CODIGO	DETALLE	PROCIO UNITARIO (S/)	Total		P X Q (S/)
			Q Mant	Q Prov	
	<b>1.- REPARACION UNIDADES ELECTRONICAS PRINCIPALES</b>				
81500331	U.E. PRINCIPAL TPI2 SIEMENS	15,32	19608	0	300406,06
81500514	U.E. PRINCIPAL TSM SIEMENS	14,02	516	0	7234,12
81500028	U.E. PRINCIPAL TMI SIEMENS	13,09	216	0	2828,46
81500039	PLACA ELECTRONICA ALCATEL	9,37	10236	0	95949,18
01807211	PLACA ELECTRONICA COMPACTO THOMSON	9,37	13644	0	127894,74
01807201	PLACA ELECTRONICA ENDOR THOMSON	8,72	96	0	837,33
81500491	TARJETA DE CONVERSACION TAMURA D16	8,72	36	0	314,00
81500026	U.E. ANALOGICA TPE SIEMENS	14,52	2136	0	31009,66
81500053	U.E. CONTROL LOGICO TPE SIEMENS	14,52	2904	0	42159,21
81500044	U.E. CONTROL LECTOR TPE SIEMENS	7,99	36	0	287,61

CODIGO	DETALLE	PROCIO UNITARIO	Total		P X Q
		(S/)	Q Mant	Q Prov	(S/)
<b>2.- REPARACION ALMACEN INTERMEDIO</b>					
81500272	ALMACEN INTERMEDIO TPI SIEMENS	14,27	5124	0	73131,30
81500437	ALMACEN INTERMEDIO TSM SIEMENS	15,94	264	0	4208,31
81500455	ALMACEN INTERMEDIO TPE SIEMENS	14,52	1284	0	18640,64
<b>3.- REPARACION DE ACUMULADORES</b>					
01807100	ACUMULADOR MONEDAS COMPACTO	9,59	10236	0	98133,94
01807200	ACUMULADOR MONEDAS ENDOR	9,59	0	0	0,00
81500043	ACUMULADOR MONEDAS ALCATEL	9,59	1716	0	16451,53
81500040	ALMACEN INTERMEDIO TMI SIEMENS	11,99	12	0	143,83
<b>4.- REPARACION VALIDADORES</b>					
81500369	VALIDADOR TPI JOFEMAR J5	7,37	1536	0	11314,66
81500140	VALIDADOR TPE JOFEMAR J5	7,37	2388	0	17590,76
01500411	VALIDADOR TPI JOFEMAR J5 PLUS	7,37	6828	0	50297,21
01500410	VALIDADOR TPE JOFEMAR J5 PLUS	7,37	2736	0	20154,24
81500369	VALIDADOR TPI AZKOYEN NG	7,37	6828	0	50297,21
81500140	VALIDADOR TPE AZKOYEN NG	7,37	0	0	0,00
01500421	VALIDADOR TPI AZKOYEN N2G	7,37	2052	0	15115,68
01500420	VALIDADOR TPE AZKOYEN N2G	7,37	36	0	265,19
81500037	VALIDADOR ALCATEL AZKOYEN S82	7,37	4440	0	32706,44
81500045	VALIDADOR TMI AZKOYEN LS8	7,37	96	0	707,17
01500340	VALIDADOR ALCATEL NORESA	7,37	1536	0	11314,66
01805677	VALIDADOR ENDOR NORESA	7,37	144	0	1060,75
81500873	VALIDADOR COMPACTO NORESA	7,37	27720	0	204194,28
81500943	VALIDADOR COMPLETO TAMURA D16	7,37	120	0	883,96
<b>5.- REPARACION MICROTELEFONOS</b>					
81500464	MICROTELEFONO TPI SIEMENS	17,40	10236	0	178121,28
	MICROTELEFONO TPI SIEMENS RECAUDADO	21,65	0	0	0,00
01809030	MICROTELEFONO TPI SERTEL SIEMENS	4,56	0	0	0,00
01809030	MICROTELEFONO COMPACTO THOMSON	16,09	2568	0	41324,48
81500038	MICROTELEFONO ENDOR THOMSON	5,02	24	0	120,44
01807203	MICROTELEFONO ALCATEL	8,78	5976	0	52481,20
01807212	MICROTELEFONO TPI FENIX	12,24	0	0	0,00
81500820	MICROTELEFONO TAMURA D16	3,03	36	0	109,17
<b>6.- REPARACION ENTRADAS DE LINEA</b>					
81500340	CTO. CONEXIÓN LINEA TPI-2 SIEMENS	8,94	2568	0	22945,53
81500340	CTO. CONEXIÓN LINEA TPI-2 HA SIEMENS	8,94	180	0	1608,33
81500428	U.E. ENTRADA DE LINEA TSM SIEMENS	8,94	24	0	214,44
81500035	U.E. ENTRADA DE LINEA TPE SIEMENS	8,94	1032	0	9221,10

CODIGO	DETALLE	PROCIO UNITARIO	Total		P X Q
		(S/)	Q Mant	Q Prov	(S/)
	<b>7.- REPARACION VARIOS</b>				
00000002	PROGRAMACION DE MEMORIA	3,86	0	0	0,00
81500017	UNID. TECLADO MODULAR C/ACC. TPE SIEMENS	54,38	276	0	15008,78
01500231	VISUALIZADOR C/ CONECTOR TPE SIEMENS	8,98	0	0	0,00
81500008	LECTOR DE TARJETAS TPE SIEMENS	7,71	144	0	1110,15
81500042	EMBUDO PASO DE HUCHA TPI SIEMENS	5,66	1032	0	5846,20
	<b>8.- REPARACION DE TARJETAS ESPECIALES</b>				<b>307828,36</b>
70000114	U.E. LOGICA GAMA TOP	159,90	0	0	0,00
70000115	U.E. ANALOGICA GAMA TOP	176,59	0	0	0,00
81500026	U.E. ANALOGICA REPARADO	105,47	0	0	0,00
81500053	U.E. CONTROL REPARADO	93,15	0	0	0,00
81500331	TARJETA PRINCIPAL C/ MEMORIA TPI 2 REPARADO	179,39	1716	0	307828,36
					<b>1871471,58</b>

Tabla 5.18

Los valores que se indican en las Tabla 5.17 y 5.18 son ingresos anuales tanto para Provisión como para Mantenimiento

Por lo tanto el ingresos mensual es :

Ingreso Provisión Mensual  $S/8740.211 / 12 = S/ 728350.92$

Ingreso Mantenimiento Mensual  $S/ 1871471.58 / 12 = S/ 155955.96$

Por lo tanto el ingreso Mensual es S/ 884306.89

Para calcular la Rentabilidad del proyecto tenemos

$Rentabilidad = Ingreso Total - Costo Total$

Reemplazando tenemos:

<b>COSTO TOTAL</b>		<b>681085,99</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>57322,30</b>	
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>623763,69</b>	
<b>INGRESOS</b>		<b>884306,89</b>
	<b>RENTABILIDAD</b>	<b>203220,90</b>

## **CAPITULO 6:**

### **NORMAS BASICA DE SEGURIDAD**

#### **6.1 ACCIDENTES ELECTRICOS**

En este capitulo tiene como fin dar a conocer las normas básica de seguridad que se deben de tener presente durante la implementación del Taller o en general en cualquier taller o Laboratorio Electrónico

Los accidentes de origen eléctrico pueden provocar daños sobre las personas (Lesiones e incluso la muerte) y sobre los bienes (Equipos dañados, riesgo de incendio y explosivos). Sin embargo la mayoría de los accidentes tiene su origen en una falla humana (por negligencia o ignorancia).

##### **6.1.1. Clasificación de los accidentes eléctricos**

Los accidentes Eléctricos podemos clasificar en:

- a) Accidentes Domésticos (de Baja de Tensión)
- b) Accidentes de trabajo al margen de los sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica (Baja y Media Tensión)
- c) Accidentes de trabajo en los sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica (Baja, media y alta Tensión)
- d) Accidentes atmosféricos por caída de rayos.

## 6.2 DESCARGA Y RIESGO ELECTRICO

Se denomina descarga eléctrica en un objeto cuando la corriente eléctrica usa como medio de transmisión a este mismo. En el caso que este objeto resulte ser el cuerpo humano decimos entonces que la persona a sufrido una descarga eléctrica, El grado de lesión depende de varios factores:

*Intensidad de corriente* (en Amperios) La cual depende del voltaje y de la resistencia de los tejido al paso de la corriente (intensidad = voltaje/resistencia). Habrá mas daño a mayor voltaje y menor resistencia. Las lesiones mas severas se producen por corrientes de alto voltaje (mayor a 1000 voltios), pero una descarga domestica con una corriente alterna de 220 voltios puede ser mortal. La resistencia de los tejidos es variable.

