

870117

Universidad Autónoma de Guadalajara

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA



192

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

“PROYECTO DE PRE-INVERSION PARA LA INSTALACION
DE UNA FABRICA PRODUCTORA DE PASTILLAS
PARA FRENO DE DISCO DE AUTOMOVIL”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL

PRESENTA

JAIME A. HERKOMMER UMMELMANN

GUADALAJARA, JAL., 1989



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	Página:
* INTRODUCCION	4
* CAPITULO 1. ANTECEDENTES.	
Breve Historia	7
* CAPITULO 2.- ESTUDIO DE MERCADO.	
Introducción	9
Porcentajes de Producción	10
Estudio de la Oferta y la Demanda.	14
Localización de la Planta.	23
Canales de Distribución.	25
Conclusiones	27
* CAPITULO 3.- INGENIERIA DEL PROYECTO.	
Volumen de Producción.	28
Ingeniería del Producto	29
Especificación del Producto	33
Cálculo del Precio	39
Lay Out de la Planta	43
Descripción del Proceso	46
Diagrama del Proceso	50
Cursograma Analítico de Operaciones.	51
Diagrama de Flujo de Materiales	52
Maquinaria y Equipos	54
Capacidades de Máquinas	76
Análisis de Consumo Eléctrico	79
Seguridad Industrial	81
* CAPITULO 4.- ORGANIZACION.	
Descripción de Funciones	89
Organigrama General	95
Organigrama de Producción	96

I N D I C E

	Página
* CAPITULO 5.- ANALISIS ECONOMICO-FINANCIERO.	
Nota Importante al Capítulo 5	97
Terreno y Construcción	98
Desglose de Costos Generales	101
Aclaración de Sueldos y Salarios	102
Personal Requerido para la Planta	103
Desglose de Inversión del Proyecto.	106
Presupuesto de Ingresos	107
Presupuesto de Egresos.	108
Estado de Costo de Producción	109
Estado de Resultados Proforma	110
Capital de Trabajo	111
Anexo al Capital de Trabajo	112
Tasa Interna de Rendimiento Económico	113
Estado de Origen y Aplicación de Recursos	114
Situación Financiera de la Empresa.	115
Plan Financiero	117
Otros Indices Financieros	118
Análisis de Factibilidad.	119
Punto de Equilibrio (Gráfica)	120
* CONCLUSIONES	121
* BIBLIOGRAFIA	122

I N T R O D U C C I O N

La aplicación de la investigación de ingeniería, así como de la administración correcta, son de importancia fundamental para el buen funcionamiento de una empresa.

El inversionista, al pensar en la creación de una empresa nueva, debe realizar un estudio previo a fin de conocer de la manera más precisa, todos y cada uno de los aspectos que se deben considerar para la constitución e implantación de la misma.

A través del presente trabajo de investigación, pretendo mostrar la estructura general de un estudio de preinversión para la creación e instalación de una empresa tipo industrial dedicada a la fabricación de Pastillas para Freno de Disco de automóvil, en el cual se muestra la utilización adecuada de las herramientas con que cuenta la investigación de ingeniería para la realización de estudios de este tipo.

Generalmente, los inversionistas de nivel mediano y pequeño, consideran que no es necesaria la realización de estudios de este tipo, ya que la gran mayoría de ellos son personas sin conocimientos técnicos y científicos de ingeniería y administración, su mentalidad está formada de una manera empírica y piensan que de acuerdo a la experiencia y los conocimientos prácticos que han adquirido, pueden ellos formar una empresa de manera exitosa.

Se puede decir, que en muchos casos esto resulta cierto, pero desde el punto de vista de la ingeniería y la administración científica, estas empresas han logrado un éxito relativo, ya que miden el éxito por el solo hecho de ob

tener utilidades en cifras más o menos satisfactorias a -- sus necesidades. En otros muchos casos, las empresas que se constituyen y operan de esta manera, no logran sobrevivir debido precisamente a la falta de una administración eficiente y un apoyo de ingeniería firme y científico.

Se puede apreciar, pues, que la aplicación adecuada y eficiente de la ingeniería en conjunto con la administración, es de vital importancia para la constitución y buen funcionamiento de cualquier empresa de todos los niveles; por lo tanto, no debemos medir el éxito de la empresa solamente por el volumen de utilidades obtenidas, sino en base a los resultados y logro de objetivos predeterminados que deben ser la optimización de todos los recursos en cada -- una de las áreas de la empresa.

En la realización de este estudio se tratará de considerar todos y cada uno de los aspectos que deben presentarse en un estudio de preinversión, a fin de conocer las necesidades financieras, los aspectos técnicos y de instalación del equipo requerido, la capacidad de producción, la oferta y demanda existentes, los requerimientos de materia prima y posibles proveedores de la misma y los canales de distribución para la venta del producto terminado.

Es importante también, mencionar la función social -- que la empresa realizará en el medio donde se encuentre lo calizada; su contribución está basada en la repercusión -- normal y lógica que representa una empresa en un medio determinado como generadora de fuentes de trabajo y por consiguiente, la elevación del nivel de vida y el nivel económico en general, de la zona.

En el caso de esta empresa, la zona mencionada es la-

Ciudad Granja, la empresa contratará preferentemente gente del lugar, precisamente para ayudar a la elevación del nivel de vida en el lugar y en cierta forma, mantener una si tuación estable de calma social, evitando grupos de personas desempleadas, que causarían, de otra forma, problemas sociales en el área.

CAPITULO 1. ANTECEDENTES.

BREVE HISTORIA.

El problema de cómo detener un automóvil surgió al -- mismo tiempo que la misma invención del vehículo, aunque - en sus principios no representaba un verdadero problema ya que el desarrollo de velocidad era de unos cuantos Km./h.

Conforme fueron mejorándose los motores, desarrollándose mejores métodos de transmisión de potencia, fue aumentando la velocidad de los automóviles y con esto surgió en forma seria, el problema del frenado. El primer tipo de frenos que se aplicaron en forma, fueron los "frenos de -- tambor" que constaban de un tambor, el cual giraba con la rueda; dentro de este tambor se encontraban un par de zapatas de freno, las cuales, al pisar el pedal de freno se expandían y trababan el tambor y con esto detenían al vehículo. Este tipo de frenos siempre se había aplicado en las ruedas traseras, hasta 1914 en que en las carreras de Lyon (Francia), se presentaron tres vehículos de la Casa Peugeot, los cuales tenían frenos de tambor en las cuatro ruedas.

La fecha exacta en que se inventaron los frenos de -- disco no se conoce, pero se sitúa entre los años de 1910 a 1945 aproximadamente.

En los años que siguieron a la segunda guerra mundial, los vehículos eran más pequeños y más veloces. Las eficiencias de los motores se habían mejorado bastante al grado de que se llegaban a desarrollar velocidades hasta de 120 Km/h. Con esto, el problema de frenado eficiente se hizo más agudo; pero no fue sino hasta 1961, al mismo tiempo que la Peugeot introducía el sistema de inyección -

de gas, y que aparecía el Morris Cooper (Mini Cooper) de - 997 cm², que la planta armadora de Ford en Dagenham (Essex) presentaba un modelo con frenos de disco, este modelo fue el Ford Falcon 1961. Esta fue la introducción oficial del freno de disco, aunque en años posteriores hubo fabricantes que se adelantaron a su época sacando automóviles como el Tucker, en 1946, que venía equipado con motor de helicóptero, enfriado con agua y con frenos de disco; pero este fue una edición de 51 unidades solamente, por lo que no se le puede considerar una introducción oficial. Desde -- aquél Ford Falcon '61, la mayor parte de los vehículos han incluido este sistema en sus modelos, a excepción de algunos como el VW Sedán que se ha mantenido igual desde 1936. Actualmente hay marcas que ya incluyen como equipo de norma los frenos de disco en las cuatro ruedas, como la marca Ferrari.

CAPITULO 2.- ESTUDIO DE MERCADO.

INTRODUCCION.

El mercado para las pastillas de freno se inició desde que apareció el primer vehículo con este sistema, alrededor de 1946, año en que apareció el Tucker. Pero aún así existía mucha dificultad para conseguir repuestos para el freno, puesto que de este vehículo sólo se hicieron 51 unidades. No fue sino hasta 1961, que salió en línea de producción el Ford Falcon (equipado con frenos de disco) que estas piezas se ofrecieron en el Departamento de Refacciones de la empresa.

A partir de esa fecha se ha desarrollado bastante el mercado de los frenos, tanto porque se ha incrementado la producción de automóviles, como porque este sistema ha probado su eficiencia en toda situación.

Con la creación de fábricas de pastillas por todo el mundo, se ha creado una gran competencia que obliga a los productores a mejorar la calidad del producto haciendo -- pruebas con nuevos materiales, lo que ha hecho evolucionar las pastillas de freno, desde pedazos de cuero hasta materiales complejos, que incluyen resinas, asbestos y muchos materiales que le proporcionan las cualidades y seguridad que actualmente ofrecen.

En este capítulo analizaremos las proporciones de fabricación (oferta), así como las de requerimientos (demanda) de este producto, con lo que podremos establecer un nivel de demanda y un nivel de oferta. La diferencia de estos dos factores nos dará la demanda insatisfecha del mercado, lo que representará la base para la instalación de nuestra fábrica.

PORCENTAJES DE PRODUCCION

En las siguientes páginas se presentan unas tablas -- que indican las ventas de automóviles desde 1973 hasta --- 1982, separados por categorías y por marcas.

Estos datos los usamos para establecer un porcentaje aproximado en la producción de pastillas, tanto del tipo - "Europeo y Japonés" como del tipo "Americano". El dato que se tomó fue el más reciente, o sea el de 1982.

NOTA: Los vehículos del tipo "Europeo y Japonés" son los - que utilizan un tipo de pastilla que va pegada a la chapa y que se reemplaza con todo y ésta; y los del tipo "Americano" sólo requieren que la pastilla sea remachada sobre la chapa anterior. Estas características representan algunas variantes en los procesos de producción.

Según las estadísticas, la venta total de automóviles durante el año de 1982 fue:

Total = 286,761 piezas.

De este total tenemos los porcentajes y entidades que representan los vehículos "Europeos y Japoneses" y los vehículos "Americanos":

Vehículos "Europeos y Japoneses" = 62.75% (179,928)

Vehículos "Americanos" = 37.25% (106,833)

NOTA: Los vehículos "Europeos y Japoneses" son los que están comprendidos en la clase "popular" y son Volkswagen, Datsun y Renault, exclusivamente. Todos los demás vehículos se consideran del tipo "Americano".

VENTA MENSUAL DE AUTOMOVILES POR CATEGORIA Y MARCAS

1973-1982

CATEGORIAS Y MARCAS	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970	1969	1968	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961	1960	1959	1958	1957	1956	1955	1954	1953	1952	1951	1950	1949	1948	1947	1946	1945	1944	1943	1942	1941	1940	1939	1938	1937	1936	1935	1934	1933	1932	1931	1930	1929	1928	1927	1926	1925	1924	1923	1922	1921	1920	1919	1918	1917	1916	1915	1914	1913	1912	1911	1910	1909	1908	1907	1906	1905	1904	1903	1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896	1895	1894	1893	1892	1891	1890	1889	1888	1887	1886	1885	1884	1883	1882	1881	1880	1879	1878	1877	1876	1875	1874	1873	1872	1871	1870	1869	1868	1867	1866	1865	1864	1863	1862	1861	1860	1859	1858	1857	1856	1855	1854	1853	1852	1851	1850	1849	1848	1847	1846	1845	1844	1843	1842	1841	1840	1839	1838	1837	1836	1835	1834	1833	1832	1831	1830	1829	1828	1827	1826	1825	1824	1823	1822	1821	1820	1819	1818	1817	1816	1815	1814	1813	1812	1811	1810	1809	1808	1807	1806	1805	1804	1803	1802	1801	1800	1799	1798	1797	1796	1795	1794	1793	1792	1791	1790	1789	1788	1787	1786	1785	1784	1783	1782	1781	1780	1779	1778	1777	1776	1775	1774	1773	1772	1771	1770	1769	1768	1767	1766	1765	1764	1763	1762	1761	1760	1759	1758	1757	1756	1755	1754	1753	1752	1751	1750	1749	1748	1747	1746	1745	1744	1743	1742	1741	1740	1739	1738	1737	1736	1735	1734	1733	1732	1731	1730	1729	1728	1727	1726	1725	1724	1723	1722	1721	1720	1719	1718	1717	1716	1715	1714	1713	1712	1711	1710	1709	1708	1707	1706	1705	1704	1703	1702	1701	1700	1699	1698	1697	1696	1695	1694	1693	1692	1691	1690	1689	1688	1687	1686	1685	1684	1683	1682	1681	1680	1679	1678	1677	1676	1675	1674	1673	1672	1671	1670	1669	1668	1667	1666	1665	1664	1663	1662	1661	1660	1659	1658	1657	1656	1655	1654	1653	1652	1651	1650	1649	1648	1647	1646	1645	1644	1643	1642	1641	1640	1639	1638	1637	1636	1635	1634	1633	1632	1631	1630	1629	1628	1627	1626	1625	1624	1623	1622	1621	1620	1619	1618	1617	1616	1615	1614	1613	1612	1611	1610	1609	1608	1607	1606	1605	1604	1603	1602	1601	1600	1599	1598	1597	1596	1595	1594	1593	1592	1591	1590	1589	1588	1587	1586	1585	1584	1583	1582	1581	1580	1579	1578	1577	1576	1575	1574	1573	1572	1571	1570	1569	1568	1567	1566	1565	1564	1563	1562	1561	1560	1559	1558	1557	1556	1555	1554	1553	1552	1551	1550	1549	1548	1547	1546	1545	1544	1543	1542	1541	1540	1539	1538	1537	1536	1535	1534	1533	1532	1531	1530	1529	1528	1527	1526	1525	1524	1523	1522	1521	1520	1519	1518	1517	1516	1515	1514	1513	1512	1511	1510	1509	1508	1507	1506	1505	1504	1503	1502	1501	1500	1499	1498	1497	1496	1495	1494	1493	1492	1491	1490	1489	1488	1487	1486	1485	1484	1483	1482	1481	1480	1479	1478	1477	1476	1475	1474	1473	1472	1471	1470	1469	1468	1467	1466	1465	1464	1463	1462	1461	1460	1459	1458	1457	1456	1455	1454	1453	1452	1451	1450	1449	1448	1447	1446	1445	1444	1443	1442	1441	1440	1439	1438	1437	1436	1435	1434	1433	1432	1431	1430	1429	1428	1427	1426	1425	1424	1423	1422	1421	1420	1419	1418	1417	1416	1415	1414	1413	1412	1411	1410	1409	1408	1407	1406	1405	1404	1403	1402	1401	1400	1399	1398	1397	1396	1395	1394	1393	1392	1391	1390	1389	1388	1387	1386	1385	1384	1383	1382	1381	1380	1379	1378	1377	1376	1375	1374	1373	1372	1371	1370	1369	1368	1367	1366	1365	1364	1363	1362	1361	1360	1359	1358	1357	1356	1355	1354	1353	1352	1351	1350	1349	1348	1347	1346	1345	1344	1343	1342	1341	1340	1339	1338	1337	1336	1335	1334	1333	1332	1331	1330	1329	1328	1327	1326	1325	1324	1323	1322	1321	1320	1319	1318	1317	1316	1315	1314	1313	1312	1311	1310	1309	1308	1307	1306	1305	1304	1303	1302	1301	1300	1299	1298	1297	1296	1295	1294	1293	1292	1291	1290	1289	1288	1287	1286	1285	1284	1283	1282	1281	1280	1279	1278	1277	1276	1275	1274	1273	1272	1271	1270	1269	1268	1267	1266	1265	1264	1263	1262	1261	1260	1259	1258	1257	1256	1255	1254	1253	1252	1251	1250	1249	1248	1247	1246	1245	1244	1243	1242	1241	1240	1239	1238	1237	1236	1235	1234	1233	1232	1231	1230	1229	1228	1227	1226	1225	1224	1223	1222	1221	1220	1219	1218	1217	1216	1215	1214	1213	1212	1211	1210	1209	1208	1207	1206	1205	1204	1203	1202	1201	1200	1199	1198	1197	1196	1195	1194	1193	1192	1191	1190	1189	1188	1187	1186	1185	1184	1183	1182	1181	1180	1179	1178	1177	1176	1175	1174	1173	1172	1171	1170	1169	1168	1167	1166	1165	1164	1163	1162	1161	1160	1159	1158	1157	1156	1155	1154	1153	1152	1151	1150	1149	1148	1147	1146	1145	1144	1143	1142	1141	1140	1139	1138	1137	1136	1135	1134	1133	1132	1131	1130	1129	1128	1127	1126	1125	1124	1123	1122	1121	1120	1119	1118	1117	1116	1115	1114	1113	1112	1111	1110	1109	1108	1107	1106	1105	1104	1103	1102	1101	1100	1099	1098	1097	1096	1095	1094	1093	1092	1091	1090	1089	1088	1087	1086	1085	1084	1083	1082	1081	1080	1079	1078	1077	1076	1075	1074	1073	1072	1071	1070	1069	1068	1067	1066	1065	1064	1063	1062	1061	1060	1059	1058	1057	1056	1055	1054	1053	1052	1051	1050	1049	1048	1047	1046	1045	1044	1043	1042	1041	1040	1039	1038	1037	1036	1035	1034	1033	1032	1031	1030	1029	1028	1027	1026	1025	1024	1023	1022	1021	1020	1019	1018	1017	1016	1015	1014	1013	1012	1011	1010	1009	1008	1007	1006	1005	1004	1003	1002	1001	1000	999	998	997	996	995	994	993	992	991	990	989	988	987	986	985	984	983	982	981	980	979	978	977	976	975	974	973	972	971	970	969	968	967	966	965	964	963	962	961	960	959	958	957	956	955	954	953	952	951	950	949	948	947	946	945	944	943	942	941	940	939	938	937	936	935	934	933	932	931	930	929	928	927	926	925	924	923	922	921	920	919	918	917	916	915	914	913	912	911	910	909	908	907	906	905	904	903	902	901	900	899	898	897	896	895	894	893	892	891	890	889	888	887	886	885	884	883	882	881	880	879	878	877	876	875	874	873	872	871	870	869	868	867	866	865	864	863	862	861	860	859	858	857	856	855	854	853	852	851	850	849	848	847	846	845	844	843	842	841	840	839	838	837	836	835	834	833	832	831	830	829	828	827	826	825	824	823	822	821	820	819	818	817	816	815	814	813	812	811	810	809	808	807	806	805	804	803	802	801	800	799	798	797	796	795	794	793	792	791	790	789	788	787	786	785	784	783	782	781	780	779	778	777	776	775	774	773	772	771	770	769	768	767	766	765	764	763	762	761	760	759	758	757	756	755	754	753	752	751	750	749	748	747	746	745	744	743	742	741	740	739	738	737	73
---------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

CATEGORIES & UNITS	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
Ford LTD/Gran Torino	1971 1 196	1 281	1 359	1 461	1 601	1 757	1 928	2 116	2 312	2 517	2 732	2 957	3 192	3 437	3 692	3 957	4 232	4 517	4 802	5 097	5 392
Volvo/Expire	1971 1 196	1 281	1 359	1 461	1 601	1 757	1 928	2 116	2 312	2 517	2 732	2 957	3 192	3 437	3 692	3 957	4 232	4 517	4 802	5 097	5 392
Chrysler	1971 1 196	1 281	1 359	1 461	1 601	1 757	1 928	2 116	2 312	2 517	2 732	2 957	3 192	3 437	3 692	3 957	4 232	4 517	4 802	5 097	5 392
Lincoln	1971 1 196	1 281	1 359	1 461	1 601	1 757	1 928	2 116	2 312	2 517	2 732	2 957	3 192	3 437	3 692	3 957	4 232	4 517	4 802	5 097	5 392
Mercury	1971 1 196	1 281	1 359	1 461	1 601	1 757	1 928	2 116	2 312	2 517	2 732	2 957	3 192	3 437	3 692	3 957	4 232	4 517	4 802	5 097	5 392
Oldsmobile	1971 1 196	1 281	1 359	1 461	1 601	1 757	1 928	2 116	2 312	2 517	2 732	2 957	3 192	3 437	3 692	3 957	4 232	4 517	4 802	5 097	5 392
Plymouth	1971 1 196	1 281	1 359	1 461	1 601	1 757	1 928	2 116	2 312	2 517	2 732	2 957	3 192	3 437	3 692	3 957	4 232	4 517	4 802	5 097	5 392
Subaru	1971 1 196	1 281	1 359	1 461	1 601	1 757	1 928	2 116	2 312	2 517	2 732	2 957	3 192	3 437	3 692	3 957	4 232	4 517	4 802	5 097	5 392
Toyota	1971 1 196	1 281	1 359	1 461	1 601	1 757	1 928	2 116	2 312	2 517	2 732	2 957	3 192	3 437	3 692	3 957	4 232	4 517	4 802	5 097	5 392
Other	1971 1 196	1 281	1 359	1 461	1 601	1 757	1 928	2 116	2 312	2 517	2 732	2 957	3 192	3 437	3 692	3 957	4 232	4 517	4 802	5 097	5 392



ESTUDIO DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Oferta.

