

107
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"CAMPUS ARAGON"**

EL USO DE LA COMPUTADORA, UNA
HERRAMIENTA MAS PARA AUMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD, EL APROVECHAMIENTO
DE LOS RECURSOS HUMANOS Y
MATERIALES EN UNA EMPRESA DE
TELEFONIA.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
(ÁREA MECANICA)
P R E S E N T A :
DAVID FABIAN VERA BELLO

ASESOR ING. EDUARDO RODRIGUEZ FLORES

MÉXICO

1997.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CAMPUS ARAGÓN

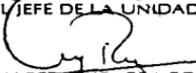
UNIDAD ACADÉMICA

Ing. RAÚL BARRÓN VERA
Jefe de la Carrera de Ingeniería
Mecánica Eléctrica,
Presente:

En atención a la solicitud de fecha 8 de octubre del año en curso, por la que se comunica que el alumno DAVID FABIAN VERA BELLO, de la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, ha concluido su trabajo de investigación titulado "EL USO DE LA COMPUTADORA, UNA HERRAMIENTA MÁS PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD, EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES EN UNA EMPRESA DE TELEFONÍA", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta consideración.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México, 9 de octubre de 1997
EL JEFE DE LA UNIDAD


Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS

c c p Asesor de Tesis.
c c p Interesado

AIR/lla.

Dedicatorias.

Al Señor.

Doy las gracias al Señor por haberme permitido llegar a este momento y también de proteger a mis Padres para que, ellos también disfruten este momento, ya que para ellos es un momento de orgullo y satisfacción.

Papá y Mamá.

Gracias por darme el empuje necesario para terminar una de mis metas propuestas, ya que para ustedes dos fueron mi mayor inspiración, aunque tuvimos momentos difíciles en nuestra familia, siempre tuve un apoyo de ustedes. Gracias.

A mi Hermana (Verónica).

Tu y yo siempre hemos discutido, pero en el fondo siempre nos hemos cuidado mutuamente, gracias por que tu creíste en mí.

A mis familiares.

A mis tíos por darme siempre una palabra de estímulo para seguir adelante y para solucionar los problemas que se me presentaron en el transcurso de la carrera.

A mi asesor Ing Eduardo.

En primer lugar gracias por el apoyo incondicional de mi problema y segundo por darme la facilidad de sacar adelante este trabajo de tesis.

A mis amigos.

A mis amigos cuyos están presentes y no presentes gracias por darme el apoyo cuando lo necesitaba en especial a los tres grandes (F.I.M.).

CAPITULO I

1 HISTORIA DE ALCATEL INDETEL EN MEXICO.

Han transcurrido que **INDETEL S.A de C.V.** participa en la Telecomunicación y Electrónica de nuestro país desde sus primeras fases operativas en la reparación y fabricación de aparatos telefónicos hasta la creación y desarrollo de tecnología, la consolidación de la producción, prueba y manejo de circuitos impresos de centrales públicas telefónicas, así como de sistemas de transmisión.

La base de esta empresa se gesta a principios de 1964 cuando existía una empresa llamada Construcciones y Canalizaciones. S. A. De C.V. (**CYCSA**), dedicada a la reparación y reconstrucción de aparatos telefónicos, ubicada en San Bartolo Naucalpan en la calle de Agustín Millan 36. Para 1952 esta empresa incluye en sus actividades la fabricación de ductos para líneas telefónicas y la instalación de centrales públicas semiautomáticas.

En 1957, **CYCSA** aporta sus bienes y negocios para constituir el 12 de Abril de ese año a Industria de Telecomunicaciones, S. A. Nueva sociedad en la que participa **IIT** con 50% y **LME (ERICSSON)** con otro 50%, hasta el año de 1963, en que LME vende sus acciones a IIT, quien queda con el 100% del capital de Indetel.

En 1959 **INDETEL** inicia por primera vez en México la fabricación de aparatos telefónicos. Su primer aparato un **INDETEL** de mesa color negro, logrando una producción en 1961 de 100 mil unidades. En este transcurso **INDETEL** amplía sus actividades y en 1964 forma la subsidiaria Materiales de Telecomunicación, S. A. De C. V. (**MATELSA**) en el antiguo camino San Lorenzo s/n en la ciudad de Toluca, Mex. ensamblando y probando marcos utilizados en la tecnología analógica de las centrales Públicas Pentaconta, así como en conmutadores privados **PABX** de todas las capacidades.

En el año de 1968 el 40% del capital es colocado entre el público inversionista mexicano, iniciando un proceso de nacionalización.

En 1972, se fabrican equipos de transmisión : Canales Múltiples **IM**, señalización de **PCM** y algunos códigos de bobinas para canales **MUX**. Se obtiene la producción de **253000** aparatos telefónicos, incluyendo la fabricación del nuevo modelo de 4 instalaciones en San Bartolo resultando insuficientes e inadecuadas para los planes de expansión, por lo que inicia la construcción de una fábrica más grande y moderna en la zona Industrial de Cuatitlan Izcalli.

En 1976 **INDETEL** continua con la entrega de centrales de tecnología analógica a Teléfonos de México, S. A. de C. V. e instala un total de **14000** marcos en 100 centrales telefónicas Pentaconta de servicio local y de larga distancia. Durante ese año se entrega a **TELMEX** más de 300 000 aparatos nuevos, incluyendo nuevos modelos.

Durante 1977 se incrementa las actividades de **INDETEL** fabricando 59 tipos de marcos Pentaconta para centrales analógicas y los primeros conmutadores **P - 400 - H**. Alcanzando ese año la producción de 3 000 000 de aparatos telefónicos en diversos modelos.

En 1979 se consolida el departamento y laboratorio de **INGENIERIA**. Se firma un contrato de transferencias con **ISEC (ITT)** para recibir sin limitaciones la tecnología básica para fabricar en México el sistema digital de centrales públicas denominadas **SISTEMA 12**. Se introduce el sistema de conmutación electrónica **UNIMAT 4020 y 4060**.

Para 1980 **INDETEL** es designado por Teléfonos de México S. A. De C. V. Como su principal proveedor de centrales telefónicas y seleccionado para introducir la más moderna tecnología digital de conmutación **SISTEMA 12**.

En 1981 se incrementa considerablemente el volumen de producción de marcos Pentaconta, alcanzando la cifra de **17450**; sin dejar de mencionar los altos niveles de fabricación en sistemas de transmisión 17520 Canales Múltiples y 106 terminales **PCM**.

En este año quedan enlazadas a través del sistema de fibra óptica las centrales telefónicas " Victoria y Urzaa " en el Distrito Federal.

Se forma la filial **INDECORTEL, S. A. De C.V.** en Bosques de Duraznos 127 Méx. D. F. Para que las actividades administrativas del grupo **INDELTEL** se constituyen bajo este rubro.

En 1983, se inaugura la subsidiaria Ingeniería y desarrollo de Telecomunicación y Electrónica, S. A. De C. V. Se realiza la entrega y puesta en servicio, por teléfonos de México, S. A. De C. V., la primera central telefónica totalmente digital Sistema 12, la cual empezó a operar en la Ciudad de Querétaro.

En 1984, **INDELTEL** constituye tres subsidiarias: Servicios e Instalaciones Telefónicas s. A. De C. V. (**SITEL**) y de **TELECOM, S. A. de C. V. Y CROMA S. A. de C. V.**

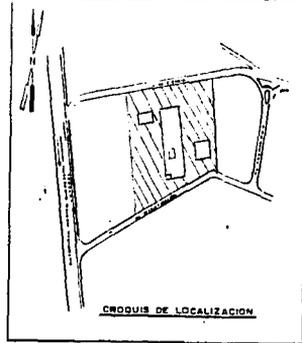
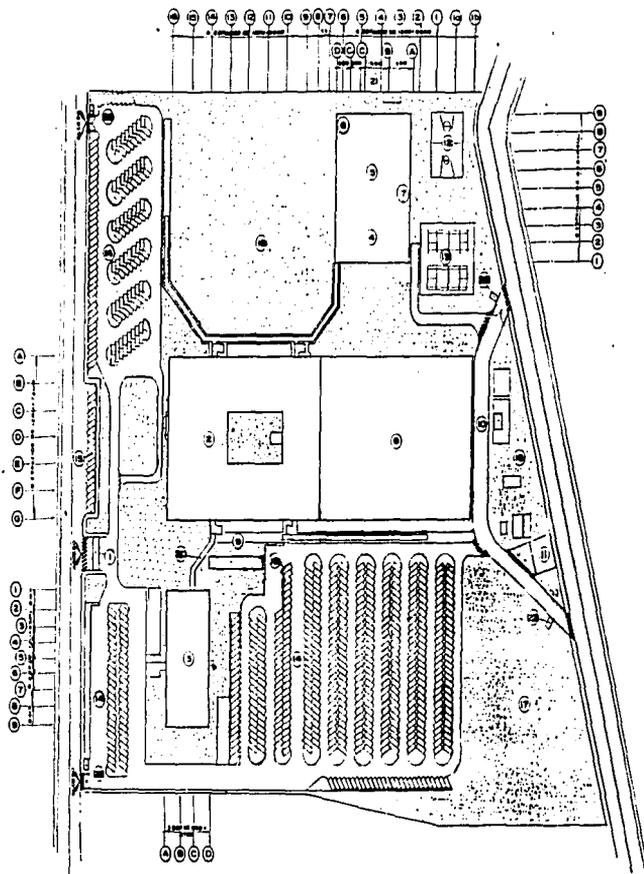
Se realiza la entrega a **TELMEX** de doce proyectos de conmutación digital **SISTEMA 12** con volumen de **58411** líneas equivalentes de abonado, en centrales de los tipos Local, Local **TANDEM** y Local Larga Distancia.

Se concluyo los desarrollos de Ingeniería del Unitel Secretarial una y doble línea; del radio digital de baja capacidad y de los Modems de datos de 1200 2400 Bits por segundo.

Para 1986, se logra la fabricación mas alta en la historia de la compañía de productos de transmisión, con volumen de 31260 Canales Múltiplex, 1320 Terminales PCM y 65 Transmisores Receptores de microondas.

Se formula el paquete de software 5.3 cinta G3 para su introducción en todas las centrales digitales S - 12.

Se lleva a cabo la introducción de sistema de supervisión para líneas de PCM de primer orden de tráfico, para aplicación de la red urbana de PCM.



- 1- PORTICO DE ENTRADA
- 2- OFICINAS INTELCO
- 3- OFICINAS INDETELEC
- 4- COMEDOR
- 5- CAPACITACION
- 6- AUDITORIO
- 7- GIMNASIO
- 8- ALMACEN GENERAL
- 9- SUBESTACION
- 10- CISTERNA Y CASA DE BOMBAS
- 11- BODEGA DE BASURA
- 12- CANCHA DE BASKET
- 13- CANCHAS DE TENIS
- 14- ESTACIONAMIENTO EMPLEADOS
- 15- ESTACIONAMIENTO VISITAS
- 16- AREAS VERDES
- 17- AREA DE ANTENAS
- 18- ANDADORES
- 19- PATIO DE MANIOBRAS
- 20- PUENTE
- 21- SUBESTACION ELECTRICA
- 22- CASETA DE VIGILANCIA

SIMBOLOGIA



1:500
 2: 1/2000 ESCALA EN CENTIMETROS

1	PROYECTO	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
2	CONSTRUCCION	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
3	PROYECTO	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
4	CONSTRUCCION	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
5	PROYECTO	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
6	CONSTRUCCION	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
7	PROYECTO	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
8	CONSTRUCCION	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
9	PROYECTO	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
10	CONSTRUCCION	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
11	PROYECTO	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
12	CONSTRUCCION	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
13	PROYECTO	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
14	CONSTRUCCION	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
15	PROYECTO	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
16	CONSTRUCCION	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
17	PROYECTO	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
18	CONSTRUCCION	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
19	PROYECTO	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
20	CONSTRUCCION	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
21	PROYECTO	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA
22	CONSTRUCCION	ALCALDIA DE BOGOTA	SECRETARIA DE COMUNICACIONES	ALCALDIA DE BOGOTA

APROBADO PARA CONSTRUCCION

BOGOTA, D.C. 1980

ALCALDIA DE BOGOTA
 SECRETARIA DE COMUNICACIONES
ALCALDIA INDETEL
 OFICINAS CENTRALES QUIMTEL
AREA GENERAL

Se efectúa el enlace de las centrales de larga distancia "Estrella y Vallejo " con un total de 23 Km de cable de fibra óptica.

Este año, concluye la introducción de un nuevo conmutador totalmente digital, el modelo 5200 BCS, con la facilidad de transmitir voz y datos simultáneamente. Así mismo se introduce al mercado MICRO para la capacidad de múltilinea.

1.2 HISTORIA DE LA CENTRAL CON SISTEMA DIGITAL 1240.

1.2.1 Remembranza de las centrales telefónicas.

En 1975 **ITT (International Telegraph and Telephone)** comenzó su más ambicioso proyecto de desarrollo: la creación de un sistema digital de conmutación totalmente nuevo, capaz de satisfacer las necesidades de las administraciones telefónicas que se extienden por el mundo, tanto ahora como futuro. Para esto se formó un equipo técnico multinacional con el fin de asegurar la aplicación de la tecnología más reciente.

El resultado fue un sistema digital genuino de la tercera generación : La central **ITT 1240**.

Una empresa de tal envergadura exigía nuevas orientaciones del desarrollo y de la gestión. Así, se creó el **International Telecommunications Center** (Centro internacional de Telecomunicaciones), en Bruselas para dirigir el programa de desarrollo así mismo la **ITT** construyó centros de diseño en Europa y América, que aúnan esfuerzos en la obtención de un producto todos los requisitos actuales y además ofrezca un nuevo grado de eficiencia, calidad de servicio y flexibilidad para atender una gama completa de nuevas necesidades que sean ó no previsibles.

Para asegurara que el producto pudiera satisfacer todas estas exigencias, el primer reto que afrontaron los diseñadores fue presentar a la vez, el entorno

de las telecomunicaciones y la evolución tecnológica en las próximas décadas. Así nació el concepto de red 2000, que para **ITT** significa el sistema final de distribución de la información, hacia el cual se orienta el diseño **ITT 1240** y de muchos otros productos nuevos de telecomunicaciones. En este concepto va implícita la necesidad de futuras redes de Teleinformática que integren servicios de voz y de datos, exigencias que obliga a utilizar comunicaciones digitales en lugar de analógicas. Además, la red 2000 muestra como los rápidos avances tecnológicos, conducen a distribuir con más amplitud las frecuencias de control, hasta llegar en último término a que una terminal inteligente asuma la mayor parte del control de la red.

Una distribución total del control no solo permite responder al desafío de la red 2000, sino que convierte en realidad los últimos conceptos sobre control por programa almacenado, sin limitar la capacidad el rendimiento del sistema. La estructura distribuida del sistema digital **ITT 1240** logra en su mayor parte estos objetivos por medio de una sola arquitectura, valida tanto para las centrales interurbanas de mayor tamaño, sin ningún procesador central sujeto a fallas catastróficas por errores de programación o defectos en los circuitos. Los diseñadores deseaban, además evitar las principales deficiencias de los primeros sistemas por programa almacenado, manteniendo la ventaja principal de su flexibilidad para incorporar nuevos servicios. El enorme potencial de procesamiento disponible permitirá que estos puedan adaptarse a cualquier servicio o adelanto tecnológico con cambios mínimos en su programación.

Al decidir el desarrollo de un sistema de conmutación totalmente nuevo, la **ITT** dio un paso de suma importancia este fue el fruto de una elección entre tres alternativas: continuar mejorando los sistemas analógicos **SPC (CONTROL POR PROGR- ALMACENADO)**, modernizar los ya existentes introduciendo subsistemas digitales, ó diseñar un sistema de conmutación íntegramente digital, completamente nuevo.

La historia de las centrales de ITT Pentaconta (**BARRAS CRUZADAS**) y **METACONTA** (**SPC analógico**) ilustran como unidades basadas en nuevas tecnologías se pueden introducir en centrales ya existentes (por ejemplo registradores controlados por procesador y traductores en las centrales pentaconta; nuevas y más pequeñas matrices de conmutación en las centrales metaconta). Sin embargo, en algún momento de evolución de la tecnología y de los requisitos de nuevos servicios por parte de los abonados resultó más ventajosa iniciar un nuevo desarrollo, encaminando a un sistema de conmutación totalmente nuevo. Los esfuerzos se orientan hacia una nueva central íntegramente digital que utilice los últimos avances en esta tecnologías. El enorme costo de desarrollo de una central enteramente digital, la incertidumbre sobre los datos y otros servicios requeridos en el futuro y la impredecibilidad del desarrollo tecnológico implican que esta nueva central digital debe al menos, satisfacer dos requerimientos importantes en su diseño.

Primeramente, debe ser capaz de integrarse a las nuevas tecnologías y servicio sin rediseño del sistema. En segundo lugar, las instalaciones existentes deben ser ampliables con equipos de nueva tecnología o nuevos servicios, sin reajustar en el equipo instalado. La realización de estos requisitos se ha denominado simplemente "**DISEÑO A PRUEBA DE FUTURO**".

El principal cambio previsto en los servicios de abonado, la combinación de tráfico telefónico y de datos es el resultado de las demandas predecibles de servicios de comunicación no telefónicos y de los estudios que han demostrado la economía resultante de integrar los servicios telefónicos y no telefónicos en la red digital, formando la red digital de servicios integrados o RDSI. Las centrales íntegramente digitales son necesarios para explotar la capacidad de datos de los canales de 64 kbit/s normalizados mediante recomendaciones de las **CCITT (COMUNICACIONES CENTER INTERNATIONAL TELEPHONE AND TELEGRAPH)**, para servicios digitales de voz y datos. En lugar de contemplar una transición inicial a la red telefónica digital (**RDI**) y posteriormente otra a la integración de servicios (**RDSI**), se consideró necesario y práctico, desde el principio del diseño de la

nueva central digital, incluir la capacidad de transportar conjuntamente voz y datos (y otros servicios no telefónicos). Esta capacidad de se concibió como característica básica de diseño y no como modificación incorporable.

