

300615³ 2eje.



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.

REMODELACION DE UNA PLANTA INDUSTRIAL

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A
JOSE MANUEL ARIAS SIERRA

Asesor de Tesis:
M. en I. Francisco Javier Ribe Martínez de Velasco

MEXICO, D. F.

1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.



LA SALLE

El Pasado 1994

José Manuel Arias Sierra

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a Ud. la continuación del tema que aprobaste por esta Dirección, propuesto como Asesor de Tesis el M. en I. Francisco Javier Ribé Martínez de Velasco, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero Civil.

"REMEDIACION DE UNA PLANTA INDUSTRIAL"

con el siguiente índice:

	INTRODUCCION
CAPITULO I	ESTADO ACTUAL DE LA PLANTA
CAPITULO II	NECESIDADES DE EXPANSION
CAPITULO III	NUEVAS TECNOLOGIAS
CAPITULO IV	ANTEPROYECTOS
CAPITULO V	EJECUCION, SUPERVISION Y COORDINACION DE PROYECTO DEFINITIVO
	CONCLUSIONES
	BIBLIOGRAFIA

Ruego a Ud., tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares, en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

A T E N T A M E N T E

UNIVERSIDAD LA SALLE

"INDIVISA MANENT"
ESCUELA DE INGENIERIA

MAR. 22 1994

México, D.F., a 1 de Marzo de 1994

EXAMENES PROFESIONALES
SERVICIOS ESCOLARES

M. en I. FRANCISCO JAVIER RIBE
MARTINEZ DE VELASCO
ASESOR DE TESIS

ING. EDMUNDO BARRERA MONSIVAIS
D I R E C T O R

UNIVERSIDAD LA SALLE

BENJAMIN FRANKLIN 47, TEL. 516-99-60 MEXICO 06140, D. F.

YO SOLO SE,

QUE SI LOGRO SER FIEL

A ESE LOCO IDEAL,

ALGO BUENO TENDRE A MI FAVOR.....

SER UN HOMBRE QUE CUMPLIO SU MISION

PARA TI PAPA,

CON TODO MI CARINO

MIL GRACIAS MAMA,

POR TU INSISTENCIA.

LUIS ARIAS:

MIL GRACIAS POR SER EL MAS

EXIGENTE DE MIS PROFESORES.

JESUS MARCEN:

MIL GRACIAS POR TU CONFIANZA
Y TU APOYO.

INDICE

Introducción	3
- Objetivo	6
- Alcance	6
- Limitaciones	7
Capítulo I Estado actual de la planta	8
1.1 Características urbanas	9
1.2 Terreno	10
1.3 Descripción general del predio	12
1.4 Elementos de construcción	13
1.5 Distribución actual de la planta industrial	18
Capítulo II Necesidades de expansión	30
2.1 Antecedentes	31
2.2 Proceso de fabricación CD	32
2.3 Piezas producidas y piezas por producir	34
2.4 Necesidades de expansión	37
Capítulo III Nuevas tecnologías	44
3.1 Premasterización CD	45
3.2 Masterización CD	47
3.3 Galvanoplastia	49
3.4 Inyección (Sonoliners tipo III)	50
3.5 Ensamble	52
Capítulo IV Anteproyectos	54
4.1 Remodelación de la planta actual	55
4.2 Construcción de una planta nueva México DF	74

4.3	Adquisición de una planta ya construida (Toluca)	86
4.4	Construcción de una planta nueva Toluca	79
Capítulo V	Ejecución, supervisión y coordinación de proyecto definitivo	82
5.1	Proyecto autorizado	83
5.2	Preliminares	89
5.3	Costo, tiempo, ejecución y supervisión	90
Conclusiones		100
Bibliografía		103

Introducción

Desde 1890 hay grabaciones comerciales en discos. Los primeros discos giraban a una velocidad de 78 RPM y solo tenían 5 minutos de música, por lo que los cantantes como Enrico Caruso se limitaban a grabar arias de óperas.

Las primeras grabaciones de Caruso se hicieron en Milán, Italia en 1902 y para 1905 el Tenor ya era artista exclusivo de Victor, compañía con la que grabó su último disco en Septiembre de 1920.

En esa época las grabaciones eran mecánicas. Las ondas de presión de la voz actuaban sobre un diafragma móvil, que unido a una aguja, dejaban una marca sobre una matriz suave en movimiento. No existía amplificación electrónica y todos los sonidos tenían que pasar por un solo embudo, de ahí la virtual imposibilidad en aquellos tiempos de grabar una orquesta.

Con la introducción de la amplificación electrónica llegó el micrófono, así como la posibilidad de amplificación selectiva y la mezcla de sonidos de varias fuentes, pero todo eso terminaba en una aguja que mecánicamente cortaba la matriz. Los discos seguían siendo pesados y frágiles. La reproducción requería de otra aguja que desgastaba los discos, con la inevitable pérdida de fidelidad.

En 1948 surge una nueva revolución: el disco de larga duración, flexible, de acetato que giraba a 33 1/3 RPM.

En muy poco tiempo el disco LP acabó con todo lo que se comercializaba en 78 RPM. En el nuevo soporte musical podían caber hasta 40 minutos de música contra los muy escasos 5 minutos de los discos antiguos.

Una de las mejores grabaciones de esa época, musicalmente hablando, fue la que realizó RCA Victor, siendo la primera ópera completa

grabada en 33 1/3 RPM: RIGOLETO, con Leonor Warren, Erna Breger y Jan Perce.

El disco LP logró una calidad excelente en sus últimas épocas, con grabaciones efectuadas sin ningún contacto mecánico. La fidelidad era excelente, pero su reproducción seguía haciéndose por medio de una aguja de diamante tocando un disco. Cualquier golpecito interrumpía la audición, además este medio jamás fue portátil.

la cinta magnética convivió siempre con el LP, primero en carrete, después en cassettes desarrollados y patentados por Phillips. Se ingresó a un nuevo mercado, la música se introdujo así a los automóviles y se crearon los equipos portátiles.

El disco LP no pereció ante ese competidor, el cassette, sino ante el disco grabado digitalmente leído por medio de un rayo laser, sin ningún contacto mecánico: el "CD".

El siguiente trabajo de tesis analiza la transición necesaria que deberá sufrir una compañía manufacturera de soportes musicales en México para seguir a la vanguardia de tecnología y procesos de producción debido a la decadencia del disco LP y a la necesidad de expansión en su planta productora de Discos Compactos (CD'S), enfocándonos principalmente a la Obra Civil del proyecto.

En el capítulo I " Estado actual de la planta ", identificaremos la utilidad que se le esta dando a cada área, tanto de servicios como de producción, para poder analizar su desarrollo.

Dentro del capítulo II " Necesidades de expansión ", reconocemos la necesidad real de la planta de ampliar sus áreas para incrementar la capacidad de producción instalada y poder seguir ofreciendo un servicio integral a sus clientes.

Las " Nuevas tecnologías " que se describen en el capítulo III, nos muestran el avance tecnológico que debe sufrir la planta industrial para aumentar su capacidad de producción, y estas están directamente relacionadas con la expansión arquitectónica y de distribución, por lo cual son de suma importancia para el presente trabajo.

En el capítulo IV " Anteproyectos ", se describen cinco posibles soluciones para ampliar la planta industrial, las cuales van desde el trasladar la planta fuera del Distrito Federal hasta la reutilización del mismo inmueble que actualmente ocupa.

El capítulo V " Ejecución, supervisión y coordinación de proyecto definitivo ", nos muestra el anteproyecto autorizado para realizarse debido a que es el que reúne la mayor cantidad de ventajas para la planta industrial, respetando nuestras premisas de menor tiempo, menor costo y la ejecución más limpia de la obra.

Objetivo.-

Aplicar los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la licenciatura en ingeniería civil a un problema real que se vive en una planta manufacturera de soportes fonográficos en México, debido a sus necesidades de expansión.

Encontrar la mejor solución al problema tomando en cuenta costo y tiempo principalmente, son importantes también las condiciones de limpieza en obra ya que la planta no dejará de trabajar en el transcurso de la remodelación o cambio.

Satisfacer al máximo los requerimientos planteados por el área de Ingeniería de Producción mediante la elección de materiales y métodos constructivos.

Contribuir al mejoramiento de la capacidad de producción de la planta.

Alcances.-

Se analizarán las necesidades de expansión en base a las piezas por producir en los próximos 7 años.

Se determinarán tiempos de ejecución y costos reales de obra tomando en cuenta todas las partidas que intervendrán en la obra civil de la planta industrial así como diseño y obra de oficinas tales como : planos, licencias, aportaciones a sindicatos, etc.

Se implementará un programa de supervisión, según sea el caso, para entrega de reportes a la Dirección de la planta.

En las partidas de obra civil subcontratada se analizarán las propuestas recibidas al máximo incluyendo su método constructivo para elegir al contratista óptimo.

Limitaciones.-

En los estudios de costos y tiempos no se considerarán las partidas : neumática, hidráulica, mecánica, eléctrica, así como instalaciones de aire acondicionado especializado para la inyección de CD.

En las partidas de obra civil subcontratada se realizará la supervisión de avance de obra sin el análisis profundo del método constructivo empleado, ya que éste se realizó en la elección del contratista.

Los tiempos podran variar debido a las facilidades de construcción que se otorgan en la fábrica, ya que no se detendrá la producción.

CAPITULO I
ESTADO ACTUAL DE LA PLANTA INDUSTRIAL

1.1 CARACTERISTICAS URBANAS

Actualmente el edificio pertenece a un grupo transnacional Alemán llamado Bertelsmann de México SA de CV, que comprende las divisiones BMG-Ariola y Sonopress, cada una de ellas con administración independiente, ya que la primera se dedica a la comercialización de cantantes y grupos así como de sus productos y la segunda se dedica a proporcionar un servicio integral en la manufactura de soportes musicales los cuales son el Cassette y el Disco Compacto o Compact Disc.

Se encuentra ubicada en av. Cuitláhuac 2519, col. San Salvador Xochimancas de la Delegación Azcapotzalco. El régimen bajo el cual se encuentra la propiedad es el de : Propiedad privada individual, teniendo un numero de cuenta predial: 044 253 03 000.

Este edificio se encuentra en una zona que se clasifica como: Zona industrial ligera, teniendo un tipo de construcción predominante clasificado como: Industria de tipo moderno de calidad media. El indice de saturación de la zona en donde se encuentra es del 100%. La población en la zona es considerada como : Normal- flotante. La contaminación en la zona se determinó como alta.

Este inmueble está regido por un tipo de suelo H2B, servicio y oficinas, en servicios se consideran a las industrias NO CONTAMINANTES.

Las vias de acceso al edificio están clasificadas de primera importancia ya que se encuentra sobre la calzada Cuitláhuac: VIA CON CAMELLON JARDINADO.

Cuenta con los servicios públicos de : Agua potable y drenaje en tomas domiciliarias, alcantarillado, energía eléctrica atraes de

postes metálicos con lámparas de mercurio, banquetas y guarniciones de concreto y pavimento asfaltado.

1.2 TERRENO

Referente a los tramos calle, calles transversales limítrofes y orientación se tiene que el predio: Con frente a la calzada Cuitláhuac, orientación oeste entre las calles Poniente # 44 y Poniente # 48 (Biólogo Maximino Martínez), al sur y norte respectivamente, cerrando la manzana la calle de Norte # 75.

Las medidas colindancia según escritura publica # 20625, volumen # 295 ante la fé del Lic. Rafael Oliveros Delgado, Notario público # 26 del D.F., son las siguientes:

Al norte 95.44 metros con calle Poniente # 48

Al sur 51.97 metros con calle PONIENTE # 44





Al este 131.36 metros en diagonal con propiedad del Lic. Trigueros

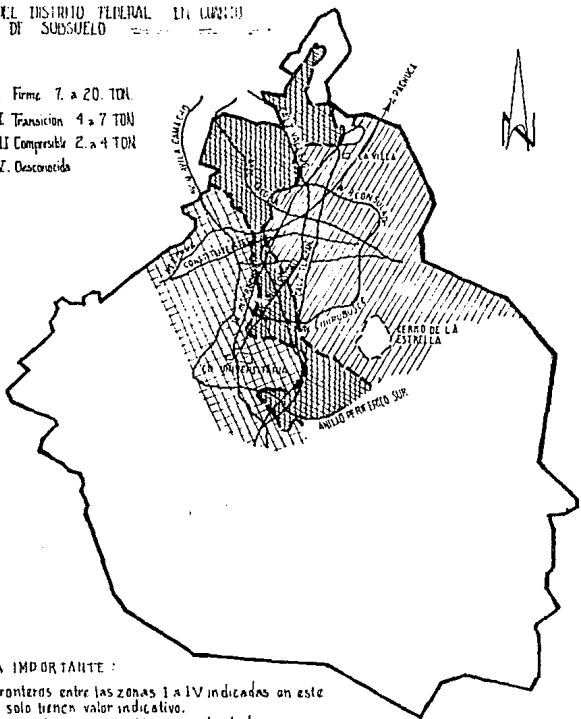
Al oeste 134.36 metros con calzada Cuitláhuac.

Area total según misma escritura es de 9607.2 metros cuadrados sobre un terreno cuya configuración y topografía se clasifican como: Plano horizontal, teniendo como características panorámicas: Paisaje urbano tipo industrial.

La densidad habitacional en la zona está clasificada como H2B, baja, una vivienda por lote, con una intensidad de construcción de 1.5 considerada BAJA, no teniendo servidumbres o restricciones.

ZONIFICACION DEL DISTRITO FEDERAL EN CUANTO A TIPOS DE SUBSUELO

-  ZONA I Firme 7. a 20. TON
-  ZONA II Transición 4 a 7 TON
-  ZONA III Compresible 2. a 4 TON
-  ZONA IV. Desconocida



NOTA IMPORTANTE :

Las fronteras entre las zonas I a IV indicadas en este plano solo tienen valor indicativo.
 La zona en la que se localiza un predio dado, sera determinada a partir de las investigaciones que se realicen en el subsuelo

1.3 DESCRIPCION GENERAL DEL PREDIO.

El uso actual del edificio se denomina: Planta industrial, no contaminante para fabricación de discos desarrollada en 2 plantas y 3 cuerpos independientes.

Al frente se encuentra la parte principal de las oficinas, el almacén, área de producción gráfica, área de prensaje de disco negro y área de mezclado.

Al fondo se encuentra la subestación eléctrica general, la planta de inyección de CD'S, almacén de materias primas, servicios y oficinas de la planta. En construcción independiente se encuentran las oficinas de la compañía TC ELECTRONICA que arrienda esa parte del inmueble.

Dentro de tipos de construcción encontramos que: Se tiene tipo moderno de regular calidad. Para efectos de descripción se distinguen 5 tipos de construcciones:

Tipo I.- Oficinas ejecutivas ocupadas por BMG-Ariola en 2 plantas.

Cuenta con privados, sanitarios, área de recepción y circulaciones generales.

Tipo II.- Oficinas administrativas de BMG-Ariola planta alta, área de cargado, duplicación, privados, sanitarios y circulación.