La planta que se investigó lleva la razón social de - EFASA, que se encuentra situada en el Parque Industrial de El Salto, Jal.

Como pudimos averiguar, ésta es la única planta productora de pastillas de frenos de disco en el área de Jalisco, las demás plantas proveedoras se encuentran situadas en el Estado de México y en el área del Distrito Federal.

Esta planta, como se pudo averiguar, produce aproximadamente 60,000 piezas al año, pero se encuentra trabajando al 60% de su capacidad por no contar todavía con personal suficientemente capacitado y por tener poco tiempo de que se construyó esta planta. Se pudo averiguar también que esta planta tiene posibilidades de exportar su producto a -- otros países de Latinoamérica, como Venezuela o Brasil, -- por lo que está reservando un poco de su capacidad productiva para satisfacer ese mercado. Por el momento, la producción se distribuye en el área de Guadalajara.

Al parecer, las pastillas que se producen en esta --- planta son de buena calidad, la mayoría de las materias -- primas son nacionales, pero hay algunos elementos que se -- tienen que importar.

Las plantas que se encuentran en el Estado de México y el Distrito Federal, no representan un problema grave -- puesto que tienen el problema del flete hacia esta ciudad, lo que les resta competitividad con un productor que se encuentre en el Estado y que tenga la misma calidad en su -- producto.

Demanda.

Para esta parte del estudio de mercado, que representa la cantidad de piezas requeridas por los consumidores, se requerirá de un estudio de mayor profundidad.

Para realizar este estudio, se debe conocer la cantidad de talleres y distribuidores especializados de pastillas de freno, para de ahí obtener una muestra aleatoria. A este grupo de muestra se le harán unas encuestas para -- averiguar sus porcentajes de ventas, cuáles marcas manejan principalmente y si han llegado a tener pérdidas por falta de existencia.

Estas encuestas nos darán el porcentaje que representa la demanda insatisfecha de estos productos y con eso, - el volumen de producción requerido para nuestra planta.

De acuerdo a fuentes de información en la Cámara de - Comercio, se pudo saber que la población de talleres y distribuidores especializados es de 96, en la ciudad.

La fórmula que utilizaremos para determinar la muestra es la siguiente:

$$n = \frac{N}{\frac{e^2}{z^2} \frac{N-1}{pq} + 1}$$

Donde tenemos:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población = 96

e = Porcentaje de error = 10%

p = Confiabilidad = 90%

q = 1 - p = 10%

z = Distribución (z) de una
curva normal z(.9) = 1.28

Resolviendo la ecuación obtenemos, que se requieren -
13 encuestas a talleres y distribuidores para obtener re-
sultados confiables.

FORMATO DE ENCUESTA

FECHA: _____

ENTREVISTADOR: _____

DATOS DE LA EMPRESA VISITADA

Razón Social: _____

Giro: _____

Dirección: _____

Ciudad: _____

Teléfono _____ Télex: _____

DATOS DE LA PERSONA ENTREVISTADA

Nombre: _____

Puesto que ocupa: _____

CUESTIONARIO

1. ¿Cuáles son las marcas que maneja en cuestión de pastillas de freno y cuál es la preferencia del público?

2. ¿Por qué motivo cree Ud. que la gente solicita ese producto?

Calidad	Precio	Presentación
Garantía	Duración	Otros

3. ¿No ha llegado a faltarle existencia de este producto?

4. ¿Ha sufrido algún tipo de pérdidas, por la falta de -- existencia?

5. ¿Cuál es su venta promedio del producto, mensualmente?

6. ¿Y en los últimos años?

En las hojas anteriores se muestra un esquema del --- cuestionario que se aplicó en los establecimientos escogidos.

De acuerdo con los datos obtenidos de estos cuestionarios podemos deducir que:

Demanda Mensual (promedio)	=	200 juegos
Demanda Anual	=	2,400 juegos

Lo que en una población de 96 elementos, representaría los siguientes valores:

Demanda Mensual Total	=	19,200 juegos
-----------------------	---	---------------

Lo cual, en número de pastillas individuales representa (1 juego - 4 pastillas):

Total Piezas Individuales	=	76,800 piezas
---------------------------	---	---------------

Esta cifra mensual + y - el porcentaje de error, lo que anualmente representaría:

921,600 piezas aprox. + y - 92,160

Basados en el nivel de confianza de la muestra y en el porcentaje de error, podemos afirmar que la venta (demanda) fluctúa entre los siguientes valores:

Mensual:	69,120	x	84,480
Anual:	829,440	x	1'013,160

De acuerdo también a las encuestas realizadas, pudimos averiguar que la mayoría de los talleres y refaccionarias coinciden en que la gente busca un determinado lugar-

por el precio y la duración (que se incluye, en cierta forma, en la calidad).

Además, este estudio indicó que la mayor parte de los casos la demanda es insatisfecha, ya sea en una marca determinada o en todas las existentes.

Lo que más importante pareció fué que los entrevistados están de acuerdo en probar un nuevo proveedor, una nueva marca y eso, representa un importante avance en la introducción de nuestro producto al mercado.

De acuerdo también a los datos de las encuestas, se encontró que la demanda insatisfecha asciende a:

Demanda Total: 92,160 Juegos/año

6

Demanda Total: 368,640 Piezas/año

Como dato posterior podemos indicar el ingreso que representarían estas pastillas:

Precios mínimos de venta:	Europeas y	
	Japonesas	= 461.00 pza.
	Americanas	= 347.00 pza.

Estas representarían un ingreso aproximado de:

Total Ingreso BRUTO: 166"160,000.00 pesos/año.

Esto nos arroja un volumen de producción inicial de unas 400,000 pastillas al año, aunque la capacidad instalada deberá ser mayor, para cubrir posteriormente toda la demanda insatisfecha y posiblemente cubrir la de otros proveedores o enfocarla a la exportación.

Analizando las estadísticas de venta de los automóviles en los años del '73 al '82, y proyectando esta demanda hasta el '89, se puede aplicar a la venta de pastillas tomando como porcentaje de incremento en la venta de pastillas el incremento en la venta de automóviles.

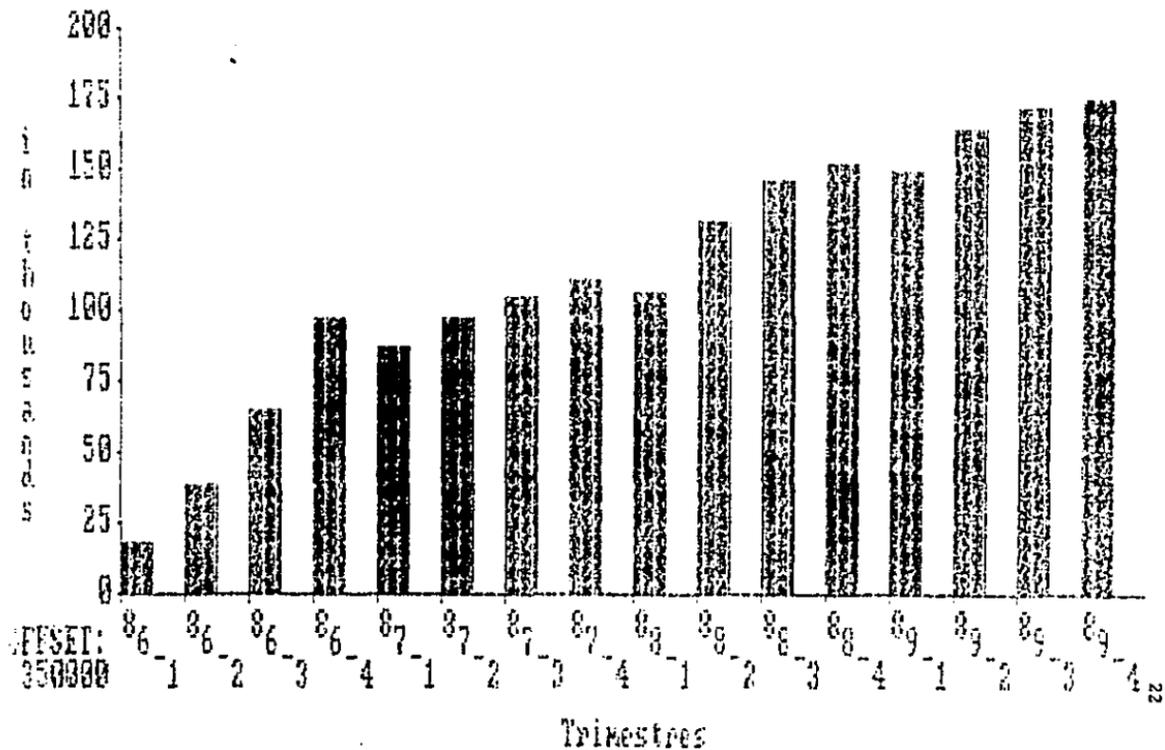
Los valores se presentan separados por trimestres, -- mostrando incrementos en los trimestres que son señalados como altos para los servicios en los automóviles; estos -- trimestres son el 2° y 3° semestres.

Los valores calculados son:

TRIMESTRE	CANTIDAD DE PIEZAS
86 - 1	368,640
86 - 2	388,288
86 - 3	415,857
86 - 4	448,524
87 - 1	437,509
87 - 2	447,571
87 - 3	455,628
87 - 4	460,634
88 - 1	457,218
88 - 2	480,993
88 - 3	496,385
88 - 4	502,939
89 - 1	499,883
89 - 2	513,879
89 - 3	521,074
89 - 4	524,877

La gráfica de la siguiente página muestra estos valores por barras, partiendo de 350,000 piezas.

Ventas de Pastillas



OFFSET:
350000

LOCALIZACION DE LA PLANTA

Es importante analizar la posible ubicación de cualquier tipo de planta, ya que por medio de análisis se podrán minimizar los costos que se ven afectados por la localización.

Se debe buscar un área que minimice el costo neto, ya que por ejemplo, sistemas deficientes de transportes locales pueden significar para la empresa, fuertes gastos, al igual que una escasa oferta de mano de obra, puede ocasionar un alza de salarios que exceda el nivel calculado.

Para encontrar la mejor localización de la planta, debemos analizar ciertos factores que son necesarios para -- dar un juicio correcto. Estos factores representan características específicas del lugar, como son: agua, luz, cercanía con centros de distribución, vigilancia, vías de acceso, etc. A cada uno de estos factores se le asignará un valor numérico de acuerdo a su importancia, relacionada -- con los requerimientos de la empresa; estos valores se compararán con las calificaciones de los lugares escogidos como posibles para la localización de nuestra planta. Las calificaciones son:

10 = Muy bueno

9 = Bueno

8 = Suficiente

7 = Bajo

6 = Malo

En la tabla que a continuación se presenta, se analizarán los factores necesarios para la ubicación de la planta y se comparan las alternativas contra lo requerido.

FACTORES	SE NECESITA	CIUDAD GRANJA	EL SALTO
Mano de Obra	700	700	700
Materia Prima	800	800	700
Seguridad	900	800	700
Servicios Públicos	800	800	600
Vías de Comunicación	900	800	900
Centros de Salud	700	700	600
Terreno	800	800	900
Centros de Distribución	900	900	800
Incentivos Fiscales	900	800	900
Instituciones	800	800	800
Antecedentes Laborales	800	900	800
T O T A L E S :	9,000	9,000	7,800
Promedios:	818.18	818.18	709.10

CONCLUSIONES

Al comparar los requerimientos con los valores obtenidos en las áreas escogidas como posibles asentamientos, obtenemos como mejor lugar la Ciudad Granja.

Escogimos esta zona, por estar situada dentro del área metropolitana de la ciudad, facilitando así el acceso a proveedores, distribuidores, centros de salud, así como por encontrarse en mejores posibilidades de ofrecer servicios como vigilancia policiaca, agua, luz, transporte urbano, etc., así como también por ofrecer mejores antecedentes laborales. Consideramos también que el costo de transporte de materiales de construcción y materias primas es más bajo en esta área.

CANALES DE DISTRIBUCION

La trayectoria que sigue un producto al cambiar de -- propietario y al acumular utilidades en su desplazamiento, desde la producción hasta el consumo, recibe el nombre de cauce, o canal, o circuito de distribución.

Los canales de distribución presentan una amplia gama de posibilidades y combinaciones para el establecimiento - que más convenga al productor como al consumidor, puesto - que muchas veces depende de la rapidez con la que nuestro producto llegue a las manos del consumidor para que tenga una buena aceptación.

Las combinaciones son amplias, puesto que en un canal de distribución pueden entrar, aparte del productor y el - consumidor, personas como detallistas, agentes y distribuidores.

Posibles canales.

De hecho, existen muchos canales de distribución, pero aquí en este estudio expondremos los más importantes y los que creemos más adecuados a nuestro producto.

- a) Productor-Consumidor: Es el canal más sencillo y corto, pues no requiere de intermediarios; generalmente se utiliza para la venta a domicilio y la venta por correspondencia.
- b) Productor-Detallista-Consumidor: En este canal, los detallistas grandes compran directamente a los fabricantes.
- c) Productor-Mayorista-Detallista-Consumidor: Este es el canal tradicional que se utiliza para productos de con-

sumo.

- d) Productor-Agente-Detallista-Consumidor: En lugar de -- usar mayoristas, se usa un agente del fabricante, agente de ventas, corredor u otro agente intermediario, para llegar al mercado de menudeo, especialmente a los de gran escala.
- e) Productor-Agente-Mayorista-Detallista-Consumidor: Se -- usa generalmente para llegar a pequeños detallistas -- usando un agente intermediario que, a su vez, dirija a los mayoristas que lleguen a las pequeñas tiendas al me nudeo y de ahí a los consumidores.

En el caso de nuestro producto, el canal que creemos -- conveniente es:

PRODUCTOR - DETALLISTA - CONSUMIDOR

puesto que de la fábrica se repartirá directamente a los -- talleres y refaccionarias que lo entregarán al consumidor.

En el caso de expansión de la venta del producto a -- otros Estados de la República, se usará otro canal para -- que el producto llegue al consumidor. Este canal incluirá a un agente de ventas, para que se encargue de los pedidos foráneos.

CONCLUSIONES

Como se había señalado en la introducción, uno de los principales motivos del estudio de mercado es conocer las características tanto de la oferta como de la demanda de nuestro producto, con el fin de determinar la posibilidad o factibilidad de nuestro proyecto en cuanto a volumen de producción se refiere.

Según los datos obtenidos de las encuestas, podemos determinar un volumen de producción de 300,000 piezas al año, lo que nos representaría un total de ventas brutas al año de 315'000,000.00; por lo tanto, en conclusión de este capítulo y en base a los resultados obtenidos podemos afirmar, que sí debemos instalar la planta.

También en este capítulo pudimos decidir, que el lugar donde se instalará la planta será en Cd. Granja, puesto que es la localización que mejor conviene en casi todos los sentidos.

CAPITULO 3.- INGENIERIA DEL PROYECTO

VOLUMEN DE PRODUCCION.

El volumen de producción representa la cantidad que se debe producir, o al menos, que se espera producir dentro de la planta.

Este volumen de producción está dado por los resultados del estudio de mercado, ya que dentro del éste se determina la demanda insatisfecha y ésta es la que hay que cubrir inicialmente.

El volumen de producción es también factor importante en la selección de maquinaria, herramientas y equipos, puesto que conociendo la capacidad de producción de las máquinas y conociendo el volumen que se espera producir, se puede obtener el número de máquinas que se van a ocupar; en base también a los estudios de carga de máquinas y trabajo respectivos.

En nuestro caso, el estudio de mercado reveló una demanda insatisfecha de 368,640 pastillas anuales; esta cifra expresada en juegos, es de 92,160 juegos.

De acuerdo a estos valores de demanda se ha estimado contar en la planta con una capacidad instalada de 400,000 a 450,000 pastillas anuales.

Esto representa: 100,000 a 112,500 juegos anuales (4-piezas/juego), lo que mensualmente serían:

33,334 a 37,500 pastillas anuales,

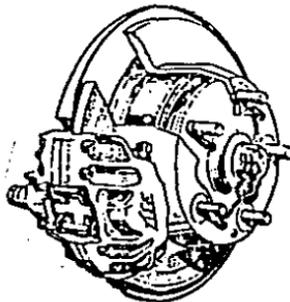
6 8,334 a 9,375 juegos mensuales.

En base a estas cifras y a los valores de producción-

de las máquinas, se determinará el número de unidades que se requieren para cubrir la demanda insatisfecha.

INGENIERIA DEL PRODUCTO

Antes de definir el producto como una unidad, debemos definir el conjunto en el que se desempeña. El freno de disco pertenece al grupo de frenos hidráulicos, ya que son accionados por la presión de un fluido. En los frenos de disco, el tambor de freno es reemplazado por discos metálicos que giran solidariamente con la rueda. Las zapatas de freno, en este caso, se cierran como pinzas y hacen presión sobre ambas caras del disco. El frotamiento se produce sobre una parte de la superficie del disco solamente, de modo que todo el resto puede irradiar calor, enfriándose mucho más efectivamente que el tambor y disminuyendo la posibilidad de fallas. El disco posee además características de frenado superiores al tambor: más firmeza y uniformidad.



Este trabajo se va a desarrollar en base a uno de los elementos esenciales de este sistema: las zapatas o forros que son los que están en contacto con el disco.

Estos elementos, que como dijimos, representan la parte principal del sistema de frenado pues son las que entran en contacto con el disco y producen la fricción que ha de parar al vehículo.

Estas pastillas varían según el vehículo en el que --

van, dado a que cada marca diseña su propio cuerpo del sis tema y sus propias formas de pastilla.

Existen dos tipos básicos de pastillas: el tipo "Americano" y el tipo "Europeo".

El tipo americano es el que se aplica en todos los -- automóviles que fueron diseñados en base a especificacio-- nes de Estados Unidos; este tipo de pastilla no lleva me-- tal en la parte de atrás, se produce sola, puesto que en - el taller de servicio de frenos se remacha sobre la placa-- donde estaba la pastilla anterior, por lo que resulta más-- barata.

El tipo europeo es el que se instala en autos de dise-- ño europeo, japonés. Esta pastilla sí lleva metal en la - parte trasera, se repone completa; esta pastilla aunque -- más cara, resulta de más fácil instalación puesto que no - se requiere ningún equipo especial para su montaje.