La convicción de que un rediseño evolucionado de los sistemas actuales analógicos SPC no podría estar " a prueba de futuros " , ni aprovecharía plenamente los recientes avances microelectrónico, sustentando la base para el desarrollar un sistema de conmutación totalmente nuevo. Una vez acordado esto, se realizaron estudios económicos y la capacidad de las tecnologías actuales y futuras, combinadas con la demanda en espera de servicios de voz y de datos . el resultado de tales estudios fue determinante para la elección de una arquitectura de un sistema digital con el control totalmente distribuido. Este método de control tiene grandes ventajas en lo referente a la introducción directa de nuevas facilidades, aceptación de futuros componentes, fiabilidad y protección contra fallas. El desarrollo del sistema **ITT 1240** ha reunido la habilidad y experiencia de ingenieros, diseñadores y científicos de la **ITT** en **Europa** y **América**. El resultado es un desarrollo internaciones fiable y adecuado para la aplicación en todo el mundo.

Debieron de pasar más de veinte años de eficiencia en conmutación y transmisión digital para posibilitar el desarrollo de la central digital **ITT 1240**. Comenzando con la inovación del sistema **PCM (MODULACIÓN POR PULSOS CODIFICADOS)**, ya que fue desarrolla en 1937 por A:H Reeves en los laboratorios de la **ITT** en Francia, continuando luego con la central piloto **PCM** instalada en Londres al final de los años 60, hasta llegar a las actuales centrales del Sistema 1240. En su patente de 1938, Reeves afirmaba que la ventaja de la codificación digital era su relativa insensibilidad a la atenuación y ala interferencia, que permiten una calidad de transmisión uniforme en cualquier distancias. Esta ventaja básica de transmisión no pudo hacerse real hasta finales de los años 50, debido a que los componentes necesarios para el tratamiento de las señales digitales eran demasiado costosos. El desarrollo de los semiconductores dio como resultado sistemas digitales de transmisión económicos. Ahora la

tecnología microelectrónica ha hecho factibles los sistemas de conmutación digitales. Además de la calidad de transmisión que Reeves reconocía en las señales **PCM**, los canales digitales se pueden utilizar para datos así como otras aplicaciones no telefónicas como son la transferencia de datos a alta velocidad. Los nuevos equipos digitales de transmisión y conmutación deben ser capaces de manejar a la vez servicios de voz y datos, para satisfacer las necesidades actuales de transferencia de información y su rápida distribución; sin embargo, dada la incertidumbre sobre los requisitos de los servicios de datos del mañana (niveles y características del tráfico), es de vital importancia asegurar que no se requieran cambios en el futuro.

Los estudios iniciales sobre introducción de la tecnología digital que conducen a una **RDI (RED DIGITAL INTEGRADA)**, prevén importantes ahorros para las Administraciones telefónicas cuando alcancen un nivel razonable de integración de transmisión y conmutación de sus redes. Estos estudios muestran igualmente que, con una central íntegramente digital y una estrategia de introducción basada en una sana economía, sería despreciable el gasto inicial necesario para introducir las operaciones digitales.

De todo lo anterior y de estudio recientes sobre la red digital de servicios integrados se concluye que en lugar de planificar una transición a la **RDI** y posteriormente a la **RDSI**, se puede llegar hacia una **RDI**, de tal forma que en los servicios de datos puedan incorporarse en cualquier momento. Esta incorporación no originará costo adicional y poco o ningún efecto sobre el tráfico telefónico, en cuanto a costos o calidad de servicio. En realidad la tecnología y la arquitectura del sistema **ITT 1240** permiten el paso a las redes digitales integradas en una sola transición.

Ciertas consideraciones básicas fueron de gran importancia en los comienzos del programa de desarrollo para la central digital **ITT 1240**. Entre estas se encontraban la planificación de redes digitales, los avances esperados en microelectrónica y tecnologías de programación y de elección de la

arquitectura de la central (centralización, distribución parcial o distribución total del control).

El objetivo primero de la planificación de redes es conseguir un crecimiento eficiente de la red en cuanto al número de abonados, calidad del servicio así como el incluir nuevos servicios. " Eficiente " significa un costo mínimo para el equipo y operaciones que satisfacen las demandas de servicios y calidad de operación, bajo restricciones de gastos de capital. En cualquiera de los dos casos, la planificación de la red comienza con la red actual y se extiende durante los próximos 10 o 20 años. Sin embargo se ha de conservar y utilizar con eficiencia el equipo instalado.

En la mayoría de los países, el período de interconexión de analógico a digital se extenderá durante varias décadas. En este intervalo de crecimiento integración del equipo digital de transmisión y conmutación, es importante que cualquier central digital tenga flexibilidad para satisfacer las exigencias de la red, más bien que requerir costosos reajustes de la misma para adaptarse a las características de la central. Esta flexibilidad de aplicación es una característica de diseño del **ITT 1240** para cursar tráfico de ambas clases sin que los servicios no telefónicos afecten adversamente a la calidad o al costo de tráfico telefónico simplifica considerablemente dicha planificación a mediano o largo plazo.

El desarrollo de los microprocesadores han resuelto el problema de ofrecer centrales con un arquitectura única que van desde centrales muy pequeñas hasta las mayores, todas con un amplio completo de servicios. La potencia de proceso y la capacidad de la memoria de amplían gradualmente añadiendo procesadores idénticos así como unidades de memoria, basadas en componentes comerciales, lo cual permite a Administraciones y fabricantes de equipo de telecomunicaciones aprovechara los progresos tecnológicos.

A la vista de los rápidos avances en tecnología, se esperan cambios importantes durante la vida de una central. Así, la arquitectura de la central

debe ser capaz de incorporar nuevas tecnologías en las ampliaciones y en la introducción de nuevos servicios, en ambos casos sin modificar el equipo ni la programación y en las instalaciones existentes, con poco o ningún reajuste.

CAPITULO II

2 CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE UNA CENTRAL TELEFONICA.

2.1 INTRODUCCIÓN.

Definición de central.

La función de conmutación tiene propósito enlazar una trayectoria entre terminales específicas, por lo cual nos podemos comunicar con diferentes abonados; sin embargo no existen razones para que este mismo criterio sea usado en una red privada, así como también no hay razón para que esta red solo sea usada para transportar señales de telefonía.

2.1.1 Requerimientos para la conmutación comercial.

- Cada usuario necesitará capacidad de conmutación con cualquier otro usuario.

- La velocidad de conexión no es crítica, pero el tiempo de conexión debería ser relativamente pequeño comparado con el tiempo de enlace que toma la llamada.

- El grado de servicio o la probabilidad de completar llamada tampoco es crítico pero ser alto. El porcentaje mínimo de complementación de llamadas durante el horario básico en promedio quizá es tan bajo como un 90%. Aunque la meta general de servicio del sistema debería ser del 99%.

- El usuario requiere y asume que su conversión es privada, pero usualmente este requerimiento no es especificada cuando se contrata un servicio. Excepto en casos especiales, en los que sí se ha contratado el servicio, la empresa prestadora del servicio lo debe garantizar.

- El modo de comunicación primario para la mayoría de los usuarios debe ser voz (o canal de voz).

- El sistema debe estar disponible para el usuario, en cualquier momento que se desee uso de este.

2.1.2 Funciones básicas de la telefonía.

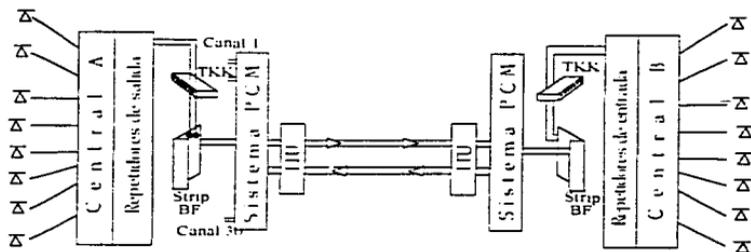
En una central local, la conmutación significa: proveer de conexión a cada línea de abonos con cualquier otra en la misma central. Además, la troncal de entrada puede conectarse a cualquier línea de abonado y el abonado con cualquier troncal de salida. Las funciones de conmutación son controladas remotamente por el abonado llamante, independientemente si es un abonado local o de larga distancia. Estas instrucciones remotas son transmitidas a la central por "conexión" y "desconexión" (del aparato telefónico). Existen ocho funciones básicas de conmutación o de central:

- Interconexión.
- Control.
- Alerta.
- Guardia.
- Recepción de información.
- Transmisión de información.
- Prueba de ocupado.
- Supervisión.

La figura 1 muestra un diagrama típico de conmutación manual donde las ocho funciones básicas son llevadas a cabo para cada llamada. La función interconexión se efectúa por medio de un cordón, que conecta un abonado con otro, o de abonado a troncal. Los cordones disponibles son siempre menores a la mitad del número de jacks que aparecen en la tarjeta, porque la

interconexión de un cordón ocupa dos jacks. La concentración toma lugar en este punto sobre un central manual, donde la distribución se da por hecha, ya que algunos cordones pueden ser usados para una conexión completa y algunas terminales del jack. Una lámpara atrae la atención del operador cuando hay una llamada de entrada solicitando ser atendida. El operador que asuma la función de control determina si puede conectar o no el cordón a una líneas desocupada. Este determina el destino de la llamada haciendo la función de control por la conexión del plug dentro de la terminal del jack del abonado que requiere llamar o ponerle el uso de un troncal para terminar la función de control de la llamada de entrada. Por supuesto después de conectar la llamada de la terminal dentro del jack esta es llevada a la función de prueba de ocupada para determinar si la línea (troncal) no esta ocupada.

En la figura 1 se muestra la señalización que sirve para indicar que la llamada proviene de una troncal entrante destinada a otra central. Las funciones de supervisión se efectuan por medio de lámparas que muestran cuando la llamada ha terminado y se puede retirar el cordón.



LTU - L'ndad Terminal de Linea
 BF - Baja Frecuencia
 TKK - Tablilla de Conexiones

Figura 1 Conmutación en una central digital convencional.

2.1.3 Conceptos básicos de conmutación.

Todos los conmutadores telefónicos tiene por lo menos tres funciones básicas: Concentración, Distribución y Expansión. La concentración reduce el número de trayectorias de conmutación o número de enlaces dentro de la central así como el número de troncales que conectan a la central local con las otras centrales.

Un conmutador también permite la función de expansión para proporcionar a todos los abonados atendidos por la central con acceso a las troncales de entrada y trayectorias de conmutación locales. Desde otro punto de vista, se puede decir que el conmutador aparenta ser una línea de origen y una línea terminal. Esto se muestra en el diagrama 1 de la figura 2. La misma figura muestra los tres tipos de llamada posibles en una central local.

- Una llamada originada por un abonado que es atendida por una central se enlaza a otro abonado que es atendido por la misma central (ruta A-B-C-D-E).

- Una llamada originada por un abonado que es atendido por una central y se enlaza a otro abonado que es atendido por otra central (ruta AA - B - F).

- Una llamada originada por un abonado quién es atendido por otra central se enlaza con un abonado de esta central (ruta G - D - E).

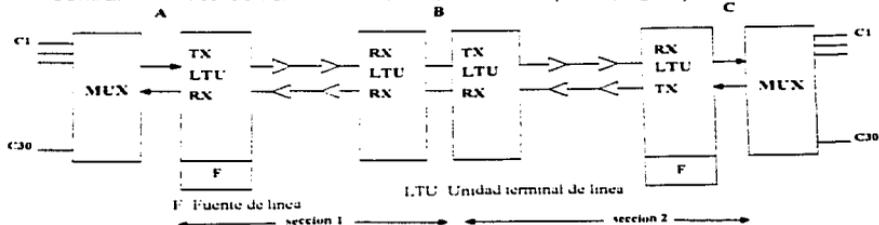


Figura 2 origen y destino de líneas aparentes.

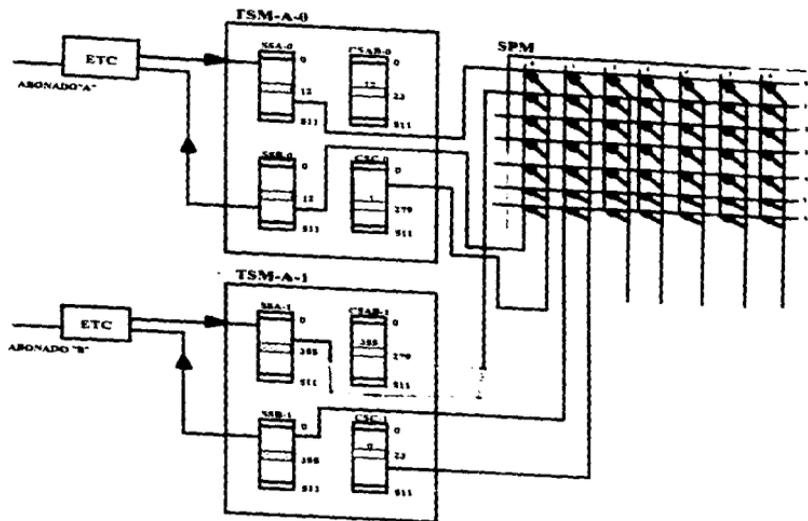


Figura 3 el concepto de distribución .

La concentración de la llamada se lleva a cabo en B y la expansión en D; la figura 3 que es simplemente una replica de la figura 2 muestra el concepto de distribución.

2.1.4 Comunicación digital.

El sistema de distribución de información del futuro será completamente digital. Las técnicas digitales se optimizan para transmisión y conmutación de

datos y mediante la modulación de pulsos codificados (pcm) se proporciona transmisión de alta calidad, a diferencia de las técnicas analógicas que no ofrecen el mismo grado de confiabilidad y versatilidad.

2.1.5 Distribución.

El sistema de distribución de información del futuro operará bajo control totalmente distribuido. La potencias del procesamiento y control será tanto como sea en la práctica, al colocarlo en las terminales, en lugar de concentrarse en una unidad central.

Así se hará con el fin de incrementar la confiabilidad, reducir costos y permitir una adaptación suave y fácil a las nuevas demandas y más recientes tecnologías.

2.2 CARACTERISTICAS DE UNA CENTRAL 1240.

La central digital ITT 1240 se basa en el concepto de la red 2000. En lugar de dejarse llevar por la revolución de la información la ITT ha creado un nuevo tipo de sistema de entrega de información que no lo tolera los cambios en aceleración constante sino que los anticipa y aprovecha en su propio beneficio.

La ITT, através del concepto de Red 2000 y su central 1240 ofrece un sistema de conmutación concebido de principio a fin para satisfacer los nuevos requerimientos de la red digital de distribución de información. Además, la ITT 1240 ha sido diseñada de tal manera que permitirá la incorporación de los avances en tecnología del hardware durante los años venideros, sin afectar su software básico, que es la llave de operación de la central.

Para lograr estos objetivos, la ITT 1240 se diseño para responder a los criterios revolucionarios establecidos por la necesidad de la administración telefónica. En cuanto a la respuesta, la central digital ITT 1240 es:

- Completamente digital.

- Totalmente Distribuida.
- A prueba de fallas.
- Futuro asegurado.

2.2.1 Completamente digital.

La ITT se ha hecho completamente digital, para manejar la carga creciente de tráfico de datos que será característica inevitable del sistema de entrega de información del futuro y también para aprovechar el máximo los avances en microcircuitaria para tecnología digital. La digitalización se extenderá eventualmente de la central al abonado individual, cuyo teléfono ordinario será sustituido por una terminal de información multifuncional. La digitalización de toda la red permitirá el más alto grado posible de integración voz / datos y hará mejorara la calidad y confiabilidad de la transmisión, principalmente por la relativa inmunidad de los sistemas digitales a interferencia y degradación a larga distancia.

2.2.2 Totalmente distribuida.

La central 1240 incorpora únicamente el volumen de control que se requiere en cualquier etapa dado un creciente y siempre disponible más capacidad de procesamiento que la necesaria para los terminales con que esta equipada la central; y solo se agrega nueva capacidad de procesamiento en proporción al nuevo tamaño o los nuevos requerimientos de la capacidad de tráfico.

2.2.3 A pruebas de fallas.

Una red de telecomunicaciones se considera a salvo de fallas si el funcionamiento indebido de cualquier de sus elementos operativos no sufren ningún efecto, o casi ninguno, sobre el sistema global.

Para obtener una confiabilidad aún mayor, muchas unidades funcionales de la ITT 1240 han sido duplicadas o triplicadas, rediseñándose así el riesgo de inhabilitación de toda el sistema casi hasta cero.

2.3 FUNCIONAMIENTO DE UNA CENTRAL TELEFONICA.

2.3.1 Proceso de una llamada.

2.3.2 Pasos a seguir para efectuar una llamada.

Antes de comenzar a examinar el proceso de una llamada dentro de una central digital como lo es el SISTEMA 1240, es interesante y recapitular las fases más importantes del sistema de llamada.

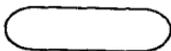
Estas fases son comunes para todas las centrales telefónicas. Para ejemplificar este proceso nos auxiliaremos de dos actores, el Sr A quién es el abonado que realiza la llamada y la Sra B es quién recibe la llamada y esta conectada a la central.

El Sr A hará la llamada sin utilizar dial (disco) sino que se usará botón de pulso.

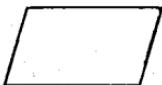
Al oprimir un conjunto de botones donde cada uno le corresponde una combinación de dos frecuencias, que resulta de un grupo de cuatro frecuencias, este proceso es llamado **Dual Tone Multi Frequency (DTMF)**.