En planta baja tenemos oficinas de ensamble de CD'S, archivo, privados y oficinas ejecutivas de Sonopress al frente.

Sobre la fábrica de producción gráfica se tienen las oficinas de Edim Ariola en planta alta y el área de fotomecánica.

Sobre el taller de mantenimiento de disco negro se tienen las oficinas de gerencia y el área de personal.

En construcción independiente se tienen las oficinas de gerencia de CD'S, cuarto de máquinas y subestación eléctrica de emergencia. Finalmente se tienen las oficinas y planta productiva de TCE con acceso por Poniente 48.

1.4 ELEMENTOS DE CONSTRUCCION

A continuación se analizan los tipos de construcción existentes en la planta industrial, clasificandolos según sus características. Aquí analizaremos :

A.- Obra negra o gruesa

B.- Revestimientos y acabados interiores

Tipo I

A.- Obra negra o gruesa:

Cimientos.- Zapatas corridas de concreto armado

Estructura.- Muros de carga con castillos y cadenas de concreto armado.

Muros.- tabique recocado de 0.14 M de espesor con cadenas y castillos de concreto armado. los divisorios son de tablarroca.

Techos.- Losas macizas de concreto armado en claros medianos.

Entrepisos.- losas macizas de concreto armado en claros medianos.

Azoteas.- Casco, enladrillado, impermeabilización, chaflanes y pretilas.

Bardas.- Son de tabique recocado de 0.14 M de espesor, contamos también con block hueco de concreto con cadenas y castillos de concreto armado.

B.- Revestimientos y acabados interiores:

Aplanados.- De yeso a regla en general. Acabados a tirol planchado.

Plafones.- De yeso a regla acabados al tirol. Falso plafond de poliuretano y aluminio.

Lambrines.- Loseta interceramic en sanitarios.

Pisos.- Loseta marmol 0.40 x 0.60 M, loseta asfáltica, cemento pulido para recibir alfombra.

Pintura.- Vinílica en general, Barníz en carpintería.

Escaleras.- Escalones de marmol sobre rampa de concreto armado.

Recubrimientos especiales.- Tapíz plástico en algunos muros y alfombras de acrilán en oficinas.

Carpintería.- Puertas de comunicación interior en tambor de caoba.

Instalaciones hidráulicas.- Ocultas y completas, alimentaciones de cobre. bajadas de PVC. Lavabos y WC de porcelana de color.

Instalaciones eléctricas.- Ocultas y completas, placas y apagadores tipo Italiano, algunos spots, lámparas tipo slim line.

Herrería.- Aluminio duranodic en claros medianos.

Vidriería.- 4mm.

Fachada.- Aplanada y pintura vinílica para exteriores.

Tipo II

A.- obra negra o gruesa:

Cimientos .- Zapatas corridas de concreto armado.

Estructura.- Muros de carga con castillos y cadenas de concreto armado.

Muros.- Tabique recocido de 0.14 M de espesor con cadenas y castillos de concreto armado. muros divisorios interiores de tablarroca.

Entrepisos.- Losas macizas de concreto armado en claros medianos.

Techos.- Losa macizas de concreto armado en claros medianos.

Azoteas.- Casco, enladrillado, impermeabilización, chaflanes y pretilas.

Bardas .- De tabique recocido de 0.14 M de espesor. Block hueco de concreto con cadenas y castillos de concreto armado.

B.- Revestimientos y acabados interiores.

Aplanados.- De yeso, a regla en general. Acabados al tirol planchado.

Plafones.- De yeso a regla, acabados al tirol. falso plafond de poliuretano y aluminio.

Lambrines.- Loseta interceramic en sanitarios.

Pisos.- Parquet de madera tropical, loseta asfáltica, cemento pulido para recibir alfombra.

Pintura.- Vinílica en general. Barniz en carpintería.

Escaleras.- Escalera de granito sobre rampa de concreto armado.

Escalones metálicos sobre estructura metálica en algunas zonas.

Recubrimientos especiales.- Tapiz plástico en algunos muros y alfombra de acrilán en oficinas.

carpintería.- Puertas de comunicación interior de tambor de caoba.

Instalaciones hidráulicas.- Ocultas y completas, alimentaciones de cobre. Bajadas de PVC, lavabos y wc de porcelana de color.

Instalaciones eléctricas.- Ocultas y completas, placas y apagadores tipo Italiano, algunos spots, lamparas slim line.

Herrería.- Tubular en claros medianos, aluminio natural en la planta de CD's.

Vidriería.- 4mm.

Fachada.- Aplanada y pintura vinílica para exteriores.

Tipo III.-

A.- Obra negra o gruesa:

Cimientos.- Zapatas corridas de concreto armado, placas de concreto armado para maquinaria.

Estructura.- Muros de carga con castillos y cadenas de concreto armado, algunas columnas metálicas de fierro estructural.

Muros.- Tabique recocido de 0.14 M de espesor con cadenas y castillos de concreto armado, muros divisorios interiores de tablarroca.

Entrepisos.- Losas macizas de concreto armado.

Techos.- Losas macizas de concreto armado en claros medianos.

Azoteas.- Casco, enladrillado, impermeabilización, chaflanes y pretilas.

Bardas.- Las propias construcciones.

B.- Revestimientos y acabados interiores:

Aplanados.- De yeso a regla en general.

Plafones.- De yeso a regla.

Lambrines.- Azulejo de color en sanitarios.

Pisos.- Cemento pulido sobre firme de concreto, loseta de granito .3 x .3 M.

Pintura.- Vinílica en general, Barniz para carpintería.

Escaleras.- Escalones de concreto con loseta asfáltica, zona de comedor escalera de estructura metálica.

Recubrimientos especiales.- No cuenta con ellos.

Carpintería.- Puertas de comunicación interior de tambor de pino.

Instalaciones hidráulicas.- Ocultas y completas, alimentaciones de cobre, bajadas de PVC, lavabos y wc de porcelana blancos.

Instalaciones eléctricas.- Ocultas y completas, placas y apagadores tipo Italiano, algunos spots, lamparas slim line.

Herrería.- Tubulares de fierro en claros medianos.

Vidriería.- Medio doble en general.

Fachada.- Aplanada y pintura vinílica para exteriores.

Tipo IV.-

A.- Obra negra o gruesa:

Cimientos.- Zapatas corridas de concreto armado, placas de concreto armado para maquinaria.

Estructura.- Muros de carga con castillos y cadenas de concreto armado, columnas metálicas ligadas a las armaduras del sistema de techo.

Muros.- Tabique recocido de 0.14 M de espesor con cadenas y castillos de concreto armado.

Techos.- Armaduras metálicas de forme de diente de sierra con lámina de asbesto, canalones y capuchones de lámina galvanizada.

Azoteas.- Caída libre sobre canalones.

Bardas.- Las propias construcciones.

B.- Revestimientos y acabados interiores:

Aplanados.- Mezcla a regla.

Plafones.- aparentes.

Lambrines.- Azulejo blanco en sanitarios.

Pisos.- Cemento pulido sobre firmes de concreto armado.

Pintura.- Vinílica en general, aceite en sanitarios, esmalte en herrería.

Recubrimientos especiales.- No se cuenta con ellos.

Carpintería.- puertas de comunicación interior de pino.

Instalaciones Hidráulicas.- Ocultas y completas, alimentaciones de cobre, bajadas de PVC, lavabos y WC de porcelana blancos.

Instalaciones eléctricas.- Ocultas y completas, placas y apagadores tipo Italiano, algunos spots, lamparas slim line.

Herrería.- Tubular de fierro en claros medianos.

Vidriería.- Medio doble en general.

Fachadas.- Aplanada y pintura vinílica para exteriores.

Tipo V.-

Este tipo de construcción lo constituyen las salas de grabación, por lo que solo se describen los acabados que las distinguen.

El recubrimiento en muros es de madera de pino más el acústico, en los pisos y muros encontramos alfombras, las puertas de comunicación son entableradas a base de pino con doble forro rellenas de arena.

el predio cuenta con un tanque elevado metálico de 100,000 litros de agua el cual alimenta a las 2 cisternas que se tienen, llegando así a una capacidad total de almacenaje de agua de 140,000 litros. Este tanque, así como las cisternas se consideran instalaciones especiales del predio.

1.5 DISTRIBUCION ACTUAL DE LA PLANTA INDUSTRIAL

El edificio alberga tres compañías, las cuales son:

Bertelsmann de México SA de CV en su división BMG

Bertelsmann de México SA de CV en su división Sonopress

Tomphson Company Electronic de México SA de CV.

Las dos primeras pertenecen al mismo consorcio industrial pero tienen administraciones y giros independientes, y la ultima esta arrendando parte del edificio.

La compañía que analizaremos es Bertelsmann de México en su división Sonopress.

Sonopress esta en México para contribuir al desarrollo de la sociedad, ofreciendo el servicio integral de manufactura e impresos de musicassettes y compact disc.

Actualmente cuenta con cuatro plantas manufactureras, las cuales son: Manufactura de discos (Long play y stender play en 33 1/3 y 45 RPM respectivamente)

Manufactura de musicassettes

Fabricación de impresos

Manufactura de compact disc

Así como las áreas administrativas y de oficinas ejecutivas a las que denominaremos "servicios".

A continuación se presentan los cuadros de estudios de áreas por plantas productivas y servicios:

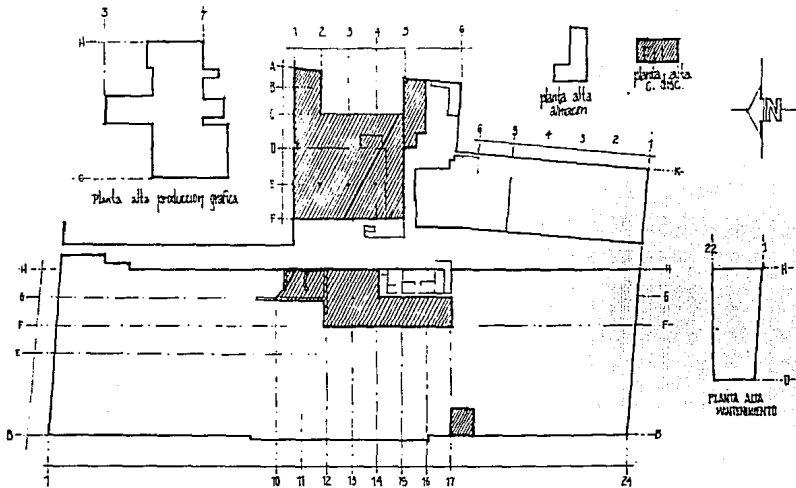
AREAS ACTUALES DEL EDIFICIO DE
BERTELSMANN DE MEXICO

AREA	M2 TERRENO	M2 CONSTRUCCION
SONDOPRESS		
MANUFACTURA CD	1140.4	1168.9
MANUFACTURA MUSICASSETTES	380.1	380.1
FABRICACION DE IMPRESOS	768.3	1078.7
MANUFACTURA LP	1803	1826
"SERVICIOS"		
OFICINAS	492	689
ALMACENES	547.1	759
PATIO	1258	
AREAS GENERALES	408.1	408.1
TOTAL SONDOPRESS	6797	6309.8
BMG	447.2	2025
TCE	2363	4805
TOTAL	9607.2	13139.8

AREAS ACTUALES DE SONOPRESS

AREA	M2 CONSTRUCCION
MANUFACTURA CD	
GERENCIA	28.5
MANTENIMIENTO	39.68
CONTROL DE CALIDAD	14.56
PREMASTERIZACION	91.64
ENSAMBLE	233.52
LIMPIEZA DE ESTAMPADORES	30
INYECCION	323.14
GRABACION	52.2
SOPORTE TECNICO	298.2
SOPORTE ELECTRICO	57.44
TOTAL	1168.88

CUADRO No 2



AVENIDA CUTLARUAE

COMPACT. EXSC

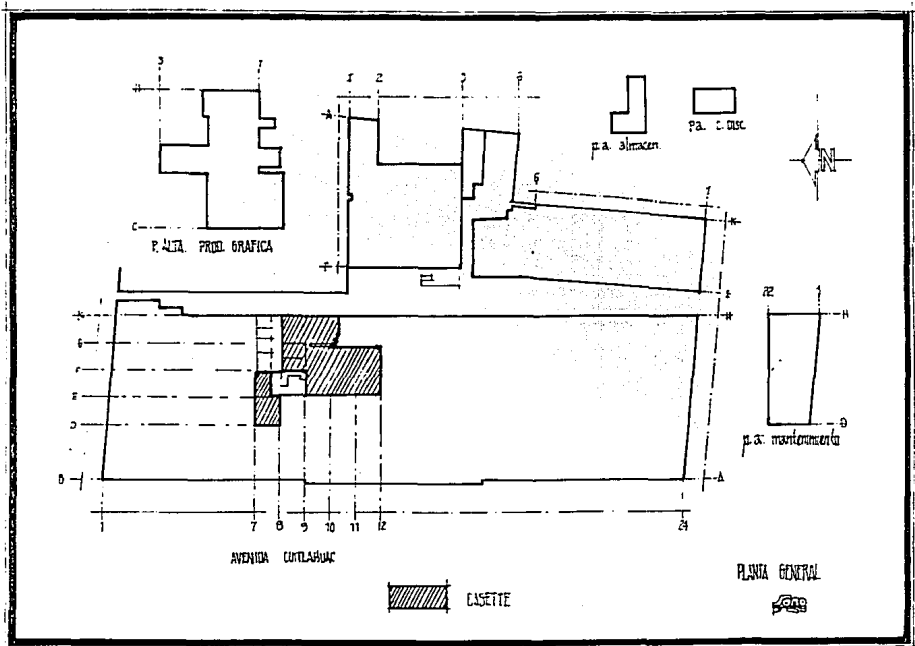
PLANTA GENERAL



AREAS ACTUALES DE SONOPRESS

AREA	M2 CONSTRUCCION
MANUFACTURA MUSICASSETTES	
GERENCIA	32.4
MANTENIMIENTO	30
MASTRIZACION	18.55
DUPLICACION	78.4
CARGADO	129.5
TERMINADO	55.3
AREA TECNICA	36
TOTAL	380.14

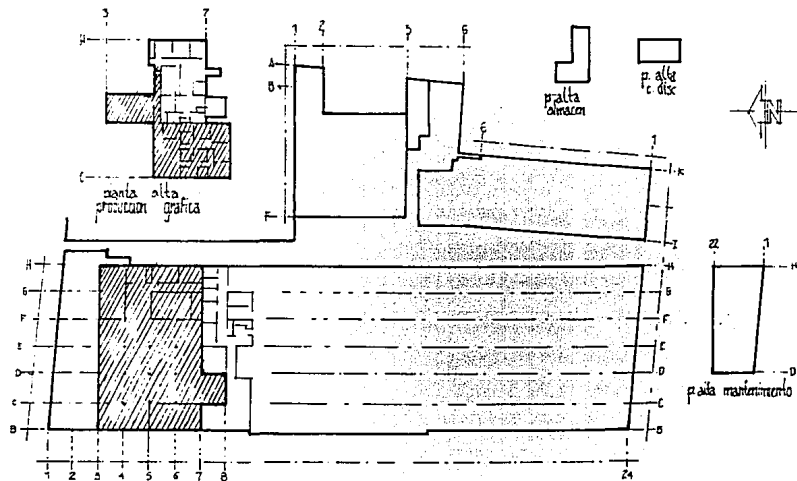
CUADRO No 3



AREAS ACTUALES DE SONOPRESS

AREA	M2 CONSTRUCCION
FABRICACION DE IMPRESOS	
GERENCIA	32
MANTENIMIENTO	44.4
COMPUTACION	8.8
FORMACION	65.6
CUARTOS OSCUROS	133.2
IMPRESION	456.34
CONTROL DE PRODUCCION	24
CLICHES	20
ENSAMBLE	243.6
TRANSPORTE	50.8
TOTAL	1078.74