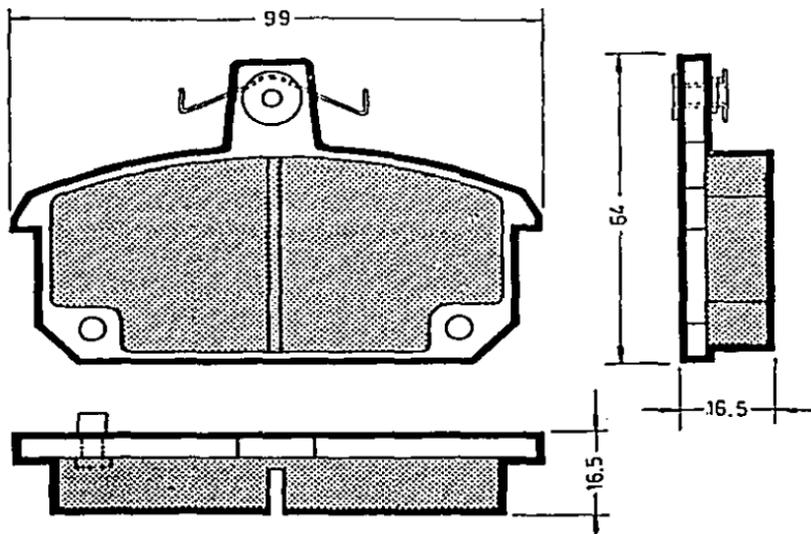
Las pastillas europeas cubren áreas desde 29 cm^2 has-- ta 53 cm^2 y espesores desde 1.4 cm hasta 2 cm (incluyendo-- el espesor del metal) y las pastillas americanas van desde 35.88 cm^2 hasta 88.78 cm^2 y en espesores desde 1.2 cm has-- ta 1.6 cm (sin contar la placa posterior).

En lo que respecta a las placas posteriores, tanto -- del tipo americano como del europeo, varían también en for mas y tamaños según el tipo de automóvil. Todas estas pla cas son troqueladas de lámina de acero de alta resistencia de 3 a 4 mm de espesor.

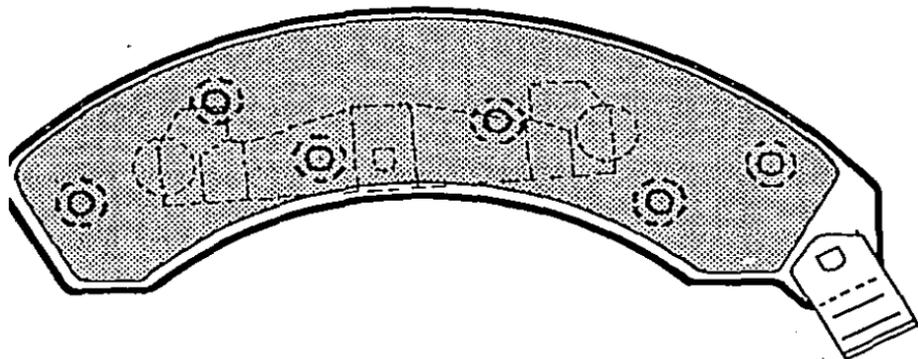
A continuación presento los esquemas de dos pastillas tipo americano y de tipo europeo. Hay que notar que las -- pastillas de tipo americano son diferentes para la parte -

interior y para la parte exterior, mientras que las curvas son iguales para ambos lados.

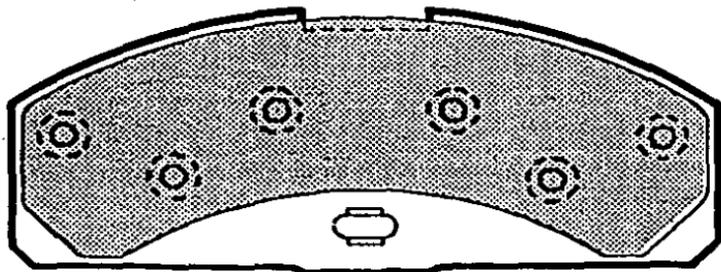
TIPO EUROPEO



TIPO AMERICANO



OUTER



INNER

ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

Respecto al diseño de las pastillas no hay nada que se pueda modificar o agregar, puesto que del diseño y aplicación de las pastillas se encargan las personas que diseñan y desarrollan el vehículo.

Por lo tanto, en este subtema contemplaremos las diferentes pruebas en cuestión de control de calidad que se aplican a las piezas terminadas.

Las pruebas que se realizan son las siguientes:

- 1) Prueba de la extracción de acetona.
- 2) Contenidos no-volátiles en la mezcla.
- 3) Retención de partículas mayores en una malla #325.
- 4) Prueba de la gravedad específica.
- 5) Prueba de la dureza (unidades Gogan de presión).

Estas pruebas son las que indica la ASTM (American Association for Testing Materials) para comprobar las cualidades del producto elaborado, o para algunas pruebas de calidad de la materia prima.

Pasaremos a detallar los procedimientos de cada una de las pruebas, pero para esto necesitamos definir la materia prima que se requiere para la fabricación de las pastillas y el porcentaje en que se presentan:

Amianto (Asbesto)	40%	Colorantes	1%
Resina Fenólica	20%	Partes Metálicas	2%
Materiales Inertes	30%	(Cobre, Zinc)	
(Barita, etc.		Caucho en Polvo	7%

Estos porcentajes son dados con respecto al peso de la pieza, sin incluir la chapa (en el caso de las pasti---

llas Europeas y Japonesas) y varía desde 110 gr. para pastillas Europeas y Japonesas, y hasta 130 gr. para pastillas Americanas.

Una vez definidas las materias primas, podemos definir las pruebas de control de calidad:

1. EXTRACCION DE ACETONA.

Esta prueba es usada para determinar la cantidad o porcentaje de material soluble en acetona, que se encuentra en una muestra de materia prima o de producto terminado.

Aparatos Requeridos:

- Matraz Erlenmeyer de 250 ml., un syphon de vidrio de aprox. 30 ml. de capacidad, un condensador de vapores enfriado por agua.
- Papel filtro, de 80 x 22 mm. aprox.
- Balanza analítica.
- Horno cerrado para temperaturas mayores a 100 grados.
- Recipiente de aluminio, capacidad aproximada de 100 ml.
- Equipo para destilación y condensador.

Procedimiento:

- Una muestra (2 ± 0.1 gr.) del material es pesada en un pedazo de papel filtro, el cual se dobla cuidadosamente sobre la muestra y se deposita dentro del syphon de vidrio (también se le conoce al syphon como campana de destilación, pero para no confundir con los demás materiales le llamaremos syphon).
- Después de completar este procedimiento, se agregan de 150 a 200 ml. de acetona limpia al matraz Erlenmeyer y se suspende el syphon con la muestra dentro del

matraz; asimismo, se ensambla el equipo del condensador y se coloca todo el conjunto sobre un plato caliente.

- La temperatura del plato caliente se regula para que el tiempo de descarga del syphon sea de una vez cada 3 ± 0.5 minutos.
- La extracción se continúa durante un período de aprox. 3.5 horas \pm minutos.
- Una vez pasado este tiempo se retira la muestra, la acetona que se encuentra en el matraz es destilada hasta que queden unos 50 ml. de acetona.
- El contenido del matraz es trasladado al recipiente de aluminio (previamente pesado); una vez vaciado el contenido del matraz, se lava éste con unos 10 ml de acetona y se agregan con los otros 50 en el recipiente de aluminio.
- El recipiente se coloca dentro de un horno cerrado a una temperatura de 105°C por un tiempo aproximado de 30 minutos, para evaporar la acetona.
- Después de enfriar al recipiente a temperatura ambiente (el recipiente se deja enfriar al aire), se pesa nuevamente el mismo. El incremento en el peso del recipiente de aluminio es la cantidad de resina soluble de la muestra y se debe expresar como un porcentaje del peso total de la muestra. El porcentaje debe estar cercano al 0.1%.

NOTA: La prueba de la acetona se debe realizar en todas las piezas de material de fricción.

2. CONTENIDOS NO-VOLATILES EN LA MEZCLA.

Esta prueba es aplicada para determinar el contenido no-volátil en las soluciones resinosas.

Aparatos Requeridos:

- Horno de circulación de aire capaz de controlar temperaturas de 100 a 200°C con variaciones de ± 1 grado - del valor deseado.
- Balanza analítica.
- Recipientes de aluminio de 15 x 60 mm de dimensiones aproximadas.

Procedimiento:

- Esta prueba se realiza por duplicado, las temperaturas y los tiempos se indican en la tabla inferior.
- Después de asegurarse que las soluciones están bien disueltas, muestras de (2 ± 0.5 gr.) se colocan en los previamente pesados recipientes de aluminio. Es importante realizar esta operación rápidamente para minimizar la evaporación durante el período de pesado.
- Los recipientes son colocados en el horno, previamente ajustado a la temperatura indicada para el tiempo indicado (± 1 min.).
- Después de enfriar los recipientes a temperatura ambiente (en un desecador) se vuelven a pesar.
- El peso final de la muestra como porcentaje del peso final de la muestra es el contenido no-volátil.
- El promedio de las dos determinaciones (entendiendo que no deben diferir en más de 0.5%) debe quedar cerca del 1%.

NOTA: Variaciones del procedimiento:

	TEMPERATURA gr.C	TIEMPO min.
A)	135	60
B)	160	60

3. RETENCION DE PARTICULAS MAYORES EN UNA MALLA DEL #325. Esta prueba es realizada para saber qué tan bien un material fino (generalmente mineral) ha sido molido.

Aparatos Requeridos:

- Una malla #325 (ASTM) malla de pruebas.
- Un pequeño recipiente de aluminio para pesar.
- Una balanza analítica.
- Un horno de circulación de aire con control de 105 ± 1 grado Centígrado.

Procedimiento:

- Una muestra (10 ± 0.1 gr.) del material es pesada en el recipiente de aluminio.
- La malla del 325 es mojada con agua y la muestra es puesta sobre la malla; cualquier residuo sobre el recipiente es lavada y vaciada sobre la malla.
- Las partículas de la muestra más pequeñas que el tamaño de la malla son lavadas a través de ella y descartadas.
- El material retenido es cuidadosamente regresado al recipiente de aluminio (en este estapa se puede usar acetona para regresar el material al recipiente a manera de que facilito la operación de secado).
- El recipiente y su contenido son colocados dentro del horno a una temperatura de 105 grados, un tiempo de 30 min.
- Después de repesar el recipiente de aluminio, el material retenido es expresado como un porcentaje del peso inicial de la muestra y debe estar cercano al 1%.

4. PRUEBA DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA.

(Basada en el Procedimiento de Prueba SAE J380).

Este procedimiento es usado para determinar la gravedad específica de cualquier tipo de forro. Esta prueba es -

usada solamente en procedimiento de control de calidad.

Aparatos Requeridos:

- Balanzas colgantes capaces de pesar hasta 500 gr. con una exactitud de 1 gr.
- Un recipiente de 20 lts. a una temperatura aproximada de 20°C.
- Una canastilla de malla, totalmente sumergida en el recipiente y colgada de un extremo de la balanza.

Procedimiento:

- Las escalas de la balanza son ajustadas a cero sin tener nada colgado.
- El forro es colocado en la canasta y es pesada "en el aire" y su peso es registrado.
- Después se sumerge en el agua la canastilla con el forro dentro y su "peso en el agua" se registra.
- La gravedad específica del forro se calcula dividiendo el "peso en el aire" entre la diferencia de este peso y el "peso en el agua".
- La gravedad específica es comparada con el valor de 0.01 al que debe estar cercano, pero siempre debajo.

NOTA: Como se dijo en la parte inicial, esta prueba es de uso exclusivo para control de calidad y por eso se basa en procedimientos de la SAE.

5. PRUEBA DE LA DUREZA. UNIDADES GOGAN DE DUREZA.

(Basada en el procedimiento de prueba SAE J379A).

Este es un método no-destructivo para medir la compresibilidad de un forro de freno. Es usado únicamente como forma de control de calidad de la consistencia de la formulación y manufactura del forro.

Aparatos Requeridos:

usada solamente en procedimiento de control de calidad.

Aparatos Requeridos:

- Balanzas colgantes capaces de pesar hasta 500 gr. con una exactitud de 1 gr.
- Un recipiente de 20 lts. a una temperatura aproximada de 20°C.
- Una canastilla de malla, totalmente sumergida en el recipiente y colgada de un extremo de la balanza.

Procedimiento:

- Las escalas de la balanza son ajustadas a cero sin tener nada colgado.
- El forro es colocado en la canasta y es pesada "en el aire" y su peso es registrado.
- Después se sumerge en el agua la canastilla con el forro dentro y su "peso en el agua" se registra.
- La gravedad específica del forro se calcula dividiendo el "peso en el aire" entre la diferencia de este peso y el "peso en el agua".
- La gravedad específica es comparada con el valor de 0.01 al que debe estar cercano, pero siempre debajo.

NOTA: Como se dijo en la parte inicial, esta prueba es de uso exclusivo para control de calidad y por eso se basa en procedimientos de la SAE.

5. PRUEBA DE LA DUREZA. UNIDADES COGAN DE DUREZA.

(Basada en el procedimiento de prueba SAE J379A).

Este es un método no-destructivo para medir la compresibilidad de un forro de freno. Es usado únicamente como forma de control de calidad de la consistencia de la formulación y manufactura del forro.

Aparatos Requeridos:

- Una máquina (prensa) de prueba de dureza en unidades-Gogan de presión, equipada con penetrador de 0.75 in. de diámetro y con cara terminal plana y unas cargas - mayores y menores de 3,000 Kg. y 1,500 Kg. respectivamente.

Procedimiento:

- Coloque la pastilla o el ferro sobre el yunque del -- probador, ajuste la altura del yunque hasta que la -- pieza quede a 1/2 pulgada del penetrador. Para esto -- se usa un calibrador de 1/2 pulgada incluido.
- Ajuste la tuerca de control de altura.
- Encienda la máquina y después de un par de minutos de calentamiento, haga funcionar varias veces el penetra-- dor usando un rechazo de pastilla, para eliminar su-- ciedades y partículas del tornillo de fuerza.
- Pruebe la pieza en los lugares deseados (manteniendo-- una distancia de seguridad de 1/2 pulgada de la pasti-- lla).
- Tome la lectura de la carátula de la máquina, acercán-- dolo al valor más próximo. La escala de la carátula - está dada en unidades Gogan de fuerza.

CALCULO DEL PRECIO

En este anexo repasaremos la formulación de las pastillas y los porcentajes que requieren de cada una de las materias primas, mencionando sus precios de ellas, puesto -- que el objetivo principal de este anexo es determinar el -- costo de cada pastilla. Este costo nos va a servir, junto-- con una lista de precios de una fábrica del mismo giro, para establecer nuestro precio de venta.

NOTA: Los precios de las materias primas son L.A.B.--

(Libre a Bordo) en la fábrica. Estarán dados en Dólares al tipo de cambio vigente al 31 de Julio de 1986, o sea, a -- \$632.00 pesos por dólar.

Los porcentajes están dados en función del peso de cada pastilla, para las pastillas Europeas y Japonesas el peso promedio es de 110 gr. sin incluir la chapa de metal, y el de las pastillas Americanas es de 130 gr.

FORMULACION GENERAL:	PORCENTAJE	PRECIO U.S.
Amianto (Asbesto)	40%	0.35 Kg.
Resina	20%	1.80 Kg.
Materiales Inertes (Barita, etc.)	30%	0.10 Kg.
Colorantes	1%	1.50 Kg.
Partículas Metálicas (Cobre, Zinc, etc.)	2%	3.80 Kg.
Caucho en Polvo	7%	2.50 Kg.
	<u>100%</u>	

La pintura que se aplica a las Europeas está dada por Cantidad aplicada por pieza aprox. = 0.0005 lts/pza. a un costo de 2,500.00 pesos por litro.

El costo de la chapa metálica es de 0.15 Dólares/pza.

COSTO DIRECTO APLICADO A LA PASTILLA.

Dentro de este costo consideraremos tanto las materias primas como el empaque de cada pieza. Los costos de materia prima se darán también en dólares, con la paridad del 31 de julio de 1986 (632.00 pesos/Dólar).

Como habíamos mencionado, la formulación de los dos -

tipos de pastillas es la misma, sólo varían en peso, por lo tanto habrá un costo para pastillas Europeas y Japonesas y otro para pastillas Americanas.

NOTA: El costo será expresado por pieza y de ahí se harán las operaciones correspondientes para calcular el costo final, por juego y por caja. Como información, daremos por adelantado el precio de los empaques de cuatro piezas y de las cajas para 20 juegos:

Empaque de cartón liso p/4 pzas. = 30.00 pesos c/u.

Empaque de cartón corrugado p/20 juegos = 150.00 pesos.

A continuación pasaremos a desglosar los costos de cada uno de los elementos que conforman las pastillas:

PASTILLAS EUROPEAS Y JAPONESAS			
FORMULACION	PESO	PRECIO U.S.	PRECIO M.N.
Amianto	44.0 gr	0.02 Dl.	12.64 Pesos
Resina	22.0 gr	0.04 "	25.28 "
Mat. Inertes	33.0 gr	0.003 "	2.09 "
Colorantes	1.1 gr	0.002 "	1.07 "
Part. Metálicas	2.2 gr	0.008 "	5.31 "
Caucho en Polvo	7.7 gr	0.02 "	12.64 "
T O T A L E S :	110.0 gr	0.09 Dl.	59.03 Pesos

A este costo hay que agregarle el precio de la chapametalica que es de 0.15 Dl. por pieza, lo que en M.N. sería de 94.80 pesos, y también hay que agregarle el costo de pintura que es de 1.25 pesos por pieza, con esto tenemos un COSTO TOTAL UNITARIO = 155.08 pesos/pieza.

PASTILLAS AMERICANAS			
FORMULACION	PESO	PRECIO U.S.	PRECIO M.N.
Amianto	52.0 gr	0.02 D11.	12.64 Pesos
Resina	26.0 gr	0.05 "	31.60 "
Mat. Inertes	39.0 gr	0.004 "	2.53 "
Colorantes	1.3 gr	0.002 "	1.26 "
Part. Metálicas	2.6 gr	0.01 "	6.32 "
Caucho en Polvo	9.1 gr	0.02 "	12.64 "
T O T A L E S :	130.0 gr	0.106 D11.	66.99 Pesos

A esta pastilla hay que agregarle, igual que a la --
Europea y Japonesa, el costo del empaque de cartón.

El costo de los empaques de cartón es:

- Costo de empaque para 4 piezas = 7.50 pesos por pieza
- Costo de empaque para 20 juegos = 1.88 pesos por pieza.

Con estos costos completamos lo que se refiere a mate
riales directos aplicados a la pastilla lo que da:

COSTO DIRECTO PASTILLAS EUROPEAS Y JAPONESAS: 164.46 Pesos
COSTO DIRECTO PASTILLAS AMERICANAS: 76.37 Pesos

A estos costos hay que aplicar importes tales como:

- Costos de Venta, Gastos de Operación, Gastos de Fabricación, Mano de Obra Directa, Depreciaciones y Amortizaciones.

En base a todas estas cantidades podremos obtener el
precio final de venta, aplicando un 30% de utilidad sobre
el costo total de producción y operación de la pieza.

Estos costos, servirán para calcular las necesidades-

de materia prima y servicios sobre una base de producción de 400,000 piezas al año.

LAY OUT DE LA PLANTA

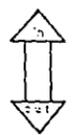
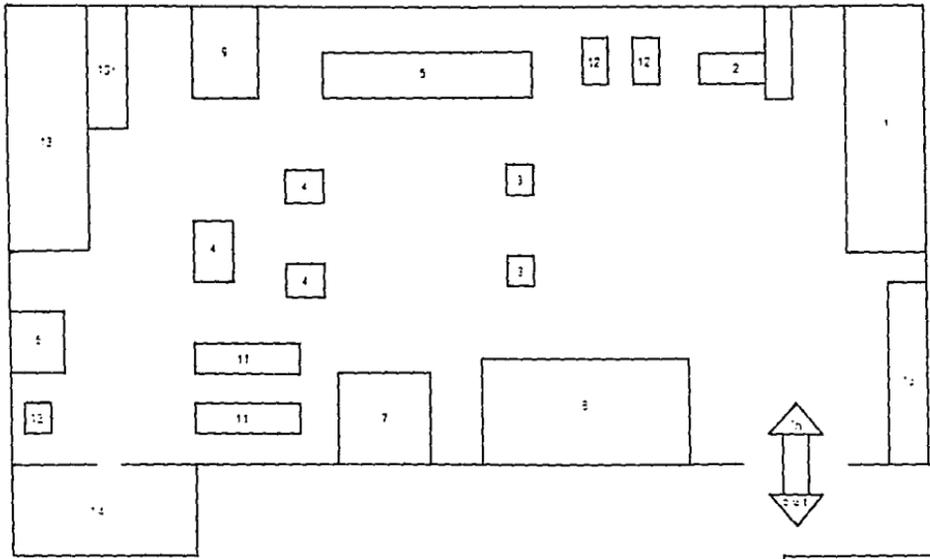
La justificación de este tipo de distribución contempla varios factores, como son los linderos del terreno, -- que imponen ciertas restricciones, el tipo de construcción y la instalación misma de las máquinas.