*Trayectoria de la corriente a través del cuerpo:*, es importante identificar los puntos de entrada y salida , recordemos que los tejidos mas superficiales se enfrían antes que los profundos, por lo que el calentamiento puede ocasionar lesiones mas graves. En general son peores los trayectos horizontales (por ejemplo brazo – brazo) que los verticales (como hombre-pierna)

*Duración de contacto con la corriente*, a mayor tiempo de exposición, peores consecuencia. Tengamos además en cuenta otra consideración: La corriente alterna tiene producir más daños que la corriente continúa.

El riesgo eléctrico consiste en la posibilidad de circulación de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano. Para que esto ocurra el cuerpo debe formar parte de un circuito eléctrico.

El contacto se puede producir de dos formas:

- Contacto directo
- Contacto Indirecto

*Contacto Directo:* con las partes activas del Equipo que están diseñadas para manejar corriente (Cables, contacto, clavijas, barras de distribución, etc)

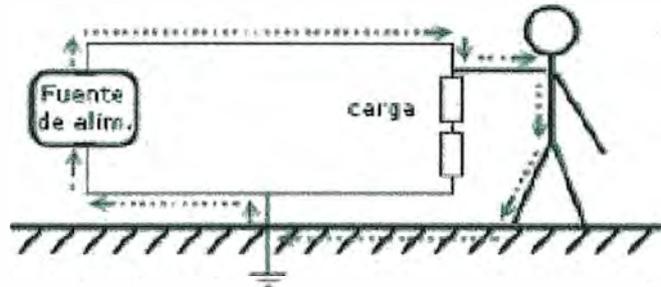


Fig. 6.1

*Contacto Indirecto* con las partes que habitualmente no están diseñadas para manejar corriente pero que pueden quedar en tensión por algún defecto o deterioro

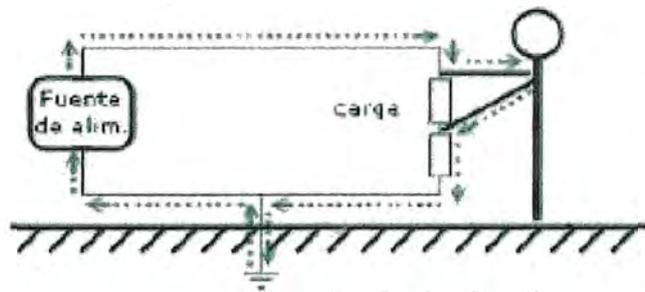


Fig. 6.2

A continuación mostraremos parámetro eléctricos que esta relacionado a la descarga eléctrica

Amperaje

Corriente que atraviesa el cuerpo humano (mA)	EFFECTOS
Hasta 1	Imperceptible para el hombre.
De 2 a 3	Sensación de hormigueo.
De 3 a 10	La corriente no es mortal. El sujeto logra normalmente desprenderse del contacto.
De 10 a 25	Contracción muscular, aumento de tensión sanguínea.
De 25 a 80	Posible perturbación en el ritmo cardíaco y respiratorio. Posibilidad de parálisis cardíaca y respiratoria.
De 80 mA a 3 Amp.	Perturbación del ritmo cardíaco. Posibilidad de parálisis cardíaca y respiratoria.
Mayor a 3 Amp.	Especialmente peligrosa. Puede ocasionar fibrilación ventricular de consecuencias mortales en la mayoría de los casos, por lo general ocasiona la muerte.

Tabla. 6.1

Tiempo de Contacto

*Estos valores varían en función del tiempo de exposición:*

Intervalos de Corriente	Tiempo de Contacto
20 - 50 mA	< 1 seg.
20 - 50 mA	> 1 seg.
50 - 500 mA	0,2 a 5 seg.
> 500 mA	0,2 a 5 seg.
20 - 50 mA	< 1 seg.
20 - 50 mA	> 1 seg.

Tabla 6.2

## Tensión

### ALTA Y BAJA TENSION ELECTRICA

Alta Tensión	Baja Tensión
<p>-Se considera instalación de alta tensión eléctrica aquella que genere, transporte, transforme, distribuya o utilice energía eléctrica con tensiones superiores a los siguientes límites:</p> <p>*Corriente alterna: Superior a 1000 voltios.</p> <p>*Corriente continua: Superior a 1500 voltios.</p> <p>-Este tipo de tensión puede matar por destrucción de órganos vitales o por asfixia.</p> <p>-Las líneas de alto voltaje que conducen electricidad para su casa también pueden causar choques eléctricos mortales. Normalmente, cada línea conduce por lo menos 7.200 voltios, más que suficiente para causar la muerte o un daño muy serio.</p> <p>-La medición del alto voltaje se realiza mediante sondas o puntos de alto voltaje, lo que resulta costoso.</p> <p>-Este tipo de voltaje lo encontramos en un cineescopio (televisor), en el magnetron (horno microondas), líneas de alto voltaje aéreas, etc.</p> <p>-Se debe mantener una distancia alrededor de unos 10 pies de la fuente de alto voltaje, tanto los objetos como a la misma persona. Trabajar solo si la fuente está desconectada.</p>	<p>-Segun el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, se considera instalación de baja tensión eléctrica aquella que distribuya o genere energía eléctrica para consumo propio y a las receptoras en los siguientes límites de tensiones nominales:</p> <p>*Corriente alterna: igual o inferior a 1000 voltios.</p> <p>*Corriente continua: igual o inferior a 1500 voltios.</p> <p>-Este tipo de voltaje puede ocasionar la muerte por fibrilación cardíaca.</p> <p>-La baja tensión se utiliza para el uso domestico, riego agrícola, alumbrado público, bombeo de aguas potables, etc.</p> <p>-La medición de este voltaje suele realizarse mediante un voltímetro.</p> <p>-A pesar que este tipo de tensión resulta peligroso, no resulta necesario que la persona o los objetos se mantengan a gran distancia, ya que no forma campos magnéticos como los que forma aquellos de alta tensión.</p>

Tabla 6.3

### 6.3 POZO A TIERRA Y SU CONSTRUCCION

Un Pozo de tierra es una obra que se hace en la instalación interna del cliente con el fin de dirigir la energía perdida a la tierra, eliminando el riesgo de electrizamientos y descargas en caso de fallas

Para tener un mayor visión en la definición, un pozo a tierra contiene tierra tratada y aditivos químicos que aseguran una baja resistencia del terreno al paso de la corriente eléctrica, hasta donde se conecta el circuito de tierra de las instalaciones internas (en caso que lo tuviera), con la finalidad de proteger a las personas e instalaciones de posibles electrizamientos

El objetivo de hacer un buen pozo a tierra, es que conduzca y absorba todas las corrientes anormales, evitar que aparezca tensiones peligrosas para la vida humana, permitir que la protección del circuito eléctrico evite la falla inmediatamente de ocurrida esta, para esto es necesario tener algunos datos a tener en cuenta:

.La tierra por su alto contenido de ácido de silicio y ácido de aluminio es altamente resistiva y esto hay que anularlo para la buena duración y confiabilidad del pozo de tierra (Dosis de Thourgel, sustancia química para mejor la resistividad del terreno)

La estratificación del terreno y la naturaleza del los suelo hay que saberlo identificar ya que esto significa el grado de ser buen o no conductor en la influencia del comportamiento del suelo según su formación geológico y granulomentacion respectivamente

La humedad, temperatura, grado de sales disuelta, compactación del terreno maneja un papel predominante, saber regular y aprovechar estas para concluir un buen trabajo

Tratamiento de terreno para mejorar la puesta a tierra

Área de influencia de cables de energía señales de RF, EMI u otros campos magnéticos tiene mucho que ver hasta para escoger el criterio del lugar apropiado a escoger

Naturaleza del terreno	Resistividad (Ohm-m)	Dosis THOR-GEL por m <sup>3</sup>
Terrenos cultivables y fértiles	50	1
Terrapienes compactos y húmedos	50	1
Terrenos cultivables poco fértiles terrapienes fofos	500	de 1 a 2
Suelos pedregosos desnudos arena seca, permeable	3 000	2
Suelos rocosos fraccionados	6 000	de 2 a 3
Suelos rocosos compactos	14 000	3