Al oprimir nuestro abonado son conectados vía dos cables ("a" y "b") con la central, dentro de la central telefónica, un cable es conectado a una tierra y el otro a una batería de - 48 Veg.

Para señalar los pasos utilizaremos los siguientes símbolos.



Estado de los controles de la llamada.



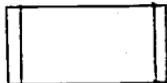
Acción del abonado.



Acción en la central telefónica.



Punto de verificación.



No hay acción.

El proceso esta fuera de servicio.

2.3.2.1 Acceso (El Sr levanta la bocina).

La primera función de la central telefónica es dirigir y detectar el abonado al cual intenta hacer la llamada.

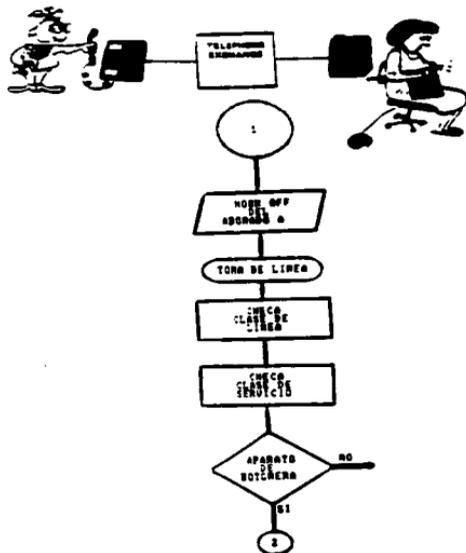
En esta función pueden ser considerados cuatro pasos.

* Detectar quién en posición de apagado ha levantado la bocina.

* Verificar los siguientes datos:

- Dirección física.
- Parámetros de ganancia.
- Prioridad.
- Restricción de hardware.
- Polaridad inversa.
- Aplicación de contadores.
- Categoría (línea normal - alcantía).
- Acción por disco o botones.
- Facilidad al abonado.

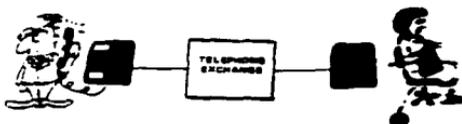
* En el caso de que el abonado haya oprimido botones por (ejemplo) la preparación deberá ser hecha



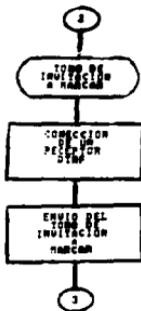
para conectar un receptor dual

2.3.2.2 Preparación para mandar el tono de marcar.

Esta fase puede ser dividida en dos pasos.



*Conectar al tono de del receptor.

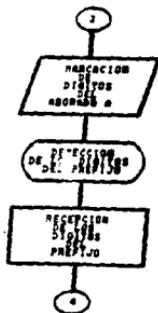
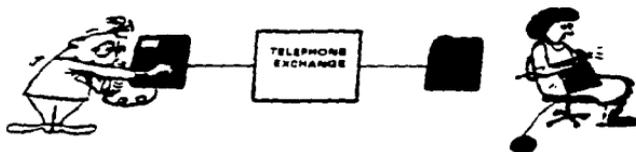


* Mandar tono de marcar.

El tono de invitación a marcar indica que el abonado y la central telefónica están listas a recibir los dígitos.

2.3.2.3 Detección de los prefijos de los dígitos.

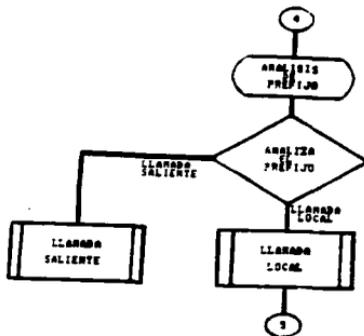
Los dígitos son guardados en la memoria.



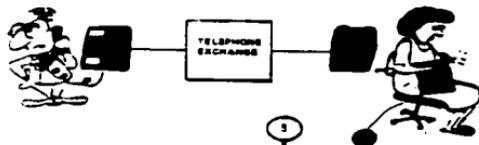
2.3.2.4 Analisis de los prefijos.

Después de recibir los prefijos de los dígitos el análisis de prefijos esta hecho.

El análisis distingue si es una llamada local o una llamada de larga distancia.



2.3.2.5 Fin de la invitación a marcar.



Después de la recepción del último dígito (en el caso de un llamada local) el número completo es analizado por la central telefónica.

El resultado del análisis es la identificación del abonado B (transmisor).

Esta identificación es usada para analizar el abonado B.

Verificar la clase de servicio (e. g. Reservado a número privado) del abonado B.

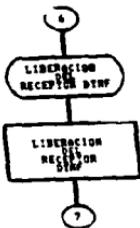
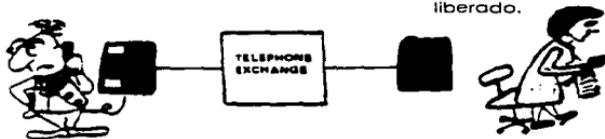


2.3.2.6 Liberar el receptor.

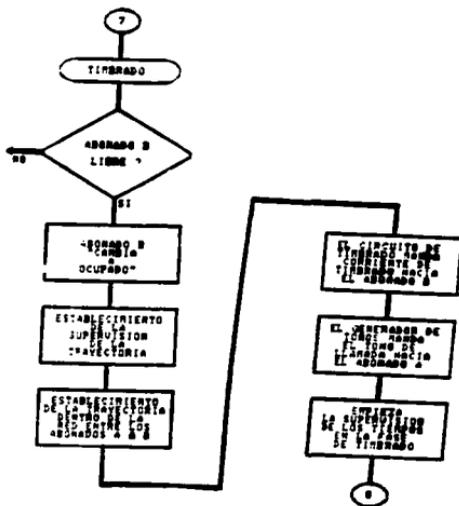
El tono de llamada en el receptor ha hecho esta labor de analizar el dígito multifrecuencia comenzando desde el abonado A que oprimió el conjunto de botones.

Ya que los receptores son periféricos (son de uso común entre abonados) deben de estar disponibles para otras llamadas tan pronto como sea posible.

De este modo el receptor es liberado.



2.3.2.7 Terminación de enlace : llamando



La central verifica si el abonado B esta desocupado:

* Solo la parte que es necesaria enviar "tono de ocupado" y para supervisar el desenlace del abonado A permanece conectado, la parte terminal del equipamiento de la central es liberado de esta llamada.

Así que el tono de ocupado es enviado de la central original si está libre pasa a ocupado.

Cuando el abonado B cambia a ocupado el siguiente paso lógico es de establecer el curso de la llamada a través de su networ entre el abonado A y B.

Una vez en curso establece y prueba como exitosa.

Toda esta listo para establecer la comunicación, el circuito de llamada en la central , envía corriente al abonado B.

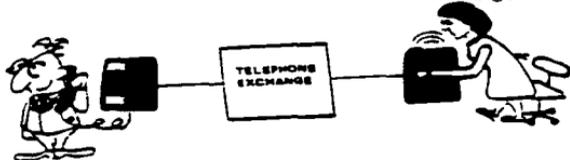
El tono de llamar es enviado al del lado terminal señalando que se detectó al abonado A al abonado B.

Sin embargo ambos abonados reciben una señal de llamada pero a un no están conectados, el tiempo de supervisión de la fase de la llamada comienza.

2.3.2.8 Terminando el acceso: paso de estabilizar la fase

En el software se tienen varios niveles de control jerárquicos al mando.

Al momento en que el abonado B es esperado a descolgar todos los datos de esta llamada son producidos en el nivel más bajo el cual espera hasta que el abonado B descuelga.



2.3.2.9 Terminación del acceso: contesta el receptor.

El abonado receptor descuelga y es detectado por la central.

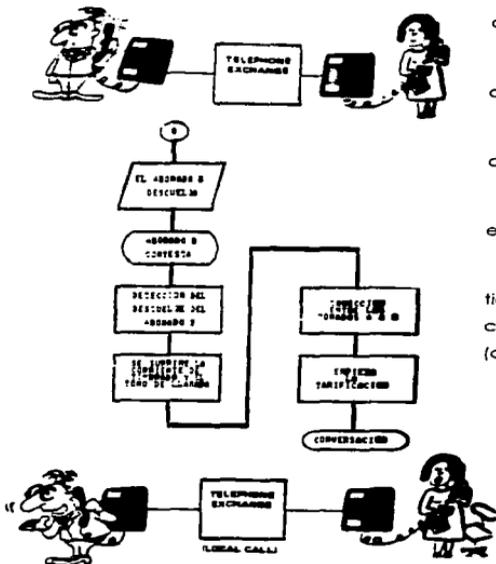
La condición de descolar se conoce como la señal de RING RIP.

Al detener el tono de llamar se origina:

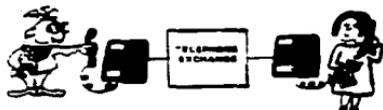
Se detiene el tono de llamar así como la corriente de llamada.

Se actualiza la conexión entre el abonado A y el B.

Comienza a contabilizar el tiempo encendiendo la carga del costo de la llamada al abonado A (condición normal de conexión).



2.3.2.10 Hacia la liberación.



Si al final de la conversación el abonado A cuelga es inmediatamente liberada la conexión actual.

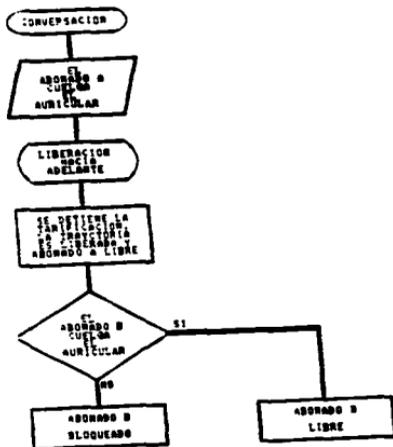
Esta señal es detectada por la supervisión de llamada que acaba la señal de llamada y es conocida como señal (clear forward).

En general cuando el abonado A cuelga es inmediatamente liberada la conexión actual.

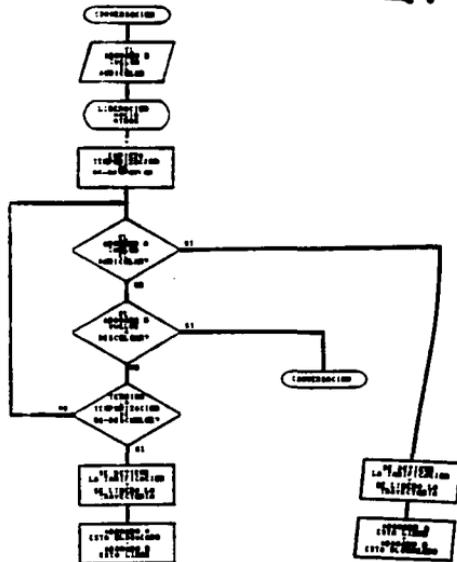
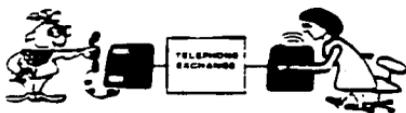
Es obvio que cuando la persona quién paga la llamada decide finalizar la llamada el contador se parará inmediatamente.

Si el abonado B cuelga inmediatamente el tono de ocupado pasará a estado libre.

Si el abonado no cuelga inmediatamente se comportará como ocupado bloqueado.



2.3.2.11 Cuelga antes que el realizar la llamada.



Si el abonado que fue llamado cuelga primero el proceso de liberación no es accionado hasta que certifica que se ha acabado el periodo de llamada.

Esto da al abonado B la posibilidad de descolgar de nuevo en el mismo lugar ó en otro aparato conectado a la misma línea que el primer aparato. Esto se usa cuando descolga en otro salón o cuarto:

* B descolga después de un tiempo fuera El seguirá conectado con A.

ababa cuelga cuando B ya colgó: entonces la conversión es contabilizada y finalizada.

ab no cuelga en el tiempo fuera entonces la conexión con A es barrida.

Cuando A no ha colgado, después de un cierto periodo el status cambia a un estado de bloqueo y la contabilización es

detenida.

Finalmente cuando la llamada es definitivamente terminada y todos los sistemas pueden ser utilizados para otra llamada.

Cuando uno de los abonados cuelga un proceso de liberación desconecta todas las rutas involucradas y todos los circuitos involucrados se marcan como libres finalmente la llamada es terminada y todos los periféricos pueden ser aprovechados para otras llamadas.



CAPITULO III

3 METODO DE INSTALACIÓN Y MONTAJE PARA CENTRALES TELEFONICAS CON PISO FALSO SISTEMA 12.

3.1 COMPONENTES FISICOS DE UNA CENTRAL.

3.1.1 Estructura de una central.

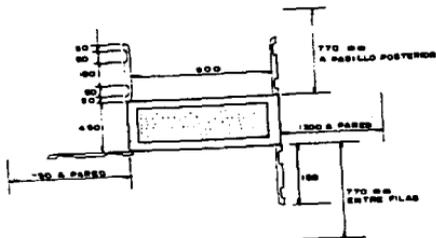
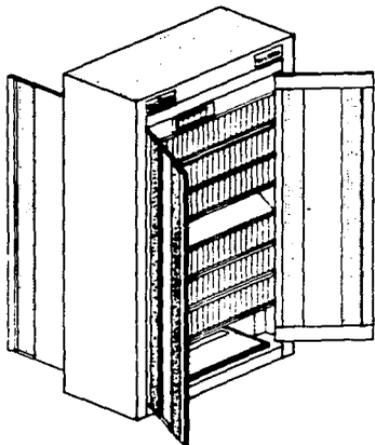
Ya se explicó en los capítulos y temas anteriores las cualidades y funcionamiento así como los pasos para instalar una central telefónica.

Este capítulo se describe en forma gráfica las partes que componen físicamente una central ó sea el Hardware del SISTEMA 12 que es el punto primordial a tratar de esta tesis ya que en su instalación estriba el proyecto del control de la eficiencia y calidad de **Alcatel Indetel México**.

Para dar una mayor explicación se dividió en tres partes que son fundamentales de una central.

3.1.2 Especificaciones físicas del sistema 12.

- GABINETE



VISTA SUPERIOR

EL GABINETE ES EL RECEPTACULO DONDE SE CONCENTRAN TODOS LOS CIRCUITOS DE LOS QUE ESTA COMPUESTA UNA UNIDAD DE LA CENTRAL

TIPOS DE GABINETES

FUERZA
CINTAS MAGNETICAS
TRONCALES DIGITALES
ABONADOS
CIRCUITOS DE SERVICIO
DOCUMENTOS
RELOJ/TONO

DIMENSIONES

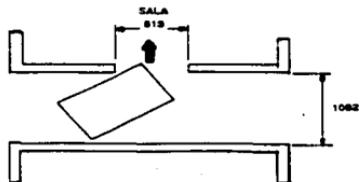
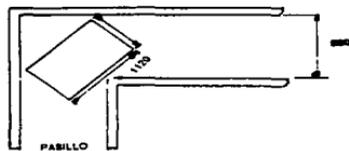
SIN EMPAQUE

PESO: 225 KGS MAX.
LARGO: 900 mm
ANCHO: 450 mm
ALTURA: 2100 mm
ANCHO CON PUERTAS ABIERTAS: 900 mm

CON EMPAQUE

PESO: 364 KGS MAX.
LARGO: 1120 mm MBX.
ANCHO: 710 mm MBX.
ALTURA: 2300 mm MBX.
37

3.1.3 Areas requeridas para trayectorias de manejo de equipo dentro de la central.

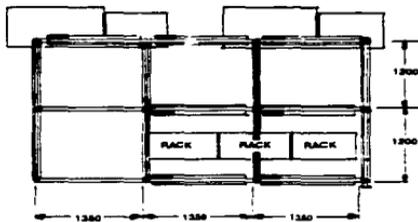
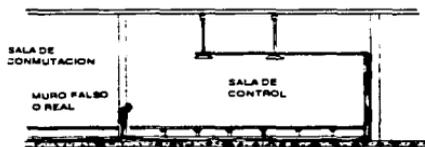
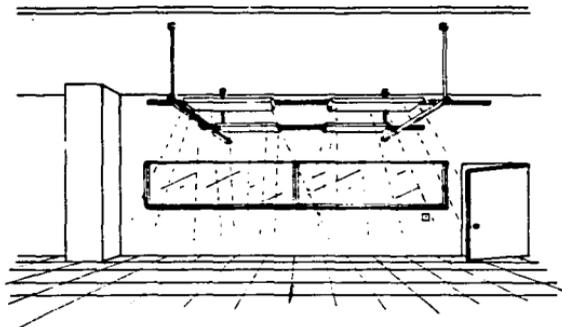


NOTAS:

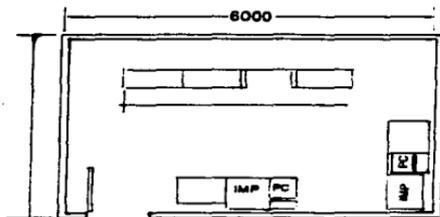
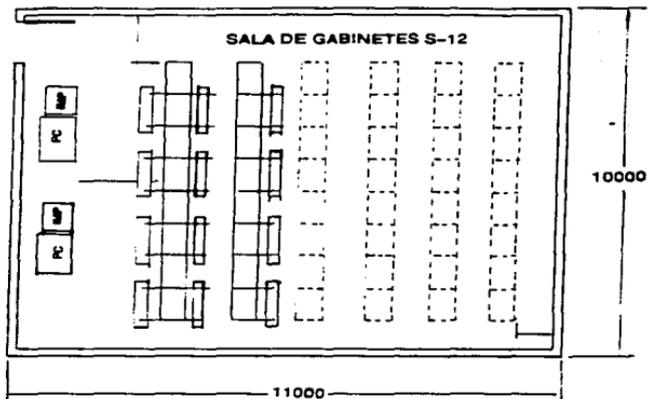
- 1.- ALTURA LIBRE REQUERIDA 2400
- 2.- ACOT. mm.
- 3.- ESC : 1:100

**LOS EDIFICIOS Y/O SALAS DEBERAN DE CUMPLIR
CON ESTOS REQUERIMIENTOS DE ACCESO PARA QUE
SEA POSIBLE LA INTRODUCCION DE LOS GABINETES**

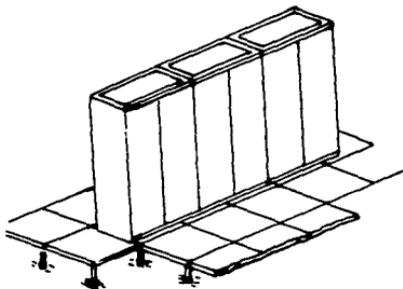
3.1.4 Iluminación 5 - 12 sala de control.