Esta distribución trató de seguir los lineamientos de una producción en línea, pero por varios motivos que antes mencionamos, hubo que modificar la colocación de algunas - de las máquinas.

En la forma que quedó distribuida finalmente la planta, es como se muestra en el plano siguiente y los números representan las diferentes áreas de producción. Estos números son:

1. Depósitos de Materia Prima.
2. Máquina Mezcladora en V.
3. Máquinas de Premoldeo.
4. Máquinas Moldedoras a calor.
5. Máquina Rectificadora de pastillas.
6. Cabina de Pintura y Pegamentos.
7. Area de Empacado y Etiquetado.
8. Depósito de Producto Terminado.
9. Horno para Curado Rápido.
10. Cuarto de Compresores.
11. Estanterías de materiales varios.
12. Máquinas Auxiliares de producción.
13. Areas de Personal (baños, cocina, etc.).
14. Oficinas y áreas administrativas.

El ingreso y salida de materiales se hará por una mis
ma puerta y para maniobras, se ha dejado un espacio espe-
cial para evitar congestionamientos innecesarios.



FRENZ S.A.
LAY OUT ESC:1:100

DESCRIPCION DEL PROCESO

La fabricación de las pastillas para frenos de disco consta de 8 procesos elementales que son: Mezclado de las materias primas; Preformado; Prensado con calor; Lijado; - Aplicación de pintura y pegamento; Etiquetado y Empaque.

A continuación pasaremos a detallar cada una de estas etapas en detalles:

MEZCLADO.- En este proceso, que es donde se inicia la fabricación de las pastillas, todas las materias primas -- (todas son en forma de polvos o granuladas) se colocan, en las proporciones y cantidades requeridas, dentro de la mezcladora en "V". Esta mezcladora tiene una forma en V y lleva un rotor interior equipado con martillos para deshacer cualquier formación mayor que presente la materia prima. - Esta mezcladora se deja funcionando alrededor de media hora para que todos los elementos se mezclen perfectamente y desaparezcan todos los grumos.

Después de terminado este proceso, se recoge toda la mezcla por la parte inferior de la mezcladora (en donde -- tiene una escotilla para vaciado) y se coloca en un recipiente en el cual es transportada a la siguiente etapa del proceso.

PREFORMADO.- En este proceso se hace una compactación de la mezcla, por medio de prensas neumáticas. Esto se hace con la ayuda de matrices que tienen la forma de la pastilla que se va a fabricar. El operario toma determinada - cantidad de mezcla y la pesa; existen diferentes pesos para las diferentes pastillas.

Coloca este mezcla dentro de la matriz (la matriz tie

ne una parte fija y otra movable, como troquel y tiene dos espacios para pastillas, o sea, un par, por lo que el operario tendrá que realizar dos veces la operación de pesado). Una vez llenos los dos espacios de la matriz, el operario presiona un par de botones para que baje la parte movable de la prensa que va a compactar la mezcla hasta darle una cierta consistencia, la misma máquina tiene un sistema, que al regresar la parte movable de la prensa (que es la superior) empuja los compactos de mezcla hacia afuera de la parte fija de la matriz. El operario va acomodando los preformados en un espacio determinado, una plataforma, desde la cual las piezas pasan a la siguiente etapa de la producción.

PRENSADO.- El prensado con calor, es el proceso en el cual, por así decirlo, se hace la pastilla de freno. Aquí, con ayuda de prensas hidroneumáticas de 280 Kg/cm^2 se prensan las piezas preformadas y se les aplica calor al mismo tiempo. Este proceso implica máquinas especiales, puesto que las prensas son controladas con dispositivos electrónicos que aplican una temperatura inicial, por determinado tiempo, después bajan y permiten la salida de vapores y -- después vuelven a subir y aplican otra temperatura por --- otra cantidad de tiempo. Las prensas están constituidas -- por "etapas", o sea, varias planchas de calor dentro del -- espacio entre el pistón de empuje y la plancha superior -- (fija) de la prensa. Las planchas están equipadas con resistencias que les proporcionan temperatura por ambos lados para poder calentar dos moldes al mismo tiempo y con la temperatura hacer que se "cure" la resina de la mezcla. Los moldes pueden contener hasta 5 pares de pastillas y -- existe un tipo de molde para cada tipo de pastilla.

En cada una de las prensas se pueden trabajar hasta - 3 moldes simultáneamente. En el caso especial de pasti---

llas para carros europeos, a estos moldes se les colocan - por detrás los metales donde van montados los forros del - freno y en el caso de carros americanos, los moldes debentener unos resaqueos especiales que vienen a ser los orificios para los remaches (las pastillas americanas van remachadas sobre su base de metal).

LIJADO.- Este proceso se realiza después de que se en friaron las pastillas; estas son llevadas en canastas desde las moldeadoras con calor hasta la rectificadora. Esta rectificadora no es más que una enorme lijadora de varias-bandas de lija. Presenta tres bandas de lija, la primera - es de grano grueso, la segunda de grano mediano y la tercera es de grano fino; para los propósitos de lijado profundo, semiacabado y lijado fino, respectivamente. Las pastillas van pasando debajo de las bandas lijadoras, ayudadas por una banda sinfin de goma; el operario va colocando las pastillas sobre esta banda (con la superficie a rectificar hacia arriba) y al pasar por debajo de las rectificadoras-son recogidas por otro operario al final de la banda y son acomodadas.

Todas las bandas de lija tienen ajuste para colocarlas a la medida requerida según la especificación de la -- pastilla que se esté procesando; además, la rectificadora cuenta con un extractor de partículas, que en cada banda - aspira las partículas emitidas y las concentra por medio - de un aparato ciclón en un depósito separado. Esto representa una ayuda a la seguridad, puesto que elimina las partículas del ambiente.

PINTURA.- Esta sólo se aplica en el caso de pastillas europeas, puesto que se debe pintar la placa posterior que lleva este tipo de pastillas. Esta capa de pintura, además de darle presentación a la pastilla, sirve como protección

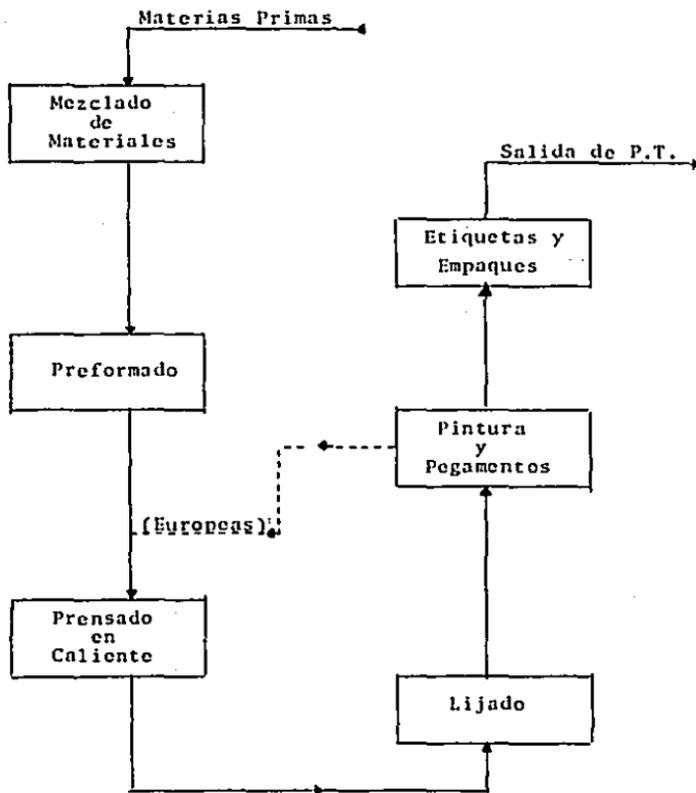
contra la corrosión. En esta etapa también se les aplica una capa de pegamento a los metales de las pastillas euro-peas; este pegamento reacciona con el calor y hace que la pasta se adhiera con mucha fuerza al metal. La aplicación de pintura y de pegamento se hace con pistolas de aire y dentro de una cabina especial también equipada con extracción de polvos. Al terminar esta etapa, existe un tiempo de espera para el secado de la pintura, que es de aproximadamente 15 min.

ETIQUETADO Y EMPAQUE.- Este punto es la parte final del proceso. Aquí es donde las pastillas son marcadas con una tinta especial (que indica el tipo de pastilla y la referencia de la fábrica) y después son agrupadas en juegos (4 piezas) y después acomodadas en cajas de cartón. Las cajas deben tener una capacidad de 80 piezas (20 juegos de 4) y deben llevar impreso también el nombre y logotipo de la empresa, así como el tipo de pastilla y la referencia de la misma.

El empaqueo se hace a mano, así como el etiquetado; no se pensó en un proceso automatizado para esta función, puesto que resultaría muy costoso comprar una máquina ya que la producción no va a ser tan elevada y no resultaría rentable.

Una vez empaçada la mercancía se pasa al depósito de producto terminado, de donde será cargado a la camioneta repartidora o al transporte, según sea el caso del pedido.

El siguiente diagrama muestra el proceso en sus diferentes etapas, desde la entrada de materia prima hasta la salida de producto terminado:

DIAGRAMA DE PROCESO

CURSOGRAMA ANALITICO DE OPERACIONES

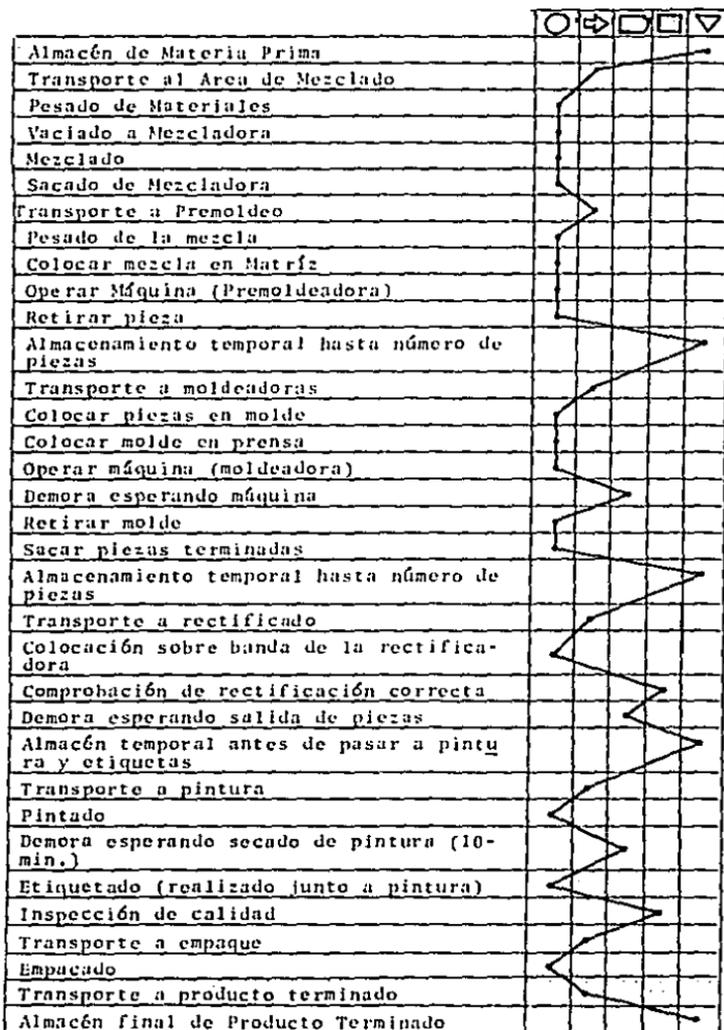


DIAGRAMA DE FLUJO DE MATERIALES

Respecto al diagrama que se muestra a continuación, - hay que mencionar las partes que recorre la materia prima a través de la planta hasta convertirse en producto elaborado:

MATERIA PRIMA:

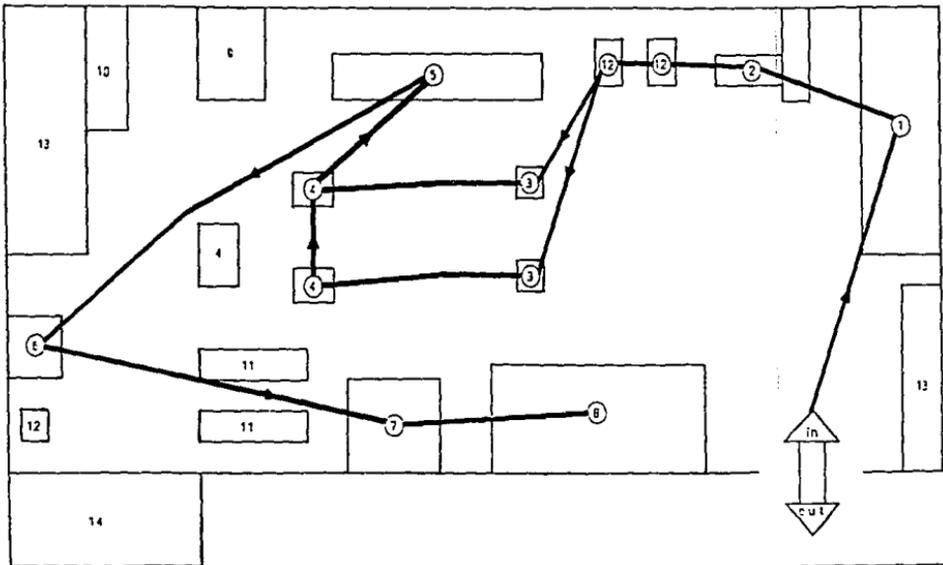
Recorre desde la entrada de la planta hasta el No. 1, que representa el almacén de materia prima; de ahí sigue - al No. 2, que representa el Area de Mezclado y a la mezcladora; el siguiente paso incluye dos máquinas auxiliares -- que son dos cribas vibratorias para separar los grupos mayores de la mezcla, son No. 12; el siguiente paso es el -- premoldeo, No. 3, que es donde termina la manipulación de materia prima.

PRODUCTO EN PROCESO:

Continúa hacia el No. 4, que representa las moldeadoras con calor que transforman la mezcla prensada en una -- pastilla maciza; el siguiente punto en el recorrido es la rectificadora, No. 5, que les da a las pastillas las medidas requeridas; el último punto en el recorrido del producto en proceso es el No. 6, que es la pintura, en este punto termina la manipulación del producto en proceso.

PRODUCTO TERMINADO:

El recorrido final es el que comienza con el No. 7, - que es el área de Etiquetas y Empaque, a donde llega el -- que se puede llamar producto terminado, puesto que ya adoptó sus características finales; el último punto del recorrido es el No. 8, que representa el Almacén de Producto Terminado que es de donde sale éste para ser distribuido a los proveedores correspondientes.



FRENO.S.A.
LAY OUT ESC:1:100
PLANO DE MATERIALES

MAQUINARIA Y EQUIPOS

La maquinaria y equipos se seleccionarán, en algunos-casos, de acuerdo a estudios de comparaciones del valor -- presente.

Se presenta un problema respecto a la maquinaria de -premoldeo y moldeo en caliente, así como en lo que respec-ta a la rectificadora. Estas máquinas (las que se tienen-contempladas para la fábrica) son sólo de importación, tie-nen que ser importadas de España, por ser ese país el fa-bricante y el más adelantado respecto a la tecnología apli-cada dentro de esta área.

Existe una alternativa muy débil que representan má--quinas antiguas impulsadas con energía de vapor, siendo -- que las escogidas son 100% hidráulicas a base de presión -de aceite. Las máquinas a vapor representarían una inver-sión mayor, puesto que habría que instalar una caldera con las correspondientes consideraciones de volumen, seguridad, etc., mientras que con la maquinaria hidráulica y neumáti-ca sólo hay que instalar bombas de aceite y compresores, -lo que representa menor inversión en cuestiones de manteni-miento, seguridad y otros.

A continuación pasaremos a detallar la lista de Maqui-naria y Equipos requeridos para la empresa.

LISTA DE MAQUINARIA:

- Revolvedora en "V" marca LLEAL PROCESS, Tipo V 1000.
- Báscula de carátula y plataforma marca EURA 100 Kg cap.-total.
- Compresor marca CBS modelo SI-BP-41; 7 Kg/cm² y 3400 -- lts/min.
- Taladro de banco marca HEDISA, modelo TD17R cap. 17 mm y

- 6 vel.
- Presas neumáticas para premoldeo marca AGME.
- Balanzas de carátula marca ARISO, 1000 grs. de cap., 1--gr. mínimo.
- Presas hidráulicas para vulcanizado de balatas, marca - GUIX, modelo GX-1310.
- Pistola de aire marca BINKS, modelo 69.
- Tanque para pintura de 25 lts. de cap. con dos manóme---tros.
- Máquina para pulido y limpieza de balatas, marca TECPUL-tipo PT-3E/3C-150.
- Sistema de extracción de polvos (componente de máquina - de pulido).
- Subestación eléctrica tipo intemperie compuesta.
- Ranuradora, de pistón neumático para movimiento alterna-tivo.

LISTA DE EQUIPO:

- Cabina de pintura construída en lámina negra cal. 14.
- Lote de equipo eléctrico.
- Lote de herramientas de mano (llaves, desarmadores, ---etc.).
- Estantería móvil de 1.50 m. de ancho x 1.68 m. de altura x 1.12 m. de profundidad.
- Patín para transporte de cajas.
- Estantería desarmable, altura variable, siete tramos, - c/u con tres entrepaños.
- Camioneta de reparto V.W. motor de 1600 cm³.

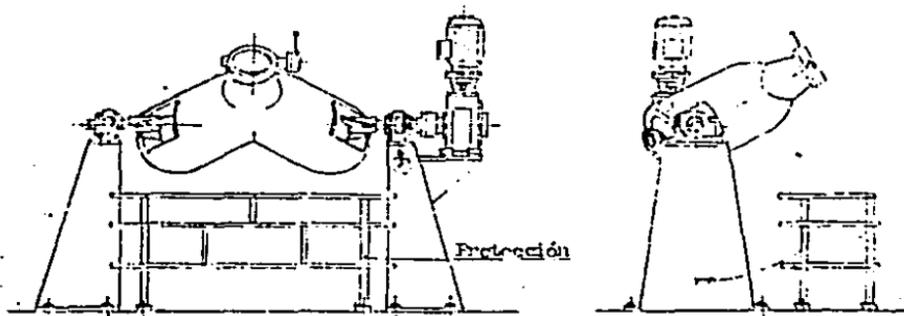
A continuación pasaremos a detallar cada una de las - máquinas y los componentes auxiliares.

REVOLVEDORA EN "V".- Marca LLEAL PROCESS, con capaci-dad de 265 Kgs., accionada por dos motores SIEMENS de 220-volts. Reductor de velocidad de 5.5 HP de 1500 rpm a 100 - rpm. Con una plataforma para carga de madera y columnas - -

de acero.