CUADRO No 4



AVENIDA CUTIARAUC

PLANTA GENERAL

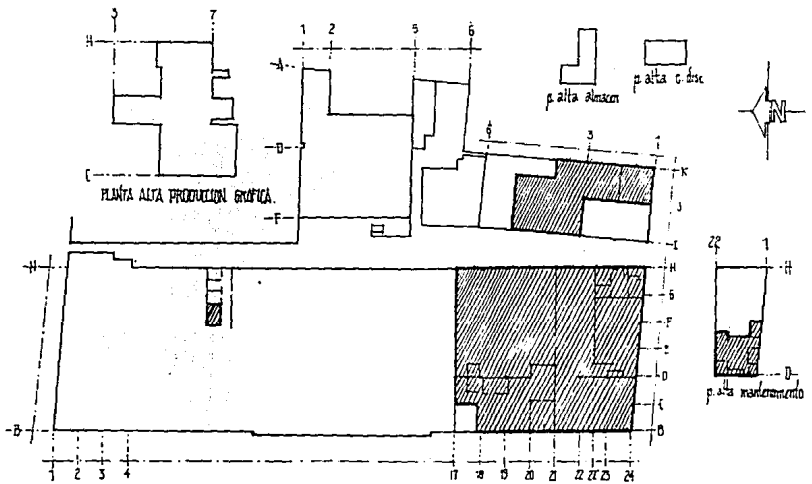
FCS


 PRODUCCION GRAFICA

ÁREAS ACTUALES DE SONOPRESS

AREA	H2 CONSTRUCCION
MANUFACTURA LP	
GERENCIA	23
MANTENIMIENTO	175
GALVANPLASTIA	252.5
MEZCLADO	424.5
PRENSAS	577.3
CASA DE MAQUINAS	297.6
CORTE	12
COMPRESORES	64
TOTAL	1825.9

CUADRO No 5

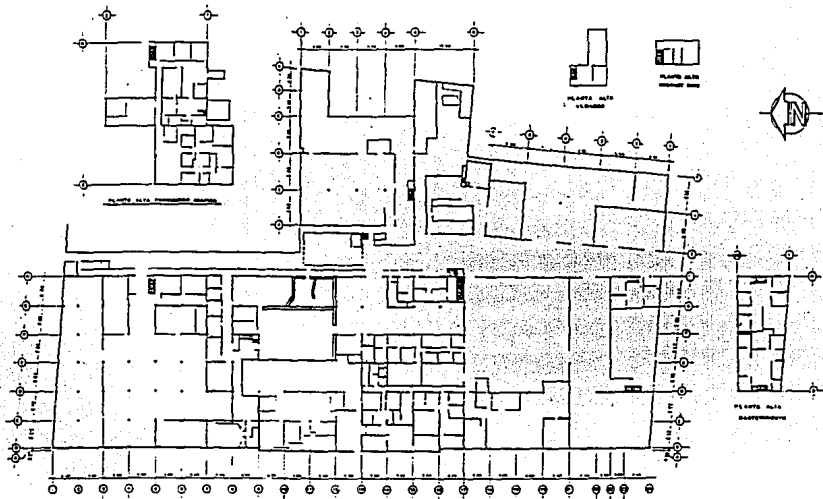


AVENIDA CORTIAHUAC

 LONG. PLAY

PLANTA GENERAL





1:1000

PLANTA GENERAL



Scale	1:1000
Author	
Project	
Date	

CAPITULO II
NECESIDADES DE EXPANSION

2.1 Antecedentes.-

Para analizar la necesidad de expansión de la planta industrial, tomaremos como base la producción del disco compacto (CD).

En estos momentos el "CD" esta marcando la pauta en la industria fonográfica de México, tanto en la comercialización de artistas, esto se refiere a que los cantantes prefieren que sus grabaciones se realicen en CD para su venta, como en soporte técnico, ya que la industria de hardware musical se dedica de lleno a la implantación de nuevas tecnologías para la reproducción de CD, dejando atrás la fabricación de los antiguos tornamesas de LP.

Desde el punto de vista del consumidor, el CD, aun cuando su costo es alto por ser un producto nuevo en México, otorga grandes ventajas en comparación del LP, por ejemplo:

Tamaño: CD más pequeño (5" vs 12")

Tiempo de grabación: El tiempo máximo de grabación de un CD es de 79 minutos por una sola cara, cuando del LP es de 20 minutos máximo por cara.

Tiempo de servicio: Los materiales utilizados en la elaboración de CD, así como su proceso de fabricación lo hacen mucho más resistente y duradero que el LP.

Hardware: Los equipos reproductores de disco compacto son mucho más versátiles que los reproductores de LP, tanto que los reproductores de CD los encontramos en equipos portátiles.

El CD se comenzó a fabricar en México el 19 de agosto de 1990, en Sonopress; Esta fábrica inicio su producción con una sola inyectora de policarbonato llamada "Monoliner", la cual tenia una capacidad de

2.5 millones de compactos al año. Para principios de 1992 ya se tenían cuatro inyectoras del mismo tipo (Monoliner's), con una capacidad instalada de 10 millones de CD's al año. Para ese entonces ya se habían iniciado los estudios para una posible ampliación de la planta productora de CD's.

Para entender ampliamente las necesidades de expansión de la fábrica, daremos una breve explicación del proceso de producción del Disco Compacto.

2.2 Proceso de fabricación del CD.-

El proceso de fabricación se inicia a partir de una cinta master digital. Las informaciones adicionales para manejo de aparatos, tiempo, datos de títulos, etc., se agregan durante la premasterización.

Después de un cuidadoso control se graban las informaciones de la cinta master del disco compacto por medio de un rayo laser sobre una placa de vidrio que tiene una capa sensible a la luz, y la cual gira durante el proceso. Durante el revelado de la capa fotográfica, los sitios expuestos a la luz, dejan miles de millones de cavidades diminutas. Estos "pits" proporcionan la información digital. Con la metalización de la capa superior se convierte el master de vidrio en conductor de la electricidad, y con un baño de galvano se puede producir el master metálico.

Según el número planeado de ediciones, se fábrica de este master un número específico de matrices, antes de utilizar las matrices para la producción, son sometidas a un control minucioso de inspección.

La masterización y galvanización deben alcanzar los máximos requisitos de limpieza y exactitud, ya que las huellas de los "pits"

sobre un disco compacto son escasamente más grandes que una centésima parte de un cabello.

La verdadera producción se efectúa mediante el procedimiento de inyección a presión. Bajo alta presión se inyecta la materia prima caliente en un molde que contiene la matriz con las informaciones digitales, las condiciones de limpieza y aire puro en el cuarto garantizan que los "pits", que tienen una profundidad de solo la diezmilésima parte de un milímetro, no sean dañados por el polvo u otra cosa semejante, puesto que ahora la placa inyectada contiene todas las informaciones para la reproducción futura.

Para que el reproductor pueda leer el disco compacto, los "pits" tienen que estar cubiertos por una película reflectora, ésto se hace en una instalación "sputter", depositando al vacío una cubierta de aluminio sobre el lado de la información del disco compacto.

Para la protección contra el polvo, carga electrostática y rayaduras, se le agrega finalmente a la placa metalizada una laca protectora resistente, y apenas entonces esta lo suficientemente protegida la información, y el disco compacto puede dejar el cuarto de pureza ("estéril").

Los discos casi terminados pasan por una inspección visual y control técnico de medidas, en los cuales son probados bajo los criterios más estrictos. En el último proceso se imprime la etiqueta sobre la laca protectora.

Este es el proceso principal para la elaboración del disco compacto, pero no el único, ya que para su total elaboración intervienen diferentes departamentos tales como: Mantenimiento, Calidad, Control de producción, Administración, Almacenes, etc.

2.3 PIEZAS PRODUCIDAS Y PIEZAS POR PRODUCIR.

Para el análisis de piezas tomaremos únicamente la producción de CD'S, ya que este es el que marcará la pauta en la manufactura de apoyos musicales dentro de los próximos años en México. Esto no quiere decir que la manufactura de cassettes y la fabricación de los impresos no sean importantes, pero en esas plantas se tiene una capacidad de producción instalada superior a la requerida actualmente, lo que significa que pueden soportar una mayor demanda sin la necesidad de expansión inmediata.

Las inyectoras para CD llamadas Monoliners (primera etapa) tienen una capacidad de producción de 10,000 unidades diarias y a enero de 1993 se cuenta con 4 máquinas instaladas, lo que nos da una producción diaria total de 40,000 unidades. A esta cantidad debemos agregarle un 30% por posibles incrementos de producción en temporada alta, ésto comprende de octubre a diciembre de cada año, y por consecuencia entraríamos en un proceso de sobreproducción por lo que tendríamos que mandar producción a nuestra casa hermana en Estados Unidos (Sonopress Weaverville).

Cada inyectora requiere de un área para operación de 80.8 m², lo cual incluye el área específica de la maquina y el espacio requerido para los operarios, materia prima, tintas, material de empaque, etc.

Independiente al área de las máquinas inyectoras se necesitan espacios para la subestación eléctrica de emergencia, manejadoras de aire acondicionado, premasterización, gerencia o supervisores, control de calidad y ensamble. Todos éstos departamentos se encuentran fuera del área estéril (inyección), y son imprescindibles para el proceso de fabricación.

El total de metros cuadrados con los que cuenta la fábrica para la producción de CD'S es de 1168.89, tomando en cuenta el número de inyectoras, y dividiéndolas entre los metros cuadrados totales necesarios para la manufactura, nos resulta que por cada máquina utilizamos 292.23 metros cuadrados.

Considerando la capacidad de producción diaria multiplicada por el número de días laborables al año (250), obtenemos 10 millones de compactos.

La meta marcada por nuestra casa matriz en Alemania es captar el 50% de la venta total de Disco Compacto en México, por lo que a continuación presentamos las expectativas de mercado (marketing) de Sonopress para los próximos 5 años. (Miles de piezas)

PERIODO									
88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98
<hr/>									
MILES DE PIEZAS									
267	626	2194	6155	10000	13300	16400	19000	23000	25000

Según el cuadro anterior para el año de 1998 tendríamos una producción de 25 millones de piezas anuales, por lo que se requerirían 10 máquinas inyectoras en total, 6 más de las que se tienen actualmente, esto nos expresa un incremento de 1753.38 metros cuadrados.

Aunado a las necesidades de crecimiento dentro del área de producción encontramos que las áreas de servicios deben incrementarse, por

ejemplo, la capacidad en el almacén de embarques debe aumentar en 2.5 veces su área.

El estudio de piezas lo tomamos de las proyecciones que realiza la Dirección de ventas de la compañía y lo daremos por cierto para el cálculo de crecimiento.

Como dijimos anteriormente, se trabaja con las inyectoras tipo monoliner, pero a partir de 1993 se contara con una maquina de inyección llamada Sonoliner tipo II, la cual es más pequeña con respecto a las anteriores y tiene un ciclo menor, ésto quiere decir que tarda menos tiempo en el proceso completo de un CD. Debido a su menor ciclo, nos proporciona una capacidad de 12500 unidades diarias. las cuales anualizadas nos ofrece 3.125 millones de piezas.

Considerando la utilización de las actuales Monoliners y la instalación de Sonoliners en un futuro, nos da por resultado la necesidad de 4.8 inyectoras más, según la siguiente tabla:

TIPO DE MAQUINA	CAPACIDAD ANUAL (millones)	MAQUINAS REQUERIDAS	TOTAL DE PIEZAS
MONOLINER	2.5	4	10
SONOLINER II	3.125	5	15.625

Con 5 inyectoras más podemos cubrir la demanda proyectada pero sin considerar el 30% de incremento en producción por temporada alta y quedando sin margen para posibles cambios en el mercado de la música.

La realización de una obra de expansión dentro de una planta industrial que no puede parar su operación es sumamente complicado y más aun si tomamos en cuenta que nuestros procesos se llevan a cabo dentro de áreas estériles, por lo que es necesario estar conscientes de que una obra de expansión dentro de la fábrica no se podrá llevar a cabo rutinariamente, es decir, cada uno o dos años.

Para poder integrar un estudio completo de expansión tomaremos en cuenta todas las áreas de la fábrica y consideraremos el mejorar la imagen del edificio ante nuestros clientes, ya que es un edificio que data de 1950.

Cabe aclarar que durante el tiempo en que realizamos los estudios de piezas por producir y necesidades de expansión, todavía se producía disco LP y esa planta ocupaba más del 40% del total del edificio de Sonopress.

En el siguiente capítulo analizaremos las necesidades de expansión globales, es decir, incluiremos todas las áreas y todos los departamentos que integran la empresa.

2.4 NECESIDADES DE EXPANSION.

Después de haber analizado los procesos de la compañía y estudiar el espacio requerido por cada maquina, así como los proyectos de producción para los futuros años, resumiremos esta información en cuadros de necesidades de expansión por cada planta incluyendo las áreas de servicios.

Las premisas que el área de proyectos presento a la presidencia de la compañía en México para la aprobación del proyecto fueron las siguientes:

- Masterización y Galvanoplastia para el proceso de CD.

Se pretende comenzar con la mínima inversión, lo cual nos hace pensar en un equipo ODME AMS 100 de fabricación Holandesa. En el siguiente capítulo daremos una breve descripción de las nuevas tecnologías en donde se incluye este proceso.

VENTAJAS:

Menor tiempo de entrega de un producto terminado al cliente.

Mejor control de producción.

Reducción de costo en cada estampador o matriz.

Incremento del 10% en ventas como mínimo.

Mayores posibilidades de competir internacionalmente en ventas.

Mejor posicionamiento en el mercado local.

Mayor cooperación entre Sonopress México y Sonopress Weaverville.

Aumentar la capacidad de producción de CD sin afectar los procesos actuales ni dejar de producir durante el tiempo de obra.