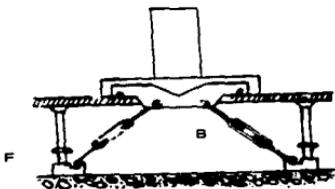
3.1.5 Area de control S - 12 (integrada y aparte).



3.1.6 Fijación 3 - 12.



No DE RACKS



600

FIJACION CON PISO FALSO

- A.- LOSETA DE 610 mm X 610 mm
- B.- TENSOR TIPO OJO GANCHO
- C.- ANCLA DE FIJACION
- D.- PLACA AISLANTE
- E.- TAQUETE DE EXPANSION
- F.- BUSHING AISLANTE

3.2 DEFINICION DE METODO DE TRABAJO.

Este método consiste en describir el proceso de instalación y montaje de una central telefónica con piso falso, en todas y cada una de las actividades que lo componen.

"Es el conjunto de procedimientos sistemáticos para someter a todas las operaciones de trabajo directo a un detallado análisis con vistas a introducir mejoras que faciliten más la realización del trabajo y que permitan que este sea hecho en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad instalada.

3.2.1 Introducción.

El método de instalación y montaje se divide en tres fases, con el objeto de ordenar y clasificar las actividades en base al tipo de proceso a realizar. Estas fases son las siguientes: preinstalación, ensamble y cableado.

3.2.2 Fase I Preinstalación.

Esta fase consiste en la realización de las actividades necesarias previas al inicio de la instalación del equipo Sistema 12. Se divide en cinco actividades:

Preparación preliminares.

Preparación de piso falso.

Instalación de caminos horizontales para cable.

Colocación de caminos verticales.

Iluminación de sala de control.

Preparación preliminar.

Son las primeras actividades del proceso tales como : instalación de garrucha, subir herramienta, mobiliario equipo y material (nacional y de BTM) para el montaje de la central. Incluye también la verificación de materiales y herramienta.

Preparación de piso falsos.

Esta actividad consiste en la perforación de losetas del piso falso y la colocación de escuadras de fijación al piso verdadero.

Instalación de caminos horizontales para cable.

Consiste en preparar y armar los caminos horizontales de mecano, los cuales servirán de trayectoria y contenedor de los cables utilizados en la conexión del equipo.

Colocación de camino vertical.

Consiste en armar las bajadas de caminos de cables de acuerdo a las trayectorias del camino.

Los caminos horizontales y verticales de mecano para cables se elaborarán tomando como referencia los planos de montaje.

Iluminación de sala de control.

La iluminación de esta sala está prevista para alumbrar el equipo periférico de la central.

Este sistema consiste en una estructura de soportes "C", taquetes expansores, varillas roscadas, travesaños "H" de aluminio y canaletas de acero "U" fijadas al techo y en la cual se sujeta las lámparas.

3.2.3 Fase II Instalación.

En esta fase se realiza las actividades correspondientes a la instalación del equipo de Sistema 12 de comunicación y periféricos. Se divide en:

Instalación de gabinetes.

Iluminación de sala de conmutación.

Instalación de equipo periférico.

Instalación de gabinetes.

Esta actividad comprende la unión y colocación de los gabinetes de conmutación de acuerdo al plano de distribución del equipo y el ensamble de partes de dichos gabinetes.

Iluminación de sala de conmutación.

La iluminación de esta sala consiste en laumbrar única y exclusivamente los gabinetes de la sal de conmutación. Las luminarias se sujetas a los gabinetes por medio de soportes de lámpara que se ensamblan en las uniones entre gabinetes a lo largo de las filas y en base al plano de iluminación.

Instalación de equipo periférico.

En esta actividad se instala el equipo auxiliar que sirve de enlace y control de las funciones del equipo de Sistema 12.

3.2.4 Fase III Cableado.

En esta se realizan todos los tipos de cableados necesarios para el equipo de Sistema 12. Estas conexiones sirven de enlace y de retroalimentación con equipos auxiliares para el correcto funcionamiento de la central.

Los diferentes tipos de cableado son:

Cableado de fuerza de PDR a DF.

Cableado de alimentación.

Cableado inter - intra - rack.

Cableado de abonados.

Cableado de troncales digitales.

Cableado de periféricos.

Cableado de fuerza de PDR a D. F.

Es el cableado que se realiza del Distribuidor de Fuerza (D.F) al gabinete de fuerza (PDR). Este cableado provee la alimentación de energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del equipo. El D.F. es la fuente de energía y el receptor es el PDR.

Cableado de alimentación.

Este proceso consiste en conectar el gabinete de fuerza (PDR) con el resto de los gabinetes para alimentarlos de energía eléctrica y consta de :

Retorno de batería (+ 48 V).

Alimentación DC/DC (- 48 V).

Aterrizajes entre gabinetes.

Cableado inter - intra rack.

El cableado inter - intra rack consiste en conectar los gabinetes de conmutación entre sí mismo y otros gabinetes.

Este cableado sirve para establecer comunicación entre todos los módulos de la central, ya que forman parte de la conexión de la red de conmutación, reloj y tonos. Así mismo, alimenta de energía a las tarjetas de los gabinetes.

Cableado de abonados.

El cableado se realiza entre los gabinetes de conmutación de abonados y el distribuidor general por medio de cables de 64 pares de hilos.

Por cada abonado se conecta un par de hilos del Sistema 1240 al distribuidor general por medio de 8 de 2 X 10 vías en el gabinete y conectores tipo CHAMP en el distribuidor general.

Cableado de troncales digitales.

Este tipo de cableado se conecta en gabinetes de conmutación de troncales digitales con el Bastidor de Troncales Digitales (BDTD) mediante cables coaxiales.

La función del cable de troncales digitales es enlazar una central de otra.

Cableado de periféricos.

Este cableado consiste en conectar el equipo Sistema 12 con equipos periféricos.

La central S 12 aparte de ser una central completamente digital, requiere para su funcionamiento de un software, el cual se controla mediante una terminal, para esto hay que conectar el módulo de mantenimiento y periférico con el Sistema 12, sin olvidarse que la central trabaja mediante un sistema de control por programa almacenado.

CAPITULO IV

4 EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

El proceso significa crear artículos y servicios para los cuales existe una necesidad expresada en forma de demanda. **Literalmente, manufacturera quiere decir algo a mano.** Se utiliza este término para describir la producción de artículos tangibles por medio de la transformación de energía y materiales. En las civilizaciones antiguas, los grupos familiares fabricaban todo lo necesario para su propio uso. Los artículos producidos por una familia y que resultaban sobrantes después de satisfechas sus necesidades, podían ser cambiados, a través de un comercio primitivo, por los elaborados por otro clan o grupo de familias.

La cerámica pedernales, pieles y demás productos similares fueron objeto de intercambio desde los tiempos más remotos de la historia humana. Las agrupaciones de familias capaces de producir en exceso a sus propias necesidades comenzaron, entonces, a producir para el mercado. Fue este el primer paso hacia la industria manufacturera moderna. El mayor desarrollo de mercadotecnia y la especialización en el abastecimiento de productos manufacturados, convirtió a los artesanos más prósperos en gerentes de fábricas. Estas, a su vez, producían artículos en serie para satisfacer el continuo crecimiento de la demanda dentro de mercados en expansión.

Las tribus comenzaron a comerciar con otras tribus, las ciudades con otras ciudades y naciones con otras naciones. El desarrollo de los transportes abrió nuevas fuentes de materias primas creó nuevos mercados para los productos manufacturados. Los inventos en el campo de la técnica redundaron en adelantos relacionados con el arte de fabricar artículos cuya demanda era cada vez mayor. En consecuencia los procedimientos de producción tenían que mejorarse. El sistema patriarcal de trabajo en grupos familiares fue reemplazado por organizaciones en las que los esfuerzos de grupos más

numerosos se combinaron para elaborar productos más complejos y en mayores cantidades. Nuestro sistema moderno de dirección y organización industrial emergió de siglos de prueba y error en la dirección y coordinación de la producción.

La satisfacción del consumidor, en dicho sistema, es procurada y obtenida controlando los intereses particulares de obreros y patrones.

El gerente moderno debe hacer frente a un desafío doble:

1. Satisfacer al cliente consumidor en lo tocante a precio y calidad de los productos, con el fin de que la demanda por los mismos continúe.

2. Organizar la producción tan eficientemente que después de haber pagado los materiales y servicios adquiridos por la empresa, quede un remanente suficiente para pagar un salario satisfactorio a los empleados y recompensar a los propietarios sus esfuerzos, inversión y riesgo, mediante utilidades razonables.

Todos los procedimientos de producción requieren obreros, dinero, maquinaria y materiales. Estos medios de producción deben ser utilizados por la gerencia de tal modo que se logren las metas de producción al costo más bajo posible. Esto significa que el gerente deberá combinar por anticipado los recursos que más se adapten al propósito indicado y ordenar la forma y la secuencia en la que deberán ser usadas.

El tiempo es un elemento de la mayor importancia en la economía de la producción. Cualquier pérdida de tiempo aumenta el costo un producto, mientras que el tiempo ganado al organizar eficientemente el empleo de los recursos disponibles significa un ahorro en el costo de producción.

4.1 PLANEACIÓN.

La clave del éxito en la dirección de la producción es la planeación.

Un plan de acción es esencial en toda dirección de producción. Un francés precursor de los sistemas modernos de dirección, **Henry Fayol**, escribió lo siguiente en su obra, **Administración Industrial y General**, publicada en 1908:

"El dicho, gobernar es prever nos da una idea de la importancia que tiene la previsión en el mundo de los negocios. Si bien es verdad que esta previsión no lo es muy esencial de esto. Prever , en este sentido, quiere decir haber calculado de antemano lo que el futuro pueda traer y estar también, preparado para recibirlo. **Un programa de acción es la expresión misma de la previsión**".

En las partes en que Fayol utilizó el término "gobernar" significando dominar por medio de la autoridad, orientar o guiar, usamos en la actualidad la palabra "regentar" o "dirigir". Pero, cualquiera que sea la expresión empleada para describir la función de dirigir un negocio, es obvio que es indispensable que en, todo grupo directivo responsable de un negocio, contar con una técnica para juzgar las necesidades futuras. El gerente de producción debe tener un plan para todo aquello que haya de hacerse dentro del taller, como deberá hacerse, quién lo deberá hacer, en donde y cuando.

De ningún modo podrá dejar el resultado de sus esfuerzos al azar.

Como es natural, no es posible prever todo lo que puede suceder en el curso de la producción, pero un buen plan toma en cuenta, cuando menos a, todos los hechos predicables y probables.

Los clientes esperan que el producto tenga un precio satisfactorio y que sea de buena calidad. Desean recibirlo sin demora. Si el fabricante quiere evitar una pérdida inútil de tiempo, tendrá que saber por anticipado la fecha de terminación de cada pieza. La cédula de empleo del tiempo productivo que se

espera como parte de los planes de producción permite a la gerencia entregar la mercancía a sus clientes en el momento en que la esperan. Dicha cédula también permite a la empresa mantener el mínimo sus existencias de materias primas y de artículos terminados y semiterminados y por lo tanto, mantener el capital invertido en ellos en un nivel igualmente bajo.

La gerencia de producción basa sus planes en un pronóstico de las ventas, sin embargo, la cantidad de mercancías que se espera vender es solamente uno de los factores que determina el curso que deberán llevar los planes de la gerencias. La disponibilidad de recursos es igualmente importante. Una escasez de mano de obra y del equipo necesario de la producción, o de un abastecimiento de materias primas que sea digno de confianza, pueden reducir el volumen potencial de la producción hasta un nivel inferior al volumen potencial de ventas. Al principio del proceso productivo, la gerencia de planeación deberá examinar y reexaminar todos los requerimientos de producción para diseñar su programa de acuerdo con estos. Dentro de sus cálculos deberá incluir pronósticos de tiempo necesario para las sucesivas etapas de acción. Al igual que los itinerarios de un línea de autobuses o de un ferrocarril, la cédula de producción presupone un conocimiento de la rapidez y de la acumulación de trabajo en cada un de las partes del sistema de fabricación. Para este efecto, cada sección deberá ser examinada por separado.

4.2 HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE PRODUCCIÓN.

Actualmente la empresa controla su producción en base a los tiempos estándar que genera el departamento de Ingeniería Industrial en donde est tiempo solo se utiliza para dar una referencia del tiempo de instalación sin conocer por ningún medio si se tiene alguna diferencia con la realidad ya que no se ha generado ningún sistema de retroalimentación de datos. Debido a esto se ha ideado en esta tesis un sistema para el control de eficiencia, el cual utiliza programas de computadora diseñados y elaborado en el paquete LOTUS 123.

Esta tesis por su importancia y optimización se dividió en tres fases que abarcan desde su diseño hasta la implementación, partiendo de la base que la información actual no es confiable para efectuar algún cálculo, las fases son las siguientes:

FASE I .- GENERACION DE PROGRAMAS Y SISTEMAS.

FASE II.- PUESTO EN MARCHA.

FASE III.- ALTERNATIVA A LOS RESULTADOS.

Descripción de las fases a utilizar.

FASE I .- Generación de programas y sistemas.

Generación de un programa para el cálculo de horas hombres para cada central según sus características.

(Programa A).

Generar programas para realizar itinerarios de producción.

(Programa B).

Generación de un programa para el proceso de la información recibida de las instalaciones el cual identificará las actividades que tengan problemas de eficiencia. **(Programa C).**

FASE II. Puesto en marcha.

Con los datos de los centrales a instalar y cargados en los programas A y B se genera un programa de trabajo apegado a la secuencia de los métodos, así como al tamaño de la cuadrilla. Posteriormente se mandará esta información a la cuadrilla de trabajo para su ejecución.

La cuadrilla regresará el reporte de trabajo con el tiempo ocupado en instalación y tiempos de demora.

Con el programa C se procesará la información que contiene el reporte de trabajo de instalación real.

Con los resultados arrojados por este programa se conocerá la actuación de la cuadrilla de instalación.

FASE III .- Alternativas a los resultados.

1) Análisis de resultados obtenidos de los reportes de trabajo de instalación real.

2) Determinación y valorización de causas

productivas e improductivas.

3) Análisis de los orígenes de la causas más impactantes.

4) Métodos alternativos para la erradicación de causas improductivas.

5) Retroalimentación para programar centrales más rápidamente y dar el tiempo estimado, con mayor exactitud.

6) Analizar la información del reporte de trabajo contra la programación.

7) Analizar la información y determinar las causas de eficiencia no aceptables.

8) Determinar métodos de trabajo para la erradicación de las demoras y el logro de eficiencias aceptables.

4.3 PROGRAMA A

FASE I

4.3.1 Generación de herramientas para el manejo de la información.

Actualmente el uso de la computadora es indispensable para manejar grandes cantidades de información eficientemente, con lo cual se tiene la

necesidad de diseñar programas los cuales nos ayuden a manejar nuestros datos.

4.3.2 Programa A para el cálculo de horas utilizadas.

Antes que ningún trabajo sea realizado en las centrales es necesario conocer el tiempo que la instalación requiera para llevara acabo todas las actividades necesarias.

Dada la importancia de la planeación y del control de la producción, la cual es una técnica de la Ingeniería, cuya función es planear, controlar, medir, y evaluar cualquier actividad, surge la necesidad de realizar e implementar un sistema para el cálculo de horas hombre del proceso de instalación y montaje de centrales con piso falso s - 1240 ELC. Este procedimiento consiste en controlar el costo de mano de obra que se invertirá en la instalación de la central.

Por medio del método de instalación y montaje: 730 18015 SAAF - MM se obtiene los tiempos estándares los cuales fueron establecidos para todas las actividades realizadas en el proceso de instalación.

Para obtener el tiempo total de instalación de cualquier central, se multiplicará el tiempo estándar de todas las subactividades por el número de unidades base que intervienen en la operación y la suma de todos estos tiempos representa el tiempo estándar total de la instalación.

La unidad base es la parte o pieza fundamental donde se aplica tiempo de mano de obra, o sea se logra una transformación del funcionamiento de la pieza y el número de unidad base es la cantidad de esta misma pieza en la central.

Las unidades se conocerán al mismo tiempo que el departamento de ventas definida los siguientes puntos:

Num de gabinetes.

Num de líneas.

Trayectorias de caminos de cables se definen entre TELMEX e INDETEL al conocer el edificio donde se ubicará la central.

4.3.3 Estructura del programa "A" para el cálculo de horas utilizadas.

Este programa es capaz de calcular el tiempo en horas requeridas para la instalación de cualquier central, con solo capturar los datos que este requiere, debido al uso de fórmulas y operaciones matemáticas que procesaran los datos de entrada.

Estructura física del programa.

El programa se divide en tres partes que son:

- A) Funcionamiento del programa.
- B) Sección de captura de datos.
- C) Sección de resultados.

Programa "A".