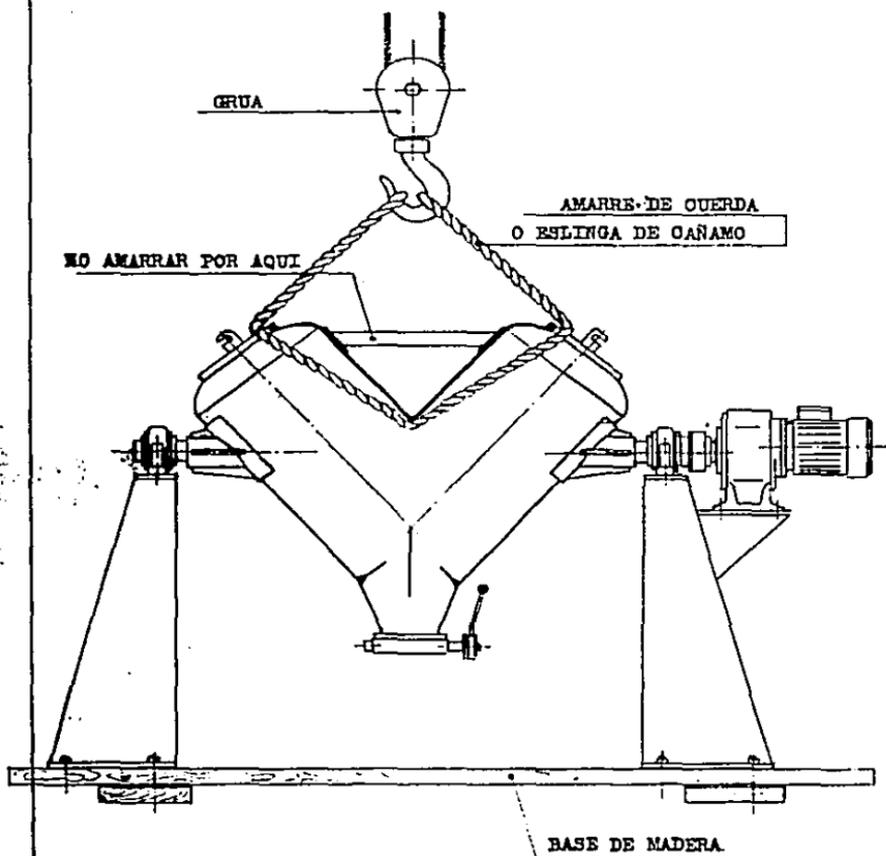
El accionamiento del mezclador se transmite mediante un motor reductor que actúa directamente sobre el eje de giro y rodando a las revoluciones necesarias para obtener un perfecto mezclado.

Los ejes y elementos de movimiento van montados sobre rodamientos de bolas o agujas, siendo del tipo oscilatorio donde el trabajo lo exige y protegidos con retenes y juntas especiales a base de elastómeros sintéticos para el eficaz bloqueo de polvos y retención de grasa. A continuación se muestran unos esquemas donde se ve la máquina y sus características físicas, así como el montaje e instalación de la misma.



POSICIÓN FRONTAL

SENTIDO DE GIRO

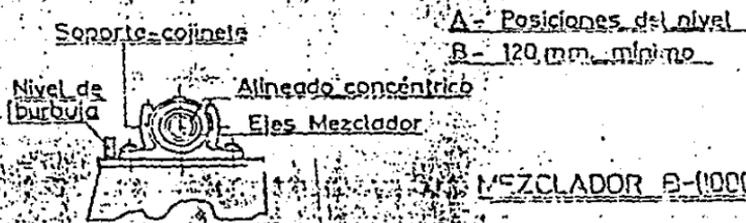
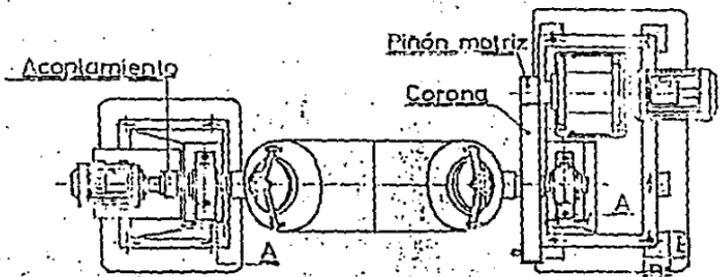
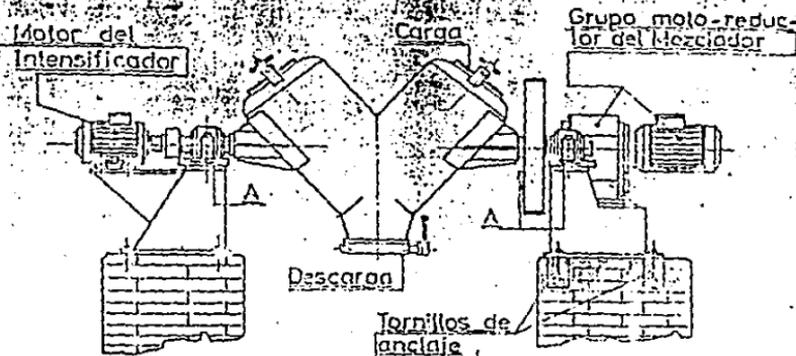


CARGA Y DESCARGA DEL MEZCLADOR

LLEAL
Process

Lleal s.a.

EMPLAZAMIENTO - NIVELACION



MEZCLADOR B-(1000/200)
CA

BASCULA.- De carátula marca EURA de 100 Kg. de cap.-total, 50 gr. de graduación menor, modelo 2000/100, con -plataforma de 0.50 m X 0.54 m.

COMPRESOR.- Marca CBS, presión de operación de 7 Kg/cm² y 3400 lts/min. accionado por un motor eléctrico de -25 HP de 1170 rpm. Postenfriador de aire por medio de tubos aleteados. Controles eléctricos.

Se requieren dos de estos compresores, para impulsar las preformadoras neumáticas y las pistolas de aire.

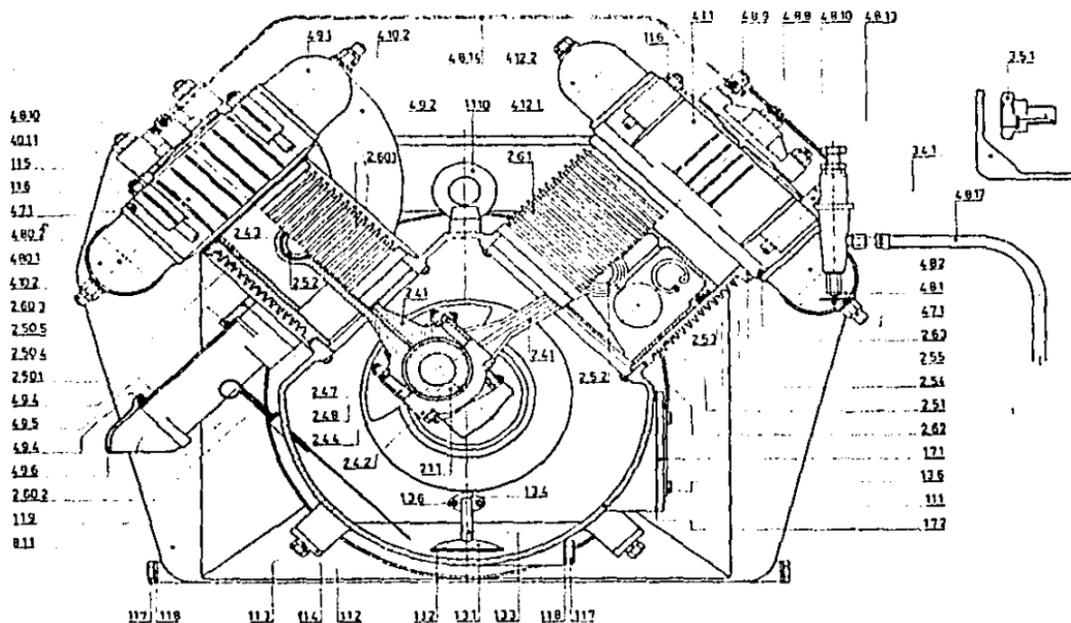
TALADRO DE BANCO.- Marca HEDISA, capacidad de 17 mm- y 6 velocidades por poleas, motor eléctrico de 1/2 HP y -1880 rpm.

PRENSAS NEUMATICAS.- Para premoldeo marca AGME con - un pistón de 65 mm de diámetro, carrera máxima de 16 mm,- con filtros, regulador y manómetro, accionamiento por pedal.

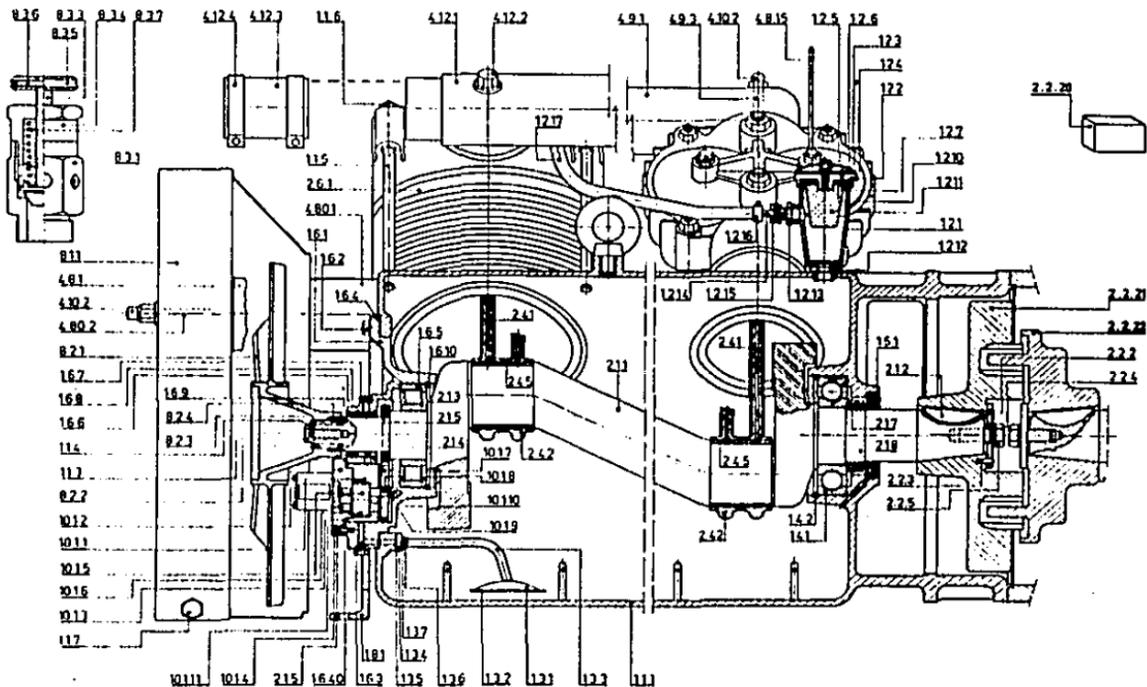
Se requieren cuatro prensas de este tipo.

BALANZAS.- De carátula, marca ARISO, de 1000 gr. de- capacidad, mínima graduación de 1 gr. Se requieren cuatro de estas básculas, puesto que cada operador de una prefor- madora ocupa una y se tienen cuatro preformadoras.

PRENSA HIDRAULICA.- Para vulcanizado de balatas, mar- ca GUIX, modelo GX, presión de 105 Kg/cm² de potencia --- (presión) sobre el plato, 650 mm de carrera máxima, con - dos unidades óleo-hidráulicas marca GUIX. Tableros de con- trol marca SIEMENS. Se requieren dos prensas de este tipo para cubrir el volumen de producción señalado.



Corte transversal
 del compresor de
 dos cabezas.



Corte longitudinal
del Compresor de
dos Cabezas.

CARACTERISTICAS GENERALES TECNICAS

62

Las prensas de bastidores GUIX de las series 1100, 1200, 1300 y 1400 reúnen unas características y cualidades comunes a todas ellas, siendo las más relevantes:

a

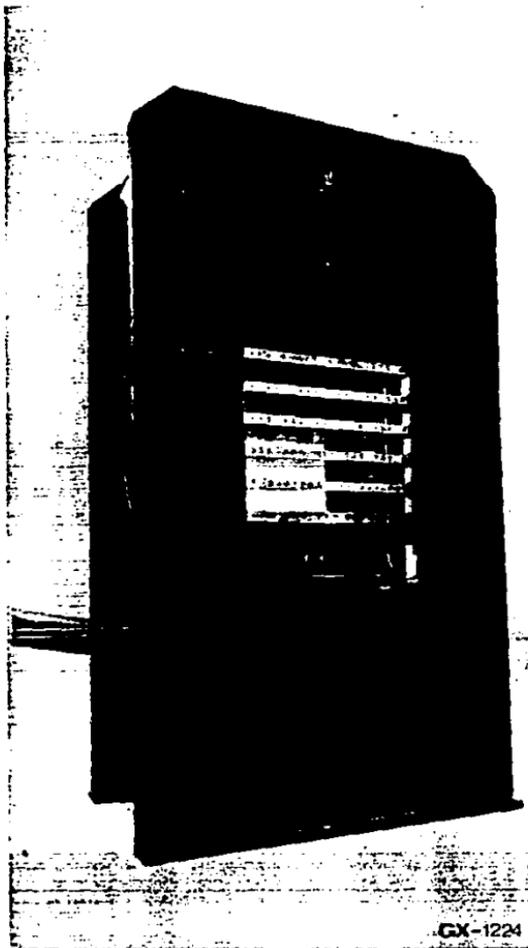
Han sido diseñadas con una exhaustiva normalización previa de todos sus elementos, considerando las experiencias habidas anteriormente, hasta conseguir unas máquinas equilibradas en peso y espacio ocupado, pero con una extraordinaria robustez y resistencia a los esfuerzos a que estarán sometidas. Todas ellas han sido previstas para soportar la potencia máxima uniformemente repartida, en moldes que ocupen como mínimo los 2/3 de la superficie útil de los platos.

b

Las prensas incorporan en el interior de sus bastidores todos los elementos funcionales, particularmente los circuitos vaporales y eléctricos. Permiten la perfecta accesibilidad a los platos por dos frentes de trabajo sin el menor obstáculo. Basta levantar los protectores laterales para poder actuar en cualquier tarea de mantenimiento.

c

La cualidad más notable de las prensas de bastidores, considerando la necesidad constante e imperiosa de automatización y racionalización del trabajo, es la facilidad de acoplar aditamentos o automatismos especiales e inherentes a la fabricación a que se destinan, por disponer de amplias zonas frontales donde ubicarlos.



GX-1224

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

63



Armazón de la prensa

PB. - Los bastidores, el cabezal y el plato móvil son contruïdos con chape de acero, soldados y estabilizados, aptos para soportar los esfuerzos con deformaciones elásticas entre límites extremadamente reducidos.

FM. - En los casos que se requiere garantizar flechas máximas, en el cabezal y plato móvil, del orden de 0,10 mm, o menores para aberturas de 1.000 mm., o su equivalente en proporción lineal de ambos, se deberá informar a GUXI previamente.

Conjunto cilindro y pistón

CP

El cilindro fundido en acero de estructura compacta y fina. El pistón de hierro fundido en coquilla, de gran dureza superficial, rectificado y pulido con calidad N4/N5 de las normas suizas (0,4/0,8 micras de rugosidad), dieléctrico sobre casquillos de metal. Todo el conjunto totalmente estanco, mediante empaquetadura y juntas de caucho sintético según normas DIN, fáciles de reponer por un sistema de pernos y bridas exteriores al pistón y al cilindro.



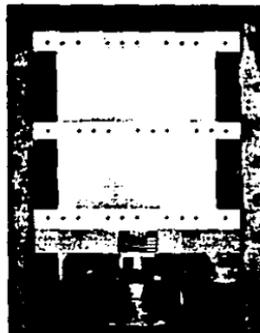
PH

Bajo demanda, las prensas oleohidráulicas GUXI se podrán suministrar para su accionamiento mediante agua o emulsiones con aceites solubles.

Platos y guías de las prensas

PL

Las prensas GUXI de serie, se suministran con platos de acero al carbono de superficies lisas, cepilladas y rectificadas con calidad N6/N7 (1,6/3,2 micras de rugosidad) y tolerancias rigurosas de paralelismo, consiguiendo un cierre preciso y uniforme.



GN

Los platos van provistos de guías prismáticas de guías antifricción, que realizan sobre reglas de acero montadas en los bastidores para evitar desalineaciones, con una inclinación que mantiene las holguras constantes a cualquier temperatura y cuya función es además el soportar los platos. Modalidad patentada.



Bajo demanda, las prensas GUXI de serie, podrán equiparse con las siguientes variantes en los platos:

PG

Platos de tipo al carbono, de superficies lisas, cepilladas y rectificadas según el normal de serie, pero con mayor espesor. Con el fin de poder soportar esfuerzos para la fijación de los platos, se les añaden al circuito calefactor interno.

PT

Platos de acero al carbono con ranuras en forma de T, situadas en el sentido de este y cruz cubriendo la mitad exterior de la superficie superior de la fijación de los platos.

PR

Platos de acero con ranuras en forma de T, situadas transversal o longitudinalmente cubriendo el ancho o largo del plato para la fijación de los platos.

PE

Platos ensamblados para soportar la sustancia de trabajo del molde de las bastidores en la prensa, en régimen continuo para que no haya un calentamiento superior al de las prensas de serie. La moldes está mejorando a través de la calefacción y refrigeración solo en la parte que ha sido equipada por GUXI (con licencia exclusiva y patentada).

PC

Platos según alguna de las cuatro modalidades citadas anteriormente (PL - PG - PT - PR) pero en acero al carbono tratado y templado a 700°C y 40 mm. con un nivel de acabado superior a N6 (0,8 a 1,6 micras de rugosidad).

PA

Platos según alguna de las cuatro modalidades citadas anteriormente (PL - PG - PT - PR) pero en acero al carbono tratado y templado a 700°C y 40 mm. con un nivel de acabado superior a N6 (0,8 a 1,6 micras de rugosidad).



Con el selector situado en "MANUAL" son los pulsadores de "Subir" y "Bajar" los únicos que actúan sensitivamente. Con el selector situado en "AUTOMÁTICO" basta pulsar "Automático" en la botonera de la prensa para que se inicie un ciclo completo de vulcanización o curado que finalizará con la apertura total de los platos o la acción de los extractores. El pulsador de "Paro" detiene la acción de la prensa durante cualquier momento del ciclo, excepto cuando se está vulcanizando. Los pulsadores de "Subir" y "Bajar" permiten accionar sensitivamente la prensa incluso en ciclo automático, toda vez que al llegar a la presión máxima de cierre de la máquina, prosigue dicho ciclo sin interrupción hasta finalizar. Las situaciones de emergencia durante el ciclo automático pueden solucionarse pulsando el "Paro" y proseguir sensitivamente, sin que ello en ningún caso pueda reducir el tiempo total del proceso. Al igual que en el modo semiautomático, la exactitud es absoluta y está prevista la recuperación de la presión. Los armatós eléctricos de los ciclos automáticos han sido normalizados por QUIX para su fabricación en serie, en dos variantes que básicamente se diferencian por la posibilidad de realizar desgasificaciones, además de la temporización del vulcanizado. La representación gráfica de los ciclos automáticos normalizados, resulta de máxima importancia tomando unidades de presión tiempo. El conjunto de variables que pueden obtenerse con los ciclos de vulcanización o curado normalizados, se describen seguidamente.

I
Ciclo de cierre VULCANIZACIÓN, apertura y acción de extractores correspondiente a nuestras normas EL-19.

Los restantes ciclos, a los cuales se les ha adicionado la modalidad de desgasificaciones variables en número desde nulo a infinito, corresponden a la norma EL-129-350. Cules particularidades más notables se comentan.

II
Ciclo de vulcanización con desgasificaciones previas variables en número, realizadas a la presión MÁXIMA de cierre y de RAPIDA sucesión, de forma que justo al alcanzar la presión cambian de sentido y abren la prensa.

III
Ciclo de vulcanización con desgasificaciones previas semejantes a las antes citadas (III), pero con la condición de que al alcanzar la presión mantienen esta durante un tiempo regulable de ESPERA que permite el curamiento total del material.

IV
Ciclo de vulcanización: Sin desgasificaciones o pocas semejantes a las antes citadas (II) y (III) pero con la variante de que éstas se realizan a BAJA presión, con el fin de que los gases no queden atrapados al final el material. Modalidad de automatización con desgasificaciones en base 0 en alta presión, simultáneamente resultante de múltiples ensayos y patentada por QUIX en varias combinaciones.

Todos los variables son seleccionados con facilidad a través de controladores y ciertos temporizadores instalados en el interior o en la tala de los armatós eléctricos.

PRESION HIDRAULICA - Kg/cm² - HYDRAULIC PRESSURE



Tiempo de un ciclo completo de curado minutos

Time of a complete pressing cycle minutes

PISTOLAS DE AIRE.- Para la aplicación de pegamentos, marca BINKS. Se requieren dos pistolas, una para aplicar pintura y la otra para aplicar el pegamento.