Tabla 6.4

Con estos conocimientos ya podemos tener un esquema de un pozo a Tierra

### ESQUEMA DE UN POZO A TIERRA

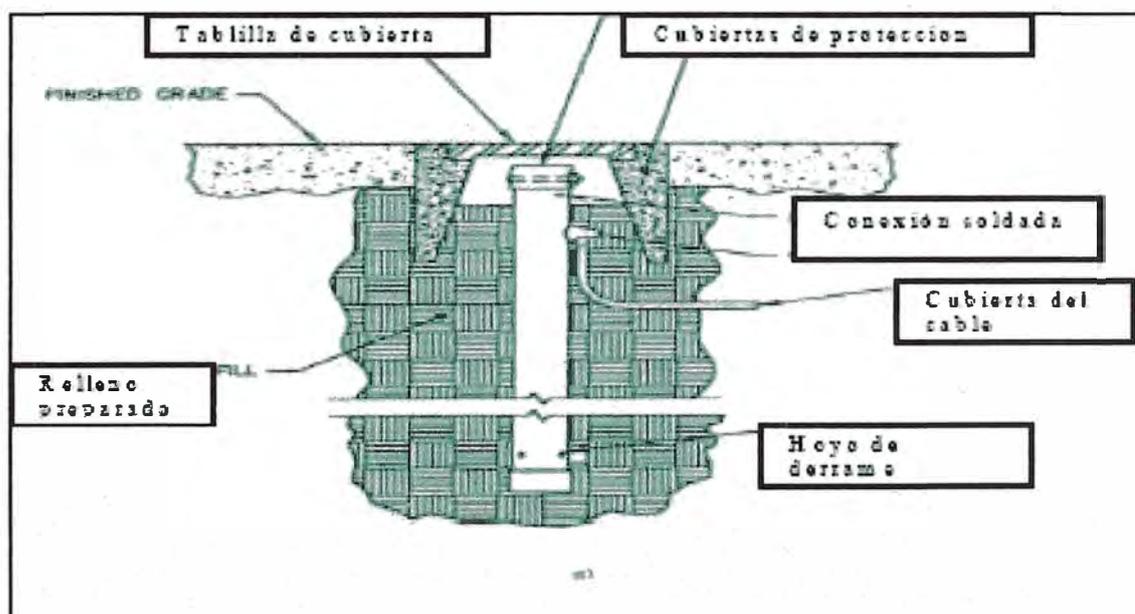


Fig. 6.3

#### 6.3.1. Tipos de Pozo a Tierra

Se clasifica por:

- Por su resistencia Final

- Pozo de comunicación e informática:  $< 0.2 \Omega$
- Pozo de alta tensión:  $< 15 \Omega$
- Para Pozo de baja Tensión  $< 10\Omega$

b) Según sus aplicaciones

- Puesta a tierra de los sistemas eléctricos
- Puesta a tierra de los equipos eléctricos
- Puesta a tierra en señales electrónicas
- Puesta a tierra de protección electrónica
- Puesta a tierra de protección atmosférica
- Puesta a tierra de protección electrostática

### 6.3.2. Materiales utilizados en la construcción del Pozo a Tierra

Electrodo o varilla de cobre.- Los electrodos de puesta a Tierra de cobre pueden ser uno o un grupo de los siguientes electrodos: Electrodo de varilla de cobre de un diámetro nominal no menor de 12 mm. y una longitud no menor de 2.0 m, la profundidad mínima a la cual debe introducirse es a 2.5 m. Si se encuentra en roca a menos de 1.25 m de profundidad, el electrodo debe enterrarse horizontalmente.

Electrodo embutido en una fundación cimiento de concreto, por lo menos a 5 cm. de la base que esta en contacto directo con la Tierra. El electrodo consiste de un conductor de cobre desnudo de por lo menos 6 m de longitud y una sección no menor de  $25 \text{ mm}^2$

Electrodo compuesto de cobre desnudo enterrado horizontalmente a una profundidad no menor de 0.75 m El electrodo consiste de un conductor de cobre desnudo de por lo menos 10 m de longitud y una sección no menor de  $35 \text{ mm}^2$

Material Circundante al electrodo

Elementos químicos para reducir la resistencia de puesta a tierra

Conectores entre el electrodo y conductor de puesta a tierra

Protección externa del Pozo

#### Formulas para el calculo de la resistencia de un electrodo

$$R = \frac{\rho_a}{2\pi r} \times \ln\left(\frac{2L}{r}\right) \quad R = 0.8 \times \frac{\rho_a}{P}$$

Donde:

$\rho_a$  = Resistividad aparente  
 R = Resistencia  
 L = Longitud del electrodo  
 r = radio del electrodo

Donde:

$\rho_a$  = Resistividad aparente  
 R = Resistencia  
 P = Perimetro de la placa  
 0.8 = Factor de la placa

Las formulas descritas se utilizan para calcular cual sería la resistencia eléctrica de un electrodo o placa dentro del terreno natural, al resultado se deberá aplicar un factor de reducción que se obtiene cambiando el terreno natural por tierra de cultivo y aplicando THOR-GEL, en el siguiente orden: 1 dosis por m<sup>3</sup> reducción 20 %, 2 dosis por m<sup>3</sup> reducción 85 %, 3 dosis por m<sup>3</sup> reducción 90 %.

Formula 6.1

#### 6.3.3. Mediciones del Pozo a Finalizar la Instalación

Esta Medida es la verificación de la capacidad de evacuación y dispersión de la corriente eléctrica en el suelo, a cargo de una puesta a tierra desconectada; las medidas se hacen utilizando un telurómetro portátil de 3 a 4 bornes. Se inyecta una corriente a través del electrodo de la puesta a Tierra A y se mide el alza del potencial por electrodo auxiliar de potencia P2, conocido el valor de la tensión y la corriente se obtiene la resistencia de la puesta a tierra.

La forma precisa de medir la resistencia a tierra, colocando el electrodo auxiliar de potencia P2 a una distancia "d" (igual al doble de la longitud del electrodo A) y a una distancia "2d" al electrodo auxiliar de corriente B con respecto al electrodo de puesta a Tierra A, en línea recta,

para que el electrodo a P2 este fuera de las áreas de resistencia del Electrodo A y B

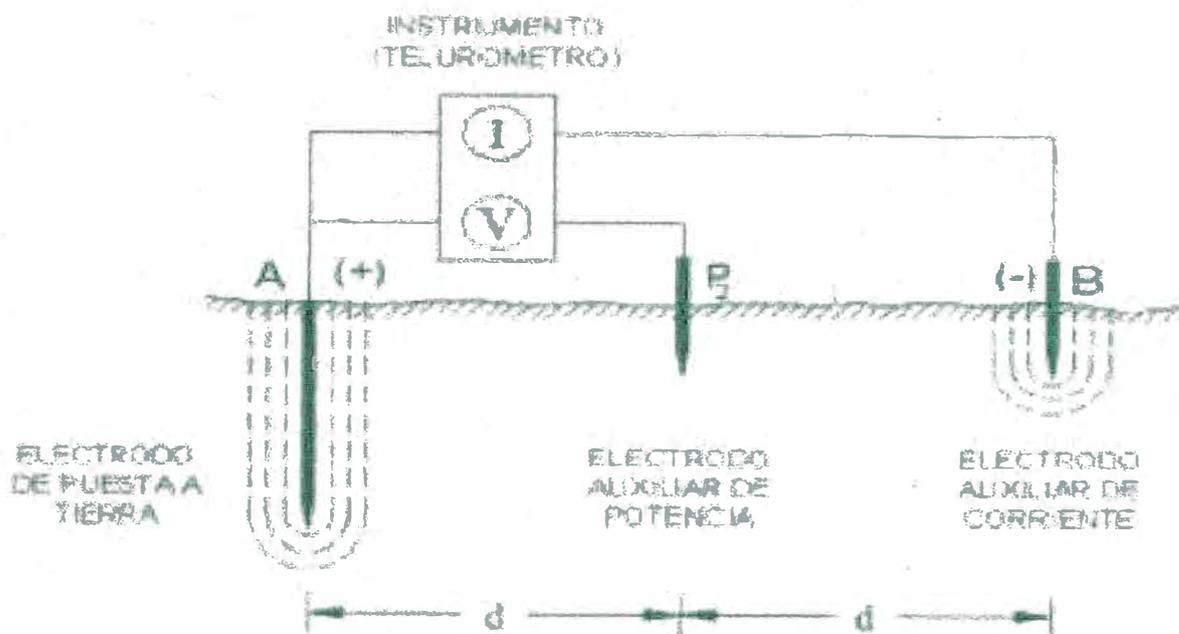


Fig. 6.5

#### 6.4 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Evite de cometer errores y ocasionar a su persona o sus compañeros de trabajo. Para ello lea y siga las instrucciones cuidadosamente:

- Reconozca su lugar de trabajo : donde se localiza y como se acciona los interruptores de energía y extintores
- Aprenda primeros auxilios
- Consulte los manuales antes de manejar equipos eléctricos
- Sujete firmemente la Clavijas (no al cable) al desenchufar los Equipos Eléctricos. Tirar del cable puede dañar al cable, la clavija o el tomacorriente y resultar en choques eléctricos o incendios

- Desenchufe los equipos electrodomésticos y cables de extensión cuando no se encuentran en uso, antes de inspeccionarlos, Limpiarlos o arreglarlos.
- Reconozca los indicios de sobrecarga en los circuitos, incluyendo el parpadeo o oscurecimiento de las luces, fusibles quemados, tomacorrientes o cables de extensión calientes al tacto y disyuntores que se disparan
- Verifiquen la existencia de una puesta a tierra efectiva a su instalación.
- No trabaje en zonas húmedas ni con líquidos u accesorios metálicos (anillos, cadenas, etc.)
- Nunca Manipule dispositivos o circuitos energizados (verifiquen que están abiertos o desconectados). Compruebe la desconexión (Por ejemplo empleando un voltímetro) .
- Si necesita trabajar sobre circuito energizado, siempre emplee herramienta de mango aislado.