Descripción de fórmulas propias del programa de cálculo de horas hombre para centrales con piso falso.

Esta sección pretende dar una breve explicación del funcionamiento así como las bases de la programación utilizada en este caso, siendo al objetivo principal la fácil comprensión y rápido uso:

El modo de operación de este programa es :

- 1) Crear una base de datos con solo el material a instalar y que se encuentra en comando.

2) Multiplicar la base de datos por el tiempo estándar que le pertenece a cada pieza a instalar.

3) Agrupar los resultados según control de producción los requiera.

Este programa esta dividido en ACTIVIDADES que son la base de programación del departamento de Control de producción y que se explican en las hojas siguientes:

Todos lo datos de tiempo Hrs hombre son tomados del método de Instalación y montaje 730 18015 SAAF - MW.

Este programa solo puede hacer aplicado para centrales que utilicen piso falso en el caso de otra central consultar al departamento de Ingeniería Industrial.

ACTIVIDAD 1

01.100 PREINSTALACION.

En este actividad se realizó un análisis estadístico para averiguar la media en el uso de horas estándar a utilizar en actividades previas al inicio de instalación y que son variables según el número de gabinetes , por ejemplo subir paquetes de material, revisar material, herramienta etc y dejando constantes las actividades que no sufren alteraciones por el número de gabinetes.

Con el análisis estadístico se llevo a establecer un rango para el número de gabinetes a instalar el cual es el óptimo para casos de programación, como se muestra.

Nu de gabinetes	Tiempo medio HRS
0	10

1	32
2	44
3 --- 5	55
6 --- 9	67
10 --- 12	80
13 --- 17 mas	91
de --- 18	115

ACTIVIDAD 2

02.200 PREPARACIÓN DE PISO FALSO.

En esta actividad se considera el tiempo utilizado para el corte de losetas tomando la consideración que un gabinete equivale a 1.5 losetas.

Por lo tanto tiempo de corte = Num de gabinetes X 1.5 X tiempo de corte de loseta.

El tiempo de corte de una loseta = 0.3697 HRS.

FINALMENTE TIEMPO DE CORTE DE LOSETAS = (NUM DE GABINETES) X (1.5547)

Para las actividades que directamente se involucran por el número de gabinetes como son:

Preparar material.

Preparar herramienta.

Se toma un rango de tiempo aproximado al que se ha observado en las múltiples visitas a centrales ejemplo:

Nu de gabinetes	Tiempo medio min	Tiempo medio Hrs
0	0	0
1	3	0.05
2	3	0.05
3 --- 5	7	10.1167
6 --- 9	8	0.1333
10 --- 12	10	0.1667
13 --- 17 mas	10	0.1667
de --- 18	10	0.1667

ACTIVIDAD 3

02.200 INSTALACION DE GABINETES.

En esta solo se hacen cálculos y referencias al número de gabinetes y Núm de filas ya que son los involucrados en la instalación de la central.

Como en este programa la unidad fundamental es el GABINETE todas las unidades bases son referidas a la cantidad que de estas son instaladas en un gabinete.

Por ejemplo:

PIEZA	CANTIDAD X GABINETE
Barras transversales	2
Lámparas	1
Copetes.	2
Tapas	1
Puertas	4

Sacando del método 02.112 preparar barra transversal = 0.1194 Hrs de la tabla un gabinete lleva 2 barras transversales.

Por lo tanto tiempo total = (Núm de gabinetes) X (2) X (0.1194hrs) = 0.2388 hrs.

En cuanto a la unidad base fila se le da el mismo tratamiento solo tomando el dato que se capturó con anterioridad.

02.300 INSTALACION DE EQUIPO PERIFERICO.

En esta parte se calcula el tiempo en la instalación del equipo periférico, la única condicionante es que se tiene que anotar en la casilla correspondiente la cantidad que menciona el comando que describe el material a instalar la cual debe estar en última edición.

Los datos son los siguientes:

CA NTIDAD	DESCRIPCIO N
--------------	-----------------

?	Master Panel de alarma
?	Cajas de conexión
?	Unidades de cinta
?	Computadoras
?	Impresoras

ACTIVIDAD 4

01.500 ILUMINACIÓN DE SALA DE CONTROL.

Para calcular el tiempo de ensamble de la iluminación en una sala de control una condicionante es el tamaño ya que puede variar de un equipo a otro ya que no lo podemos controlar por parte nuestra por lo tanto, se toma como base una sala de dimensiones de la más amplias observadas.

Material:

DESCRIPCION	CANTIDAD
SOPO RTE C	12
PERFIL H	7
CANAL ETA U	4

LAMPARA	10
---------	----

02.200 ILUMINACION DE SALA DE CONMUTACION.

Para la iluminación de la sala de conmutación se considera que esta se colocará en los gabinetes, por lo tanto se tiene los siguientes parámetros.

1 Lámpara = 1.5 gabinetes.

1 Tabla conexión = 1 por fila.

1 Arnes secundario = 2 gabinetes.

Arnes principal = 1 por fila.

1 Centro de carga = 1 por sala.

Por lo tanto solo requeriremos capturar el Núm de gabinetes y el Núm de filas.

ACTIVIDAD 5

01.300 CAMINO HORIZONTAL.

Una premisa para el cálculo de tiempo de instalación utilizado es el saber si en este caso se instalara caminos de cables horizontales ya que esta actividad no depende de la instalación de gabinetes.

Como el tiempo de instalación es igual si se trata de un camino de cable de fuerza, cables coaxiales o abonados el número de caminos se considera como uno solo.

Para poder calcular el tiempo requerido solo se necesita saber el total de piezas a instalar dicho dato se encuentra en la comanda de material de instalación.

De esta comanda únicamente requeriremos los siguientes datos:

Contestar si se instala caminos horizontales.

Núm de tramos mecano 600 y 300 mm.

Núm de curvas horizontales 600 y 300 mm.

Núm de soportes de mecano 600 y 300 mm.

Núm de piezas especiales para caminos horizontales 600 y 300mm.

Este número de piezas se multiplican por el tiempo de instalación de cada una de ellas para lograr el tiempo de instalación.

01.400 CAMINO VERTICAL.

Una premisa para el cálculo de tiempo de instalación utilizado es saber si en este caso se instalarán caminos de cables verticales ya que esta actividad tampoco depende de la instalación de algún gabinete.

Como el tiempo de instalación es igual si se trata de un camino de cable de fuerza, coaxiales o abonados ya que únicamente se pueden colocar tramos de mecano de 228 mm el número de caminos se considera como uno solo.

Para poder calcular el tiempo requerido solo se necesita saber el total de piezas a instalar dicho dato se encuentra en la comanda de material de instalación.

De esta comanda únicamente requeriremos los siguientes datos:

Contestar si se instalan caminos verticales.

Núm de caminos verticales.núm de tramos de mecano 228 mm.

Núm de soportes tipo ángulo.

Este número de pieza se multiplican por le tiempo de instalación de cada una de ellas para lograr el tiempo total de instalación.

ACTIVIDAD 6

03.100 CABLEADO DE FUERZA.

El cableado de fuerza consiste en llevar el cable de 15 mm desde el distribuidor de fuerza hasta el gabinete de fuerza (Z) solo capturar los siguientes datos.

Núm de gabinetes (Z) a instalar.

Núm de m de cable según comanda.

Se ha tomado la consideración siguiente para la manera de tirara el cable:

40% de cable en el piso.

40% de cable en caminos verticales.

20% de cable en caminos horizontales.

03.200 CABLEADO DE ALIMENTACION.

El cableado de alimentación consiste en llevar 2 cables de 19 mm para aterrizar el gabinete (Z)Z y los gabinetes a instalar. Además de llevar y conectar los cables DC/DC que se conectan del gabinete "Z" hasta el gabinete a instalar en su rama A o B.

Por lo tanto se toma la consideración siguiente:

2 cables de tierra por fila.

2 gabinetes se conectan con los mismos cables DC/DC.

03.300 CABLEADO INTERRACK.

Este tipo de cableado es el que conduce y comunica a un gabinete con sus diferentes módulos además de otros gabinetes.

Para calcular el tiempo solo requerimos saber el número de cables a conectar el cual podemos encontrar en el SPEC 700 que es un listado que el departamento de CAE WH. Genera para el funcionamiento de la central y viene separado con el nombre cable interrack y cable intrrack.

En esta parte únicamente se tiene que sacar el total de cables.

03.400 CABLEADO DE ABONADOS.

Este tipo es el que conduce la señal del abonado hacia la central y se presente en cables de 64 pares donde 1 par es igual a un abonado.

Para calcular el tiempo únicamente necesitamos conocer el número de cables a conectar el cual podemos encontrar en el SPEC700 que se menciona anteriormente.

Se ha tomado la consideración siguiente para la manera de tirar el cable :

- 40 % de cable en el piso.
- 40 % de cable en caminos verticales.
- 20 % de cable en caminos horizontales.

FORMULA PARA SABER LA LONGITUD CON EL CODIGO

211 2788 X / X X X A

A	0.0 m	X	A	10 m	X	A	0.0 m
B	1.0 m	X	B	11 m	X	B	0.1 m
C	2.0 m	X	C	12 m	X	C	0.2 m
D	3.0 m	X	D	13 m	X	D	0.3 m
E	4.0 m	X	E	14 m	X	E	0.4 m
F	5.0 m	X	F	15 m	X	F	0.5 m
G	6.0 m	X	G	16 m	X	G	0.6 m
H	7.0 m	X	H	17 m	X	H	0.7 m
J	8.0 m	X	J	18 m	X	J	0.8 m
K	9.0 m	X	K	19 m	X	K	0.9 m

AREA DE MANEJO DE DATOS Y FORMULAS

01.100 PREINSTALACION

NO DE GAS	RANGO/HRS	TOTAL	
0.0000	13	0.00	-----
0.0000	32	0.00	-----
0.0000	44	0.00	-----
0.0000	67	0.00	-----
0.0000	80	0.00	-----
0.0000	91	0.00	-----
0.0000	115	0.00	-----

----- 0.0000 HRS

01.200 PREPARACION DE PISO FALSO

$(0.30 \times 0.5547) + (8.025) + (1.58 \times 0.2911) + (1.58 \times 0.1835) + (1.58 \times 0.14) + (1.58 \times 0.1988)$

NO DE GAS	RANGO/HRS	TOTAL	
0.0000	0.0000	0.00	-----
0.0000	0.0500	0.00	-----
0.0000	0.0500	0.00	-----
0.0000	0.1167	0.00	-----
0.0000	0.1333	0.00	-----
0.0000	0.1568	0.00	-----
0.0000	0.1568	0.00	-----
0.0000	0.1668	0.00	-----
0.0000	0.1668	0.00	-----

----- 0.0000 HRS

ACTIVIDAD 3

02 100 INSTALACION DE GABINETES

No DE FILAS		CONSTANTES	TOTAL		0 0000 HRS	
0		0 0506	0 0000	-----		
0		2 7768	0 0000	-----		
0		0 1920	0 0000	-----		
0	X	0 0123	0 0000	-----		
0		0 0592	0 0000	-----		
0		0 1539	0 0000	-----		
0		0 0307	0 0000	-----	0 0000 HRS	
No DE GABINETES		CONSTANTES	TOTAL		0 0000 HRS	
0		1 2222	0 0000	-----		
0		0 2388	0 0000	-----		
0		0 6488	0 0000	-----		
0		0 0862	0 0000	-----		
0	X	0 1299	0 0000	-----		
0		0 0351	0 0000	-----		
0		0 0420	0 0000	-----		
0		0 1539	0 0000	-----		
0		0 0351	0 0000	-----		
0		0 1346	0 0000	-----		
0		0 0173	0 0000	-----		
0		0 1518	0 0000	-----		
0		0 2744	0 0000	-----		
0				-----		0 0000 HRS

INSTALACION DE EQUIPO PERIFERICO

~J103*0 3544+J105*0 13004~J101*2*0 243~J108*0 5287+J107*0 5287

ILUMINACION SALA DE CONTROL

PIEZAS	HRS	TOTAL		0 0000 HRS	
12	0 7961	0 5532	-----		
3	0 1638	0 4914	-----		
7	0 1919	1 3433	-----		
4	0 2184	0 8736	-----		
10	0 1415	1 4150	-----		
10	0 1824	1 8240	-----		
4	0 1646	0 5584	-----		
1	0 1300	0 5200	-----		
1	0 1367	0 1367	-----		
1	0 7130	0 7130	-----		
10 0000	0 2627	2 6270	-----		0 0000 HRS

ILUMINACION SALA DE CONMUTACION

NO GABINETES	CONSTANTE	TOTAL		0 0000 HRS
0 0000	0 0325	0 0000	-----	
0 0000	0 1082	0 0000	-----	
0 0000	0 1415	0 0000	-----	
0 0000	X 0 878	0 0000	-----	
0 0000	0 1508	0 0000	-----	
<hr/>				
NO DE FILA	CONSTANTE	TOTAL		0 0000
0 0000	0 7193	0 0000	-----	
0 0000	0 1551	0 0000	-----	
0 0000	0 3093	0 0000	-----	
0 0000	X 0 1546	0 0000	-----	
0 0000	0 1831	0 0000	-----	

ES EXTENSION ?
 CUANDO ES EXTENSION NO SE COLOCA ARNES PRINCIPAL YA ESTA COLOCADO

ARNES PRINCIPAL @IF(Q32>=1 BD102=0 3032 BD102=0)

 0 0000

CUANDO ES EXTENSION NO SE CONECTA CABLE A CENTRO DE CARGA YA ESTA PRECONECTADO

@IF(Q32>=1 BD108=0 4623 BD108=0)

 0 0000

CAMINO HORIZONTAL

PIEZAS	HRS	TOTAL		0 0000 HRS
1 0000	0 9430	0 9430	-----	
0 0000	0 9430	0 0520	-----	
0 0000	0 9430	0 2330	-----	
0 0000	0 9430	0 0000	-----	
0 0000	0 8288	0 0000	-----	
0 0000	1 0581	0 0500	-----	
0 0000	C 5809	0 0000	-----	
0 0000	C 5809	0 0300	-----	0 0000
0 0000	C 5809	0 0000	-----	
1 0000	2 8718	2 8718	-----	
1 0000	1 5294	1 5284	-----	
0 0000	0 5809	0 0000	-----	
1 0000	0 5809	C 5809	-----	
0 0000	0 5809	0 0000	-----	
1 0000	0 5809	0 5809	-----	

CAMINO VERTICAL

PIEZAS	HRS	TOTAL		0 0000 HRS
0 0000	0 1927	0 0000	-----	
0 0000	0 4288	0 0000	-----	
0 0000	0 5283	0 0000	-----	
0 0000	0 4156	0 0000	-----	
0 0000	0 3243	0 0000	-----	0 0000
<hr/>				
0 0000	0 5272	0 0000	-----	
0 0000	0 5844	0 0000	-----	0 0000

CABLEADO DE FUERZA

@IF(J77>=1.BG154=1.BG154=0)

0.0000 HRS

PIEZAS
16 0000
20 0000
18 0000
16 0000
16 0000
5 0000
89 0000

HRS	TOTAL
0.3295	5.2720
0.0107	0.2140
0.2325	3.7300
0.1155	1.8480
0.2456	3.9296
0.0231	0.1155
0.0187	0.9330

0.0000

NO DE GABINETES 2

0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000

HRS	TOTAL
0.2138	0.0000
0.4020	0.0000
0.0000	0.0000
0.0000	0.0000
0.0000	0.0000

0.0000

POR CENTRAL
CONSTANTES

1.0000
1.0000
1.0000

HRS	TOTAL
1.7259	1.7259
0.3796	0.3796
0.0841	0.0841

0.0000

0.0000

CABLEADO DE ALIMENTACION DE GABINETES

NO DE FILAS

0.0000
0.0000

0.7706	0.0000
0.3094	0.0000

0.0000 HRS

NO DE CAB

0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
0.0000

0.1283	0.0000
0.7706	0.0000
0.2032	0.0000
0.3966	0.0000
0.1474	0.0000
0.0775	0.0000

0.0000

CENTRAL @IF(J79>=1.BG190=1.BG190=C)

1.0000
1.0000

0.1154	0.1154
0.1154	0.1154

0.0000

0.0000

CABLEADO INTERRACK

0.0000
0.0000
0.0000

0.0176	0.0000
0.0513	0.0000
0.1849	0.0000

0.0000 HRS

CABLEADO DE ARONADOS

DISTANCIA	CONSTANTE	TOTAL
0 0000	0 5349	0 0000
0 0000	0 0182	0 0000
0 0000	0 0000	0 0000
0 0000	0 0000	0 0000
0 0000	0 0000	0 0000
0 0000	0 3726	0 0000
0 0000	0 0295	0 0000
0 0000	0 3455	0 0000

0 0000 HRS

0 0000

TABILLA PORTA CHAMP

0 0000		0 0000
0 0000		0 0000

PORTASYSTEM

0 0000		0 0000
0 0000		0 0000

0 0000

CONEXION DE CABLE COAXIAL

0 0000	0 0072	0 0000
0 0000	0 0433	0 0000
0 0000	0 0027	0 0000
0 0000	0 1384	0 0000
0 0000	0 0000	0 0000
0 0000	0 0000	0 0000
0 0000	0 0000	0 0000
0 0000	0 0000	0 0000
0 0000	0 0000	0 0000
0 0000	0 3515	0 0000
0 0000	0 0352	0 0000

0 0000 HRS

0 0000

CONEXION DE PERIFERICOS

MASTER PANEL DE ALARMA

0 0000	0 3233	0 0000
0 0000	0 0735	0 0000
0 0000	0 0586	0 0000
0 0000	0 0754	0 0000
0 0000	0 0595	0 0000
0 0000	0 1867	0 0000
0 0000	0 1865	0 0000

0 0000 HRS

0 0000

INSTALACION DE PC

0 0000	0 2775	0 0000
0 0000	0 2775	0 0000
0 0000	0 2775	0 0000
0 0000	0 2775	0 0000

0 0000

DUCTO Z

@IFLJ109#0 0 11

0 0000		0 0498	0 0000
2 0000	0 0000	0 0000	0 0000
2 0000	0 0000	0 0000	0 0000
1 0000	0 0000	0 0000	0 0000

0 0000

A) SECCION DE CAPTURA DE DATOS.