TANQUE DE PINTURA.- Con una capacidad de 25 lts. con tapa hermética y con dos manómetros. Se requieren, al -- igual que las pistolas, dos tanques de este tipo para el pegamento y para la pintura.

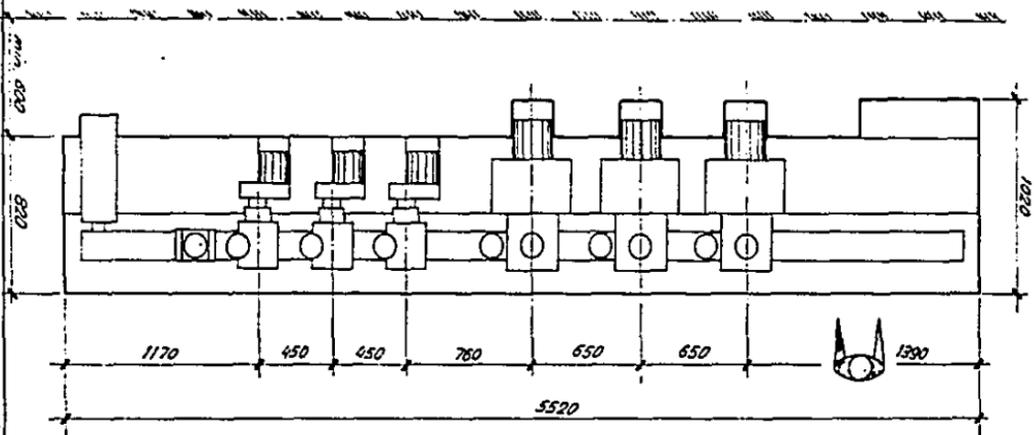
MAQUINA DE PULIDO y limpieza de balatas, marca TEC--PUL, compuesta por tres cabezas rectificadoras accionadas cada una por un motor eléctrico marca SIEMENS, de 5.5 HP y 3400 rpm y tres cabezas limpiadoras accionadas cada una por un motor SIEMENS de 1 HP y 1090 rpm. Con banda transportadora de lona de 15 cm de ancho X 5.20 m de longitud accionada por un motor reductor marca CANUT, de 1/2 HP -- con velocidad de salida variable de 7.6 a 40.2 rpm.

SISTEMA DE EXTRACCION DE POLVOS.- Compuesto por un ducto de diámetro variable de 0.50 m de diámetro máximo - diez entradas de aire, construido en placa de acero al -- carbón de 1/8" de espesor. Ventilador centrífugo marca - TERMOVENT de 0.50 m de diámetro, accionado por motor eléc - trico de 15 HP poleas y bandas en V Ciclón colector de -- polvos. Estructura de ángulo y controles eléctricos.

RANURADORA.- De pistón neumático para movimiento al - ternativo, diámetro del disco ranurador 22 mm, mesa de -- trabajo de 0.63 m X 0.64 m. Esta ranuradora se usa para dar a las pastillas de tipo europeo la ranura que desaloja el polvo de la superficie del disco.

INSPER

Embalamento máquinas
Máq. Rectificadora de Batafas



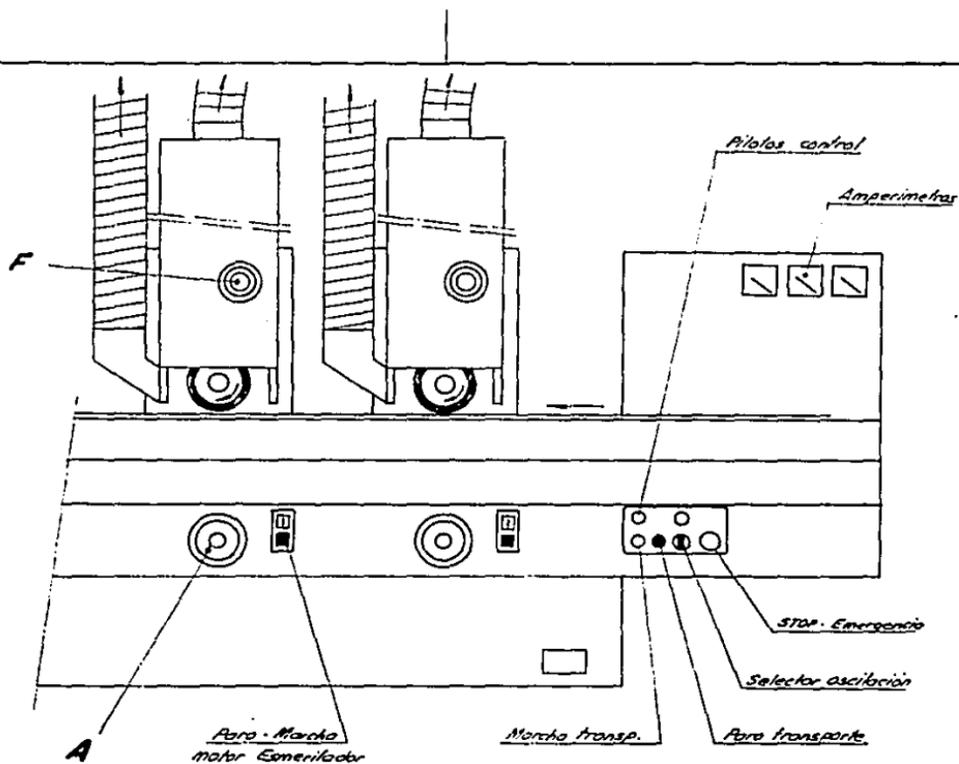
PT

67

6

INCOPI

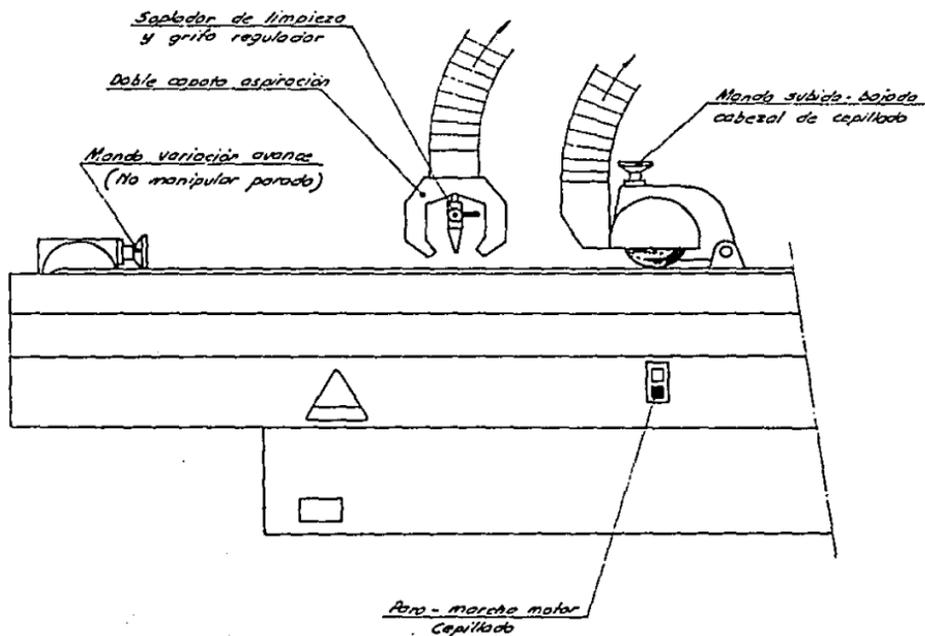
Silvicultura mandos
Fábrica Rectificadora de Balanzas



68

7

PT



Intipul

Situación mandos
 Maq. Rectificadora de Batatas

69

Tabl

PT

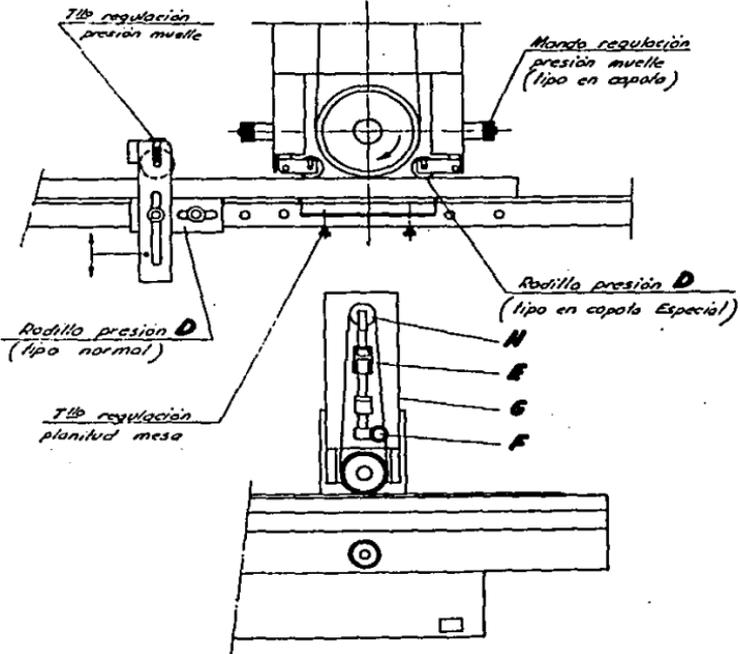
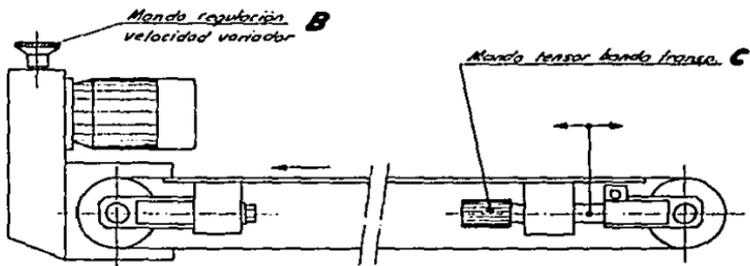
TECUM

Mesa transp. rodillos. tensor banda
Miq. Rectificadora de Balatas

PT

70

9



EQUIPO AUXILIAR.

CABINA DE PINTURA. Construída en lámina negra de ca libre 14, de 2.80 m de largo X 2.20 m de altura.

Esta cabina se usa con un colector de partículas en el proceso de pintura y para extraer vapores del pegamento, que pueden ser dañinos o inflamables.

SUBESTACION ELECTRICA. Tipo intemperie. Esta subestación consta de: un transformador trifásico en aceite de 225 KVA de 23,000 volts a 220-117 de salida.

Un interruptor termomagnético SQUARE'D de 1000 amps. 660 volts, 3 polos. Tres desconectores de pértiga, tres apartarayos, dos postes de concreto, herrajes de acero y piezas auxiliares.

ESTANTERIA MOVIL. De 1.50 m de ancho X 1.68 m de altura X 1.12 m de profundidad. Estructura tipo PTR de --- 11/4", 19 entrepaños de lámina de acero de calibre 15.

PATIN PARA TRANSPORTE de cajas, compuesto de una -- base fina de canal con rodajas de hule macizo y una base-móvil, con mecanismo para alzarla y palanca.

ESTANTERIA DESARMABLE. Altura variable, siete tra--- mos, c/u con tres entrepaños de 0.80 m de ancho X 2.05 m de largo.

CAMIONETA DE REPARTO. Marca V.W., modelo 1986, con-- capacidad de 750 Kg de carga útil, tipo panel. Motor de - 1600 cm³ y con gasolina como combustible.

A continuación analizaremos algunas de las alternativas para la adquisición de las máquinas que presentan esta opción: Método del Valor Presente.

Comparación entre dos compresores:

	BETICO	CBS
Costo Inicial	1'793,000.00	1'345,000.00
Costo Anual Operativo	75,000.00	100,000.00
Valor de Salvamento	300,000.00	190,000.00
Vida Util	22 años	22 años

$$VP_A = 1'793 + 75(P/A, 70\%, 22) - 300(P/F, 70\%, 22) = 2'002,958.00$$

$$VP_B = 1'345 + 100(P/A, 70\%, 22) - 190(P/F, 70\%, 22) = 1'624,973.00$$

Se va a comprar la compresora CBS por tener un más bajo Valor Presente y un mejor servicio de mantenimiento.

Comparación de dos básculas de 100 Kg.:

	EURA	OKEN
Costo Inicial	289,000.00	315,000.00
Costo Anual Operativo	5,000.00	3,000.00
Valor de Salvamento	26,000.00	40,000.00
Vida Util	18 años	18 años

$$VP_A = 289 + 5(P/A, 70\%, 18) - 26(P/F, 70\%, 18) = 302,965.00$$

$$VP_B = 315 + 3(P/A, 70\%, 18) - 40(P/F, 70\%, 18) = 323,355.00$$

Se va a comprar la báscula EURA por tener un menor costo inicial y un mayor Valor Presente, además de presentación más robusta, lo que la hace más adecuada para la utilización en nuestra planta.

Comparación entre dos taladros de banco:

	HEDISA	B E D
Costo Inicial	93,000.00	120,000.00
Costo Anual Operativo	10,000.00	7,000.00
Valor de Salvamento	6,000.00	9,000.00
Vida Util	18 años	18 años

$$VP_A = 93 + 10(P/A, 70\%, 18) - 6(P/F, 70\%, 18) = 120,974.00$$

$$VP_B = 120 + 7(P/A, 70\%, 18) - 9(P/F, 70\%, 18) = 139,577.00$$

Se va a comprar el taladro HEDISA por tener un menor costo inicial y un menor valor presente, además de facilidad de servicio y mantenimiento.

Comparación entre dos pistolas de aire:

	DeVILBISS	BINKS
Costo Inicial	30,000.00	25,000.00
Costo Anual Operativo	700.00	1,000.00
Valor de Salvamento	2,000.00	1,500.00
Vida Util	10 años	10 años

$$VP_A = 30 + .7(P/A, 70\%, 10) - 2(P/F, 70\%, 10) = 31,878.00$$

$$VP_B = 25 + 1(P/A, 70\%, 10) - 1.5(P/F, 70\%, 10) = 27,716.00$$

Se va a comprar la pistola de aire BINKS por presentar un costo inicial así como un Valor Presente menor. -- También por existir mejor acceso al proveedor y por servicios especiales que este ofreció, como reparación y mantenimientos a domicilio y rápido servicio en cuanto a refacciones se refiere.

A continuación pasaremos a recopilar los precios de todas las máquinas y de los equipos auxiliares para obtener

ner ya una cifra exacta del costo total de la maquinaria y de los equipos. Estos precios se darán en Dólares y en Moneda Nacional para facilitar las comparaciones económicas, puesto que la mayor parte de la maquinaria es de importación.

NOTA: La paridad del Dólar está tomada al 31 de Julio de 1986, o sea: 632.00 pesos por Dólar (controlado).

INVERSION EN MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

DESCRIPCION	\$ DOLARES	\$ M.N.
Revolvedora en "V"	7,000.00	4'424,000.00
Báscula	560.00	353,920.00
Compresor (1)	3,450.00	2'180,400.00
Taladro de Banco	355.00	224,360.00
Prensas Neumáticas (2)	9,100.00	5'751,200.00
Balanzas (2)	340.00	214,880.00
Prensa Hidráulica (2)	31,200.00	19'718,400.00
Pistolas de Aire (2)	100.00	63,200.00
Tanque de Pintura (2)	660.00	417,120.00
Máquina de Pulido	13,500.00	8'532,000.00
Extractor de Polvos	1,750.00	1'106,000.00
Ranuradora	1,460.00	922,720.00
Cabina de Pintura	300.00	189,600.00
Subestación Eléctrica	4,900.00	3'096,800.00
Estantería Móvil	345.00	218,040.00
Patín p/transporte	180.00	113,760.00
Estantería Desarmable	1,500.00	948,000.00
Camioneta de Reparto	12,500.00	7'900,000.00
TOTAL MAQ. Y EQUIPO:	89,200.00	56'374,400.00
TOTAL M.O. E INST.	5,000.00	3'160,000.00

CAPACIDADES DE MAQUINAS

En este anexo se presenta una relación de las piezas que producen o que son tratadas por las principales máquinas en la producción de las pastillas, de ahí la justificación en cuanto al número de máquinas seleccionadas.

REVOLVEDORA EN "V":

Esta máquina, como habíamos especificado anteriormente, es la que realiza el mezclado de las materias primas.

- Producción por turno: 6 operaciones de mezclado.
- Cantidad de Kg. por mezcla: 230 Kg/mezcla.
- Peso promedio de mezcla en cada pastilla: 100 gr.
- Cantidad de pastillas por turno: 13,800 piezas.
- Cantidad de pastillas por año: 3'712,200 piezas.

Por la cantidad de pastillas que puede producir esta máquina es evidente que no tendrá que trabajar al 100% de su capacidad, sino hasta que la producción esté lo bastante avanzada como para poder desplazar tal cantidad de piezas, por lo que solamente se requerirá de UNA máquina de este tipo.

PRENSAS PARA PREMOLDEO:

Estas prensas son las que comprimen el material y le dan la forma de la pastilla antes de que sean pasadas a las moldeadoras a calor.

- Producción por turno: 750 operaciones.
- Cantidad de piezas por operación: 2 piezas.
- Cantidad total de piezas por turno: 1,500 piezas.
- Cantidad total de piezas por año: 403,500 piezas.

Por la cantidad de piezas producidas por esta máqui-

na sería aconsejable que se adquirieran DOS de estas máquinas, para tener una producción un tanto equilibrada y no depender exclusivamente de una sola máquina, aunque ésta cubra la demanda existente.

MAQUINA PARA PULIDO Y LIMPIEZA:

Esta máquina es la encargada de proporcionarle a la pastilla una superficie lisa de contacto. Además se utiliza para rectificar la pastilla a la medida especificada por el tipo de vehículo a que pertenece.

- Cantidad de piezas rectificadas por turno: 15,000 pzas.
- Total de piezas por año: 4'035,000 piezas.

Esta maquinaria, es evidente, como en el caso de la mezcladora, que no estará trabajando al 100% de su capacidad. Por lo tanto, sólo se adquirirá UNA máquina de este tipo.

PRENSAS PARA VULCANIZADO:

Estas máquinas son las utilizadas para formar la pastilla en su fase final, por medio de calor, comprimen el material y al mismo tiempo aplican calor lo que hace que los elementos de la mezcla se fundan y se combinen dándole así la consistencia a la pastilla.

- Producción por turno: 28 operaciones de moldeo.
- Cantidad de moldes por operación: 4 moldes.
- Cantidad de piezas por molde: 16 piezas.
- Cantidad total de piezas por turno: 1,792 piezas.
- Cantidad total de piezas por año: 482,048 piezas.

Por las cantidades de pastillas que produce esta prensa, es conveniente adquirir DOS máquinas de este tipo. Dado a que la cifra producida supera ligeramente a la

requerida al año, se sugiere adquirir otra, para futuras expansiones o exportaciones y para no depender exclusivamente de una sola máquina.

RANURADORA NEUMÁTICA:

Esta máquina se usa para pastillas europeas únicamente, con esta máquina se le hace una ranura transversal a la pastilla que es para desalojar polvos y evitar así fallas de frenado.

- Cantidad de piezas producidas por turno: 8,000 piezas.
- Cantidad total de piezas por año: 2'152,000 piezas.

Es evidente, como en casos anteriores, que esta máquina tiene capacidad de sobra para abastecer o cubrir el total de la producción por lo que se sugiere comprar UNA máquina de este tipo.

NOTA: El año se ha tomado como de 269 días laborales.

ANALISIS DE CONSUMO ELECTRICO

A continuación se van a enumerar todas las máquinas que operan con motores eléctricos, señalando la potencia, el amperaje y el consumo en Kw/h que requiere cada uno.