## **CONCLUSIONES**

1. En términos generales el desarrollo del proyecto ha producido un ahorro considerable, en el objetivo de Taller pues la reutilización de los repuesto, Carcaza y otros a significado un alto valor agregado.
2. Los objetivos del taller esta en relación directa a las bajas de los Equipos que se efectúan mes a mes, lo cual imposibilita una producción Planificada y el incremento de las Repotenciación de estos Equipos, esta ocasionando un incremento de reclamos de nuestro cliente. Esto significa que algunos de los Equipos técnicamente no es la adecuada para nuestra Planta, por ejemplo el porcentaje de reclamo de Equipo Compacto tiene un índice de porcentaje de reclamo muy alto muy cercano al TPI siemens el cual tiene doble planta y mayor antigüedad del Equipo.
3. En tal sentido el taller realiza mejoras estructurales en los soportes de equipos para minimizar el vandalismo y además de coordinar acciones en conjunto con los fabricantes para mejorar la validación en los equipos TUP.
4. Por eso es muy importante realizar pruebas técnicas al nuevo equipo que se pretende instalar en la Planta, antes de concretar una compra por solo basarse en la parte económica.
5. Adicionalmente con la adjudicación de los proveedores (Servicio de Mantenimiento, Pintado y Fabricación de los productos) se ha conseguido obtener ahorros importantes y ha conducido a la optimización de recursos sin sacrificar, la eficacia y calidad de servicio.  
Manteniendo en plazos de entrega adecuado

## **RECOMENDACIÓN**

1. Capacitación al personal técnico; tanto interno como externo, esto nos ayudara mucho pues los diagnostico que realiza el personal de la contrata en algunos caso no están capacitado, son erróneos.
2. Capacitación al personal, para estar preparados para recibir las nuevas tecnologías, pues como se ve en el proyecto la planta de Telefonía publica tiene diferentes modelos y marca de Equipo. Actualmente ya se esta negociando con un Equipo chino marca Guanri.
3. Actualizar los procedimientos y normativas de instalación, reparación de Equipos y repuesto respectivamente
4. Capacitación de las empresas colaboradores para la recuperación o reparación en el campo de los repuestos y así ahorrar en el costo de transporte, tiempo de inoperatividad del Equipo, y el mal transporte de los repuesto
5. Contar con un adecuado embalaje de repuesto y equipos para su distribución a la planta.

**BIBLIOGRAFIA**

**Titulo:** "Aplicación de Técnicas de diseño de proyectos al diseño de un taller de reparación de Automóvil"

**Autor:** Javier Molina Bailón

**Titulo:** "Organización del Taller del automóvil"

**Autor:** Castro Vicente Miguel

**Titulo:** "Planificación y control de utilidades"

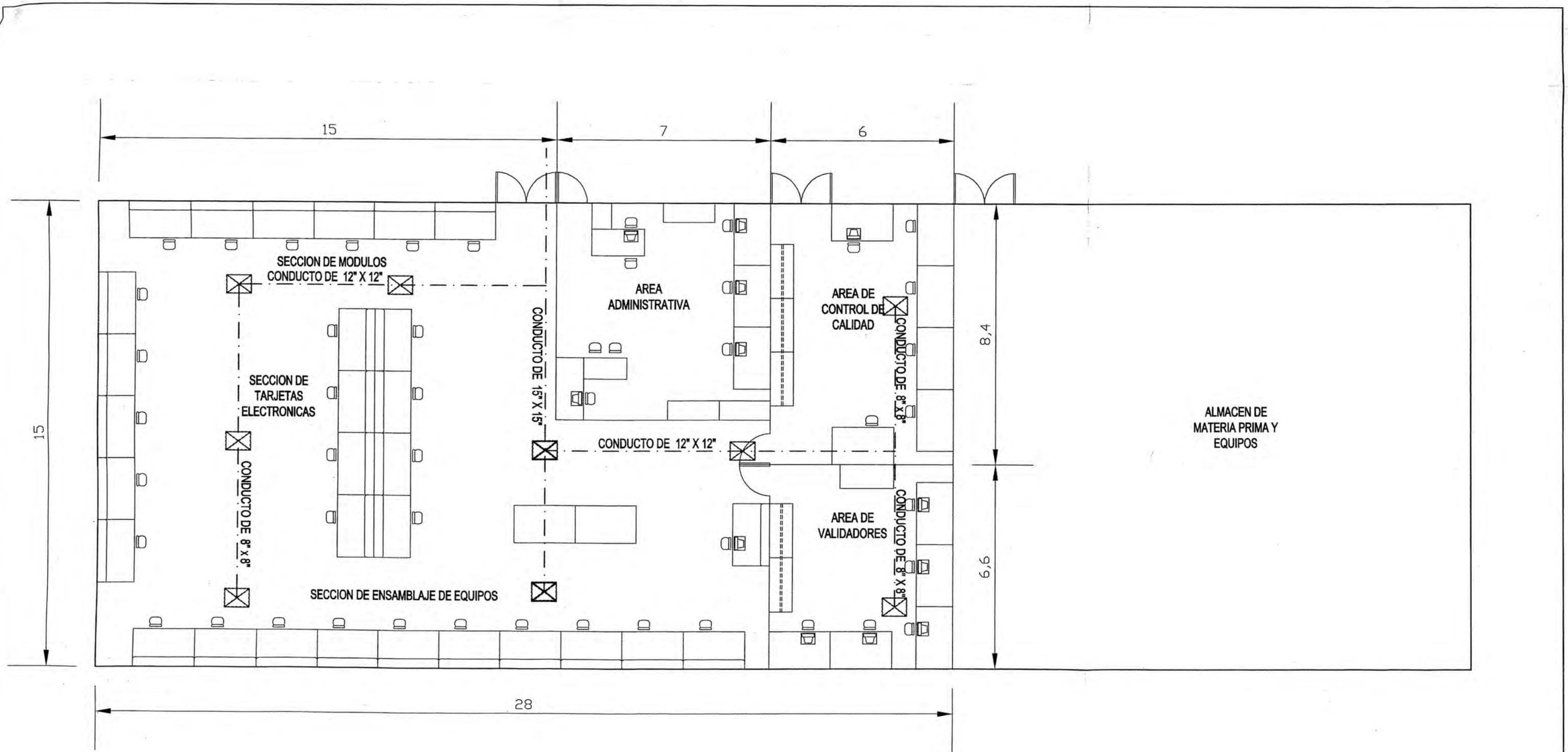
**Autor:** Welsch Gleen

**Titulo:** "Ingeniería Económica"

**Autor:** Tasen Glee A

**Titulo:** "Seguridad en el Laboratorio de Electrónica"

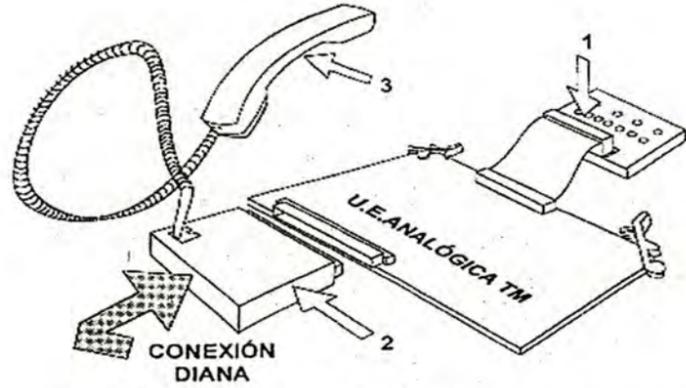
**Autor:** Jaime Júnior Luque Quispe



PROPIETARIO :			<b>FELIX BENDEZU RAMIREZ</b>		
OBRA :			<b>TALLER DE TELEFONIA PUBLICA</b>		
PROFESIONAL :			Ing. MECANICO		
PLANO :	<b>ESQUEMATICO</b>		DIB. :		
UBICACION :			ESC. :	1/100	<b>E-001</b>
AV. VENEZUELA 3071 - LIMA INDUSTRIAL PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA			FECHA :	JUN-09	