Es una parte de la hoja electrónica (LOTUS 123) donde se requiere la captura de datos, como se muestra a continuación: (impresión de la pantalla).

Estos datos requieren por el programa se encuentran en los documentos que el programa menciona y el cual el programador de producción debe tener a la mano, para la programación de cualquier central.

Los documentos requeridos son:

Plano de equipamiento.

Plano de montaje.

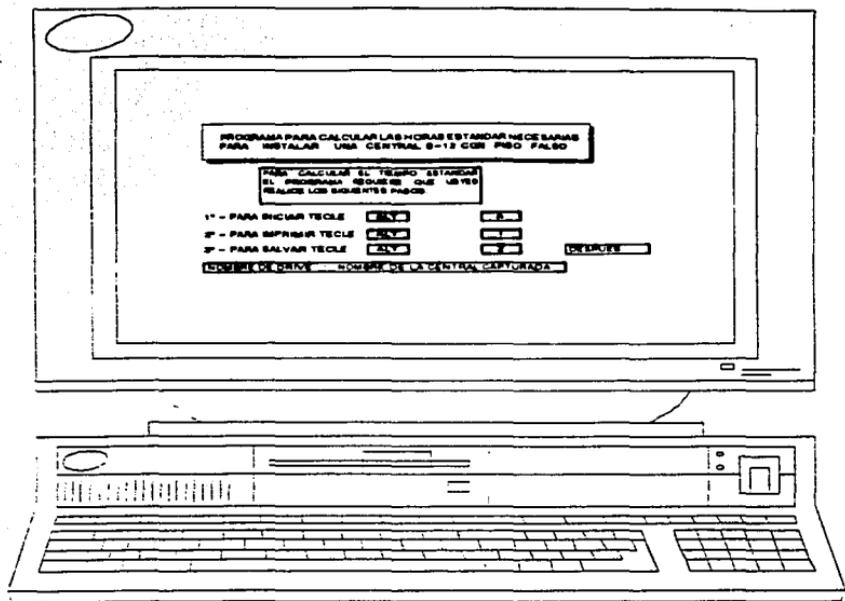
Plano de iluminación.

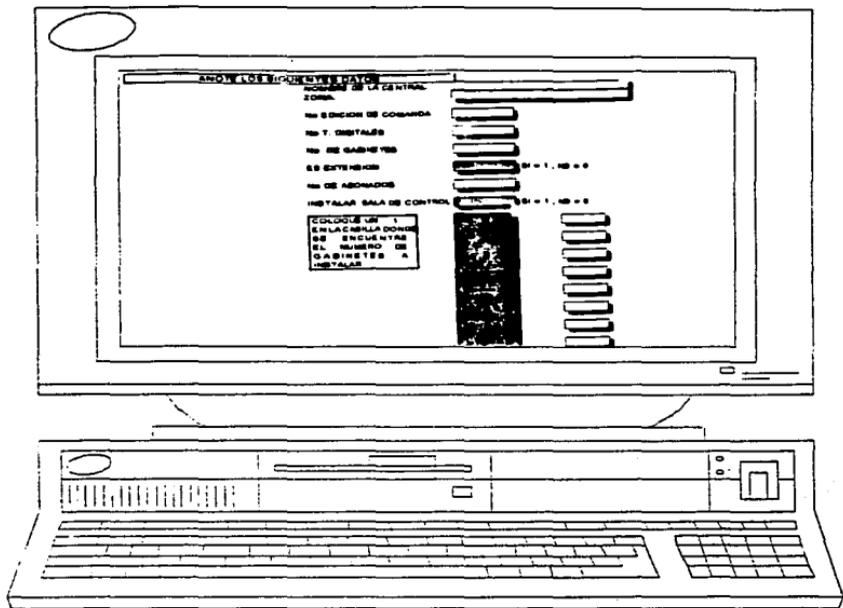
SPEC 700 y 502.

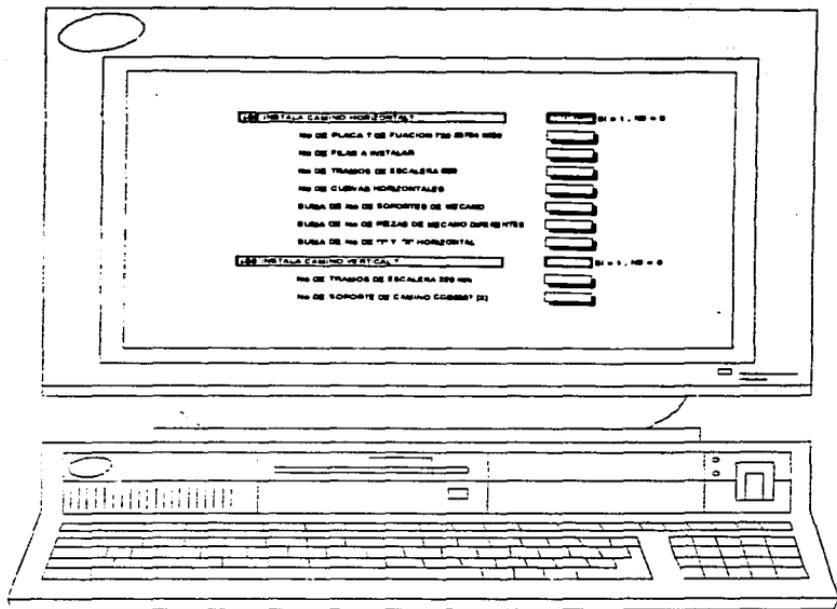
Manual de fórmulas del programa.

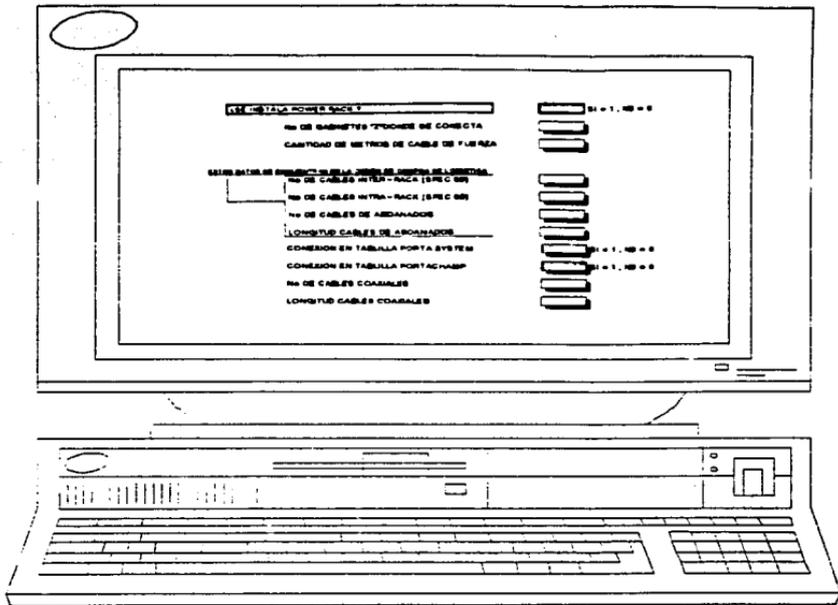
Como estos datos se vaciarán directamente a la Pc es conveniente que ya tenga todos los datos cerca y correctos.

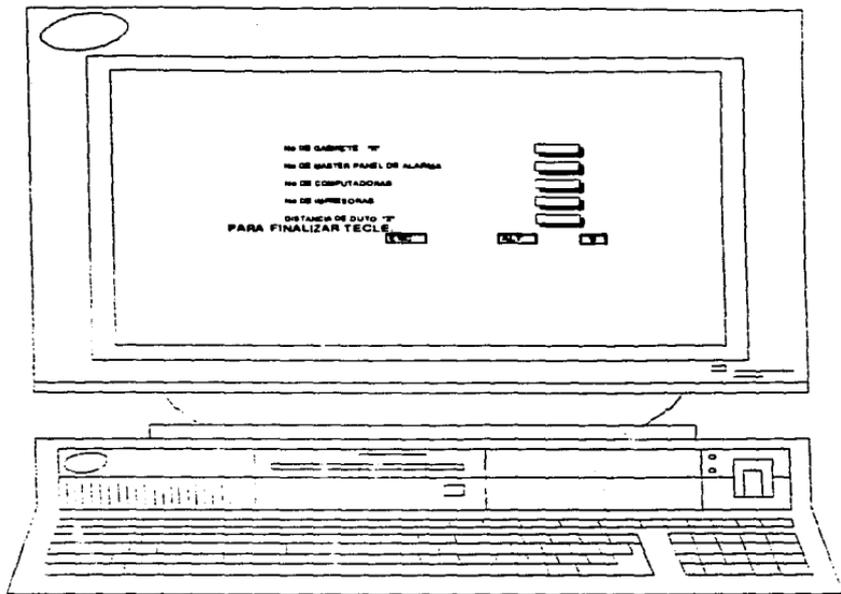
A continuación se muestra el formato que aparecerá en la pantalla.











HOJA DE RESULTADO PROGRAMA *A*

ACTE
INDETEL

CALCULO DE HORAS HOMBRE		FECHA:
CENTRALES SISTEMA 12		27-May-94
NOMBRE DE CENTRAL	0	NO DE GABINETES
ZONA	0	LINEAS
		T. DIGITALES
COMANDA EDICION	0	
HORAS HOMBRE		
ACT 1	01.100 PREINSTALACION	0.0000
ACT 2	01.200 PREP. PISO FALSO	0.0000
	02.100 INSTALACION DE GABINETE	0.0000
ACT 3	02.300 EQUIPO PERIFERICO	0.0000
	01.500 ILUMINACION DE SALA DE CONTROL	0.0000
ACT 4	02.200 ILUMINACION SALA CONMUTACION	0.0000
	01.300 CAMINO HORIZONTAL	0.0000
ACT 5	01.400 CAMINO VERTICAL	0.0000
	03.100 CABLEADO DE FUERZA	0.0000
ACT 6	03.200 CABLEADO DE ALIMENTACION	0.0000
	03.300 CABLEADO INTERRACK	0.0000
	03.400 CABLEADO ABONADOS	0.0000
	03.500 TRONCALES DIGITALES	0.0000
	03600 CABLEADO DE PERIFERICOS	0.0000
TOTAL		0.0000

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

4.4 PROGRAMA B.

4.4.1 Introducción.

4.4.2 PROGRAMA B

PROGRAMA PARA DESARROLLAR EL INTINERARIO DE INSTALACION DE UNA CENTRAL TELEFONICA. 5 - 12.

El número de operarios esta calculado en base a la cantidad de una misma unidad base así como el requerimiento de instaladores para cada actividad la cual lleva implícita la cantidad de herramienta que es enviada a la central.

4.4.2.1 Estructura del programa "B".

Una planeación eficiente de la producción exige un proyecto para todas las actividades asignadas a cada parte de la organización de la planta, Ingeniería Industrial, designará los métodos de procesos y secuencia de operaciones para la producción y montaje de una central telefónica S - 1240 ELC.

Control de producción decide cuando y como deben instalarse y a que ritmo, vigilando que sus ordenes sean cumplidas oportunamente y de acuerdo con los planes de trabajo (instrucciones). Con lo cual se debe de desarrollar un Itinerario de Instalación el cual consiste en desarrollar un mapa de caminos, de la instalación. Para lograrlo se realiza un programa "B" el cual utilizará **Control de producción** para describir paso a paso el movimiento y los procesos empleados en la instalación de un producto y sus componentes.

Con estos itinerarios de instalación generados por el programa Control de producción guiará a los instaladores para que se enteren anticipadamente de lo que se espera de ellos y conozcan la secuencia que le corresponde a cada actividad en la instalación de una central telefónica.

El programa "B" requerirá los datos obtenidos en la hoja de resultados del cálculo de Horas General. Para calcular la cronología de las actividades de la instalación así como la cantidad de instaladores requeridos.

Esta cronología se basa en la secuencia de operaciones que dicta el método de instalación la cual es la óptima para una eficiente instalación.

Este programa es capaz de desarrollar una secuencia cronológica de actividades de la instalación de una central basada en su tamaño y característica.

A este programa será necesario capturar los tiempos que resultaron del programa "A" en las casillas que el programa requiera.

Estos datos anteriores por medio de instrucciones contenidos en el programa calculará y generará un diagrama de precedencia óptimo el cual se usara como plan de trabajo.

4.4.2.2 Hoja de captura del programa B.

Para el manejar la información y generar resultados se ha utilizado nuevamente como medio de programación al paquete LOTUS 123 auxiliándose de una herramienta denominada MACRO que se un método de programación que este posee.

Después de que se capturó la información requerida por el programa (en el formato plan de trabajo) y ejecutadas por el programa este arrojará el siguiente diagrama (Plan de trabajo , diagrama de precedencia.).

PLA DE TRABAJO

DIAGRAMA DE PRECEDIENCIA

MATERIALS		PERSONAL	
CEMENTO	0	PERSONAL OBRERO	0
BARRO DE CEMENTO	0	PERSONAL TECNICO	0
BARRO DE CEMENTO	0	PERSONAL PROFESIONAL	0
BARRO DE CEMENTO	0	PERSONAL TECNICO	0

NUMERO SUBCONTRATO	ITEMO	UNIDAD	TOTAL	CANTIDAD	ACTIVIDAD
PAGE 01 PREPARACION					
01 00	PREPARACION DE MATERIAL	0	6	0.00	0.00
01 00	PREPARACION DE MATERIAL	0	2	0.00	0.00
01 00	PREPARACION DE MATERIAL	0	2	0.00	0.00
01 00	PREPARACION DE MATERIAL	0	2	0.00	0.00
01 00	PREPARACION DE MATERIAL	0	2	0.00	0.00
	SUBTOTAL		6	0.00	0.00
PAGE 02 INSTALACION					
02 00	INSTALACION DE MATERIAL	0	1	0.00	0.00
02 00	INSTALACION DE MATERIAL	0	2	0.00	0.00
02 00	INSTALACION DE MATERIAL	0	2	0.00	0.00
	SUBTOTAL		5	0.00	0.00
PAGE 03 CABLEADO					
03 00	CABLEADO DE MATERIAL	0	2	0.00	0.00
03 00	CABLEADO DE MATERIAL	0	2	0.00	0.00
03 00	CABLEADO DE MATERIAL	0	3	0.00	0.00
03 00	CABLEADO DE MATERIAL	0	1	0.00	0.00
03 00	CABLEADO DE MATERIAL	0	1	0.00	0.00
03 00	CABLEADO DE MATERIAL	0	1	0.00	0.00
	SUBTOTAL		10	0.00	0.00

CONTRATO

CONTRATO

CONTRATO

PREPARACION DE MATERIAL

PREPARACION DE MATERIAL

INSTALACION DE MATERIAL

INSTALACION DE MATERIAL

INSTALACION DE MATERIAL

CABLEADO DE MATERIAL

CABLEADO DE MATERIAL

CABLEADO DE MATERIAL

CONTRATO

CONTRATO

CONTRATO

HOJA DE CAPTURA PROGRAMA B

PLAN DE TRABAJO

| DIAGRAMA DE PRECEDENCIA |

ANOTAR LOS SIGUIENTES DATOS:		
CENTRAL:		FECHA DE INICIO:
No DE BTM:		FECHA DE TERMINO:
No DE GABINETES:		HRS. PRESUPUESTADAS
No DE ABONADOS:		No. DE TRONCALES DIGITALES

NUMERO	SUBACTIVIDAD	TIEMPO TOTAL HORAS
FASE 01 PREINSTALACION		
01 100	PREPARACIONES PRELIMINARES	
01 200	PREPARACION DE PISO FALSO	
01 300	COLOCACION DE CAMINO HORIZONTAL	
01 400	COLOCACION DE CAMINO VERTICAL	
01 500	ILUMINACION DE SALA DE CONTROL	
FASE 02 ENSAMBLE		
02 100	INSTALACION DE GABINETE	
02 200	ILUMINACION DE SALA DE CONMUTACION	
02 300	INSTALACION DE EQUIPO PERIFERICO	
FASE 03 CABLEADO		
03 100	CABLEADO DE FUERZA DE PDR A DISTRIBUIDOR DE FUERZA	
03 200	CABLEADO DE ALIMENTACION	
03 300	CABLEADO INTER-INTRA RACK	
03 400	CABLEADO DE ABONADOS	
03 500	CABLEADO DE TRONCALES DIGITALES	
03 600	CONEXION DE PERIFERICOS	

4.4.2.3 Hoja de resultado

DIAGRAMA DE PRECEDENCIA

ANOTAR LOS SIGUIENTES DATOS:			
CENTRAL:	HUATABAMPO	FECHA DE INICIO:	SEM 12
Nº DE STM:	464263	FECHA DE TERMINO:	SEM 17
Nº DE GABINETES:	2	MRS. PRESUPUESTADAS	224 465
Nº DE ABONADOS:	2048	Nº. DE TRONCALES DIGITALES	90

NÚMERO	SUBACTIVIDAD	TIEMPO TOTAL HORAS
FASE 01	PREINSTALACION	
01 100	PREPARACIONES PRELIMINARES	44
01 200	PREPARACION DE PISO FALSO	9 1006
01 300	COLOCACION DE CAMINO HORIZONTAL	0
01 400	COLOCACION DE CAMINO VERTICAL	0
01 500	ILUMINACION DE SALA DE CONTROL	0
FASE 02	ENSAMBLE	
02 100	INSTALACION DE GABINETE	9 1959
02 200	ILUMINACION DE SALA DE CONMUTACION	0
02 300	INSTALACION DE EQUIPO PERIFERICO	0
FASE 03	CABLEADO	
03 100	CABLEADO DE FUERZA DE PDR A DISTRIBUIDOR DE FUERZA	16 6479
03 200	CABLEADO DE ALIMENTACION	4 890
03 300	CABLEADO INTER-INTRA RACK	12 9415
03 400	CABLEADO DE ABONADOS	122 8182
03 500	CABLEADO DE TRONCALES DIGITALES	9 8677
03 800	CONEXION DE PERIFERICOS	0

4.4.3 ENVIO DE PLAN DE TRABAJO.

Después de que el programa haya generado el plan de trabajo control de producción enviará al departamento de instalaciones donde el supervisor se hará responsable de repartir y administrar las tareas a los instaladores así como de reportar cualquier desviación a estas usando la hoja de reporte de trabajo done se anexa.