MAQUINA	POTENCIA	CORRIENTE	CONSUMO
Compresor	1 x 25 HP	63 A	18.64 Kw/h
Bombas Prensas	1 x 10 HP	28 A	8.20 Kw/h
" "	1 x 1 HP		
Resist. Prens.		50 A	17.5 Kw/h
Horno	2 x 1.5 HP	9 A	1.12 Kw/h
Resist. Horno		100 A	35.0 Kw/h
Rectificadora	6 x 1 HP	16.5 A	0.74 Kw/h
	1 x 5.5 HP	13.5 A	4.10 Kw/h
	1 x 0.5 HP	2.0 A	0.37 Kw/h
Mezcladora	1 x 10 HP	25.0 A	7.46 Kw/h
	1 x 5 HP	13.5 A	3.73 Kw/h
Ciclón Rect.	1 x 15 HP	38.0 A	11.18 Kw/h
Ranuradora	1 x 3 HP	8.5 A	2.23 Kw/h
Extrac. Cab. Pint.	1 x 0.5 HP	2.0 A	0.37 Kw/h
Taladro	1 x 0.5 HP	2.0 A	0.37 Kw/h
T O T A L E S :		371.0 A	128.51 Kw/h

Después de mencionar los motores y sus características pasaremos a calcular el consumo de todos estos componentes durante el turno y a calcular el total consumido - de acuerdo con las tarifas vigentes.

Tenemos que el total de Kw/h es:

Total = 128.51 Kw/h

+ 4.80 Kw/h por Iluminación

133.31 Kw/h

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Esta cantidad, en un turno de 8 horas nos da:
Total por turno: 1,066.48 Kw/h
multiplicado por el factor de potencia que es 0.8:
Total real/turno: 853.18 Kw/h

Esta cantidad representa el total real requerido en un turno de trabajo por toda la maquinaria eléctrica y -- por la iluminación de la planta. El total por mes sería:
Total real/mes: 25,595.40 Kw/h

Esta cantidad multiplicada por la tarifa actual (a Julio de 1986) que es de 11.54 pesos por Kw/h consumido.
Costo de electricidad mensual:
\$ 295,372.30 mens.

A esta cantidad todavía falta aplicarle los impuestos correspondientes a este tipo de servicio, como son:
2½ por Medición
15½ por IVA

Lo que en costo neto sería un total de:
\$ 346,471.70 mens.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

La disminución de la productividad y el aumento de las piezas defectuosas y descartes de fabricación imputables a la fatiga provocada por horarios de trabajo excesivos y malas condiciones del medio ambiente han demostrado que el organismo humano, pese a su inmensa capacidad de adaptación, tiene un rendimiento mucho mayor cuando funciona en condiciones exteriores óptimas.

*Organización de la Seguridad e Higiene del Trabajo.

El método más eficaz para obtener buenos resultados en la prevención de accidentes de trabajo consiste en organizar debidamente la seguridad dentro de la empresa. -- Para ello no se requiere necesariamente una estructura orgánica formal, ni un cuerpo de especialistas, pero sí resulta esencial que se atribuyan con precisión las responsabilidades, dentro de una estructura que asegure una acción perseverante y un esfuerzo mancomunado de empleados y trabajadores, con el fin de que la calidad del medio ambiente de trabajo alcance niveles elevados y satisfactorios desde el punto de vista técnico, orgánico y psicológico. Ello supone la introducción de un programa eficaz de educación y formación en materia de seguridad e higiene del trabajo y el establecimiento de los servicios necesarios de primeros auxilios y asistencia médica.

Las causas de los accidentes de trabajo nunca son sencillas, incluso en los accidentes aparentemente banales, lo que explica una multiplicidad y variedad de clasificaciones de tales accidentes. Las estadísticas muestran

* Tomado del Libro de Introducción al Estudio del Trabajo. OIT. Pg. 48.

que las causas más corrientes no estriban en las máquinas más peligrosas o en las substancias más dañinas, sino en actos tan comunes como tropezar, caerse o manipular, o emplear objetos sin cuidado o ser golpeado por objetos que caen.

El progreso técnico ha creado nuevos riesgos para la salud, aunque al mismo tiempo ha reducido enormemente la gravedad de los riesgos tradicionales y mejorado de manera notable las normas de resguardo (no obstante, siguen produciéndose accidentes incluso con las máquinas más cuidadosamente protegidas).

La primera precaución para prevenir accidentes consiste en eliminar las causas potenciales, tanto técnicas como humanas.

Alrededor del 30% de los accidentes ocurren en las operaciones de manipulación; el estudio del trabajo puede contribuir a disminuir su frecuencia reduciendo sencillamente el número de operaciones y el trayecto de los productos. Otro porcentaje importante de accidentes podría eliminarse suprimiendo las operaciones peligrosas, gracias al estudio del trabajo, el análisis del proceso y a la elaboración de cursogramas analíticos y, en términos generales, gracias a un examen crítico de la organización del trabajo, efectuando en función de la prevención de accidentes.

La situación en lo que se refiere a las causas de las enfermedades profesionales y al modo de prevenirlas es igualmente compleja.

El progreso técnico ha sido tan rápido, que con frecuencia ha creado riesgos nuevos, completamente desconocidos.

dos, que han conducido a enfermedades profesionales, incluso antes de que estas reconocieran como tales. De ahí que el estudio y la vigilancia del medio ambiente de trabajo hayan adquirido una importancia fundamental para la -- prevención de las enfermedades profesionales.

El concepto tradicional, que establecía una distinción rígida entre enfermedades profesionales y no profesionales, conforme a criterios vinculados con el seguro, ha ido perdiendo validez a medida que se iba conociendo -- la gravedad de los riesgos a los que está expuesto cada -- individuo fuera de la fábrica: no sólo los accidentes domésticos y de trabajo, sino también el ruido, la contaminación atmosférica de las ciudades, la tensión nerviosa -- de la vida cotidiana, etc. Más aún, la exposición a riesgos profesionales tiene efectos mucho más graves para -- quienes ya sufren de una enfermedad y esas personas se -- van integrando cada vez más en el mundo de la industria, -- sobre todo en los países más desarrollados.

Muchas de las manifestaciones patológicas de que padecen los trabajadores son de origen neuropsíquico y psicósomático, es decir, un campo en el que resulta ilusoria cualquier distinción entre causas profesionales y no profesionales de las enfermedades. Por consiguiente, la labor del médico de empresa se extiende a la protección del individuo contra la tensión mental y nerviosa, cuyo verdadero origen suele ser imposible de identificar.

Las medidas de higiene industrial son similares a -- las aplicadas para la prevención de accidentes, como: las operaciones peligrosas y las sustancias nocivas que pueden propagarse en el aire del lugar de trabajo, deberán -- reemplazarse por operaciones o sustancias inofensivas o -- menos peligrosas. Cuando no es posible proporcionar equi

po de protección colectiva, deberá recurrirse a medidas complementarias de organización del trabajo que en ciertos casos podrán comprender una reducción del tiempo de exposición al riesgo.

La prevención de incendios y en ciertos casos, de explosiones, así como las correspondientes medidas de protección, deberán ser objeto de una atención particular, sobre todo en los países de clima cálido y seco y en ciertas industrias donde los incendios pueden provocar extensos daños materiales y si se declaran en horas de trabajo, pueden causar lesiones e incluso la muerte de los trabajadores.

El primer principio de la prevención de incendios es calcular los planos y la construcción de los edificios de modo que la resistencia al fuego sea proporcionar a los riesgos previstos. El segundo, es dar a los trabajadores una formación adecuada y hacer cumplir los reglamentos, como la prohibición de fumar y de utilizar fósforos, etc. en las zonas de gran riesgo. Es indispensable que en todos los lugares donde exista riesgo de incendio haya un número suficiente de extintores en buen estado de funcionamiento, que no constituyan por sí mismos un riesgo suplementario (intoxicación, explosión), que los sistemas de alarma funcionen correctamente y las señales se oigan claramente en toda la fábrica y que las salidas de emergencia se mantengan despejadas. Las industrias con alto riesgo (textil) deberán estar equipadas con rociadores automáticos para casos de incendio.

En lo que se refiere a la disposición del lugar de trabajo, deberá hacerse hincapié en la necesidad de aislar las operaciones que supongan peligros o molestias graves. De ser posible, los locales de trabajo deberán cons-

truirse sobre el nivel del suelo y estar dotados de ventanas con una superficie total que no sea inferior al 17% de la superficie del piso. Los techos no deberán estar a menos de 3 metros de altura y cada trabajador deberá disponer, como mínimo, de 10 metros cúbicos de aire (dependiendo de los niveles de contaminación atmosférica). Para precaverse contra los accidentes, cada trabajador deberá disponer de un mínimo suficiente de superficie libre y, en todo caso, de 2 metros cuadrados.

Las paredes y los techos deberán tener un acabado -- que impida la acumulación de suciedad, evite la absorción de humedad y, de ser necesario, reduzca la transmisión de ruido; el pavimento deberá ser del tipo no resbaladizo, - que no suelte polvo y sea fácil de limpiar; en caso necesario deberá poseer buenas características de aislamiento térmico y eléctrico.

Los pasajes deberán ser suficientemente anchos para que, de ser preciso, los vehículos y los trabajadores puedan circular simultáneamente durante las horas de afluencia y se pueda proceder a una rápida evacuación en caso de emergencia.

No basta construir locales de trabajo con las reglas de seguridad e higiene; es necesario, además, que la fábrica o el taller se mantengan limpios y ordenados. El orden, que en el caso de una fábrica o lugar de trabajo es un término general que abarca todo lo referente a pulcritud y estado general de conservación, no solo contribuye a prevenir los accidentes, sino que constituye igualmente un factor de productividad.

La limpieza es tan importante como el orden, sobre todo cuando se trata de proteger a los trabajadores con--

tra infecciones, accidentes y enfermedades profesionales. De hecho, conviene incluso prevenir este tipo de problemas mediante una limpieza cotidiana y cuidadosa de talleres, pasadizos, escaleras o lugares donde los desperdicios o residuos puedan traer animales. Los cubos de la basura deberán ser estancos, fáciles de limpiar y mantenerse limpios.

El personal asignado a trabajos sucios, expuesto a sustancias peligrosas o tóxicas, debería disponer de cuartos de aseo dotados de un grifo por cada tres o cuatro trabajadores y de una ducha por cada tres trabajadores, de modo que los trabajadores no renuncien a la ducha para evitar largas esperas.

En lo que respecta a la iluminación, la buena visibilidad del equipo, del producto y de los datos relacionados con el trabajo, es un factor esencial para acelerar la producción, reducir el número de piezas defectuosas, disminuir el despilfarro, así como prevenir la fatiga visual y las cefáleas de los trabajadores. Cabe añadir, que la visibilidad insuficiente y el deslumbramiento son causas frecuentes de accidentes.

La visibilidad depende de varios factores: tamaño del objeto que se trabaja, su distancia de los ojos, persistencia de la imagen, intensidad de la luz, color de la pieza, así como contraste cromático y luminoso con el fondo. La iluminación, ante todo, debería adaptarse a la naturaleza del trabajo; sin embargo, su nivel debería aumentar no solo en relación con el grado de precisión o miniaturización del producto, sino también en función de la edad de los trabajadores, puesto que las personas de edad necesitan una luz mucho más intensa que los jóvenes para distinguir los detalles y conservar una reacción visual -

suficientemente rápida.

Por lo general, la distribución de la luz deberá --- ser uniforme; las sombras tenuas ayudan a distinguir mejor los objetos, pero deberán evitarse las sombras demasiado pronunciadas. Es preciso evitar también los contrastes luminosos excesivos entre objeto trabajado y el espacio circundante.

Siempre que se pueda deberá aprovecharse la luz natural del día, por ventanas con una superficie total que co rresponda como mínimo al sexto de la superficie del piso. No obstante, como la intensidad de la luz natural varía mucho y disminuye rápidamente a medida que aumenta la dis tancia desde las ventanas, y como el reflejo del sol probablemente cause molestias, hay que proveer luz artifi--- cial para disponer de una visibilidad adecuada en cual--- quier estación del año, hora del día o situación meteorológica.

En lo concerniente al ruido y vibraciones, las opera--- ciones sumamente mecanizadas, la aceleración del ritmo de las máquinas, la densidad de la maquinaria en el lugar de trabajo y hasta hace poco tiempo, la falta de conocimientos detallados sobre las molestias y los riesgos debidos al ruido, han sido causa de que en muchas fábricas los -- trabajadores hayan estado expuestos a niveles de ruido -- que actualmente se consideran excesivos.

El ruido puede acarrear trastornos sensoriomotores, -- neurovegetativos y metabólicos; de ahí que se le cite entre las causas de fatiga industrial, irritabilidad, dismi--- nución de la productividad y accidentes de trabajo. La ex--- posición prolongada a un ruido que supere determinados ni--- veles estropea en forma permanente el oído y provoca sor-

dera profesional.

El método más eficaz de luchar contra el ruido consiste en reducirlo en el lugar mismo donde se produce, -- por ejemplo, reemplazando las máquinas o instalaciones -- ruidosas por otras más silenciosas, lo que equivale a decir que, como siempre, cuando se trata de medidas preventivas, hay que tenerlas en cuenta durante la fase de concepción del proceso de producción, la construcción del -- edificio o la compra del equipo.

El segundo método consiste en impedir o reducir la -- transmisión del ruido interponiendo barreras que absorban el ruido entre la fuente y el trabajador, insonorizando -- las estructuras que puedan ser origen de reverberación se cundaria o aislando la fuente de ruido en locales separados o recintos insonorizados (lo que puede exigir además una reforma de los cimientos para impedir la transmisión de las vibraciones por el piso).

CAPITULO 4.- ORGANIZACION.

DESCRIPCION DE FUNCIONES

GERENTE GENERAL.

Este puesto requiere de una persona que tenga licenciatura en Administración de Empresas o Ingeniería Industrial, conocimiento del desarrollo y funciones de la empresa.

Esta persona deberá responder directamente al director de la empresa o a la junta de accionistas, según sea el caso.

Tendrá a su cargo todo el personal de la fábrica y - sus subordinados inmediatos son el gerente de producción y el contador general.

Las funciones que deberá desempeñar esta persona --- son, en general, vigilar el buen funcionamiento de la empresa día a día, estar enterado de los pormenores que se presenten, representar a los directivos ante clientes, -- proveedores, etc., y en particular, deberá firmar todos-- los cheques y estar enterado de todas las salidas y entradas de dinero (esto en forma superficial); además deberá realizar periódicamente juntas con el contador y con el gerente de producción para revisar cuestiones económicas y de producción y dar solución a los problemas que se presenten. Deberá también reunirse periódicamente con la junta directiva (accionistas) para informarles a éstos del funcionamiento de la empresa y exponer los problemas que requieran de la decisión de estas personas, proponiendo - algunas soluciones posibles.

En otros aspectos, el gerente general deberá vigilar

en parte, que no se presenten problemas laborales y si se presentaran, procurar una solución que no afecte a la empresa.

También se encargará, en colaboración con el encargado de ventas, de vigilar la distribución de la mercancía-fabricada, así como de la cobranza a tiempo de las facturas y remisiones.

GERENTE DE PRODUCCION.

Este puesto requiere de una persona familiarizada -- con el proceso de producción, o sea, un Ingeniero Industrial o de un Técnico con experiencia en Control de Producción. Esta persona deberá tener conocimientos básicos de mecánica, para poder familiarizarse con la maquinaria y resolver problemas de mantenimiento.

Las personas a las que deberá responder directamente son: al gerente general, y en algunos casos, cuando se le solicite, a la junta directiva.

Sus subordinados inmediatos serán directamente los obreros, o algunos auxiliares de producción que él mismo seleccionará de entre los obreros, de acuerdo al desempeño de éstos.

Sus funciones en general serían, vigilar la producción en todas sus facetas, así como el mantenimiento tanto preventivo como correctivo. Deberá vigilar, con ayuda de sus auxiliares, el buen desempeño de los obreros y tomar las correspondientes medidas cuando estos fallen. En particular, deberá elaborar reportes semanales de producción, los cuales comentará en las juntas con el gerente general y el contador; también elaborará reportes de personal y mantenimiento con el mismo fin.

Estará encargado de supervisar la recepción de la materia prima y de vigilar su correcto almacenamiento, así como de su distribución en el proceso de producción.

Deberá llevar un récord de mantenimiento para controlar la maquinaria y hacer las reparaciones correspondientes cuando se requieran; también deberá controlar los medios de distribución de acuerdo a los pedidos.

Como funciones especiales, se le pedirá que ponga especial cuidado en el mantenimiento y cuando se requiera, deberá permanecer en la fábrica hasta que la máquina se repare o hasta que se descubra la falla. Asimismo, deberá procurar que reine un ambiente de compañerismo entre los obreros para evitar problemas que afecten la producción. Deberá estar siempre en contacto con el encargado de ventas y con el contador para enterarse de los problemas económicos y de mercado y programar la producción diaria (aparte de las juntas semanales).

CONTADOR GENERAL.

Como su nombre lo indica, esta persona deberá tener estudios de Contaduría Pública o Privada, con experiencia. Deberá conocer y estar al día en todos los cambios en las leyes, tanto fiscales como de impuestos y seguros.

Esta persona, al igual que el gerente de producción, responderá directamente al gerente general y a la junta directiva, cuando así se le requiera.

Estará presente en las juntas semanales para exponerle al gerente general todos los problemas que se presenten y en que no pueda decidir.

Esta persona se encargará de todo el aspecto económi

co y financiero de la empresa, esto incluye pago de impuestos, seguro social, cuotas especiales, etc. Deberá encargarse de contabilizar, con los correspondientes libros y formatos, todos los ingresos y egresos de la planta. Estará a cargo de la elaboración de los sueldos de todo el personal y deberá enterarse de las contrataciones y despidos, así como de los aumentos de sueldo y los descuentos que se hagan de la nómina del personal.

También deberá estar al tanto de las cuentas de cheques y los depósitos de la empresa, así como de las ventas y de la cobranza, para saber cuál es el capital en giro o de cuánto dinero se dispone en el momento en que se requiera.

GERENTE DE VENTAS.

Este puesto requiere de una persona con experiencia en el movimiento del mercado, de preferencia un agente de ventas con experiencia. Esta persona deberá conocer métodos de propaganda y promoción del producto que maneje.

Este gerente, al igual que los dos anteriores, responderá directamente al gerente general, y cuando se requiera, a la junta directiva.

El encargado de ventas estará pocas ocasiones en la planta, puesto que su principal ocupación será visitar clientes y posibles compradores, promoviendo el producto y levantando pedidos. Estará en la empresa cuando se realicen las juntas semanales, en las que presentará sus reportes de clientes, ventas, pedidos, y donde podrá proponer nuevas técnicas de venta o planes de promoción. Deberá también exponer en estas juntas semanales los problemas con los clientes que hayan estado fuera de su alcance o en los cuales no pueda decidir.

Deberá llevar un récord de pedidos surtidos, para planear sus visitas a los clientes para levantar nuevos pedidos, esto en forma periódica.

SECRETARIA GENERAL.

Se necesita para este puesto una persona que domine la taquigrafía, sepa escribir a máquina y tenga estudios de secretaria empresarial.

Esta secretaria dependerá directamente de la dirección general, aunque deberá también ayudar a los demás subgerentes de la empresa. Esta persona se encargará principalmente de elaborar reportes a máquina, tomar llamadas para la empresa, elaborar cheques y recibos, y demás labores que se requieren para un puesto de este tipo.