INCREMENTO ESTIMADO POR AÑO

PLANTA MANUFACTURA CO

AREA	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	TOTAL	
AREA	P O Y E C T O								TOTAL	
	ACTUAL									PLAN
MANUFACTURA DE CO										
GERENCIA	28.5	28	28	28	28	28	28	28	28	
MANTENIMIENTO	39.68	54	97	135	155	155	178	178	178	
CONTROL DE CALIDAD	14.56	36	48	60	64	68	74	78	78	
PREMASTERIZACION	91.64	60	120	120	120	120	120	120	120	
ENSAMBLE	233.52	144	284	284	286	286	306	388	388	
GALVANOPLASTIA	30	128.1	153.7	179.3	204.9	204.9	233.5	255.1	255.1	
INYECCION	323.14	374	454	524	604	612	687	759	759	
EST. GRABACION	52.2	60	60	60	60	60	60	60	60	
MASTERIZACION		394	473	552	631	631	710	789	789	
AREA TECNICA	298.2	255	306	357	408	408	459	510	510	
SUBESTACION	57.44	57.44	57.44	110	110	110	162	162	162	
TOTAL	1168.9	1590.5	2081.1	2409.3	2670.9	2682.9	3014.5	3328.1	3328.1	
INCREMENTO POR AÑO		421.66	490.6	328.16	261.6	12	331.6	313.6	2158.56	
PORCENTAJE		36.074	30.845	15.768	10.858	0.4493	12.36	10.403		
% ACUMULADO		6.2	12.7	19.2	27.8	32.5	34.3	38.2	38.2	

En el resumen de incremento en las áreas de la planta manufacturera de CD, observamos que esta necesita crecer 2.8 veces su tamaño actual para poder soportar la demanda proyectada.

La actual fábrica de CD se localiza donde antes era un almacén de materia prima y sus colindancias son:

Al norte se localiza la parte del edificio rentada a TC ELECTRONIC, lo cual nos impide el crecimiento en esa zona

Al oeste se localiza el patio principal de la compañía.

Al sur tenemos los tanques de diesel industrial enterrados a 15 metros de profundidad por lo que no se puede hacer ningún tipo de edificación.

Al este se encuentra otra parte del edificio rentado a TC ELECTRONIC. Esto nos obliga a pensar en la posibilidad de cambiar por completo la planta de CD o bien el instalar las próximas máquinas en otro sitio teniendo dos áreas de producción para el mismo producto. Esto se definirá en el capítulo de anteproyectos.

INCREMENTO ESTIMADO POR A;0

PLANTA MANUFACTURA MUSICASSETTES

AREA	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	TOTAL
AREA	P O Y E C T O								TOTAL
	ACTUAL								PLAN
MUSICASSETTES									
GERENCIA	32.4	32.4	28	28	28	28	28	28	28
MANTENIMIENTO	30	30	30	105	105	105	105	105	105
MASTERIZACION	18.55	18.55	18.55	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5
DUPLICACION	78.4	78.4	98	117.4	123	128.6	134.2	139.8	139.8
CARGADO	129.5	129.5	161.8	194.2	203.5	212.8	222	231.2	231.2
TERMINADO	55.3	55.3	69.1	82.9	86.9	90.8	94.8	98.7	98.7
AREA TECNICA	36	36	72	72	72	72	77	72	72
TOTAL	380.15	380.15	477.45	642	660.9	679.7	698.5	717.2	717.2
INCREMENTO POR A;0		0	97.3	164.55	18.9	18.8	18.8	18.7	2158.56
PORCENTAJE		0	25.595	34.464	2.9439	2.8446	2.7659	2.6772	
% ACUMULADO		6.2	12.7	19.2	27.8	37.5	34.3	38.2	38.2

INCREMENTO ESTIMADO POR AÑO

PLANTA PRODUCCION GRAFICA

AREA	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	TOTAL
AREA	P O Y E C T O								TOTAL
ACTUAL									PLAN
PRODUCCION GRAFICA									
GERENCIA	32	28	28	28	28	28	28	28	28
MANTENIMIENTO	44.4	59.4	68.4	83.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4
COMPUTACION	8.8	18.8	18.8	28.8	28.8	38.8	38.8	38.8	38.8
FORMACION	65.6	74.6	74.6	74.6	99.6	99.6	99.6	109.6	109.6
C. OSCURO	133.2	133.2	137.2	153.2	153.2	153.2	153.2	153.2	153.2
IMPRESION	456.34	465.3	494.3	514.3	534.3	554.3	574.3	594.3	594.3
C. PRODUCCION	24	33	33	33	42	42	42	42	42
CD CLICHES	20	20	20	20	20	40	40	40	40
ENSAMBLE	243.6	243.6	255.6	264.6	276.6	276.6	276.6	288.6	288.6
TRANSPORTE	50.8	70.8	86.8	86.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8
TOTAL	1078.7	1146.7	1216.7	1286.7	1379.7	1429.7	1449.7	1491.7	1491.7
INCREMENTO POR AÑO		67.96	70	70	93	50	20	42	2158.56
PORCENTAJE		6.2999	6.1045	5.7533	7.2278	3.624	1.3989	2.8972	
% ACUMULADO		6.7	12.7	19.2	27.8	32.5	34.3	38.2	38.2

Encontramos en los cuadros anteriores que la fábrica de CD debe crecer 2.8 veces, la fábrica de musicassettes debe incrementarse en .94 veces su tamaño actual, así como la planta de producción gráfica, la cual requiere de un incremento total de .5 veces su tamaño actual. Al crecer las áreas productivas, las áreas de servicios y administración deben considerarse de igual manera pero, con los nuevos procesos de automatización no se requiere que el personal aumente en proporción directa al aumento en la producción, lo cual nos da como resultado un incremento en las áreas de servicios de:

Oficinas administrativas .59 veces su tamaño.

Almacenes requiere 1.93 veces su área actual.

Servicios como son: baños, área de vestidores, comedor, servicio medico, sindicato, etc., se tendrán que aumentar en un 70 % como mínimo.

Tomaremos éstos datos para poder analizar los anteproyectos y así tomar la decisión de crecimiento más adecuada para la fábrica. Esto se realizara en el siguiente capítulo.

CAPITULO III
NUEVAS TECNOLOGIAS

Para dar una breve explicación de las nuevas tecnologías utilizadas en la manufactura de soportes musicales como son el cassette, el disco negro de larga duración, el mini disc y el compact disc, vamos a comparar dos de éstos procesos los cuales serán: el disco negro de larga duración vs el compact disc.

Esta comparación la efectuaremos para no entrar en detalles tecnológicos y de ingeniería industrial, ya que no son temas de estudio de esta tesis, pero consideramos importante el incluir este capítulo para entender mejor los procesos de la fábrica y tener todas las armas necesarias para tomar la decisión de ampliación que más convenga.

Aun cuando ya no se produce disco negro de larga duración en la planta, este producto se manufacturo durante mucho tiempo, llegando a tener una excelente calidad y desarrollando al máximo la tecnología en ese entonces disponible para eficientizar el proceso. Por lo anterior creemos que al cerrar la planta de discos se contaba con el mejor sistema de producción, el cual al compararlo con el del disco compacto notaremos una gran diferencia.

3.1 PREMASTERIZACION CD.

En el proceso del disco negro de larga duración (acetato), no se tenía premasterización, pero se tenía un proceso llamado corte el cual consistía en trasladar la información de la cinta que proviene del estudio de grabación a un disco de acetato mecánicamente sensible del cual se sacaba directamente la matriz de níquel con baño de plata. En la realización del compact disc este proceso consta de integrar un código PQ a la cinta (dat).

El "PQ" es añadir informaciones digitales para que el reproductor pueda pasar de un track a otro sin tener que seguir una secuencia lógica. Los tracks son las canciones o los movimientos que se tengan en una sola producción. Aunado a integrar el código "PQ", se revisan los niveles de grabación de la cinta para que esta al continuar el proceso no pierda calidad, por estas razones es por lo que se efectúa en un estudio acústicamente diseñado a base de paredes de madera y refractores de sonido con las bocinas o monitores colocados estratégicamente para que el operador no pierda ningún detalle en su elaboración. Este cuarto debe de encontrarse aislado de todo ruido exterior, lo cual se logra mediante dobles muros y dobles puertas rellenas de arena y recubrimientos especiales en pisos tales como alfombras sobre parquet de madera.

El producto final en el proceso de premasterización es una cinta u-matic la cual ya contiene toda la información requerida y esta lista para continuar hacia la masterización o realización de las matrices.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- 1.- Recibir material y revisar que tenga los datos tales como número de pedido, número de serie, nombre del artista, compañía de procedencia y dato de etiqueta.
- 2.- Darlo de alta en el registro interno.
- 3.- Se revisan los silencios ya que de ser mayores a 4 segundos se reducirán.
- 4.- Se escucha la primera melodía para ajustar los niveles.
- 5.- Se registran las lecturas de niveles de todas las melodías.
- 6.- Se inspeccionan posibles defectos en la cinta original, de encontrarlos se le reportan a ventas.

- 7.- se graba de una cinta dat a una cinta u-matic.
- 8.- se revisa y se borra la información no deseada, aquí no deben de encontrarse ruidos (cero ruidos).
- 9.- Se graba de una cinta u-matic a otra cinta u-matic.
- 10.- Se revisan otravéz los niveles y de ser necesario se mejoran.
- 11.- Se toma la lectura del código de tiempos para localizar principios de melodías.
- 12.- Se programa y revisa la entrada y salida de cada melodía.
- 13.- Se analiza la cinta u-matic para localizar algún defecto dentro del sistema digital.
- 14.- se imprime la información y se traslada la cinta.

3.2 MASTERIZACION CD

El proceso de masterización si se lleva a cabo en el disco negro de larga duración pero de forma diferente, ya que al disco de acetato gravado que obtuvimos del departamento de corte lo trasladamos al departamento de masterización y galvanoplastia (principalmente el proceso era de galvanoplastia, pero se le decía masterización ya que el producto final era una matriz).

Este proceso consistía en una serie de baños y recubrimiento al acetato para poder sacar duplicados compuestos por plata y níquel los cuales iban directamente a las inyectoras llamadas prensas Alpha.

En la elaboración del disco compacto se tienen bien definidos los dos procesos, a continuación explicaremos los pasos de la masterización:

- 1.- Lo primero que se realiza es la limpieza del vidrio o glass master en donde van a ser grabadas las informaciones digitales.

2.- Al glass master se le coloca una película fotoresistiva sensible a la luz mediante un baño distribuido homogéneamente en toda su superficie.

3.- Este glass master con la película se introduce a un horno para su rápido secado.

4.- Al terminar el secado se realiza una prueba de control de calidad para verificar la adherencia de la película al vidrio.

5.- El glass master se traslada al gabinete donde se le proporcionaran las informaciones musicales. Cabe hacer mención que todos éstos procesos así como los siguientes se realizan dentro de una sola maquina sellada sin tener contacto directo el operador con el producto.

6.- Se coloca la cinta u-matic en la lectora para trasladar la información.

7.- Se coloca el glass master en el reproductor el cual le grabara por medio de un rayo laser la información de la cinta.

8.- Por último se verifica la grabación y si esta es correcta se traslada el glass master a los gabinetes de galvanoplastia.

Todo este proceso se lleva a cabo en una maquina integral de fabricación Holandesa llamada AMS 100 de la compañía ODME (Optical Disc Manufacturing Equipment), la cual es única en todo el continente Americano. Se decidió instalar este prototipo de masterización en México por las dimensiones que ocupa y por su fácil manejo. En muchas compañías de Estados Unidos y Canadá se realiza la masterización de discos compactos para cd room, compact disc o mini disc pero ninguna de ellas cuenta con un equipo tan pequeño de producción con tan alta capacidad, ya que el AMS 100 es capaz de producir un estamper cada

hora ocupando tan solo 70 metros cuadrados de área, a comparación de los demás equipos convencionales que ocupan un área total de hasta 400 metros cuadrados y su capacidad de producción es de un estampador cada dos horas.

3.3 GALVANOPLASTIA CD.

Como ya se explico en el inciso anterior el proceso de galvanoplastia para disco negro de larga duración, aquí analizaremos los pasos para la galvanoplastia en los discos compactos.

1.- Inicialmente se coloca el glass master en la tina que contiene níquel para darle un baño de este.

2.- Con la colocación del níquel se da por iniciado el proceso de galvanop permaneciendo el glass en la tina por 15 minutos.

3.- Al retirar el glass master de la tina de níquel se procede a elaborar el father del disco el cual es la primera copia del glass.

4.- Este father se somete a un lavado intenso para retirar residuos de níquel.

5.- Con el father limpio se repite la operación para obtener otra copia a la cual llamaremos mother ya que de esta se obtienen las matrices necesarias para el proceso de inyección.

Según el tamaño del pedido (número de discos compactos por entregar a un cliente) se elaboran las matrices necesarias para la inyección.

Al obtener el mother se repite la operación pero ya no sobre un círculo o disco de vidrio, sino sobre una base de aluminio que se va a colocar directamente en el molde que se encuentra en la maquina inyectora de alta presión.

Al obtener las matrices o estampadores se guardan tanto el mother como el father perfectamente bien aislados de polvo y de cualquier

interferencia electromagnética, ya que de existir una reorden del mismo número de serie, éstos se pueden volver a utilizar.

3.4 INYECCION (SONOLINERS TYPE III).

La inyección en el disco negro de larga duración se realizaba en unas inyectoras llamadas prensas Alpha, las cuales eran alimentadas por vapor producido en la casa de máquinas por una serie de calderas, estas pasaban a unos compresores y finalmente se llegaba a la prensa para estampar la información de la matriz en la materia prima del disco. La materia prima del disco negro se llama pelet y es una mezcla de granulados provenientes del petróleo. El pelet pasaba por una trituradora la cual lo uniformizaba y lo calentaba para derretirlo y que pudiera ser transportado por medio de un transitubo a la inyectoras. Este transitubo tenía una serie de imanes de gran capacidad a lo largo de todo su desarrollo para retirar posibles contaminaciones que llevara, ya que todo este proceso se realizaba en una fábrica la cual no tenía las normas de pureza o esterilidad para garantizar que la materia prima llegara limpia a la inyectora.

Después de haber realizado la inyección, la maquina depositaba los discos en unas charolas de plástico y cada determinado número de discos inyectados, el operador colocaba un separador también de plástico para evitar la deformación del producto y poder seguir apilando más.

Posteriormente estas charolas con los discos pasaban al departamento de ensamble .

El proceso de inyección del disco compacto se realiza en condiciones de extrema limpieza como se expreso anteriormente en el inciso 2.2.

Ahora analizaremos más a fondo los pasos del proceso de inyección del disco compacto.

1.- En el departamento de inyección se reciben las ordenes y programas de producción.

2.- Un auxiliar almacenista verifica que no falten materias primas ni materiales para poder iniciar la producción.

3.- Se preparan la matriz el cliché de la impresión así como las tintas específicas para ese pedido.

4.- Se colocan la matriz y el cliché dentro de la maquina y esta se cierra.

5.- Se ajustan los parámetros de la maquina y se comienzan a producir los discos blancos.

6.- Control de calidad inspeccionara los discos blancos para corregir posibles defectos, estas pruebas se realizan en un aparato llamado "Biref".

7.- Al aceptar control de calidad los discos blanco se comienza la inyección del disco compacto.

8.- Se metaliza el disco para que el reproductor pueda leer la información contenida en el disco.

9.- Se protege el disco compacto con una película de laca.

10.- Se pasa el disco compacto por un horno de rayos ultravioleta para su rápido secado.