En caso de existir alguna desviación al itinerario o trabajar no previsto el supervisor anotara en la hoja de reporte de trabajo la causa y el tiempo ocupado por esta así como de reportar al jefe de área para resolver el problema o causa de retraso.

Esta hoja debe ser enviada de regreso semanalmente al departamento de Control de Producción para que analice las causas y genere una estadística de estas para darles a conocer a los departamentos involucrados.

En caso de existir en la instalación alguna demora esta se debe anotar según su origen de acuerdo a la clave de demora que se en lista.

SOLO PARA EL MONITADOR
 REPORTE DE TRABAJO

ANTES LOS DATOS DE:

CENTRAL: _____ FECHA DE INICIO: _____
 HORAS ADMITIDAS _____ FECHA DE REPORTE: _____
 SEMANA No _____

NUMERO	SUBACTIVIDAD	AVANCE %	TIEMPO REAL		DEBORAS
			UTILIZADO	HORAS	
FASE 01 PREINSTALACION					
01 100	PREPARACIONES PRELIMINARES				0
01 200	PREPARACION DE PISO FALSO				0
01 300	COLOCACION DE CAMINO HORIZONTAL				0
01 400	COLOCACION DE CAMINO VERTICAL				0
01 500	ELIMINACION DE SALA DE CONTROL				0
FASE 02 ENSAMBLE					
02 100	INSTALACION DE GABINETE				0
02 200	ELIMINACION DE SALA DE CONMUTACION				0
02 300	INSTALACION DE EQUIPO PERIFERICO				0
FASE 03 CABLEADO					
03 100	CABLEADO DE FUERZA DE PDA A DISTRIBUIDOR DE FUERZA				0
03 200	CABLEADO DE ALIMENTACION				0
03 300	CABLEADO INTER-INTRANACK				0
03 400	CABLEADO DE ABONADOS				0
03 500	CABLEADO DE TRONCALES DIGITALES				0
03 600	CONEXION DE PERIFERICOS				0

CAUSAS DE DEMORA

CLAVE	DURACION	FECHA	OBSERVACIONES	CLAVE	DURACION	FECHA	OBSERVACIONES

- CLAVES DE DEMORA
- 01 FALTA DE MATERIAL
 - 02 MATERIAL DEFECTUOSO
 - 03 MATERIAL EQUIVOCADO
 - 04 MATERIAL NO PEDIDO
 - 05 FALTA EN PLANO
 - 06 EDIFICIO EQUIVOCADO DE PLANO
 - 07 OBSTRUCCION NO PLANEADA
 - 08 EDIFICIO NO TERMINADO
 - 09 FALTA DE ENERGIA
 - 10 FALTA DE ENERGIA
 - 11 CAMINO OCUPADO
 - 12 PASO DE CABLE NO ESPECIFICADO
 - 13 PASO DE CABLE DE DIFICIL ACCESO
 - 14 FALTA DE PERSONAL
 - 15 PERSONAL INEFECTIVO
 - 16 REUNION SINICIAL
 - 17 TIEMPO DE V.A.M.
 - 18 DIA FESTIVO
 - 19 PROCESO
 - 20 REPROCESO POR TELMEH
 - 21 HERRAMIENTA DEFECTUOSA
 - 22 FALTA DE HERRAMIENTA
 - 23 OTRAS NO ESPECIFICADAS
 - 24 INACTIVIDAD

FIRMA DEL MONITADOR _____
 NOMBRE DEL MONITADOR _____

4.5 PROGRAMA C

4.5.1 INTRODUCCION.

4.5.1.1 PROGRAMA PARA EL PROCESO DE INFORMACION RECIBIDA EN UNA CENTRAL.

Un punto específico de esta tesis es la necesidad de conocer la eficiencia con las que centrales son instaladas para esto se ha recorrido a otro programa con el cual podremos determinar la eficiencia a partir de los datos generados por Control de producción y los datos obtenidos de la central.

El programa se basa en los siguientes puntos:

Programa C: Calculo de eficiencia y reporte general.

La forma de valoración de los resultado es la comparación de lo establecido contra lo logrado.

En nuestro caso utilizaremos las siguientes consideraciones:

Eficiencia.- La eficiencia es el factor que se obtiene del cociente de las horas estándar entre las horas productivas.

Eficiencia = hrs estándar productivas

hrs productivas

Hrs estándar productiva: Son las horas calculadas por el departamento de control de producción.

Hrs productivas: Son las horas ocupadas solamente en actividades o sea la diferencia el tiempo total contra el tiempo perdido.

Productividad: Es la relación entre las horas calculadas por Control de Producción entre las horas ocupadas por los instaladores para completar la instalación.

Productividad = Hrs estándar calculadas

Hrs asistidas

Porcentaje de reproceso: Es el porcentaje del tiempo ocupado en actividades no contempladas en los métodos de instalación pero necesario en ese momento para continuar con la instalación.

% de reproceso = Hrs de reproceso reportadas.

Horas asistidas.

Tiempo productivo: Es el porcentaje de tiempo realmente ocupado en labores directas a la instalación.

Tiempo productivo = Hrs productivas

Hrs asistidas

Tiempo improductivo: Es el porcentaje de tiempo ocupado en labores no especificadas en los métodos de instalación.

Tiempo improductivo = Hrs improductivas

Hrs asistidas.

4.5.1.2 Estructura física del programa C.

Como se ha venido realizando este programa también será trabajado en LOTUS 123, donde utilizaremos como base de datos los resultados de los reportes de trabajo que los jefes de instalación regresen a Control de Producción.

El formato de captura es exactamente igual al reporte de trabajo ya que se tomara esos datos para compararlos contra lo programado.

Este programa después de capturado los datos arrojará el concentrado donde dirá el resultado de:

Eficiencia.

Productividad.

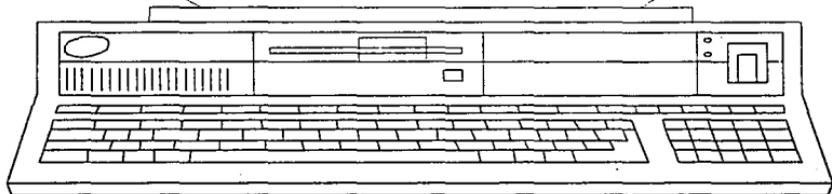
% de Reproceso.

Tiempo productivo.

Tiempo improductivo.

CATEGORÍA DE DEFECTOS

CLAVE	DESCRIPCION	TOTAL OCCURRENCIAS HIST.
01	FALTA DE MATERIALES	
02	MATERIAL DEFECTUOSO	
03	MATERIAL OBRERO-ALGO	
04	MATERIAL NO MEDIDO	
05		
06	FALTA DE PLANO	
07	EXCERNO EQUIPAMIENTO DE PLANO	
08	CONFUSION DE PLANOS	
09	DEFICIENCIA DE PLANO	
10	FALTA DE INSTRUMENTOS	
11	CAMBIO OCURRIDO	
12	FALTA DE CONTROL DE TIEMPO OCURRIDO	
13	FALTA DE CONTROL DE PLANO, ACCESO	
14	FALTA DE REFERENCIAL	
15	PERSONAL INCORRECTO	
16	RETRASO OPERACIONAL	
17	RETRASO DE VUELTO	
18	DOS DEFECTOS	
19	RETRASO POR ALGUNA REACCION POR ELABORACION	
20		
21	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
22	FALTA DE INSTRUMENTOS	
23	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
24	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
25	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
26	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
27	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
28	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
29	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
30	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
31	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
32	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
33	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
34	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
35	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
36	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
37	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
38	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
39	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
40	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
41	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
42	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
43	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
44	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
45	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
46	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
47	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
48	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
49	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
50	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
51	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
52	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
53	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
54	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
55	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
56	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
57	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
58	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
59	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
60	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
61	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
62	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
63	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
64	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
65	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
66	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
67	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
68	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
69	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
70	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
71	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
72	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
73	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
74	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
75	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
76	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
77	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
78	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
79	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
80	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
81	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
82	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
83	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
84	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
85	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
86	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
87	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
88	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
89	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
90	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
91	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
92	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
93	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
94	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
95	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
96	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
97	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
98	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
99	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
100	DEFICIENCIA DE PROCEDIMIENTO	
TOTAL		



**HOJA DE RESULTADO PROGRAMA C
PARA EL PROCESO DE INFORMACION RESULTANTE DE LA INSTALACION**

CENTRAL:	0	FECHA DE REPORTE :	0
HORAS ASISTIDAS	0	FECHA DE INICIO:	0
SEMANA No	0		
HORAS PRESUPUESTADAS	0		

REPORTE DE HORAS GASTADAS EN INSTALACION SISTEMA 12

CANTIDAD	HORAS PRODUCTIVAS		HORAS IMPRODUCTIVAS						TOTAL
	ASISTIDAS	REAL PRODUCTO	RE PROCESO	INACTIVIDAD	AUSENTISMO	MATERIAL	herramientas	OBSTRUCCION	
PORCENTAJE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

EFICIENCIA

PRODUCTIVIDAD

REPROCESOS

TIEMPOS PRODUCTIVOS

TIEMPOS IMPRODUCTIVOS

REPORTE DE EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD

HORAS ASISTIDAS H.A.	HORAS PRODUCTIVAS H.P.H.A.	HORAS IMPRODUCTIVAS H.I.H.A.	PRODUCTIVIDAD H.R.P.H.A.
0.00			
0.00%			

CAPITULO V

5 FASE II PUESTA EN MARCHA.

La fase II se realizó con el fin de generar todas las herramientas que se necesitaran para manejar nuestra información. La fase II se encargará de poner en practica y hacer uso de todas las herramientas para controlar la producción de instalaciones de centrales telefónicas.

5.1 ANALISIS Y RECOLECCION DE DATOS.

5.1.1 Documentos necesarios.

Para poder determinar el tiempo que la instalación se debe llevar es necesario conocer todas las actividades que utilizaran mano de obra para esto, como Primer paso sera recabar todos los documentos donde se encuentra la información de actividades a realizar.

Para tener un apoyo y una base se toman los planos de la instalación a realizar de donde se determina el material requerido.

5.1.2 Planos de instalación.

Estos planos nos informa la forma de como se debe entregar la instalación así como la cantidad de equipo a colocar.

Estos planos son el resultado del previo acuerdo del proveedor ALCATEL y TELEFONOS DE MEXICO. Para definir que producto y características requieren de acuerdo a la red telefónica existente. Para lograr un funcionamiento con calidad.

Estos planos deben de contener la siguiente información:

Ubicación del equipo.

Tipo de equipo y cantidad.

Traectoria de cableado.

Pasos de las trayectorias de cableado dentro del edificio.

Movimientos anteriores de instalación.

Características del edificio.

Alturas y trayectorias requeridas para caminos de cables.

Estos planos se utilizan para determinar el tiempo de mano de obra requerida para lograr lo estipulado en el plano.

5.1.3 Comanda de material.

Después de que se generaron los planos de instalación con estos el departamento de hardware analiza y define el material requerido especificado por códigos en un documento denominado COMANDA DE MATERIAL.

5.1.4 S.P.C.S.

Estos documentos son listados generalmente por le sistema IBM con una herramienta, la cual el cableado requerido para el funcionamiento de la central dividiéndolos en tres partes:

Cable intra rack.

Cables interrack.

Cables para troncales digitales.

Cables para abonados.

También calcula todos los tornillos con los que se compone o se requieren para el interior de los gabinetes siendo todos de importancia de Bélgica.

Estos documentos se presentan en hojas A4 con el formato de ALCATEL INDETEL.

A-071
INDETEL

CALCULO DE HORAS HOMBRE		FECHA:	19-May-94
CENTRALES SISTEMA 12			
NOMBRE DE CENTRAL	HUATARAMPO	NO DE GABINETES	2
ZONA	GUADALAJARA	LINEAS	2048
		T. DIGITALES	80
COMANDA EDICION	464263		
		HRS HOMBRE	* COSTO MS
ACT 1	01.100 PREINSTALACION	44.0000	
ACT 2	01.200 PREP. PISO FALSO	0.1006	
	02.100 INSTALACION DE GABINETE	9.1959	
ACT 3	02.300 EQUIPO PERIFERICO	0.0000	
	01.500 ILUMINACION DE SALA DE CONTROL	0.0000	
ACT 4	02.200 ILUMINACION SALA CONMUTACION	4.1954	
	01.300 CAMINO HORIZONTAL	0.0000	
ACT 5	01.400 CAMINO VERTICAL	0.0000	
	03.100 CABLEADO DE FUERZA	16.6479	
	03.200 CABLEADO DE ALIMENTACION	4.8900	
	03.300 CABLEADO INTERRACK	12.9415	
ACT 6	03.400 CABLEADO ABONADOS	122.8182	
	03.500 TRONCALES DIGITALES	9.6677	
	03600 CABLEADO DE PERIFERICOS	0.0000	
TOTAL			224.4652

YA QUE SE TIENE EL RESULTADO DE LAS HORAS ESTIMADAS
SE ANALIZA Y SE LLAMA AL PROGRAMA "B"

CON LA INSTRUCCION FILE RETRAIVE "B" <---|

SE ANOTAN LOS DATOS REQUERIDOS, SE VERIFICA QUE
ESTEN CORRECTOS Y SE PIDE LA IMPRESION CON LAS TECLAS



PARA IMPRIMIR EL PLAN DE TRABAJO QUE SE ANEXA A
CONTINUACION.

EL MONTADOR ENVIA A CONTROL DE PRODUCCION EL REPORTE DE TRABAJO CON LOS DATOS OBTENIDOS DURANTE LA INSTALACION.

**ESTE PLAN DE TRABAJO SE LE ENVIA AL MONTADOR
ENCARGADO AL MOMENTO DE INICIAR LA INSTALACION.**

**EL CUAL INCLUYE EL NUMERO TOTAL DE
INSTALADORES , LA SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES EL
NUMERO DE INSTALADORES POR ACTIVIDAD,DIAS QUE DEBE
DURAR LA ACTIVIDAD.**

**CON ESTA INFORMACION EL MONTADOR PUEDE ADMINISTRAR A
SU PERSONAL EFICIENTEMENTE.**

**ADEMAS SE LE ENVIA UN FORMATO DE REPORTE DE TRABAJO
PARA QUELLEVE SU REPORTE DE MANO DE OBRA REAL.**

**ESTA INFORMACION SE ANALIZA Y SE CAPTURA EN EL
PROGRAMA "C" EL CUAL PROCESARA Y GENERARA LA HOJA DE
RESULTADO "C".**

**EN ESTE REPORTE SE REFLEJARA LA ACTUCION DE LA
CUADRILLA EN EL MOMENTO DEL REPORTE**

ANEXO DE REPORTE DE LAS CAUSAS DE DEMORA DURANTE LA INSTALACION

CAUSAS DE DEMORA

CLAVE	DESCRIPCION	TOTAL DURACION HRS
01	FALTA DE MATERIAL	
02	MATERIAL DEFECTUOSO	
03	MATERIAL EQUIVOCADO	
04	MATERIAL NO PEDIDO	
05	FALLA EN PLANO	
06	EDICION EQUIVOCAD DE PLANO	
07	OBSTRUCCION NO PLANEADA	
08	EDIFICIO NO TERMINADO	
09	FALTA DE ENERGIA	
10	FALLA DE ENERGIA	
11	CAMINO OCUPADO	
12	PASO DE CABLE NO ESPECIFICADO	
13	PASO DE CABLE DE DIFICIL ACCESO	
14	FALTA DE PERSONAL	
15	PERSONAL INCAPACITADO	
16	REUNION SINDICAL	
17	TIEMPO DE VIAJE	
18	DIA FESTIVO	
19	REPROCESO POR ALCATEL	
20	REPROCESO POR TELMEX	
21	HERRAMIENTA DEFECTUOSA	
22	FALTA DE HERRAMIENTA	
23	OTRAS NO ESPECIFICADAS	
24	INACTIVIDAD	
	TOTAL	0

0 MATERIAL

0 OBSTRUCCIONES

0 AUSENTISMO

0 REPROCESO

0 HERRAMIENTA

0 INACTIVIDAD

CAPITULO VI

6 FACTIBILIDAD ECONOMICA.

6.1 PASOS DE UNA EVALUACION ECONOMICA.

La teoría de la Evaluación económica dice que: "una vez que se ha logrado obtener un conjunto de soluciones, se procede a la fase final de la evaluación económica de las alternativas y en base a este análisis elegir la mejor". Terminando este proceso de evaluación, comparación y combinación, se procede a una eliminación la cual condensará una colección de ideas en una única y mejor solución.

Al final de esta fase se procede a especificar y detallar suficientemente la solución final a fin de que sea aprobada la introducción de este proyecto, haciendo la conversión a términos monetarios de la alternativa actual y la propuesta para que facilite la edición de selección de alternativas.