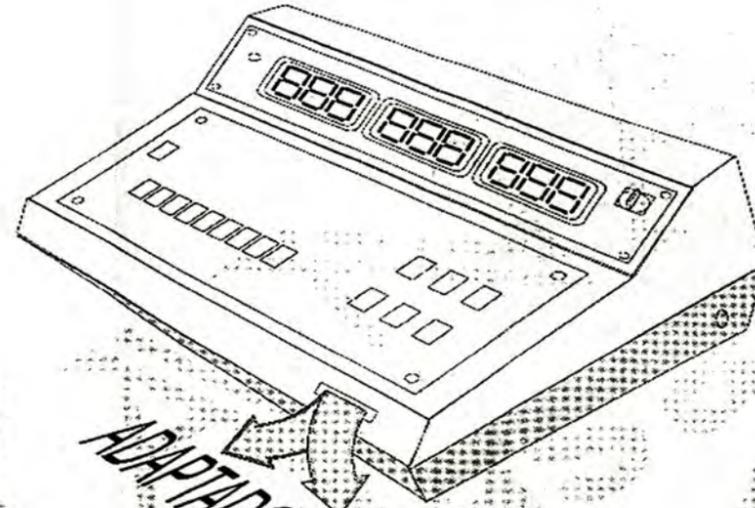
ANEXO 1

ADAPTADOR U.E. ANALÓGICA DIANA  
Cód. 6917.802.00



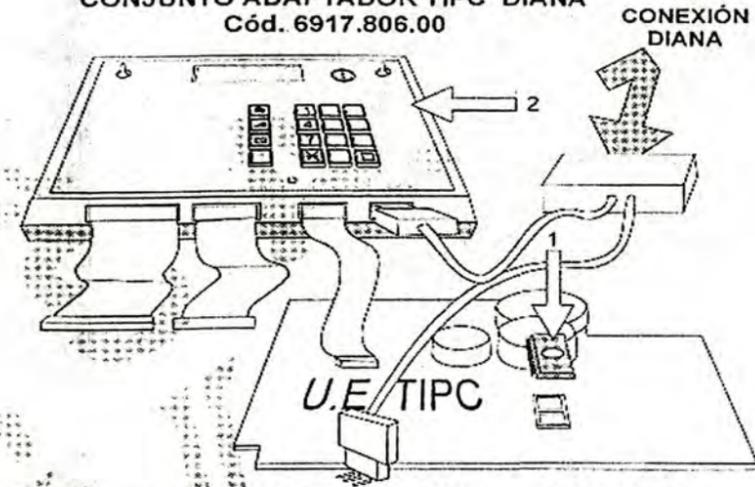
- 1 TERMINAL U.E ANALOGICA DIANA (6917.802.20)
- 2 CAJA CONEXIONES U.E. ANALOGICA DIANA (6917.802.10)
- 3 MICROTELÉFONO BL-NE TARSIS (6411.510.00)

EQ. PRAL. VERIF. UU.EE. DIANA  
Cód. 6917.801.00



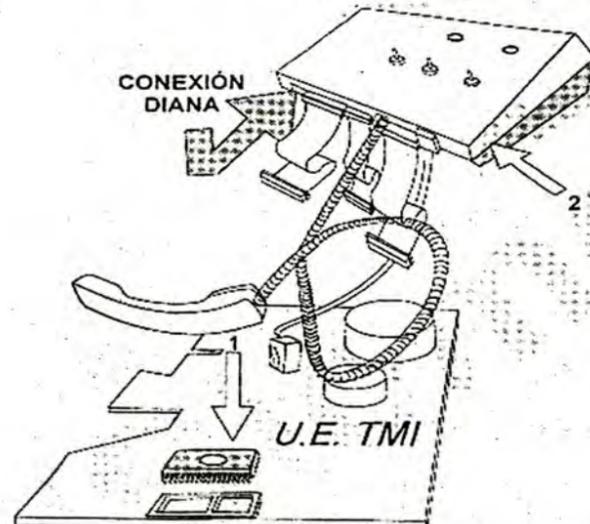
ADAPTADORES

CONJUNTO ADAPTADOR TIPC DIANA  
Cód. 6917.806.00



- 1 MEMO.GRAB.REP. TIPC DIANA (H969.178.60)
- 2 ADAPTADOR TIPC DIANA (691780610)

CONJUNTO ADAPTADOR TMI / TPAS DIANA  
Cód. 6917.807.00



- 1 MEMO.GRAB.REP. TMI / TPAS DIANA (H691780710)
- 2 ADAPTADOR TMI TPAS DIANA (691780710)

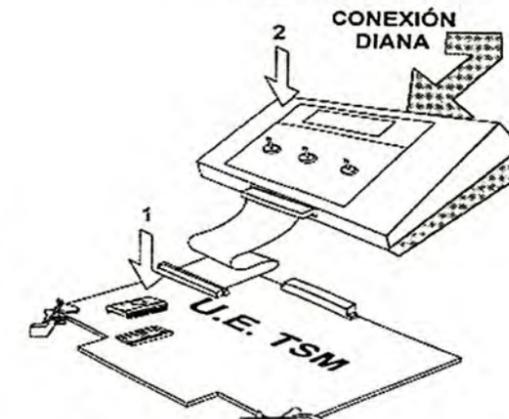
ADAPTADOR TPI DIANA  
Cód. 6917.803.10

- CONJUNTO ADAPT. = ADAPTADOR + MAZOS CABLES + MEMORIA GRABADA REP.
- 6917.803.00 CONJ. ADAPT. TPI-1+TPI-2 DIANA
- 6917.803.00 CONJ. ADAPT. TPI-1 DIANA
- 6917.803.00 CONJ. ADAPT. TPI-2 DIANA



- 1 MEMO.GRAB.REP.TPI-1 DIANA (H969.178.40)
- 2 MEMO.GRAB.REP.TPI-2 DIANA (H969.178.50)

ADAPTADOR TSM DIANA  
Cód. 6917.808.10



- 1 MEMO.GRAB.REP. TSM DIANA (H969.178.80)
- 2 ADAPTADOR TSM DIANA (691780810)

## ANEXO 2

**CARATTERISTICHE TECNICHE****Generali**

Temperatura di lavoro	-10 ... +50°C
Temperatura magazzino.	-10 ... +75°C
Umidità rel.lavoro	0 ... 90%
Umidità rel. magazzino.	0 ... 90% (non conden.)
Protezioni da sovratensioni	Soppres. di trans. 400 V
Alimentazione memoria	1 batteria litio 3V CR1220
monitor	1 batteria 9V 6LR61
Auto shut off	In monitor il telefono si spegne dopo 5 minuti.
Segnalazione polarità	LED bicolore verde=corretta;rosso=inversa
Suoneria	Piezoelettrica 3 tonalità e 3 livelli di volume
Contenitore	Poliuretano espanso MEGOL resiste a 5 cadute da 3 metri
Cordone	lineare in PVC, ca. 2,2 metri
Dimensioni	70 x 195 x 75 mm
Peso (incluso cordone)	ca. 450 gr.
Presca per cuffia*	Tipo Jack 3.5 mm stereo
Materiale borsa*	Nylon-cordura

\* accessori opzionali

**Elettriche**

Resistenza DC in OFF	> 1 MΩ
Resistenza DC in ON	< 300 Ω @ 50 VDC (ponte 425Ω+425Ω )
Corrente di Loop	compresa tra 0 e 60 mA
Resistenza in MONITOR	> 120 kΩ nom. @ 1 kHz
Verifica polarità	< 8 mA @ 48 V

## CARATTERISTICHE TECNICHE

---

### Selezione decadica (Pulse)

Frequenza	10 Hz tipico
Rapporto pausa/impulso	60/40
Tempo di intervallo cifra	800 ms tipico
Resistenza in pausa	> 100 k $\Omega$

### Selezione multifrequenza DTMF

Errore in frequenza	< +/- 1,5 %
Livello gruppo basso	-11 dBV
Livello gruppo alto	- 9 dBV
Tempo di emissione toni	> 65 ms
Tempo pausa tra toni	> 65 ms (su richiesta > 160 ms)
Durata FLASH	100 ms (su richiesta 300 o 600 ms)

### Memorie

Tipi di memoria	10 memorie tramite rubrica 1 memoria per la ripetizione
Capacità memoria	21 digit (31 digit LNR)
Tempo di durata batteria monitor	ca. 1 anno tipicamente oppure ca. 230 ore uso continuo

### Trasmissione

Controllo automatico di guadagno (Compensazione della impedenza di linea)
Capsula microfonica ad elettrete

### Ricezione

Protetta contro shock acustici
Controllo automatico di guadagno (Compensazione della impedenza di linea)
Capsula ricevente dinamica
Volume incrementabile di +5,4 dB

## ANEXO 3

**GENERAL INFORMATION****INTRODUCTION**

This manual will assist the technician in performing preventive maintenance, corrective maintenance and temperature calibration on the MBT-210 and MBT-210E units. If you should encounter any difficulty correcting a unit malfunction, contact PACE Customer Service.