11.- Se imprime la cara protegida por la laca con la información escrita requerida por el cliente.

12.- Posterior a la impresión se analiza el disco compacto en un scanner para detectar posibles errores , si el disco esta correcto se deposita en una charola (una por cada disco) y se coloca en los

carritos con capacidad para 1000 discos para ser trasladado al departamento de ensamble.

Hasta el momento que el disco es scaneado puede dejar el área de la maquina de esterilidad, saliendo de la maquina eta listo para pasar a ensamble.

3.5 ENSAMBLE DE CD.

El ensamble del disco negro de larga duración se llevaba a cabo de la siguiente manera:

Ya que se tenían los discos en las charolas de plástico, se trasladaban al área del departamento de ensamble en donde un operador tomaba disco por disco y los iba introduciendo en sus fundas, regresandolos a la misma charola. Otro operador tomaba los discos con la funda y los introducía en su portada depositándolos después en unos carros altos con divisiones horizontales para evitar que se dañaran, de ahí los trasladaban a la maquina selladora Sitma, la cual consistía de un horno que por medio de calor sellaba el papel celofán que era tomado por la misma selladora sobre el disco terminado. Al final de la línea se encontraba otro operador que recogía los discos sellado, los contaba y los metía en su caja en grupos de 25 para después flejar la caja y trasladarla al departamento de embarques.

En el ensamble del disco compacto se utiliza una maquina llamada Heino Ilsemann, la cual tiene una forma circular a manera de un pulpo, que con cada uno de sus brazos toma charola con disco, portada, contraportada y estuche para que al unir todo sea trasladado a la selladora de celofán, la cual se encuentra integrada al final de la línea. de ahí pasan a un contador automático que los clasifica en filas de 10 compactos para que un solo operador los

deposite en su caja. Esta caja es sellada automáticamente y depositada en una tarima que sera llevada directamente al departamento de embarques.

A continuación desglosaremos paso por paso este proceso:

- 1.- Se transporta el disco compacto al área de ensamble.
- 2.- Un auxiliar almacenista solicita al almacén de materias primas los materiales requeridos como pueden ser blister, estuche doble o estuche sencillo.
- 3.- Se solicitan las portadas y contraportadas al almacén de producción gráfica.
- 4.- Se realiza el ensamble de disco compacto en la maquina Heino Ilsemann o a mano según requerimientos del mismo pedido.
- 5.- se transporta el disco a la maquina laminadora.
- 6.- Se cuentan los discos y se empacan en cajas de 50 o 20 discos.
- 7.- Se etiquetan las cajas y se colocan sobre las tarimas.
- 8.- El operador captura en el sistema la cantidad de discos buenos que se entarimaron y levanta un reporte por los discos que se dañaron durante el proceso.
- 9.-El operador elabora la remisión del pedido y entrega el producto a embarques.

CAPITULO IV
ANTEPROYECTOS

4.1 REMODELACION DE LA PLANTA ACTUAL.

En esta opción analizaremos la posibilidad de reconstruir en parte de la planta actual, para ésto, se considerara la utilización del área que ahora ocupa la fábrica de lp, lo cual implica cerrar esta operación, vender el equipo existente, desmantelar instalaciones especiales y convencionales, etc. Cabe aclarar que la manufactura del disco compacto es totalmente diferente al proceso utilizado en la elaboración de discos negros, como lo vimos anteriormente, por lo que de la actual fábrica de disco negro de larga duración no se puede reutilizar absolutamente nada.

La obra se ejecutaría en la zona que actualmente ocupan los departamentos de prensas Alpha, mezclado, galvanoplastia, mantenimiento así como el área ocupada por la gerencia, la superintendencia, la gerencia de materiales, la gerencia de planeación, la gerencia de relaciones industriales con sus departamentos de nominas, personal, capacitación y desarrollo, sindicato y la gerencia de proyectos. En total ocupando un área de terreno de 11476 metros cuadrados.

Aquí construiríamos un edificio a base de concreto y acero (se presentaran dos opciones) una de tres niveles (planta baja, primer y segundo piso) en todo el desarrollo del terreno, el cual seria ocupado de la siguiente manera:

- En la planta baja se instalara el área de inyección de disco compacto y la ampliación del área de ensamble y terminado.
- En el primer piso se instalara la galería técnica para los equipos de inyección, ésto es, los equipos de apoyo necesarios para la operación de la planta tales como: manejas de a/c para flujos

laminares, compresor, tanques, bombas de vacío, sistema de retorno de aire, planta eléctrica de emergencia, ups, etc.

- En el segundo piso se ubicara la zona de oficinas administrativas las cuales son: Dirección general, Dirección financiera con todas las gerencias que la integran, Dirección de ventas, Gerencia de calidad total, etc. La Dirección de manufactura y las Gerencias de planta se quedaran dentro de las mismas fábricas.

En la zona que actualmente ocupan las oficinas administrativas se instalarían los procesos de galvanoplastia y masterización de disco compacto.

Para la ejecución de este anteproyecto se debería demoler toda la zona antes mencionada, incluyendo el firme de concreto, cimentar en base a las solicitudes de la estructura, colar firmes y levantar el edificio ya sea en concreto o en acero, colar o armar entrepisos y dar los acabados según la utilización del nivel.

Los requerimientos para esta obra son:

1.- Licencias y permisos.

- Demoliciones: la demolición se ejecutaría en la zona que marca el proyecto, según la información proporcionada por la delegación Azcapotzalco, no existe restricción alguna si se cumple con las siguientes limitantes:

Memoria descriptiva del procedimiento técnico a emplear

Programa de demolición

Visto bueno del INAH o del INBA según sea el caso

Firma del perito responsable

Esta licencia tiene un costo de \$ 1300 pesos por metro cuadrado, más gastos de tramite y firma de perito responsable.

- Obra nueva: Conforme al plan rector de uso de suelo que rige al DF., y en especial a la delegación Azcapotzalco.

El terreno que ocupa actualmente Bertelsmann de Mexico se localiza en la zona IV - I con giro: Industrial vecina; por lo cual, para cualquier obra, ya sea de ampliación, modificación o de otro giro aparentemente no existe problema alguno.

Existe en esta zona dentro del plan rector, el rubro de restricciones que nos indica "uso condicionado". Esta restricción no es claramente definida, por lo que puede ser manejada a conveniencia de la delegación en perjuicio del solicitante.

Si no existiese problema alguno, los requerimientos para tramitar la licencia de obra serían los siguientes:

- Constancia de uso de suelo
- Alineamiento
- Número oficial
- Dos tantos del proyecto arquitectónico
- Levantamiento del estado actual del predio
- Planta de conjunto
- Plantas arquitectónicas
- Cortes
- Fachadas
- Cortes por fachada
- Detalles arquitectónicos
- Instalaciones hidrosanitarias
- Instalaciones eléctricas
- Otras instalaciones (especiales)
- Memoria descriptiva del proyecto a ejecutar

- Dos tantos del proyecto estructural
- Memoria de cálculo
- Licencia de uso de suelo (en su caso)
- Visto bueno del INAH o del INBA

Esto con un costo de \$ 8000 por metro cuadrado de obra, más gastos de trámite y firma de peritos responsables.

Cabe hacer mención que los inspectores que dan el visto bueno del proyecto, para poder sacar un costo adicional al costo que marca la delegación, siempre encuentran fallas en el, lo cual se debe incluir en el presupuesto.

2.- Demoliciones:

Con la licencia otorgada previamente, se procederá a efectuar el rubro de la demolición.

La demolición es un concepto que implica una atención especial, ya que tiene factores realmente importantes como son:

- Programa de reubicación de áreas a afectar
- Programa de demolición (zona)
- Medidas de seguridad
- Medidas de protección (demoledores, transeuntes y vía pública)
- Acarreos
- Maquinaria a emplear

Para el costo de este se debe tomar en cuenta que las condiciones de contratación pueden variar, si la empresa se queda con elementos demolidos reciclables como estructuras metálicas, ventanas, puertas, lámparas, etc., el costo es menor por parte del contratista ya que éstos elementos lo amortizan.

3.- Estudio de mecánica de suelos:

Las características que rigen el subsuelo de la Ciudad de México, varían en los distintos lugares de la misma.

Las capas superficiales más débiles son aquellas en las cuales nunca se ha construido y por lo tanto no se ha tenido ninguna consolidación. En el centro de la Ciudad donde el terreno ha sido más consolidado la resistencia superficial es mayor; pero no obstante las condiciones de resistencia varían notoriamente en zonas ya específicas y clasificadas. Por lo tanto se requiere del estudio de mecánica de suelos para determinar las características reales del terreno, y así poder determinar el diseño de la cimentación y la estructura del edificio.

Las características que deberá tener el estudio son las siguientes:

- Se efectuarán 3 sondeos en diferentes puntos del terreno. El método a utilizar será el de perforaciones con posteadora, barrenos helicoidales.

Este sondeo arrojará las características y profundidades de los estratos donde se acentará la cimentación.

El costo del estudio tiene un importe de \$ 30,000,000 pesos.

Como anteproyecto nos interesa el costo de cada variable por lo que aun cuando es muy importante el estudio de mecánica de suelos y puede significar debido a sus resultados variaciones importantes en el costo de la obra, no se realizara ningún estudio hasta no tener el proyecto definitivo autorizado.

4.- Cimentación y estructura:

Para este anteproyecto en base a un análisis previo, se puede determinar el perfil del diseño de la cimentación y de la estructura y desarrollar un costo vigente en el mercado.

La cimentación que se propone es una cimentación superficial, debido a que en la Ciudad de México se puede construir con este sistema hasta alturas no mayores de 4 niveles, a partir de lo cual habrá que empezar a hacer excavaciones para ir substituyendo el peso del terreno por el peso del edificio. Para este caso específico se proponen zapatas corridas de concreto reforzado.

En cuanto a la estructura se pueden tomar criterios diferentes, de concreto armado o de acero.

5.- Acabados:

Los acabados que existen en la actualidad son muy diversos en géneros y costos, para efectos de este anteproyecto se propone:

- Fachadas.- fachaletas prefabricadas en piedrines o cantera.
- Cancelería de aluminio y de cristal a hueso.
- Interiores de producción: pisos de concreto reforzado con pintura epóxica. Aplanados en muros con pinturas vinílicas. Herrería en acero y pintura esmalte.
- Oficinas: plafones de yeso. Muros divisorios en tablarroca con pastas a yeso. Losetas vitrificadas. Carpintería en pino.
- Servicios: Pisos vitrificados, muros con azulejo y pinturas de esmalte, plafones de tablarroca o similar.

6.- Instalaciones:

-Instalación eléctrica: se considera dentro de la partida autorizada para compra e instalación de maquinaria, ya que depende en su mayoría de las necesidades del equipo y de ahí se deriva la instalación convencional para oficinas y servicios. Esta partida no entra dentro del campo de estudio de la tesis.

-Instalación hidrosanitaria:

Se divide en hidráulica y sanitaria.

- Hidráulica: Bertelsmann de México actualmente cuenta con un sistema de abastecimiento de agua que proviene de un pozo artesiano o profundo el cual se complementa con tres cisternas y un tanque elevado. Para el nuevo inmueble se conservaría el sistema y este se incluiría en el.

Al respecto se tendría un estudio de gasto para constatar que sea suficiente, de ser así, se procedería al proyecto hidráulico definitivo, tomando en cuenta:

- Red de abastecimiento a servicios
- Red de alimentación a equipos
- Red de equipo contra incendio

Con respecto a estas instalaciones, para obtener el costo nos estamos basando conforme al reglamento del D.F; En este caso solamente se toma en cuenta la red de distribución a servicios, con relación al personal a trabajar en este inmueble.

- Sanitarias:

Las instalaciones sanitarias deben proyectarse y principalmente construirse, procurando sacar el máximo provecho de las cualidades de los materiales empleados, e instalarse en la forma más práctica

posible, de modo que se eviten reparaciones constantes e injustificadas.

Previendo un mínimo mantenimiento, se definiran núcleos específicos de servicios y sanitarios, para abatir al máximo los costos pero sin olvidar los tres tipos de descargas que desecha normalmente cualquier empresa como son:

-Aguas negras.- Provenientes de mingitorios y WC.

-Aguas grises.- A las arrojadas en bebederos y fregaderos.

-Aguas pluviales.- Aguas provenientes de precipitaciones pluviales (lluvia).

Con respecto a las descargas sanitarias debemos tomar en cuenta que SEDUE, en fechas futuras revisara el grado de contaminación que descarga toda empresa por las atarjeas, por tal motivo se deberá tomar en cuenta este aspecto para el anteproyecto de instalación de equipo.

Nos limitaremos a proporcionar el costo global de los núcleos sanitarios, bajadas de agua pluvial y albañales, ésto basándonos en el número de personas que laboran en el inmueble.

7.- Antepresupuesto (Estructura de acero):

Para la construcción de un edificio propiedad de la empresa, construido en tres niveles y con una superficie total de 3700 metros cuadrados.

CONCEPTO Y ESPECIFICACIONES

COSTO

I.- Demoliciones: Desmantelamiento de nave industrial a base de armaduras tipo diente de sierra, demoliciones de cimentación necesaria y suficiente para el nuevo

emplazamiento	62,600
II.- Trabajos preliminares: Trazos y nivelaciones, excavaciones, rellenos, acarreo y suministros para bases.	104,334
III.- Cimentación: Construcción de cimentación superficial a base de concreto reforzado, con reparaciones necesarias para estructura de acero y anclajes para muros. Y otros elementos necesarios	396,540
IV.- Estructura de acero: Fabricación de estructura de acero según proyecto definitivo en secciones compuestas de placa de acero A-36 o similares. Incluyendo elementos de soporte, uniones y juntas especiales. Montaje y protecciones adecuadas, incluye también preparación para interaccionar con elementos de concreto reforzado.	2,626,750
V.- Entrepisos y azoteas: Colado de losas de concreto reforzado de entepiso o azotea dejando áreas libres, para cubrir con rejilla Irvin, incluye terminación de azoteas.	437,281
VI.- Muros, cadenas y castillos: Incluye construcción de elementos divisorios a base de tabique o similar, tablaroca, castillos de concreto reforzado y cadenas.	311,432
VII.- Cancelería y herrería: Ventanería de aluminio con cristal flotado de 6mm, Mamparas divisorias de aluminio natural, herrería de acero y soportería para cancelería	301,188
VIII.- Instalaciones eléctricas: Incluye salida de alumbrado y contactos monofásicos, tubería necesaria para salidas de fuerza de alta tensión, tubería y red de tierras físicas	

para computación, salidas guiadas para intercomunicación y teléfonos, centros de carga y tableros de navajas de baja tensión. 200,720

IX.- Instalaciones hidrosanitarias: Alimentación y drenaje para muebles sanitarios, cocinetas, tuberías de cobre, fofó en desagües, válvulas de control locales, tinacos, cisterna y bombas. 151,783

X.- Pisos: Pisos de concreto reforzado en áreas de producción, firmes de concreto en áreas de equipo y loseta vidriada en oficinas. 288,927

XI.- Recubrimientos: aplanados interiores y exteriores, pastas, yeso y tiroles en interiores, fachaletas prefabricadas en superficies parciales, azulejos en sanitarios y emboquillados 271,019

XII.- Carpintería: Fabricación y colocación de closets, puertas de intercomunicación, libreros fijos, entrepaños y repisas. 165,173

XIII.- Pintura y limpieza: Pinturas necesarias y suficientes para muros, pastas en interiores y exteriores, esmaltes y epóxicas en estructura y herrería, limpieza de obra en general durante y al término de la obra. 131,266

SUMA 5,449,013

El costo unitario por metro cuadrado de obra es la resultante de dividir el importe total de la obra a realizar entre los metros cuadrados totales de construcción, lo que en esta propuesta nos resulta de \$ 1,472,710.00 pesos.