Pasos de la evaluación .- A continuación se describe los pasos a seguir en la evaluación económica de las alternativas actual y propuesta.

6.2 SELECCIÓN DE CRITERIOS.

Para la evaluación del método propuesto el principal criterio seleccionado es: la ganancia en la inversión, la cual en su más amplio sentido se refiere al beneficio esperado con la solución alternativa en la relación.

No obstante más común puede ser la ganancia en la inversión, no debe suponerse que siempre se busca la maximización de las ganancias, sino que algunas veces suelen regir criterios menos objetivos. Por ejemplo, existe el "criterio de la felicidad" en el que el objetivo del diseñador es el de seleccionar aquella alternativa que sea aceptada por todas las personas involucradas; en algunas ocasiones, esta suele ser el criterio básico y en otras, solo uno de las variables establecidos.

6.3 PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA ALTERNATIVAS Y SU CONVERSION A TERMINOS MONETARIOS.

Una de las tareas principales del diseñador en la fase de evaluación, es la de predecir cuantitativamente el comportamiento de cada alternativa con respecto a cada uno de los criterios considerados. Por ejemplo, el diseñador de un método de trabajo debe predecir el tiempo de ejecución de cada alternativa, el esfuerzo requerido, la habilidad demandada, la fatiga causada, la flexibilidad ofrecida, el mantenimiento necesario, etc., y después de reducir todo a pesos. La mayoría de estas predicciones han de hacerse cuando el método aún está en su etapa conceptual, debido a que la experimentación raramente es económica; precisamente bajo estas condiciones es cuando no se puede predecir con exactitud el desempeño futuro y los costos relacionados a cada alternativa, ya que aún en la más favorable de las condiciones, es imposible eliminar los errores de medición, de pronósticos y de las decisiones consecuentes: debe aclararse que estos errores no son la única causa de incertidumbre en la evaluación de los diseños posibles. La existencia de muchos criterios y su interdependencia obliga en ocasiones a ignorar varios de ellos durante la evaluación, debido a limitaciones de criterios intangibles, los cuales nos se pueden expresar cuantitativamente. Hay otros criterios, que aún cuando se pueden expresar cuantitativamente no pueden ser convertidos de modo a TERMINOS monetarios, trayendo como consecuencia que la solución final deban considererarse muchos criterios no expresados en peso o numéricamente a lo cual el buen juicio tiene un papel muy importante en la fase de evaluación.

6.4 COMPARACION DE ALTERNATIVAS.

Para facilitar una decisión deben presentarse el costo y los criterios intangibles, de tal manera que sea posible la comparación inteligente de las alternativas, para cuyo efecto existen varios métodos que permiten estimar el

costo anual de cada alternativa, el período de recuperación del capital (período de amortización) y el interés obtenido en la inversión requerida.

El procedimiento de evaluación en el trabajo de diseño es muy variable, ya que el carácter único de las especificaciones de la ingeniería y de sus problemas, hace imposible la generalización. Sin embargo, una generalización que sí se puede hacer, es la del sentido común que juega un papel muy importante en la evaluación de alternativas de diseño.

6.4.1 Contabilidad de costos.

Para realizar la Evaluación Económica de las alternativas de solución a los problemas de esta tesis, se recurre a una de las técnicas auxiliares de la ingeniería Industrial, la Contabilidad y costo.

El método de evaluación consiste en determinar el costo anual del costo de instalación (COSTO DE PRODUCCION.).

6.4.2 Costo de producción.

El costo de producción desde el punto de vista contable se define : "El conjunto de esfuerzo y recursos que se invierten para obtener un bien", esto es, se refiere al costo de inversión.

Al decir esfuerzos se indica la intervención del hombre o sea su trabajo; al decir recursos se indica la inversiones necesarias que combinadas con la intervención del hombre y en cierto tiempo, hace posible la producción de algo. Estos costos a los que nos hemos referidos en la ciencia económica se denominan "costos de inversión" mismo que al ser medidos en pesos, toman también el nombre de costos monetarios.

6.4.2.1 Factores del costo de producción.

Esta formado de tres elementos básicos que son: materia prima, mano de obra y gastos de fabricación.

6.4.2.2 Materia prima.

Es el elemento de transformación por ensamble, mezcla, etc., para producir un producto.

6.4.2.3 Mano de obra.

Es el esfuerzo humano indispensable para transformar esa materia prima.

6.4.2.4 Gastos de fabricación.

Agrupar las erogaciones necesarias para lograr esa transformación tales como: espacio, equipo, herramientas, fuerza matriz, etc..

Resumiendo:

$$\text{COSTO DE PRODUCCION} = \text{MP} + \text{MO} + \text{GI}$$

donde:

MP = Materia prima.

MO = Mano de obra.

GI = Gasto indirectos (Fabricación.).

6.5 FACTIBILIDAD ECONOMICA.

En esta sección se hace un análisis de los costos en los cuales repercutirá el establecer el manejo de información y control de producción por medio de la bitácora de instalación, analizando el método actual y el método propuesto.

6.5.1 Método actual.

$$\text{Costo de producción} = \text{MP} + \text{MO} + \text{GI}$$

MP = costo de gabinetes

MP = N\$1,500,000.00

MO = Costo de hora estándar x total de horas utilizadas.

MO = N\$ 12.00 X 1500 = N\$18,000.00

GI = Costo hora estándar indirecta X total de horas utilizadas

GI= N\$ 130.00 X 1300 =N\$ 195,000.00

**COSTO DE PRODUCCIÓN = N\$1,500,000.00+18,000.00+195,000.00 =n\$
1,713,000.00**

4.5.2 Método propuesto.

Costo de producción = MP + MO + GI

MP = costo de gabinetes

MP = N\$1,500,000.00

MO = Costo de hora estandar x total de horas utilizadas.

MO = N\$ 12.00 X 900 = N\$10,800.00

GI = Costo hora estandar indirecta X total de horas utilizadas

GI= N\$ 130.00 X 900 =N\$ 117,000.00

**COSTO DE PRODUCCIÓN = N\$1,500,000.00+10,800.00+117,000.00 =n\$
1,627,000.00**

Diferencia de N\$85,200.00

Como se muestra la reducción se identifica en la disminución de las horas utilizadas.

ALCATEL
 NINTEL
 TELECOMUNICACIONES PUBLICAS S.A. DE C.V.

17-May-84

AGUPAMIENTO CONSIDERADO EN FASES DE LAS SÍMBOLOS DE LAS LÍNEAS HORIZON-
 LES LÍNEAS EN LA INSTALACION DE UNA CENTRAL CON PISO FALSO B - 14 TEL C

TRONCALES DIGITALES	01	FECHA DE INICIO	05-15-84
Nº DE OFERTA	01	FECHA DE PERIODO	05-15-84
Nº DE GABINETES	01	Nº DE ABOGADOS	0000

PROCESO INSTALACION Y MANTENIMIENTO PARA CENTRALES TELEFONICAS CON PISO FALSO B - 14 TEL C

FASE	ACTIVIDAD	VALOR
01 PREINSTALACION	ACTIVIDAD 01 100 PREPARACIONES PRELIMINARES	20 04 00
	SUBTOTAL	20 04 00
02 PREPARACION DE PISO FALSO	ACTIVIDAD 01 200 PREPARACION DE PISO FALSO	2 27 00
	SUBTOTAL	2 27 00
00 ENSAMBLE	ACTIVIDAD 02 100 INSTALACION DE GABINETES	5 40 00
	ACTIVIDAD 02 200 INSTALACION DE EQUIPO PERIFERICO	0 00 00
	SUBTOTAL	5 40 00
04 ILUMINACION	ACTIVIDAD 01 000 ILUMINACION DE BALA DE CONTROL	2 07 00
	ACTIVIDAD 02 000 ILUMINACION DE BALA DE CONEXION	0 00 00
	SUBTOTAL	2 07 00
06 CAMBIO DE CABLES	ACTIVIDAD 01 300 COLOCACION DE CABLEO HORIZONTAL	2 00 00
	ACTIVIDAD 01 400 COLOCACION DE CABLEO VERTICAL	0 00 00
	SUBTOTAL	2 00 00
00 CABLEADO	ACTIVIDAD 00 100 CABLEADO DE FUERZA	0 00 00
	ACTIVIDAD 00 200 CABLEADO DE ALIMENTACION	0 00 00
	ACTIVIDAD 00 300 CABLEADO INTER-INSTALACION	11 00 00
	ACTIVIDAD 00 400 CABLEADO DE ABOGADOS	01 00 00
	ACTIVIDAD 00 500 CABLEADO DE TRONCALES DIGITALES	0 00 00
	ACTIVIDAD 00 600 CABLEADO DE PERIFERICOS	0 00 00
	SUBTOTAL	12 00 00
TOTAL OBRAS DE INSTALACION		42 78 00

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Después de haber desarrollado este trabajo de tesis, confirmamos que la computadora es una herramienta fundamental en el desarrollo integral de cualquier empresa, y así mismo la computadora es parte primordial en cualquier actividad, ya que esta nos ayuda a minimizar los tiempos de trabajo, así mismo a reducir los costos de operación y sobre todo nos permite mantener un control adecuado de nuestros recursos, tanto materiales, humanos y financieros.

A través del tiempo se han desarrollado varias generaciones de computadoras, y de acuerdo a su capacidad, el hombre a acrecentado los diferentes software para satisfacer sus necesidades, en este esfuerzo de tesis no es la excepción ya que la empresa en cuestión se veía afectada por la problemática de como poder organizar sus recursos humanos, materiales así como financieros.

Gracias a esta herramienta de trabajo que es la computadora se pudo desarrollar una base de datos, con la que nos permite establecer los recursos humanos en cuadrillas de trabajo, al mismo tiempo a cada cuadrilla se le puede asignar la tarea que debe de realizar en el área de trabajo, con esta misma base de datos se le asigna a los trabajadores tanto materiales, como tiempo estimado de la reparación, instalación o montaje de la central telefónica del sistema 12.

De acuerdo a lo anterior, nos podemos dar cuenta que la computadora juega un papel importante para el profesionista en el desarrollo de sus actividades, así mismo podemos decir que la computadora es fundamental en el desarrollo y vida de cualquier país, ya que ella nos permite introducirnos con la tecnología de punta, ya que como sabemos la computadora nos ayuda a enlazarlos rápidamente con otros países para poder intercambiar soluciones, tomando en cuenta el desarrollo de la empresa y dificultades de la misma.

BIBLIOGRAFIAS

BIBLIOGRAFIA

- Dinkel Kochenberger, Administración Científica,

Editorial Representaciones y servicios de Ingeniería, S. A.
México, D.F.

- Elwood S. Buffa, Administración de operaciones, la administración de sistemas productivos,

Editorial Limusa
México D.F.

- Tawfik Louis Administración de la producción,

Editorial McGraw - Hill
México D.F.

- Arias Galicia Fernando, Administración de Recursos Humanos,

Editorial Trillas
México D.F.

- Chiavenato Idalberto, Administración de Recursos Humanos,

Editorial McGraw - Hill
México D.F.

- Ina Rojas R. Roberto, Auditoria Técnica, MICAA, Guía para el usuario del USD,

Editorial MICAA
México D.F.

- Ericson, AXE modulo I y II conmutación.

Editorial Instituto Tecnológico de Teléfonos de México. (INTELMEX)
México D.F.

- Wayne Gorcoran A. Costos, contabilidad, análisis y control,

Editorial Limusa.
México D.F.

- T. Blank Leland, Ingeniería Económica,

Editorial McGraw - Hill

México D.F.

- , L.P. Alford, M.E. Dr Ing ,Manual de la producción

Tomo I y II

Editorial UTEHA.

México D.F.

- Ing Flores Mendoza Roberto, Técnica PCM Primer Orden,

Editorial Instituto Tecnológico de Teléfonos de México. (INTELMEX).

México D.F.

Henry Fayol Administración industrial y general

Editorial UTEHA

INDICE**PAG**

DEDICATORIAS.....	1
CAPITULO I	
1 HISTORIA DE ALCATEL INDETEL EN MEXICO.....	2
1.2 Historia de la central con sistema digital 1240.....	5
1.2.1 Remembranza de las centrales telefónicas.....	5
CAPITULO II	
2 CARACTERISTICAS FUNCIONALES DE UNA CENTRAL TELEFONICA.....	13
2.1 Introducción.....	13
Definición de central.	
2.1.1 Requerimiento para la conmutación comercial.....	13
2.1.2 Funciones básicas de la telefonía.....	14
2.1.3 Conceptos básicas de conmutación.....	16
2.1.4 Comunicación digital.....	17
2.1.5 Distribución.....	18
2.2 Características de una central 1240.....	18
2.2.1 Complemento digital.....	19
2.2.2 Totalmente distribuida.....	19
2.2.3 A pruebas de fallas.....	19
2.3 Funcionamiento de una central telefónica.....	20
2.3.1 Proceso de una llamada.....	20
2.3.2 Pasos a seguir para efectuar una llamada.....	20
2.3.2.1 Acceso (El Sr levanta la bocina)	22
2.3.2.2 Preparación para mandar el tono de marcar.....	23
2.3.2.3 Detección de los prefijos de los dígitos.....	24
2.3.2.4 Análisis de los prefijos.....	25
2.3.2.5 Fin de la invitación a marcar.....	26
2.3.2.6 Liberar el receptor.....	27
2.3.2.7 Terminación de enlace: llamada.....	28
2.3.2.8 Terminando el acceso: paso de estabilizar la fase.....	30

2.3.2.9 Terminación del acceso: contesta el receptor.....	31
2.3.2.10 Hacia la liberación.....	32
2.3.2.11 Cuelga antes que el realiza la llamada.....	33

CAPITULO III

3 METODO DE INSTALACION Y MONTAJE PARA CENTRALES TELEFONICAS CON PISO FALSO SISTEMA 12..... 36

3.1 Componentes físicos..... 36

3.1.1 Estructura de una central.....	36
3.1.2 Especificaciones físicas del sistema 12.....	37
3.1.3 Areas requeridas para trayectorias de manejo de equipo dentro de la central.....	38
3.1.4 Iluminación S - 12 Sala de control.....	39
3.1.5 Area de central S - 12 (integrada y aparte).....	40
3.1.6 Fijación S - 12.....	41
3.1.7 Cableado S- 12 (señalización y fuerza).....	42
3.1.8 camino de cables (señalización y fuerza).....	43

3.2 Definición del método de trabajo..... 44

3.2.1 Introducción.....	44
3.2.2 Fase I Preinstalación.....	44
Preparación preliminar.....	44
Preparación de piso falso.....	45
Instalación de caminos horizontales para cable.....	45
Colocación de camino vertical.....	45
Iluminación de sala de control.....	45
3.2.3 Fase II Instalación.....	45
Instalación de gabinetes.....	46
Iluminación de sala de conmutación.....	46
Instalación de equipo periférico.....	46
3.2.4 Fase III Cableado.....	46
Cableado de fuerza de PDR a DF.....	47
Cableado de alimentación.....	47
Cableado de inter - intrarock.....	47
Cableado de abonados.....	48
Cableado de troncales digitales.....	48
Cableado de periféricos.....	48

CAPITULO IV

4 EL PROCESO DE PRODUCCION..... 50

4.1 Planeación.....	52
4.2 Herramientas para el control de producción.....	53
Descripción de las fases a utilizar.....	54
Fase I Generación de programas y sistemas.....	54
Fase II Puesta en marcha.....	54
Fase III Alternativas a los resultados.....	55
4.3 Programa A.....	56
Fase I.....	56
4.3.1 Generación de herramienta para el manejo de la información.....	56
4.3.2 Programa A para el cálculo de horas utilizadas.....	57
4.3.3 Estructura del programa A para el cálculo de horas utilizadas.....	58
Estructura física del programa.....	58
Programa A	
Actividad 1.....	59
Actividad 2.....	60
Actividad 3.....	61
Actividad 4.....	63
Actividad 5.....	64
Actividad 6.....	66
A) Sección de captura de datos.....	73
4.4 Programa B.....	80
4.4.1 Introducción.....	80
4.4.2 Programa B	
Programa para el desarrollo el itinerario de instalación	
de una central telefónica 5 - 12.....	80
4.4.2.1 Estructura del programa B.....	80
4.4.2.2 Hoja de captura del programa B.....	81
4.4.2.3 Hoja de resultados.....	85
4.4.3 Envío de plan de trabajo.....	86
4.5 Programa C.....	88
4.5.1 Introducción.	
Programa para el proceso de información de información	
recibida en el control.....	88

Programa C: Cálculo de eficiencia y reporte general.....	89
4.5.1.2 Estructura física del programa C.....	89

CAPITULO V

5 FASE II PUESTO EN MARCHA.....	95
5.1 Análisis y recolección de partes.....	95
5.1.1 Documentos necesarios.....	95
5.1.2 Planos de instalación.....	95
5.1.3 Comanda de material.....	96
5.1.4 SPCS.....	96
5.2 Captura de datos.....	97

CAPITULO VI

6 FACTIBILIDAD ECONOMICA.....	107
6.1 Pasos de una evaluación económica.....	107
6.2 Selección de criterios.....	107
6.3 Predicción de comportamiento de las alternativas y su conversión a términos.....	108
6.4 Comparación de alternativas.....	108
6.4.1 Contabilidad de costos.....	109
6.4.2 Costos de producción.....	109
6.4.2.1 Factores del costo de producción.....	109
6.4.2.2 Materia prima.....	110
6.4.2.3 Mano de obra.....	110
6.4.2.4 Gastos de fabricación.....	110
6.5 Factibilidad económica.....	110
6.5.1 Método Actual.....	110
6.5.2 Método propuesto.....	111
CONCLUSIONES.....	114
BIBLIOGRAFIA.....	115