The PACE MBT-210 and 210E feature quick-recovery, closed loop temperature control with LED readout of Set and Operating temperatures and a quick start vacuum system. The "SR-3" "Safety Rated" designation on the front panel assures the user that the MBT-210/E meets or exceeds all applicable DOD-2000 and WS6536 specifications as well as other PACE standards for high quality repair. These specifications and standards are as follows:

- **Temperature Control:** Closed loop with 3 digit LED display of set and operating temperatures ( $^{\circ}\text{F}$  or  $^{\circ}\text{C}$ ).
- **Idle Tip Temperature Stability:** Within  $\pm 10^{\circ}\text{F}$  ( $\pm 5.5^{\circ}\text{C}$ ) of set point independent of line voltage fluctuations.
- **AC Leakage:** Less than 2 mV rms.
- **Tip-to-ground Impedance:** Less than 2 ohms (Tip to AC power cord ground pin).
- **Transient Levels:** Less than 500 mV. peak, out to 100 MHz. All zero power switching used.
- **Static Control:** All metal chassis with earth ground terminal and static dissipative handpiece.
- **Desoldering/Soldering Tool Holders:** Tool holders are non-heat sinking, protect personnel from burns and do not apply excess mechanical stress on handpieces.

**SPECIFICATIONS**

- **Power requirements:** MBT-210—Domestic version operates on 100-115 VAC, 50/60 Hz, 150W, 1.3 amp maximum.  
MBT-210E—Export version operates on 220-240 VAC, 50 Hz, 150W, 0.65 amp maximum.
- **Handpiece Tip Temperature: Settings—** 600 $^{\circ}\text{F}$  (316 $^{\circ}\text{C}$ ) nominal, min.  
— 900 $^{\circ}\text{F}$  (482 $^{\circ}\text{C}$ ) nominal, max.
- **Display:** Indicates Set and Operating Temperatures ( $^{\circ}\text{F}$  or  $^{\circ}\text{C}$ ) for Soldering Iron and Extractor, with one degree of resolution.