Este costo incluye materiales, mano de obra, herramienta y equipo así como los indirectos y las utilidades de la compañía constructora.

Ahora analizaremos el mismo anteproyecto pero con una estructura a base de concreto:

I.- Demoliciones	62,600
II.- Trabajos preliminares	117,897
III.- Cimentación	456,021
IV.- Estructura de concreto	1,119,203
V.- Entrepisos y azoteas	437,281
VI.- Muros, cadenas y castillos	311,432
VII.- Cancelería y herrería	301,188
VIII.- Instalaciones eléctricas	200,720
IX.- Instalaciones hidrosanitarias	151,783
X.- Pisos	288,927
XI.- Recubrimientos	271,019
XII.- Carpintería	165,173
XIII.- Pintura y limpieza	131,266

SUMA

4,014,510

El costo por metro cuadrado de obra terminada es de:

\$ 1,085,000.00 pesos en esta opción.

Como podemos observar el costo de este anteproyecto es más barato si se construye en concreto aunque tiene sus grandes desventajas como pueden ser:

- Mayor tiempo de ejecución
- Menos limpieza en la obra

_ Se tendría que proporcionar más espacio para el patio de materiales

- Etc.

La segunda opción para reutilizar la planta actual depende del equipo a seleccionar para los procesos de masterización y galvanoplastia, ya que un equipo convencional como los utilizados en Estados Unidos o Alemania requiere de 400 metros cuadrados de área, más el área requerida para sus equipos de apoyo. Un equipo Holandés que se está desarrollando en éstos momentos y México sería el primero en el mundo en tenerlo solo necesita de 70 metros cuadrados incluyendo sus equipos de apoyo.

Buscando una opción más barata se desarrolló la idea de reubicar el área de musicassettes a la zona donde está la fábrica de disco negro de larga duración, así se mejoraría su desarrollo de proceso industrial (lay-out), en el área que actualmente se encuentra musicassettes se instalaría masterización y galvanoplastia con suficiente área para desarrollo a futuro.

Las oficinas administrativas no requerirían de reubicación y el área restante de la fábrica de disco negro de larga duración es suficiente para colocar las máquinas de inyección que se utilizaran en los próximos 7 años y la ampliación del departamento de embarques para disco compacto.

Se pensó en la reubicación de musicassettes ya que es una planta que no requiere grandes instalaciones y los equipos de carga, duplicación y terminado son muy fáciles de trasladar por su tamaño que es pequeño.

En el área que ocupan las calderas de discos negros que por lógica ya no se utilizarían, trasladaríamos los almacenes de embarques y

exportación, ganando suficiente espacio para soportar los aumentos de producción.

La subestación eléctrica general debe ampliar su capacidad para alimentar 8 máquinas inyectoras más y aprovechando esta modificación se puede reubicar en la zona que es de compresores de discos negros. Los gabinetes tanto de baja como de alta tensión son muy antiguos y resulta costeable en éstos momentos de inversión el cambiarlos por equipos más modernos y seguros.

La actual fábrica de discos negros se encuentra dentro de una estructura cubierta de láminas de asbesto cemento que datan de los años 60's y por conclusión se encuentran muy dañadas, presentando problemas de goteras en las épocas de lluvia.

Para reducir el costo de la obra se piensa cambiar las láminas de asbesto cemento por láminas de acero "pintro" de calibre 18 con un sistema de colocación engargolado para evitar filtraciones. Esto nos ayuda a no tener que demoler ni reestructurar la armadura actual que se encuentra en buen estado y se aligeraría la carga a la que esta sometida por ser la lámina pintro mucho más ligera que las láminas de asbesto cemento.

En los pisos de la fábrica de disco negro corren un sinúmero de trincheras que conducen las tuberías de entrada y retorno de vapor, así como las instalaciones hidráulicas y escapes de aire a presión. Estas trincheras se tapan aprovechando que la planta de inyección de disco compacto requiere de una capacidad de carga del piso de 600 kg/cm². Al tener que construir nuevos pisos nos ahorramos el tapan las trincheras.

Los muros perimetrales de la planta de disco negro tienen una serie de ventanales corridos a base de herrería y cristales con malla para evitar su fragmentación, estas ventanas se retirarían y se rellenarían los huecos con tabique rojo recocido para posteriormente recibir un aplanado de yeso a regla en todo el muro.

Al estar construyendo los firmes se puede aprovechar para corregir las pendientes de los registros de las aguas pluviales y aumentar el número de estos para evitar posibles fugas de agua en las zonas estériles de inyección.

A continuación se presenta el desglose del presupuesto presentado para la obra de remodelación (opción 2) en el mismo predio que actualmente ocupa la planta.

SONOPRES MEXICO
CIVIL WORK

OBRA CIVIL

PROPUESTA 2

ID	CONCEPTO	3	CANTIDAD	COSTO
A	DESMONTE Y DESMANTELAMIENTOS			
1	DESMANTELAMIENTO ELECTRICO C/ RECUPERACION	X	1 LOT	90000
2	DESMANTELAMIENTO MECANICO	X	1 LOT	50000
3	DESMONTE DE LAMPARAS C/ RECUPERACION	X	175 PIECE	1750
4	DESMONTE DE LAMINAS DE ASBESTO AREA LP	X	1476 M2	1/C
5	DESMONTE DE LAMINAS DE ASBESTO AREA DE CALDERAS	X	640 M2	1/C
6	RETIRO DE CANALONES Y BAJADAS DE AGUA SIN RECUPERACION	X	280 M2	1/C
7	DESMONTE DE VENTANERIA EXTERIOR SIN RECUPERACION	X	100 M2	1000
8	DESMONTE DE ESTRUCTURA DE ACERO AREA RELACIONES INDUSTRIALES	X	298 M2	1/C
10	RETIRO DE MATERIAL Y LIMPIEZA	X	20 CART	4290
	SUBTOTAL			147030
B	DEMOLICIONES			
2	DEMOLICION DE PAREDES MUROS Y PLAFONES INTERIORES	X	1434 M2	59600
3	DEMOLICION DE PISO EN AREA DE DISCO NEGRO	X	269 M3	27900
8	RETIRO DE MATERIAL Y LIMPIEZA	X	110 CART	27500
	SUBTOTAL			115000
C	CONSTRUCCION			
3	CONSTRUCCION DE PISO C.C 600 KG/CM2	X	1277 M2	166802
4	CONSTRUCCION DE PISO C.C 250 KG/CM2	X	640 M2	71955
10	CAMBIO DE LAMINAS DE ASBESTO POR LAMINAS PINTRO CALIBRE 18	X	2475 M2	176427

SOMOPRES MEXICO
CIVIL WORK

OBRA CIVIL

PROPUESTA 2

ID	CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO
11	FABRICACION DE REGISTROS HIDRAULICOS	30 RF'S	58000
12	INSTALACION ELECTRICA CONVENCIONAL	1 LOT	266901
13	APLAMADO FINO EN MUROS PERIMETRALES	1616 M2	12320
14	CIERRE DE HUECOS DE VENTANAS EXTERIORES	153 M2	15700
16	DIVISIONES INTERNAS A BASE DE MULTYPANEL EN AREAS DE PRODUCCION	190 ML	32000
19	PUERTAS Y VENTANAS DE ALUMINIO EN AREAS DE PRODUCCION	10 PIECE	27770
20	MUROS DIVISORIOS DE TABLARROCA PARA OFICINA	180 M2	63000
21	SISTEMA CONTRA INCENDIO AREA INYECCION	1 LOT	160296
22	SISTEMA CONTRA INCENDIO AREA ALMACENES	1 LOT	69564
24	REUBICACION DE BAÑOS DE MUJERES	10 PIECE	22600
25	MICELANEOS	10 %	114333
SUBTOTAL			1257669
E AMPLIACION Y REUBICACION DE SUBESTACION ELECTRICA GENERAL			
1	REUBICACION DE SUBESTACION ELECTRICA	1 LOT	339429
2	AUMENTO DE CAPACIDAD EN SUBESTACION	1 LOT	253614
SUBTOTAL			593043
F AREAS ADICIONALES A REUBICAR			
1	REUBICACION DE ALMACEN DE EMBARQUES	1 LOT	55000
2	AREA DE PRESIDENCIA Y DIRECCION GENERAL	1 LOT	60000
3	RENOVELACION DE LAS OFICINAS DE BNG	1 LOT	140000
4	AREA DE MANTENIMIENTO PARA HONOLINERS	1 LOT	100000

SOMOPRES MEXICO
CIVIL WORK

OBRA CIVIL

PROPUESTA 2

ID	CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO
SUBTOTAL			375000
ACONDICIONAMIENTO DE AREA PARA MASTERIZACION Y GALVANOPLASTIA CO			
1	CIERRE DE EXISTENTE PUERTA DE ACCESO	1 X 1	3000
2	BARRA ANTIPANICO PARA EMERGENCIA	1 X 1 PIECE	1500
3	CONSTRUCCION DE REGISTRO SANITARIO 50x50	1 X 1 PIECE	21500
4	LINEA DE DESAGUE DE QUIMICOS	1 X 118 ML	17000
5	COONECCION DE REGISTRO AL REGISTRO CENTRAL	1 X 110 ML	12500
6	PINTURA EPOXICA EN EL AREA	1 X 1432 M2	18000
7	COONECCION DE LINEA HIDRAULICA	1 X 115 ML	30000
8	APERTURA DE PUERTA DE ACCESO	1 X 1 PIECE	1500
SUBTOTAL			105000
LICENCIAS Y PERMISOS			
1	PLANDS AUTORIZADOS	1 X 1 LOT	40000
2	LICENCIAS DE CONSTRUCCION	1 X 1 LOT	50000
3	PLANDS ELECTRICOS AUTORIZADOS	1 X 1 LOT	40000
4	FIRMAS DE PERITOS	1 X 1 LOT	20000
SUBTOTAL			150000
REUBICACION DE MUSICASSETTES			
1	ALIMENTACION ELECTRICA	1 X 1 LOT	79624
2	INSTALACIONES MECANICAS	1 X 1 LOT	81000
3	REUBICACION DE EQUIPOS AIRE ACONDICIONADO	1 X 1 LOT	64857

SONOPRES MEXICO
CIVIL WORK

OBRA CIVIL

PROPUESTA 2

10	CONCEPTO	3	CANTIDAD	COSTO
4	EQUIPO NUEVO DE AIRE ACONDICIONADO	X	2 EQP.	36000
5	ILUMINACION Y CONTACTOS	X	1 LOT	38500
6	TRANSPORTE DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION	X	1 LOT	12250
7	MICELANEOS	X	10 %	31203
SUBTOTAL				342234

SONOPRES MEXICO
CIVIL WORK

RESUMEN OBRA CIVIL

PROPUESTA 2

ID	CONCEPTO	J	COSTO
A	DESARMES Y DESMANTELAMIENTOS		
	SUBTOTAL		147030
B	DEMOLICIONES		
	SUBTOTAL		115000
C	CONSTRUCCION		
	SUBTOTAL		1257668
E	AMPLIACION Y REUBICACION DE SUBESTACION ELECTRICA GENERAL		
	SUBTOTAL		593043
F	AREAS ADICIONALES A REUBICAR		
	SUBTOTAL		375000
G	ACONDICIONAMIENTO DE AREA PARA MASTERIZACION Y GALVANOPLASTIA CD		
	SUBTOTAL		105000
H	LICENCIAS Y PERMISOS		
	SUBTOTAL		150000
I	REUBICACION DE MUSICASSETTES		
	SUBTOTAL		343234

GRAN TOTAL

3085975

4.2 CONSTRUCCION DE UNA PLANTA NUEVA EN MEXICO, D.F.

En este anteproyecto veremos la posibilidad de trasladar toda la planta industrial a un nuevo edificio construido especialmente para los procesos de musicassettes, discos compactos y producción gráfica, con las áreas de servicios y oficinas administrativas necesarias y suficientes.

Por la cercanía de nuestros clientes al edificio actual, lo cual disminuye el tiempo de entrega de un pedido, y la cercanía de los domicilios particulares de los altos funcionarios de la planta, se penso en adquirir un terreno dentro de la misma zona, máximo 3 kilómetros a la redonda.

Localizamos un terreno de 12,850 metros cuadrados dentro de la misma zona industrial con permiso para instalar fábricas blancas (bajo nivel de contaminación ambiental). Se localiza en la calle de Ciprés No. 333 esquina con el eje 2 norte Eulalia Guzmán, a una distancia total de la planta de 2.6 kilómetros.

Este terreno se encuentra vacío y listo para iniciar la construcción, tiene acceso por las calles de Ciprés y Pino. Su actual propietario es la cervecería Cuauhtémoc y las condiciones de venta son:

-Pago de contado en moneda nacional, 50 % al firmar la carta de compra-venta y 50 % al escriturar.

-La posesión del terreno se otorgara hasta el momento de la escritura por lo que no se pueden hacer avances de obra.

-Costo por metro cuadrado es de \$ 550.00 pesos.

Para poder avaluar esta propuesta se realiza el siguiente análisis:

Alternativa # 2; Construcción de una planta nueva en México, D.F

Costo	m2	\$/m2	\$(1000)	\$ total (1000)
Terreno	12850	550000		7067500
Construcción:				
Preparación del sitio			600000	
Producción 1er piso	4500	1000000	4500000	
producción 2do piso	4500	1000000	4500000	
Áreas fuera de producción	8300	80000	664000	
suma				10264000
Miceláneos				514000
Impuestos, ingeniería, etc 10%				1078000
suma				\$18922000

Tiempos:

inicio de construcción	4/93
final de construcción	4/94
inicio de producción	9/94

Ventajas:

- Se continuaría laborando con el mismo personal
- Expansión del 50 %

Desventajas:

- Alto costo de inversión
- Contaminación de la ciudad y tráfico excesivo
- No sería el lay-out óptimo por ser una planta en dos pisos.

4.3 ADQUISICION DE UNA PLANTA YA CONSTRUIDA (TOLUCA)

Al considerar el hacer una gran inversión para mejorar la planta, se penso en presentarle a la mesa directiva de Alemania una propuesta para sacar la planta industrial de la Ciudad de México.

Los estados de la República que se consideraron fueron:

- Queretaro
- Morelos
- Estado de México

La distancia a la ciudad de Queretaro son 218 kilómetros, lo cual implicaría que la mayoría del personal actual no se iría con la planta y tendríamos extra de la inversión un fuerte costo de capacitación del personal tanto en México como en el extranjero.

La entrada de la carretera de Queretaro a la Ciudad de México es muy complicada ya que presenta gran carga vehicular y esto se repercute en el tiempo de entrega al cliente.

Las ventajas que se podrían tener es un menor rango de contaminación ambiental únicamente.

Cabe aclarar que nuestros proveedores de materias primas se encuentran todos en la ciudad de México y el costo de esta se vería incrementado en transporte de los proveedores o bien en un inventario más alto que repercutiría en el impuesto sobre activos fijos.

Por estas razones no se profundizo en el estudio de cambiar la planta al estado de Queretaro y se descarto la idea.

La ciudad que se eligió dentro del estado de Morelos fue Cuernavaca y específicamente la ciudad industrial CIVAC (Complejo Industrial del Valle de Cuernavaca).

Este complejo industrial se localiza a 58 kilómetros de la ciudad de México y el acceso es por la parte sur, lo que significaría el cruzar todo el Distrito Federal para entregar pedidos a nuestros clientes.

El clima en la ciudad de Cuernavaca no es propicio para los procesos que la planta industrial realiza, ya que requerimos temperaturas confort y flujos laminares para la manufactura del disco compacto.

Seria un gasto excesivo de alimentación eléctrica sumado a los costos de los proveedores por entregar en la ciudad de Cuernavaca.

Debido a éstos problemas se descarto la posibilidad de cambiar la planta a la Estado de Morelos.

La ultima opción de cambio fue el Estado de México, básicamente la ciudad de Toluca la cual presenta las mejores condiciones de clima, distancia y acceso a la ciudad de México.

En la ciudad de Toluca se localizo una planta ya construida perteneciente a la compañía Alcatel- Indetel dedicada a construir conmutadores telefónicos que, por motivos de producción tuvieron que cerrar una de sus plantas (la de mayor tamaño).

Esta planta cuenta con áreas de oficinas, áreas extensas para producción dentro de una nave a base de paredes de block y losas de concreto armado, comedor equipado con cocina industrial para 600 empleados, comedor para funcionarios con una capacidad de 50 personas, área de embarques independiente al área de estacionamientos para clientes y funcionarios, subestación eléctrica equipada de gran capacidad, 2 campos de fútbol soccer, 2 canchas de tenis, etc.

Las condiciones de venta serían de contado, 50 % en la firma de compra-venta y 50 % al escriturar.

Se tendría que hacer una inversión pequeña para acondicionar la planta a nuestros procesos.

La facilidad de cambiar la planta a Toluca es que se mantendría el 100 % de la mano de obra capacitada y un 87 % de mano de obra no capacitada según encuesta realizada con el apoyo de la Dirección de Relaciones Industriales.

La mano de obra no capacitada en el Estado de México es más barata y el Municipio nos condonaría impuestos durante los 2 primeros años como apoyo a la descentralización del Distrito Federal.

En Toluca se deberá pagar un impuesto adicional del 2 % sobre el costo de la nómina. Los costos por suministro de energía y agua son relativamente iguales que en la Ciudad de México.

El costo del terreno y la construcción existente es de \$11,400,000,000

(Once mil cuatrocientos millones de pesos) más un costo de \$2,000,000,000 (dos mil millones de pesos) por el reacondicionamiento de la planta.

Costo total de este anteproyecto \$13,400,000,000. (trece mil cuatrocientos millones de pesos).

El reacondicionamiento se iniciaría de inmediato: 9/92.

Final de construcción sería en: 12/92.

Inicio de producción: 5/93

Las ventajas que se tendrían serían el mejor desarrollo de la planta en base a su lay-out teniendo gran flexibilidad para la realización de los procesos debido a las grandes áreas de producción que comprende 12,400 metros cuadrados, bajo nivel de contaminación ambiental y mínimos problemas de tráfico en la zona.

Las desventajas que encontramos es la altura en la zona de producción, la cual es de 4.40 metros y no es útil para la inyección de disco compacto ni para la masterización y galvanoplastia para disco compacto.

La inversión sería demasiado alta considerando que la planta a comprar se tendría que pagar en una sola exposición y no es representativa para la producción.

4.4 CONSTRUCCION DE UNE PLANTA NUEVA EN TOLUCA.

Al estar analizando la posibilidad de sacar la planta industrial de la Ciudad de México, y estando convencidos de que Toluca presenta las mejores condiciones para producción, se desarrollara un anteproyecto para construir una fábrica completamente nueva.

Se analizaron diferentes parques industriales encontrando al que presentaba las mejores opciones: "Parque Industrial Toluca 2000".

El Parque Industrial Toluca 2000 se localiza sobre la carretera Toluca Naucalpan a 12 kilómetros de la Ciudad de Toluca y a 46 kilómetros de la ciudad de México en la parte posterior del aeropuerto. La entrada al Distrito Federal por esa carretera es directamente a la zona industrial comunicando en menor tiempo con la entrega de nuestros clientes.

El parque industrial entrega los terrenos con toda la infraestructura necesaria para la operación de la planta como acometida eléctrica, agua, pavimentación, vigilancia interna, etc.

Se considero un terreno rectangular de 20,000 metros cuadrados con un costo de \$ 80,000. por metro cuadrado lo que nos da un valor total de la inversión en el terreno de \$1,600,000,000. de pesos.

La construcción de la nueva planta, basándonos en las necesidades de producción y según datos arrojados en el capítulo de necesidades de expansión tendría un costo de \$8,406,000,000. (ochomil cuatrocientos seis millones de pesos), dando un gran total de inversión de \$10,004,000,000. (diez mil cuatro millones de pesos).

El inicio de la construcción sería: 4\93

Final de construcción: 12\93

Inicio de producción: 5\94.

Las ventajas que se tendrían al realizar este anteproyecto son el contar con un óptimo desarrollo de planta, así como la expansión del 50% requerido por nuestros procesos, bajo nivel de contaminación y mínimos problemas de tránsito vehicular.

Los inconvenientes son el traslado de la maquinaria existente así como un alto valor de la inversión que posiblemente el mercado del disco no pueda depreciar en el tiempo requerido.

RESUMEN DE COSTOS DE ANTEPROYECTOS

- REMODELACION DE LA PLANTA ACTUAL	
Opción # 1 en acero	\$ 5,449,013,000
Opción # 1 en concreto	\$ 4,014,510,000
Opción # 2	\$ 3,085,000,000
- CONSTRUCCION DE UNA PLANTA NUEVA D.F	\$ 18,922,000,000
- ADQUISICION DE UNA PLANTA YA CONSTRUIDA EN TOLUCA	\$ 13,400,000,000
- CONSTRUCCION DE UNA PLANTA NUEVA EN TOLUCA	\$ 10,004,000,000

CAPITULO V

EJECUCION, SUPERVISION Y COORDINACION DE PROYECTO DEFINITIVO.

5.1 PROYECTO AUTORIZADO.

Para determinar cual es el proyecto a realizar, la presidencia de la compañía se baso en el costo de la obra y tiempo de ejecución.

Se considero que el mercado de la música es muy variable, se trata de un articulo de lujo que no es vital para la gente y más aun si se toma en cuenta la piratería (maquiladores de apoyos fonográficos apócrifos) que se incrementa día con día, seria muy riesgoso el invertir grandes cantidades de dinero que posiblemente no se recuperarían.

Por otra parte se sabe que el día 1o de enero de 1994, entrará en vigor el tratado de libre comercio con los Estados Unidos, Canadá y México por lo que sera más estrecha la competencia entre maquiladoras.

El precio de un disco compacto terminado en Canadá y Estados Unidos es mucho más bajo que en México y sus tiempos de respuesta son hasta en un 60 % menores, sin importar que se encuentran sus fábricas a varios miles de kilómetros de nosotros.

Los estudios que se han realizado para la solución del problema de espacio se convierten en premisas inaludibles para que una planta como esta permanezca en el mercado de la música, ya que a partir de la entrada del tratado todos los esfuerzos que se realicen deben estar enfocados a brindar un mejor servicio en menor tiempo y con excelente calidad en el producto, por lo que no habrá oportunidad ni dinero para pensar en una ampliación que podría llegar a afectar la producción durante su ejecución.

El trasladar la planta a otro estado en un momento tan difícil para México como es la autorización y firma del TLC, con un costo tan alto como el mostrado en el capítulo anterior y tardando demasiado tiempo su ejecución es incongruente tomar cualquiera de las dos opciones como proyecto autorizado por lo que se descartan de la lista.

La construcción de una planta nueva en México, D.F. nos refleja el costo más alto de inversión, y este se sale de la capacidad del mismo producto como es el disco compacto de autofinanciarse la obra, por lo que se dio por anulada.

Para analizar las opciones de ampliación en el terreno y planta existentes, debemos de recordar que una gran parte del edificio perteneciente a Bertelsmann esta rentado a una compañía Francesa llamada TC Electronic, y que de ser necesario y con el debido tiempo de anticipación se le puede solicitar la desocupación del predio.

El construir un edificio nuevo en tres niveles, ya sea en acero o en concreto, implicaría un gran factor de riesgo para las plantas que continuarían trabajando durante la obra, por el movimiento de personal, equipos, materiales, suministros de agua y electricidad y principalmente por el polvo de las excavaciones y demoliciones a realizar.

Una gran influencia causa el equipo que se comprara para los procesos de masterización y galvanoplastia, ya que de ser adquirido un equipo convencional se tiene la necesidad de reubicar el 100 % de las oficinas administrativas que se encuentran en la planta baja del edificio, y sin tener hacia donde ubicarse, se hace necesario la construcción de un segundo piso como el planeado en la opción # 1.

Pero de elegirse el equipo Holandés compacto AMS-100, se puede ejecutar la opción # 2 por los requerimientos de espacio del equipo como lo vimos anteriormente.

En el siguiente cuadro se representa la evaluación realizada para la toma de decisión.

Para realizar la valuación de las opciones se definieron los siguientes puntos previamente:

- El equipo a instalar en los procesos de masterización y galvanoplastia sera el AMS-1000 de fabricación Holandesa.
- Se dará por terminada la manufactura del disco negro de larga y corta duración dentro de la planta industrial.
- De los equipos pertenecientes a la fábrica de disco negro no se tendrá considerada su recuperación para los siguientes procesos.

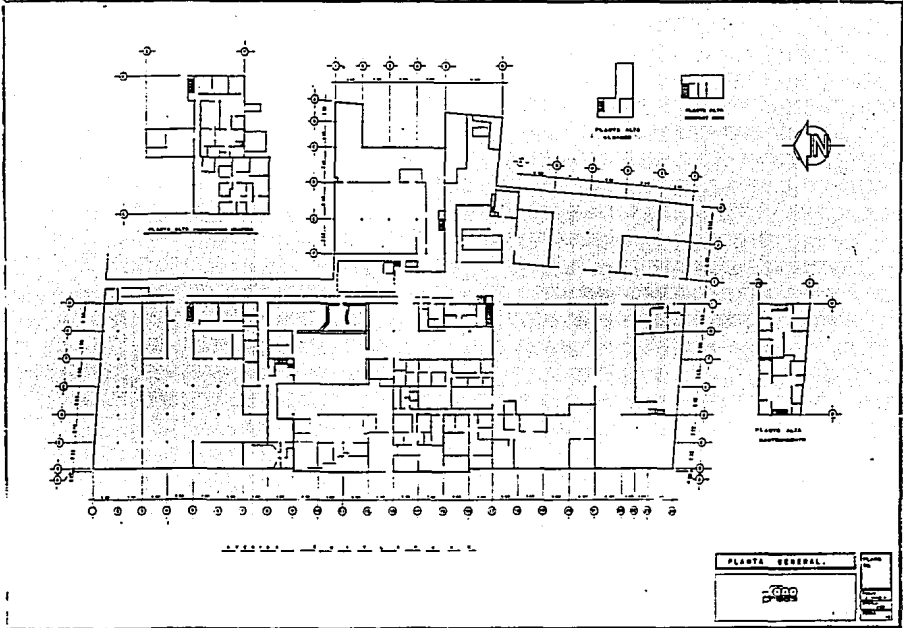
CRITERIO	VALOR A (g)	REMODELACION DE PLANTA ACTUAL		PLANTA NUEVA DF.	PLANTA TOLUCA	PLANTA NUEVA TOLUCA		
		opcion 1		opcion 2				
		1	g*1	1	g*1	1	g*1	1
Continuidad del personal	15	5 * 75	5 * 75	4 * 60	2 * 30	2 * 30	2 * 30	2 * 30
Comunicacion con clientes (entrega)	10	5 * 50	5 * 50	4 * 40	2 * 20	2 * 20	2 * 20	2 * 20
Contaminacion ambiental	5	0 * 0	0 * 0	0 * 0	4 * 20	4 * 20	4 * 20	4 * 20
Tiempo de ejecucion	20	3 * 60	5 * 100	2 * 40	4 * 80	4 * 80	1 * 20	1 * 20
Costo de la obra	25	4 * 100	5 * 125	0 * 0	1 * 25	2 * 50	2 * 50	2 * 50
Posibilidad de expansion a futuro	5	3 * 15	3 * 15	5 * 25	5 * 25	5 * 25	5 * 25	5 * 25
Lay-out, flujo de procesos	10	4 * 40	3 * 30	5 * 50	4 * 40	5 * 50	5 * 50	5 * 50
Factibilidad del proyecto	10	3 * 30	5 * 50	1 * 10	1 * 10	1 * 10	1 * 10	1 * 10
SUMA	100	370	445	225	250	225	225	225
CALIFICACION		20	10	40	30	40	30	40

La opción que se considerara como proyecto definitivo en México y se presentara ante la mesa directiva de Alemania es la opción # 2 :

" REMODELACION DE LA PLANTA ACTUAL "

(Cambio de cubierta, piso, planta de musicassetes y subestación general)

88



PLANTA GENERAL.	
Escalera	1
Ascensor	1
Planta	1
Fecha	1

5.2 PRELIMINARES.

A partir de la autorización del proyecto se procederá a la elaboración de la lista de actividades preliminares para poder iniciar la obra.

Estas actividades no se incluyeron en ninguna de las partidas civil, mecánica o eléctrica por tomarse como procesos naturales de cambio dentro de la planta y así no afectar el presupuesto para la ejecución del proyecto.

Las actividades a realizar son :

- Cierre de las operaciones de la fábrica de disco negro de corta y larga duración.
- Desmantelamiento y recuperación de los equipos neumáticos, eléctricos y mecánicos de la fábrica de disco negro para su posible venta.
- Liquidación al personal de la fábrica de disco negro, o reubicación dentro de otras áreas de ser posible.
- Reubicación de las oficinas de la gerencia de discos, gerencia de relaciones industriales, gerencia de materiales, gerencia de planeación a las áreas desocupadas por la fábrica de discos fuera de los límites donde se realizara la obra.
- Selección de personal para integrar el staff de obra consistente en:

Residente estructural

Residente de construcción

Analista financiero

Compras y cotizaciones

Comunicación interna.