# GENERAL INFORMATION

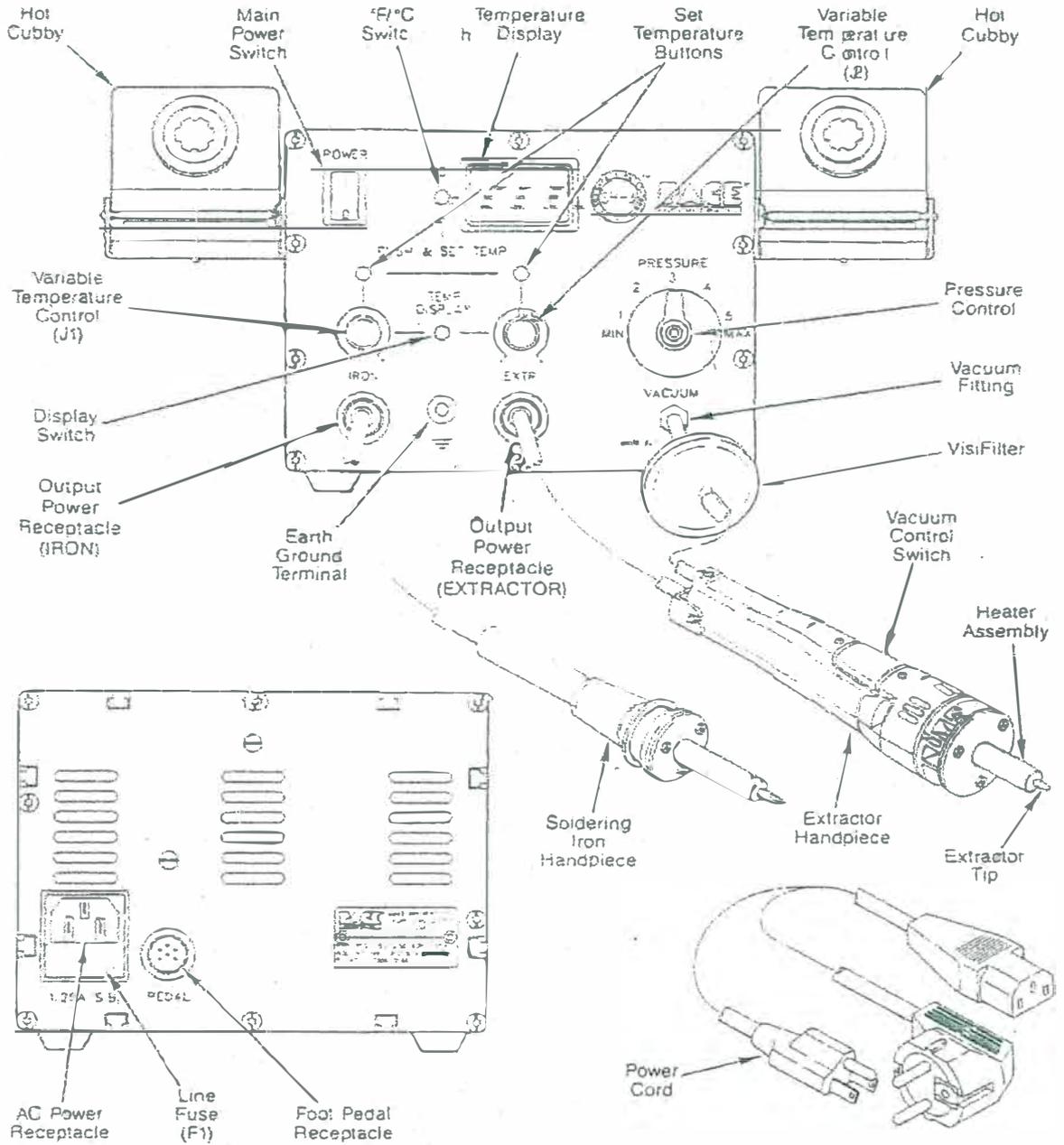


FIGURE 1. FACE MBT SYSTEM (MBT-210/210E) PANEL IDENTIFICATION

## ANEXO 4

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	UNID	PRECIO
01	TPI	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO PUERTAS TPI SIEMENS	un	S/. 14,36
02	TPI	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CARCAZA TPI SIEMENS	un	S/. 18,12
02	TPI	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CARCAZA TPI SIEMENS	un	S/. 18,12
03	TPI	MANTENIMIENTO DE ENTRADA DE MONEDA TPI SIEMENS	un	S/. 3,27
04	TPI	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CARCAZA DE MICROTELÉFONO TPI SIEMENS	un	S/. 7,18
04	TPI	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CARCAZA DE MICROTELÉFONO TPI SIEMENS	un	S/. 7,18
04	TPI	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CARCAZA DE MICROTELÉFONO TPI SIEMENS	un	S/. 7,18
05	TPI	MANTENIMIENTO DEL CORDÓN HELICOIDAL TPI SIEMENS	un	S/. 2,18
06	TPI	MANTENIMIENTO DE CERRADURA TPI SIEMENS	un	S/. 10,26
07	TPI	MANTENIMIENTO DE CERRADURA TPI SIEMENS (UNIVERSAL)	un	S/. 5,20
08	TPI-R	MANTENIMIENTO DE CERRADURA STS TPI SIEMENS HA RECAUDADO "QUESO"	un	S/. 35,80
09	TPI	MANTENIMIENTO DEL ROTOR DEL ALMACÉN INTERMEDIO	un	S/. 5,89
10	TPI-R	FRESADO Y MANTENIMIENTO DE LA CARCAZA TPI SIEMENS (TRANSFORMACION CARCAZA RECAUDADO)	un	S/. 2,20
11	TPI-R	FRESADO Y MANTENIMIENTO DE LA ALCANCÍA TPI SIEMENS (TRANSFORMACION ALCANCIA RECAUDADO)	un	S/. 2,20
12	VAL	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PUERTA BISAGRA VALIDADOR TPI NG	un	S/. 4,36
13	VAL	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CARCAZA DEL VALIDADOR NG AZKOYEN	un	S/. 4,09
14	VAL	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL BALANCÍN DEL VALIDADOR JOFEMAR	un	S/. 4,26
15	TPI	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CARCAZA DE ALMACÉN INTERMEDIO TPI	un	S/. 24,75
16	TPI	MANTENIMIENTO DEL SOPORTE DE MÓDULOS TPI SIEMENS	un	S/. 7,50
17	TPI	MANTENIMIENTO DE LA BASE INFERIOR P/CUELGUE PUERTA TPI SIEMENS	un	S/. 1,12
18	TPI	MANTENIMIENTO DE LA BASE SUPERIOR P/CUELGUE PUERTA TPI SIEMENS	un	S/. 0,90
19	TPI	MANTENIMIENTO DE LA BISAGRA DE LA PUERTA TPI SIEMENS	un	S/. 1,12
20	ALCATEL	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA TAPA, CARCAZA Y MICROTELEFONO TPI ALCATEL (COMPLETO)	un	S/. 18,41
21	ALCATEL	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CARCAZA DEL MICROTELÉFONO TPI ALCATEL	un	S/. 2,87
22	ALCATEL	MANTENIMIENTO DEL CORDÓN HELICOIDAL TPI ALCATEL	un	S/. 1,78
23	ALCATEL	MANTENIMIENTO DE LA CERRADURA ALCANCÍA TPI ALCATEL	un	S/. 6,33
24	ALCATEL	MANTENIMIENTO DE LA CERRADURA FRONTAL (CONTROL) TPI ALCATEL	un	S/. 6,30
25	ALCATEL	MANTENIMIENTO DE LA TECLAS DE MARCACIÓN TPI ALCATEL	jgo	S/. 6,93
26	ALCATEL	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CARCAZA DEL ACUMULADOR TPI ALCATEL	un	S/. 6,44
27	TPE	REPARACIÓN, MANTENIMIENTO Y ARENADO DEL CAJETÍN DE DEVOLUCIONES TPE SIEMENS	un	S/. 19,00
28	TPE	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ENTRADA DE MONEDAS C/DISP. CORREDERA TPE SIEMENS	un	S/. 24,90
29	TPE	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MICROTELÉFONO TPE SIEMENS	un	S/. 20,70
29	TPE	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MICROTELÉFONO TPE SIEMENS	un	S/. 20,70
30	TPE	MANTENIMIENTO DE LA TAPA TPE/TSM (PUERTA SUPERIOR) SIEMENS	un	S/. 9,94

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	UNID	PRECIO
31	TPE	MANTENIMIENTO DE LA CARCAZA SUP-INF TPE/TSM SIEMENS	un	\$/ 28,00
31	TSM	MANTENIMIENTO DE LA CARCAZA SUP-INF TPE/TSM SIEMENS	un	\$/ 28,00
32	TPE	MANTENIMIENTO DE LA TAPA PROTECTORA DEL TECLADO TPE SIEMENS	un	\$/ 5,50
33	TPE	MANTENIMIENTO Y ARENADO DEL FRONTAL TECLADO TPE SIEMENS	un	\$/ 6,50
34	TPE	MANTENIMIENTO DE LA TECLAS ALFANUMÉRICAS TPE	jgo	\$/ 29,00
34	TPE	MANTENIMIENTO DE LA TECLAS ALFANUMÉRICAS TPE	jgo	\$/ 29,00
35	TPI-R-H	MANTENIMIENTO Y MODIFICACIÓN DEL SOPORTE TPI HUCHA AMPLIADA SIEMENS	un	\$/ 62,50
36	TPI-R-H	MANTENIMIENTO Y PINTADO DEL SOPORTE TPI HUCHA AMPLIADA SIEMENS MODIFICADO	un	\$/ 61,38
37	TPI-R-H	MANTENIMIENTO Y MODIFICACIÓN DE LA CABINA SOPORTE ALCATEL HA A SIEMENS HA RECAUDADO	un	\$/ 87,12
38	TPI-R	MANTENIMIENTO Y MODIFICACIÓN DEL SOPORTE CABINA TPI HA RECAUDADO	un	\$/ 86,00
39	TPI-R	MANTENIMIENTO Y PINTADO DE LA CABINA SOPORTE TPI HA SIEMENS RECAUDADO MODIFICADO	un	\$/ 81,70
40	TPI-L	MANTENIMIENTO DE LA CABINA SOPORTE P/LOCUTORIO TPI SIEMENS	un	\$/ 30,00
41	TPI-L	MANTENIMIENTO Y MODIFICACIÓN DEL SOPORTE ALCATEL A CABINA SOPORTE P/LOCUTORIO TPI SIEMENS	un	\$/ 50,00
42	COMPACTO	MANTENIMIENTO, MODIFICACION Y PINTADO DE LA CABINA SOPORTE COMPACTO	un	\$/ 65,00
43	COMPACTO	MANTENIMIENTO Y PINTADO DEL SOPORTE COMPACTO MODIFICADO	un	\$/ 36,00
44	COMPACTO	REPARACION Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO TPI COMPACTO COMPLETO, TAPA FRONTAL, CARCAZA Y MICROTELEFONO	un	\$/ 17,77
45	COMPACTO	MANTENIMIENTO DE LAS TECLAS DE MARCACION COMPACTO	jgo	\$/ 5,45
46	COMPACTO	REPARACION Y MANTENIMIENTO DE LA CARCAZA DEL MICROTELEFONO COMPACTO TPI	un	\$/ 5,45
47	COMPACTO	MANTENIMIENTO DEL CORDON HELICOIDAL TPI COMPACTO	un	\$/ 1,78
48	TPI	MANTENIMIENTO DEL TECLADO TPI-2 SIEMENS	jgo	\$/ 7,20
48	TPI	MANTENIMIENTO DEL TECLADO TPI-2 SIEMENS	jgo	
49	TPE	MANTENIMIENTO DE LA CERRADURA DISCO LIBRE TPE	un	\$/ 6,09
50	TPI-R	MODIFICACION DE LA CABINA ANTIFRAUDE SOPORTE TPI HA RECAUDADO	un	\$/ 37,62
51	COMPACTO	MANTENIMIENTO DE LA CERRADURA SUPERIOR E INFERIOR COMPACTO TPI	jgo	\$/ 10,60
52	COMPACTO	MANTENIMIENTO DEL MUELLE DEL ACUMULADOR COMPACTO	millar	\$/ 92,50
53	COMPACTO	PINTADO DE LA CARCAZA DEL ACUMULADOR COMPACTO TPI	un	\$/ 2,76
54	TPE	MANTENIMIENTO BLOQUEADOR MECANICO DE BOVEDA TPE SIEMENS	un	\$/ 4,90
55	TPE	MANTENIMIENTO Y CROMADO DEL GANCHO DE CUELGUE TPE	un	\$/ 4,95
56	TPI-R	MANTENIMIENTO DEL CORDON METALICO TPI SIEMENS	un	\$/ 9,00
57	FENIX	MANTENIMIENTO DEL MICROTELEFONO TPI FENIX	un	\$/ 6,30
57	FENIX	MANTENIMIENTO DEL MICROTELEFONO TPI FENIX	un	\$/ 6,30
58	FENIX	MANTENIMIENTO DE LA ENTRADA DE MONEDAS TPI FENIX	un	\$/ 1,14
59	FENIX	MANTENIMIENTO DEL CORDON HELICOIDAL TPI FENIX	un	\$/ 1,71
60	FENIX	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE PUERTA TPI FENIX	un	\$/ 13,59

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	UNID	PRECIO
61	FENIX	MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y MODIFICACIÓN DE CARCAZA TPI FENIX	un	S/. 18,00
62	FENIX	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CERRADURA ALCANCIA TPI FENIX	un	S/. 6,08
63	TPE	MODIFICACION Y MANTENIMIENTO DE LA TECLAS ALFANUMÉRICAS TPE SIEMENS	jgo	S/. 53,50
63	TPE	MODIFICACION Y MANTENIMIENTO DE LA TECLAS ALFANUMÉRICAS TPE SIEMENS	jgo	S/. 53,50
1001	TPI	FABRICACIÓN PIÑÓN REGULAR DEL DISPLAY	un	S/. 0,40
1002	TPI	FABRICACIÓN TOROIDE PARA APOYO DE LA BISAGRA TPI	millar	S/. 152,00
1003	TPI / COMP	FABRICACIÓN DE JUEGO DE ARANDELA PLÁSTICA (JUEGO DE	un	S/. 0,16
1004	TPI	FABRICACIÓN DE LA BOCINA PLÁSTICA	millar	S/. 155,00
1005	TPI	FABRICACIÓN DE ARANDELA AISLADORA	millar	S/. 228,00
1006	TPI	FABRICACIÓN ARANDELA PARA ASEGURAR EL CORDÓN DEL MICROTELÉFONO TPI SIEMENS	millar	S/. 178,00
1007	TPI	FABRICACIÓN SEGURO DE CERRADURA TPI SIEMENS	un	S/. 0,18
1008	TPI	TUERCA HEXAGONAL 7 MM Y ARANDELA DE 4 MM	millar	S/. 76,00
1009	TPI	TUERCA HEXAGONAL 5,5 MM Y ARANDELA DE 3 MM	millar	S/. 65,00
1010	TPI	TUERCA HEXAGONAL 7MM AUTOBLOCANTE	millar	S/. 125,00
1011	TPI	FABRICACIÓN DEL ACTUADOR METÁLICO PARA EL SWITCH MODO TITULAR TPI SIEMENS	un	S/. 0,90
1012	TPI	CABLE SENSOR DE ALCANCÍA LLENA TPI SIEMENS	un	S/. 1,50
1013	TPI	VÁSTAGO SENSOR DE ALCANCÍA LLENA C/TUERCA Y	millar	S/. 931,50
1014	VAL	FABRICACIÓN DEL JUEGO DE PÉNDULOS DE LOS VALIDADOR JOFEMAR Y S82 AZKOYEN	un	S/. 2,00
1015	TPI	FABRICACIÓN DE KIT DE TECLAS Y MUELLES TPI	jgo	S/. 3,20
1016	VAL	FABRICACIÓN DE BOBINA DEL VALIDADOR JOFEMAR "TPI Y	un	S/. 7,20
1017	TPI / COMP	TORNILLO PARA FIJAR LA TARJETA PRINCIPAL TPI SIEMENS	millar	S/. 21,00
1018	TPI	TORNILLO PARA ASEGURAR EL CABLE DE MICROTELÉFONO TPI SIEMENS	millar	S/. 21,50
1019	TPI	TORNILLO PARA FIJAR EL PROTECTOR DE DISPLAY TPI	millar	S/. 22,50
1020	TPI	TORNILLOS MILIMÉTRICOS P/FIJAR SOPORTE DE MÓDULOS TPI SIEMENS	millar	S/. 260,00
1021	TPI-R	TORNILLO P/FIJAR LA ALCANCÍA TPI SIEMENS	millar	S/. 23,00
1022	TPI-R	FABRICACIÓN DE MICA AISLADORA PARA CONECTOR DE	un	S/. 0,76
1023	TPI-R	FABRICACIÓN DE EMPAQUETADURA DEL CANAL DE PASO DE MONEDAS	un	S/. 0,35
1024	TPI-R	JEBE PROTECTOR DEL SOPORTE HUCHA AMPLIADA	un	S/. 0,40
1025	VAL	FABRICACIÓN DE OREJAS DEL VALIDADOR TPI AZKOYEN	un	S/. 5,00
1026	TPI	FABRICACIÓN DE CONTRAPESO DE MICROTELÉFONO TPI	un	S/. 0,75
1027	TPI	FABRICACIÓN DEL FILTRO METÁLICO P/ENTRADA DE MONEDAS TPI SIEMENS	un	S/. 6,50
1028	TPI-R	FABRICACIÓN DEL CANAL DE PASO DE MONEDAS Y LA PLACA BASE PARA TPI HA	jgo	S/. 13,00
1029	TPI	FABRICACIÓN DEL JUEGO DE ENGRANAJE PLÁSTICO DEL ALMACÉN DE MONEDAS SIEMENS	un	S/. 8,50
1030	TPI	FABRICACIÓN DE LA OREJA MENOR Y MAYOR DEL VALIDADOR TPI JOFEMAR	jgo	S/. 6,10

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	UNID	PRECIO
1031	ALCATEL	FABRICACIÓN DEL SEGURO DEL RESONADOR TPI ALCATEL	millar	S/. 190,00
1032	ALCATEL	CABLE CONEXIÓN DE LÍNEA A LA PLACA ELECTRÓNICA	un	S/. 0,80
1033	ALCATEL	TORNILLO DE ENSAMBLAJE TPI ALCATEL	millar	S/. 25,90
1034	ALCATEL	FABRICACIÓN DE FILTRO METÁLICO P/ENTRADA DE MONEDAS TPI ALCATEL	un	S/. 4,00
1035	ENDOR	FABRICACIÓN DEL BLOQUEADOR DE PLÁSTICO DE BÓVEDA ENDOR	un	S/. 8,80
1036	ALCATEL	FABRICACIÓN DE LLAVE UNIVERSAL ALCATEL	un	S/. 12,50
1037	TPE	TUERCA HEXAGONAL 8 MM AUTOBLOCANTE	millar	S/. 142,50
1038	TPE	PERNOS RECINTO SUPERIOR TPE (CABEZA REDONDA)	un	S/. 1,29
1039	TPE	PERNOS PARA SUJETAR LA PLACA DE CUELGUE TPE (CABEZA AVELLANADA)	un	S/. 1,39
1040	TPE	FABRICACIÓN PEPAS DE BRONCE PARA SELLAR PERNOS DE SUJECIÓN TPE	un	S/. 0,21
1041	TPE	TORNILLO MILIMÉTRICO PARA FIJAR EL SENSOR DE CORREDERA TPE	un	S/. 0,65
1042	TPE	FABRICACIÓN PIN DE BRONCE PARA EL EMBOLO DE LA CORREDERA TPE	un	S/. 0,36
1043	TPE	FABRICACIÓN DEL PROTECTOR DE BÓVEDA DE TPE (LADO DERECHO/IZQUIERDO)	jgo	S/. 6,18
1043	TPE	FABRICACIÓN DEL PROTECTOR DE BÓVEDA DE TPE (LADO DERECHO/IZQUIERDO)	jgo	S/. 0,00
1044	TPE	FABRICACIÓN DEL CANAL DE PASO DE MONEDAS P/DISPOSITIVO DE CORREDERA TPE	un	S/. 2,80
1045	TPE	FABRICACIÓN DEL EMBOLO MAYOR DE BRONCE DEL DISPOSITIVO DE CORREDERA	un	S/. 18,00
1046	TPE	FABRICACIÓN DEL MUELLE DEL BLOQUEADOR MECÁNICO DE BÓVEDA TPE	un	S/. 19,50
1047	TPE	TORNILLO DE FIJACIÓN DEL CABLE MAZO TPE SIEMENS	millar	S/. 245,00
1048	CABINAS	FABRICACIÓN DE JUEGO DE SEGUROS DE VIDRIO LATERAL CSM "CABINAS"	un	S/. 4,08
1049	TPE	FABRICACIÓN DE LA MASCARA DE PROTECCION TPE SIEMENS	millar	S/. 290,00
1050	TPI	FABRICACIÓN DEL DESATASCADOR DE MONEDAS TPI	un	S/. 5,60
1051	TPI	FABRICACIÓN DE TECLAS TPI SIEMENS	jgo	S/. 14,50
1052	ALCATEL	FABRICACIÓN DEL PROTECTOR DE DISPLAY TPI ALCATEL	un	S/. 4,40
1053	TPI	FABRICACIÓN DEL TORNILLO PARA ENTRADA DE MONEDAS	millar	S/. 24,00
1054	TPI-R	FABRICACIÓN DEL PLAFON TPI RECAUDADO	millar	S/. 38,00
1055	TPI	FABRICACIÓN DE ARANDELAS AISLADORAS PARA TECLADO	millar	S/. 209,00
1056	TPE / TPI / TPI-R	FABRICACIÓN DE SEGURO DE VALIDADOR TPI Y TPE	un	S/. 5,20
1057	TPI	FABRICACIÓN DEL PROTECTOR DE DISPLAY TPI SIEMENS	un	S/. 4,50
1058	TPI-R	FABRICACIÓN DE LA CADENA PARA MICROTELEFONO SOPORTE TPI RECAUDADO	un	S/. 5,23
1059	ALCATEL	FABRICACIÓN DE TECLAS TPI ALCATEL	Jgo	S/. 13,70
1060	ALCATEL	FABRICACIÓN DEL ACTUADOR DE LA CERRADURA CONTROL ALCATEL TPI	un	S/. 7,50
1061	COMPACTO	FABRICACIÓN DE LA CADENA PARA MICROTELEFONO SOPORTE TPI COMPACTO	un	S/. 5,23
1062	COMPACTO	RESORTE PARA ACUMULADOR COMPACTO	millar	S/. 100,00
1063	COMPACTO	FABRICACIÓN ACCESORIOS DE CERRADURA SUPERIOR E INFERIOR SOP.COMPACT	jgo	S/. 3,33
1063	COMPACTO	FABRICACIÓN ACCESORIOS DE CERRADURA SUPERIOR E INFERIOR SOP.COMPACT	jgo	S/. 0,00
1064	TPE	FABRICACIÓN DE BOCINA DE TOPE PARA TECLADO TPE.	un	S/. 0,65