- Entrega a la Presidencia de la compañía del programa de tiempos y flujo de capital de la partida autorizada.
- Realización de dibujos y planos preliminares para obra.
- Definición de patios de materiales, accesos y salidas tanto de personal y de camiones para no interferir la operación de la planta.
- Establecer normas y reglamento de seguridad, así como la fabricación de gafetes para identificación del personal externo a la planta por motivos de la obra.
- Establecer jerarquías y niveles de responsabilidad de las partidas establecidas en la autorización del proyecto.

5.3 COSTO, TIEMPO, EJECUCION Y SUPERVISION.

El costo autorizado para realizar la obra de remodelación en la partida civil es de \$ 3,085,000,000. (tresmil ochenta y cinco millones de pesos), desglosado por identificaciones referentes a cada partida cerrada, ésto quiere decir que no se pueden hacer ampliaciones al presupuesto ni realizar obras extras fuera del mismo catalogo.

La fecha de inicio de la obra es el 25 de febrero de 1993, aun cuando la operación de la planta de disco negro se terminara oficialmente el día 1 de marzo de 1993, se pueden comenzar los desmantelamientos de los equipos parando una línea de producción de las 2 que se tienen. La realización de los conceptos incluidos en el catalogo de preliminares se deben terminar para el 25 de febrero, ya que éstos no entran dentro de las partidas del presupuesto de obra.

La primera actividad a realizar sera el acondicionar la parte cedida por TC Electronics en la parte posterior a la actual fábrica de disco compacto (Monoliners) para ubicar las oficinas y el taller de

mantenimiento así como el área de control de calidad de disco compacto. Esta partida sera una de las más delicadas ya que incluye demoliciones de muros y losas, y el polvo que estas generen puede contaminar el área de producción que se encuentra a unos pocos metros de ahí. Se deberan tomar las medidas más estrictas de control y supervisión para llevar a cabo este trabajo.

El siguiente cuadro nos muestra el programa general de la obra así como las fechas de inicio y terminación de cada partida.

Para la ejecución de los trabajos de la obra civil, no se contrataran compañías externas ya que sus utilidades y los indirectos que carguen afectarían el presupuesto.

Como referencia se tomaron varios presupuestos de compañías constructoras legalmente establecidas y se compararon con el presupuesto generado internamente, encontrando que el costo más bajo de las compañías estaba un 40 % arriba del costo autorizado por la Dirección General de Sonopress.

Los trabajos que se subcontrataran serán:

- Cambio de techumbre de láminas de asbestos por láminas de acero pinto.
- Cambio de subestación eléctrica.
- Los concretos utilizados en la partida de fabricación de piso serán proporcionados por Preconcreto.

De los trabajos a realizar de albañilería se tendrán cuadrillas establecidas pagandolas directamente con el maestro de obra.

Se trabajaran 2 turnos de 12 horas, los cuales serán de 7.00 am a 7.00 pm y de 7.00 pm a 6.00 am. sin que los obreros puedan doblar turnos.

para la realización total de la obra se considera tener un equipo integrado por 65 personas en los 2 turnos más el personal subcontratado.

Sera requisito indispensable el contar con la filiación al seguro social para tener acceso a la obra.

Toda la herramienta y equipo así como los equipos de seguridad serán proporcionados por la coordinación de proyecto, siendo ésta la responsable por la seguridad del personal, no se permitirá la entrada a la obra a ningún visitante o autoridad de la planta sin zapatos y casco de protección.

Para la realización de la obra se firmaran contratos de servicio y cartas de crédito con las compañías que nos proporcionaran los materiales necesarios, las cuales son:

- Ferreteros unidos.- Se eligió esta casa de materiales por su cercanía a la planta y se comprometen a entregar un pedido sea cual sea su descripción en menos de 24 horas.
- Multycon.- Nos proporcionara los paneles de multypanel para muros no estructurales.
- Preconcreto.- Accedió a darnos 30 días de crédito sobre los pedidos y no sera necesario certificar el cheque de pago.
- Lear aluminio y cristales.- Proporcionara toda la cancelaría contando con personal de planta en la obra para su rápida ejecución, 30 días de crédito.
- Jose Ramirez Lesama.- Transportista que retirara el cascajo producto de las demoliciones y excavaciones a las 6.00 am cada día.

Los gastos por obra se contabilizaran cada semana a la Dirección financiera teniendo una expectativa de flujo de efectivo de la siguiente forma:

PROYECTO SONOPRESS MEXICO 2000

ID	Name	Start	Finish	% Comp.	Cost	February		March		April		May		June		July		August									
						7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	PROYECTO TOTAL OBRA CIVIL	2/8/93	8/15/93	0%	\$3,945,975.00	[Summary bar]																					
2	A DESMONTAJES Y DESMANTELAMIENTOS	2/22/93	3/6/93	0%	\$147,034.00	[Summary bar]																					
3	B DEMOLICIONES	3/8/93	3/27/93	0%	\$115,000.00	[Summary bar]																					
4	C CONSTRUCCION	3/22/93	8/15/93	0%	\$1,257,664.00	[Summary bar]																					
5	C.1 CONSTRUCCION DE PISO	3/22/93	4/18/93	0%	\$299,458.00	[Summary bar]																					
6	C.2 CAMBIO DE LAMINAS EN CUBIERTA	4/5/93	4/24/93	0%	\$231,000.00	[Summary bar]																					
7	C.3 OTROS	3/29/93	8/15/93	0%	\$727,158.00	[Summary bar]																					
8	E AMPLIACION Y REUBICACION DE SUBESTACION	3/22/93	4/18/93	0%	\$593,843.00	[Summary bar]																					
9	F.1 REUBICACION DE ALMACEN DE EMBARQUES	8/2/93	8/6/93	0%	\$55,000.00	[Summary bar]																					
10	F.2 REUBICACION DE OFICINAS AL AREA DE BMO	3/15/93	4/9/93	0%	\$80,000.00	[Summary bar]																					
11	F.3 CONSTRUCCION DE OFICINAS NUEVAS PARA BMO	3/1/93	4/2/93	0%	\$148,000.00	[Summary bar]																					
12	F.4 AREA DE MANTENIMIENTO CD EN AREA DE TCE	2/22/93	3/12/93	0%	\$108,000.00	[Summary bar]																					
13	G ACONDICIONAMIENTO DE AREA PARA MASTER Y GALVANO	6/14/93	6/25/93	0%	\$185,000.00	[Summary bar]																					
14	H LICENCIAS Y PERMISOS	2/8/93	2/22/93	0%	\$158,000.00	[Summary bar]																					
15	I REUBICACION DE MUDACASSETTES	3/29/93	4/11/93	0%	\$343,234.00	[Summary bar]																					

94

Project:
Date: 3/3/94

Summary [Summary bar] Noncritical [Noncritical bar] Milestone [Milestone diamond]
Critical [Critical bar] Progress [Progress bar]

PROYECTO SUNPRESS MEDICO 2000

ID	Name	Fixed Cost	March			April			May			June			July			August			End											
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	SEMANA 8	\$4,738.00		■																												
2	SEMANA 9	\$21,917.00			■																											
3	SEMANA 10	\$178,634.25				■																										
4	SEMANA 11	\$433,834.55					■																									
5	SEMANA 12	\$333,999.50						■																								
6	SEMANA 13	\$36,845.85							■																							
7	SEMANA 14	\$283,273.00								■																						
8	SEMANA 15	\$258,555.50									■																					
9	SEMANA 16	\$35,373.00										■																				
10	SEMANA 17	\$41,685.00											■																			
11	SEMANA 18	\$73,734.00												■																		
12	SEMANA 19	\$42,570.00													■																	
13	SEMANA 20	\$42,345.00														■																
14	SEMANA 21	\$188,536.00															■															
15	SEMANA 22	\$43,811.00																■														
16	SEMANA 23	\$34,297.25																	■													
17	SEMANA 24	\$18,433.00																		■												
18	SEMANA 25	\$30,644.57																			■											
19	SEMANA 26	\$50,262.22																				■										
20	SEMANA 27	\$34,642.75																					■									
21	SEMANA 28	\$122,659.22																						■								
22	SEMANA 29	\$211,355.00																							■							
23	SEMANA 30	\$178,651.00																								■						
24	SEMANA 31	\$286,588.00																									■					
25	SEMANA 32	\$121,263.00																										■				
26	SEMANA 33	\$75,212.00																												■		

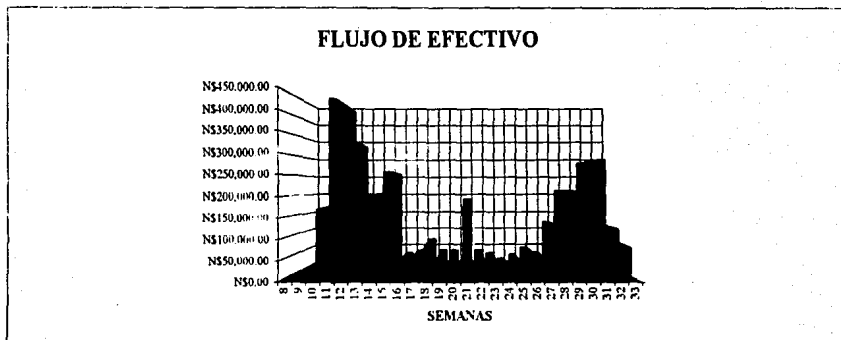
56

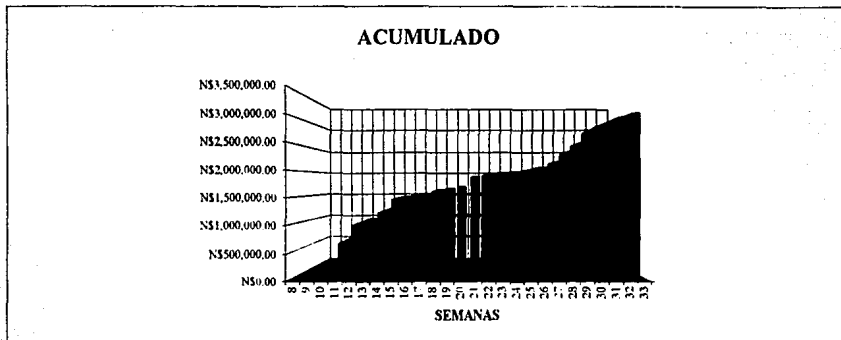
Project:
Date: 3/3/94

Summary
Critical

Noncritical
Progress

Milestone





Para la supervisión de la obra se definirán responsables de cada una de las partidas tales como:

- Cambio de la planta de musicassettes, quien sera el gerente del área.

- Masterización y galvanoplastia estará a cargo del superintendente de manufactura de disco compacto.

- El cambio de subestación estará a cargo del gerente de mantenimiento de la planta.

Todos ellos reportaran al Coordinador general del proyecto quien sera nombrado por la Presidencia de la compañía.

Se efectuaran juntas de proyecto en donde intervendrán:

- Presidente y Director general de Sonopress

- Director financiero

- Asistente del Director financiero

- Director de manufactura

- Coordinador general del proyecto.

Este último tiene la responsabilidad de realizar los reportes de avance de obra y estados financieros para ser archivados en México y ser enviados a la casa matriz en Alemania.

Se realizaran las reuniones con contratistas, tantas como sean necesarias y de estas deben de salir las estimaciones para ser entregadas a la gerencia administrativa, las cuales deben de llevar la firma del coordinador de obra y del responsable por parte del contratista ante la compañía.

Las compañías subcontratadas deben de entregar un juego de planos antes de comenzar la obra así como carta- fianza avalando el valor del contrato.

Dentro de la obra se deben de respetar algunas fechas importantes que por ningún motivo pueden ser cambiadas, tales como el cambio de musicassettes. Este se debe de comenzar 2 semanas antes del periodo vacacional de pascua (semana santa), debido a que la planta cierra sus operaciones para darle vacaciones a sus empleados en una temporada que no se tenga mucha carga de trabajo, y se debe de aprovechar para hacer el cambio físico de los equipos teniendo las instalaciones eléctricas y neumáticas concluidas.

El cambio de la subestación eléctrica cae en el mismo caso debido al cierre y paro de la planta.

Se debe entender que la obra civil no se detendrá durante esta semana aun cuando no se vaya a tener suministro eléctrico, por lo que se considero en el presupuesto la renta de una planta de luz portátil únicamente para continuar trabajando esa semana.

El lunes siguiente a la semana de pascua se debe arrancar la planta "completa", por lo que se tendrá que poner especial atención en estas 2 partidas.

CONCLUSIONES

La fábrica manufacturera de soportes musicales debe de ampliar su capacidad de producción para continuar como líder del mercado en México, para esto se debe de invertir en un proyecto de expansión en todas sus áreas pues de lo contrario no se tendría lugar para la nueva maquinaria y los nuevos procesos.

Al analizar los anteproyectos se eligió la remodelación de la planta actual, ya que es la que satisface al máximo las premisas presentadas por la Dirección de la compañía en tiempo y costo.

Al remodelar el actual edificio y ocupar el área de la fábrica de disco negro de larga duración, encontramos el menor tiempo de ejecución de obra y , por ser un área que se puede aislar del resto de la fábrica se puede garantizar que no se tendrá contaminación en las plantas que continuaran laborando.

El trasladar la compañía a otro estado e inclusive dentro del Distrito Federal representaría el desmantelamiento de todas las plantas y de todas las áreas de servicios así como de oficinas, para reinstalarlas en su nueva ubicación, lo que tendría un costo verdaderamente alto e inminentemente se pararía la producción en el transcurso del cambio.

Para mejorar la distribución de planta referente a los sistemas de producción (lay-out), se cambiara la fábrica de manufactura de musicassettes, y en el área ocupada por esta se instalara el nuevo proceso de masterización para disco compacto, lo cual no resultara gravoso para el presupuesto de la obra debido al bajo costo que se obtendrá en la partida civil del proyecto. Con esto se cumple el compromiso de mejorar los procesos de producción para apoyar al área de ingeniería de producción.

La realización del proyecto remodelando el actual edificio, no pone en peligro la estabilidad de la fábrica en el caso de que se presentara una baja en el mercado de la música en México, debido a su bajo costo y a la flexibilidad que se muestra al tener preparadas las áreas para recibir la maquinaria, aún cuando esta llegue dentro de 4 o 5 años.

Los procedimientos de construcción que se utilizaran, tales como el sistema de cubierta engargolada, garantizan que no se tendrán filtraciones de agua en las zonas de producción y su ejecución puede ser paralela a la fabricación del nuevo piso sin afectarse una a la otra.

Los pisos serán realizados con precolados para no ocupar espacio en campos de materiales y acelerar su terminación.

BIBLIOGRAFIA

- Depatramento del Distrito Federal
Reglamento de construcción para el Distrito federal
Berbera editores, México 1987.
- Suarez Salazar
Tiempo y costos en edificación
Editorial Trillas, México 1987.
- Gerencia de Calidad Total
Manual de procesos y procedimientos
Bertelsmann de México SA de CV 1990 .
- Peurifoy
Metodos de planeamiento y equipos de construcción
Editorial Diana, México 1982
- Normas para la construcción
Secretaria de Comunicaciones y Transportes
México, 1983.