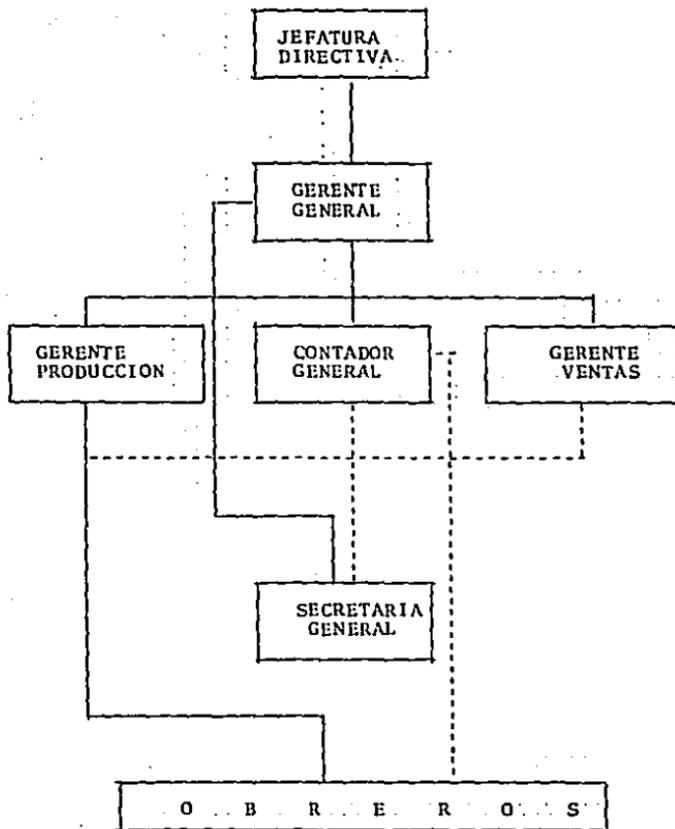
Deberá auxiliar al gerente de producción con la elaboración (eventual) de reportes para la junta directiva; al contador general, con la elaboración de cheques, formas especiales para pago de impuestos, cartas y memorándums, etc. Auxiliará también al gerente de ventas, con la escritura a máquina de las listas de precios para los productos, ya sean nuevos o recalculados.

Habrá ocasiones especiales (juntas directivas o de consejo) en las que se requiera la presencia de una secretaria para tomar notas o para elaborar cartas especiales o avisos, por lo que se necesitará que permanezca hasta que la junta termine.

Como funciones de cajón, se le pedirá que prepare café para los clientes que esperan o para las personas que se encuentran en junta, así como conseguir, en casos especiales, algún tipo de alimento para personas especiales o

eventos especiales que se celebren en la empresa.

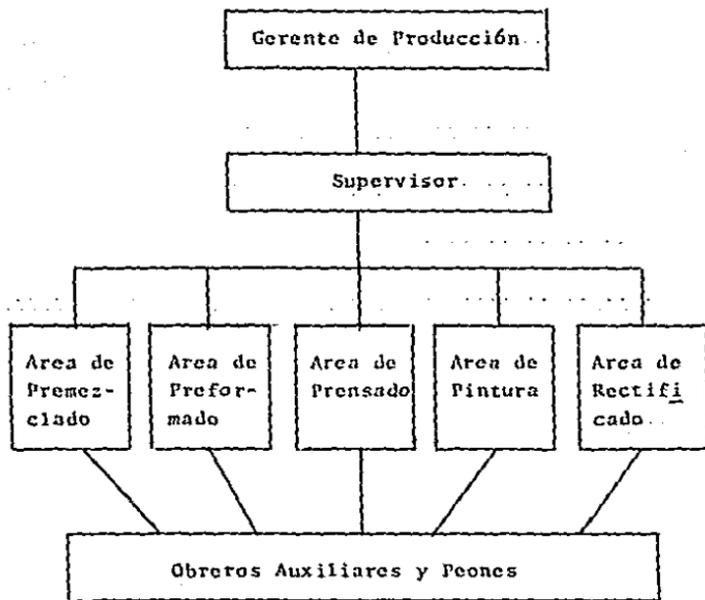
Desde luego se requiere para este puesto, una persona con muchas ganas de trabajar y con una excelente presentación. Por las funciones mismas que implica el puesto, esta persona percibirá un sueldo bastante elevado.

ORGANIGRAMA

— Relación Directa

- - - - Relación Indirecta

ORGANIGRAMA DE PRODUCCION



NOTA IMPORTANTE AL CAPITULO 5:
"ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO"

Antes de entrar al análisis económico financiero, se debe hacer notar que este se realizó en el año de 1986 por lo que los costos fueron calculados con valores de ese año.

Debido a las grandes variaciones en la economía del país durante el período 86-88, variaron los valores de salario mínimo y cotizaciones del dólar; por lo tanto, pido que en este capítulo de la tesis, se consideren mucho más que las cantidades, los procedimientos. Estos muestran, tanto con unas cantidades como con otras, las tasas y valores importantes para la evaluación financiera de la empresa.

Puesto que una gran parte de las cantidades aquí presentadas vienen de tablas y cotizaciones de los capítulos anteriores y combinadas con otros valores financieros de las empresas nos dan los resultados esperados en el análisis económico financiero, modificar éstas sería alterar todo el contenido de la tesis desde sus primeros capítulos.

Por este motivo principalmente, pido que se tomen como primordiales los procedimientos desarrollados en este capítulo.

GRACIAS.

CAPITULO 5.- ANALISIS ECONOMICO-FINANCIERO.

TERRENO Y CONSTRUCCION

La selección del terreno se hizo de acuerdo a las cualidades y servicios del área.

A continuación proporcionaremos los datos característicos del área escogida para la instalación de la planta. La zona que se escogió es el área de CIUDAD GRANJA en Guadalajara.

Clasificación de la zona:	Industrial y urbana.
Densidad de construcción:	85%
Población:	Densidad regular
Construcción Dominante:	Vivienda, Talleres, Industrial, Naves y Oficinas.
Servicios Municipales:	Energía eléctrica, Gas natural, agua, drenaje, sanitario industrial (en partes pluvial) calles empedradas, teléfono, acceso por Periférico de Guadalajara.
Requerimiento de Terreno M ² :	525 m ² de nave industrial. <u>21</u> m ² de oficinas 546 m ² TOTAL
Costo por m ² de terreno:	15,000.00 pesos X m ²
Costo total del terreno:	8'190,000.00 Pesos. (Ocho millones, <u>cientos</u> noventa mil pesos 00/100 M.N.).

CONSTRUCCION.

La construcción se hizo con materiales comunes de construcción como son: bloque de cemento, ladrillo rojo -

recocido, estructura de acero, etc.

Las características de la construcción son:

1. NAVE DE FABRICACION.

Cimentación:	Zapatas de concreto armado.
Estructuras:	A base de columnas y estructura de elementos laminados de acero.
Muros:	De block hueco de cemento -- 20x20x40 cm con castillos y cadenas de concreto armado. - Acabados aparentes y aplanado de mortero en interiores.
Techos:	2 Naves iguales con techos a dos aguas, cubiertas con lámina ondulada de asbesto cemento sobre armaduras metálicas.
Instalación Hidráulica:	Tuberías de cobre.
Instalación Eléctrica:	Visible tipo industrial, luminarias de vapor de mercurio.
Superficie Construída:	480 m ² de construcción.
Valor Unitario m ² :	30,000.00 pesos.
Valor neto construcción:	14'400,000.00 pesos.

2. OFICINAS ADMINISTRATIVAS.

Cimentación:	Zapata corrida de concreto -- armado.
Estructuras:	Muros de carga con refuerzos de castillos y cadenas de concreto armado.

Muros:	Tabique rojo recocido.
Techos:	De bóveda con mezcla y pintura.
Instalación Hidráulica:	Tuberías de cobre.
Instalación Eléctrica:	Ocultas, Iluminación fluorescente e incandescente.
Superficie Construída:	51 m ²
Valor Unitario:	25,000.00 pesos.
Valor neto construcción:	1'275,000.00 pesos.
VALOR TOTAL DE LA CONSTRUCCION:	15'675,000.00 pesos
VALOR TOTAL DEL TERRENO:	<u>8'190,000.00 pesos</u>
COSTO TOTAL PLANTA:	23'480,000.00 Pesos -----

NOTA: Para el cálculo del costo total del Terreno y Construcción se tomó el precio base de \$15,000.00 pesos/m² en el mes de Junio de 1986.

DESGLOSE DE COSTOS GENERALES

Como un complemento al estudio financiero, presentamos un listado de cuentas, tomado en base a las cuentas de una empresa similar a la nuestra y que nos servirán para completar el análisis económico financiero.

CUENTA	MENSUAL	ANUAL
Fletes y Acarreos	125,000.00	1'500,000.00
Sueldos	1'425,000.00	17'000,000.00
Renta	50,143.00	601,716.00
Impuestos	121,400.00	1'456,800.00
Seguro Social	275,174.00	3'302,088.00
Seguros (otros)	242,571.00	2'910,852.00
Teléfono	85,000.00	1'020,000.00
Telex	114,286.00	1'371,432.00
Correos y Telégrafos	33,571.00	402,852.00
Gastos Generales de Oficina	33,714.00	404,568.00
Combustibles	114,143.00	1'369,716.00
Cuotas	84,000.00	1'008,000.00
Materiales (chapas)	1'982,900.00	23'794,800.00
Mantenimiento	195,857.00	2'350,284.00
Juntas de Trabajo	43,000.00	516,000.00
Fianzas	30,714.00	368,578.00
Gastos de Viaje	89,143.00	1'069,716.00
Energía Eléctrica	346,472.00	4'157,664.00
Otros Gastos	177,429.00	2'129,148.00
Salarios	733,340.00	8'800,080.00
Materias Primas	2'066,503.00	24'798,040.00
Deprec. y Amortizac.	1'680,250.00	20'163,000.00
T O T A L E S :	10'049,610.00	120'595,324.00

NOTA: Salario mínimo a la fecha - 1985.88 pesos/día.

ACLARACION DE SUELDOS Y SALARIOS

En este anexo explicaremos y enunciaremos los sueldos del personal de confianza y los salarios de los obreros, deduciendo también los impuestos y prestaciones correspondientes.

Salario Mínimo General: 1,985.88 pesos/diarios.

NOTA: Este salario se conoce como "Integrado", esto indica que incluye la prima vacacional y el aguinaldo.

Prestaciones de Ley o Contribuciones Patronales:

1. INSS: 13.6% (Este porcentaje incluye prestaciones por: Enfermedad, maternidad, vejez, invalidez, riesgos del trabajo y guardería).
2. INFONAVIT: 5.0% (Esta prestación incluye las cuotas para la institución y la inscripción al sorteo).
3. EDUCACION: 1.0% (Incluye pagos a instituciones educativas, para instrucción básica y cursos de capacitación).

Tomando en cuenta todos estos porcentajes, que se --- agregan al salario mínimo integrado, nos dá una cantidad conocida como:

COSTO LABORAL TOTAL/DIA: \$ 2,375.00 diarios.

Este costo total es el que se utiliza para determinar una parte del costo de la pastilla y se aplica a mano de obra directa.

NOTA: Este costo se aplica en 365 días por año.

LISTA DE PERSONAL REQUERIDO PARA LA PLANTA

Esta lista se usó para calcular los totales de sueldos y salarios que se presentaron en los estados financieros, así como los impuestos y cuotas del seguro.

PERSONAL	SUELDOS Y SALARIO BASE:
1 Gerente General	\$ 500,000.00 Mensual
1 Gerente de Planta	300,000.00 "
1 Secretaria	100,000.00 "
1 Chofer	85,000.00 "
1 Almacenista	120,000.00 "
1 Supervisor	110,000.00 "
1 Velador	75,000.00 "
1 Mezclador	2,425.88 Diarios
1 Preformador (Operador)	2,175.88 "
1 Pintor	2,425.88 "
1 Rectificador (oficial)	2,425.88 "
1 Prensista	2,425.88 "
6 Obreros	1,855.88 "

NOTA: Los sueldos y salarios aquí anotados, son base; habrá que agregarles las prestaciones y los impuestos y seguros a pagar.

En este anexo, haremos también una breve descripción de puestos, así como del sobresueldo de cada una de las operaciones especiales involucradas en la producción.

MEZCLADOR: Encargado de preparar las mezclas para la producción diaria.
Salario: 1,985.88 + Sobresueldo 570.00 + Prestaciones. Sin objetivo específico de producción.

- PREFORMADOR:** Encargado de prensar el material para darle su forma inicial a la pastilla.
- Salario:** 1,985.88 + Sobresueldo 320.00 + Prestaciones. Con un mínimo de 1,500 piezas por día.
- PRENSISTA:** Encargado de operar las prensas de calor, metiendo y sacando los moldes y sacando las piezas.
- Salario:** 1,985.88 + Sobresueldo 570.00 + Prestaciones. Con un mínimo de 28 Op. de moldeo por día.
- PINTOR:** Encargado de pintar las piezas y de aplicar el pegamento a las chapas.
- Salario:** 1,985.88 + Sobresueldo 570.00 + Prestaciones. Sin objetivo específico de producción.
- RECTIFICADOR:** Encargado de operar la rectificadora, acomodando las piezas y verificando los espesores.
- Salario:** 1,985.88 + Sobresueldo 570.00 + Prestaciones. Sin objetivo específico de producción.

Estos son los principales pasos de la producción, por lo que requieren cierta capacitación.

Las prestaciones, como habíamos mencionado, son: INSS INFONAVIT, 1½ EDUCACION.

Ahora pasaremos a recopilar los sueldos de los empleados de confianza de la empresa, con sus respectivos sueldos.

SUPERVISOR: 110,000.00 Mens. + Prestaciones + 1 mes de aguinaldo + vacaciones (10 días).

ALMACENISTA: 120,000.00 Mens. + Prestaciones + 1 mes de aguinaldo + vacaciones (10 días).

CHOFER: 85,000 Mens. + Prestaciones + 1 mes de -- aguinaldo + vacaciones (10 días).

SECRETARIA: 100,000.00 Mens. + prestaciones + 1 mes de aguinaldo + vacaciones (10 días).

GTE. DE PLANTA: 300,000.00 Mens. + prestaciones + 1 mes de aguinaldo + vacaciones (10 días).

VELADOR: 75,000.00 Mens. + prestaciones + 1 mes de aguinaldo + vacaciones (10 días).

GTE. GENERAL: 500,000.00 Mens. + prestaciones + 1 mes de aguinaldo + vacaciones (10 días).

Estos han sido los sueldos de los empleados de con--- fianza, tanto los salarios de los obreros como los sueldos de los empleados, están basados en los salarios vigentes a Julio de 1986. El salario mínimo a esta fecha es de ---- 1,985.88 pesos/día.

DESGLOSE DE INVERSION DEL PROYECTO

- Miles de Pesos -

CONCEPTO	AÑOS		TOTAL	DEPR.		AMORT.	TOTAL
	0	1		Tasa(%)	Monto		
Terreno	8'190,		8'190,	-	-	-	8'190,
Obra Civil	15'675,		15'675,	5%	784,	-	14'891,
Maquinaria y Eq.		48'474,	48'474,	10%	4'847,	-	43'627,
Otros Equipos (moldes)		36'086,	36'086,	35%	12'630,	-	23'456,
Mob. y Equipo de Of.		1'639,	1'639,	10%	164,	-	1'475,
Equipo de Transp.	7'900,		7'900,	20%	1'580,	-	6'320,
*Activos Diferi dos	3'160,		3'160,	-	-	5% 158,	3'002,
** Otros	800,		800,	-	-	-	800,
T O T A L E S :			118'764,		20'005,	158,	98'601,

* En este caso, la cuenta de Activos Diferidos incluye los gastos de instalación y -- preoperativos.

** Otros, implica el costo de la gestión del proyecto, que en este caso, asciende a --- 800,000.00 pesos.

NOTA: Estos costos fueron calculados con una paridad del Dólar de 632.00 pesos/Dólar y un salario mínimo de 1,985.88 pesos/día.

PRESUPUESTO DE INGRESOS DEL PROYECTO

PRODUCTO	*PRECIO (M.N.)	VOLUMEN ANUAL (Us.)				
		1	2	3	4	5
Europeas y Jap.	461.00 pieza	240,000	270,000	350,000	410,000	480,000
Americanas	347.00 pieza	160,000	180,000	235,000	280,000	320,000
		**INGRESO ANUAL (M.N.)				
Europeas y Jap.		110'640,	124'470,	161'350,	189'010,	221'280,
Americanas		<u>55'520,</u>	<u>62'460,</u>	<u>81'545,</u>	<u>97'160,</u>	<u>111'040,</u>
Total Anual		166'160,	186'930,	242'895,	286'170,	332'320,

* Los precios dados son los unitarios del año base.

** El ingreso anual está expresado en miles de pesos.

PRESUPUESTO DE EGRESOS DEL PROYECTO

- Miles de Pesos -

CONCEPTO :	A N O S				
	1	2	3	4	5
* Costo Variables:					
- Materias Primas	48'593,	54'424,	70'751,	83'486,	97'186,
- Mano de Obra	8'800,	9'856,	12'813,	15'119,	17'600,
- Otros	6'677,	7'478,	9'722,	11'472,	13'354,
Total Variables:	<u>64'070,</u>	<u>71'758,</u>	<u>93'286,</u>	<u>110'077,</u>	<u>128'140,</u>
Costos Fijos:					
- Depr. y Amort.	16'130,	16'130,	16'130,	16'130,	16'130,
- Rentas	602,	602,	602,	602,	602,
- Impuestos y Seguros	5'369,	5'369,	5'369,	5'369,	5'369,
Total Fijos:	<u>22'101,</u>	<u>22'101,</u>	<u>22'101,</u>	<u>22'101,</u>	<u>22'101,</u>
Gastos de Admón. y Venta	<u>34'424,</u>	<u>34'424,</u>	<u>34'424,</u>	<u>34'424,</u>	<u>34'424,</u>
EGRESOS TOTALES:	<u>120'595,</u>	<u>128'283,</u>	<u>149'811,</u>	<u>166'602,</u>	<u>184'665,</u>

* Los costos variables están expresados en función de las cantidades producidas.

ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION DEL PROYECTO

- Miles de Pesos -

CONCEPTO	A N O S				
	1	2	3	4	5
Materias Primas	48'593,	54'424,	70'751,	83'486,	97'186,
Mano de Obra	8'800,	9'856,	12'813,	15'119,	17'600,
<u>Gastos Indirectos de Fabricación.</u>					
° Variables:					
- Mano de Obra Indirecta	8'550,	9'576,	12'449,	14'690,	17'100,
- Mantenimiento	1'880,	2'106,	2'737,	3'230,	3'760,
- Energía Eléctrica	4'158,	4'657,	6'054,	7'144,	8'316,
- Otros	<u>639,</u>	<u>716,</u>	<u>930,</u>	<u>1'098,</u>	<u>1'278,</u>
Subtotal Variables:	<u>15'227,</u>	<u>17'055,</u>	<u>22'170,</u>	<u>26'162,</u>	<u>30'454,</u>
° Fijos:					
- Depr. y Amort.	16'130,	16'130,	16'130,	16'130,	16'130,
- Rentas	602,	602,	602,	602,	602,
- Seguros e Impuestos	<u>5'369,</u>	<u>5'369,</u>	<u>5'369,</u>	<u>5'369,</u>	<u>5'369,</u>
Subtotal Fijos:	<u>22'101,</u>	<u>22'101,</u>	<u>22'101,</u>	<u>22'101,</u>	<u>22'101,</u>
COSTO TOTAL:	94'721,	103'436,	127'835,	146'868,	167'341,

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA DEL PROYECTO

- Miles de Pesos -

CONCEPTO:	AÑOS				
	1	2	3	4	5
1) Ventas Nacionales	166'160,	186'930,	242'895,	286'170,	332'320,
2) Exportaciones	---	---	---	---	---
3) Total (1+2)	166'160,	186'930,	242'895,	286'170,	332'320,
4) Costo de Producción	94'721,	103'436,	127'835,	146'868,	167'341,
5) Utilidad Bruta (3-4)	71'439,	81'494,	115'060,	139'302,	164'979,
*6) Gastos Generales	34'424,	34'424,	34'424,	34'424,	34'424,
7) Utilidad de Op.(5-6)	37'015,	49'070,	80'636,	104'878,	130'555,
**8) I.S.R.	15'546,	20'609,	33'867,	44'049,	54'833,
**9) R.T.U.	3'701,	4'907,	8'064,	10'488,	13'055,
10) Utilidad Neta (7-8-9)	17'768,	23'554,	38'705,	50'341,	62'667,

* Estos gastos generales abarcan los Gastos de Administración y de Ventas y Otros Gastos.

** Para calcular el ISR se toma el 42% sobre la Utilidad de Operación.

*** Para calcular la RTU se toma, en el caso de nuestra empresa, el 10% sobre la Utilidad de Operación.

CAPITAL DE TRABAJO DEL PROYECTO

- Miles de Pesos -

CONCEPTO :	A N O S				
	1	2	3	4	5
1) Efectivo Mínimo Requerido :	3'170,	3'550,	4'616,	5'446,	6'340,
2) Inventarios	15'992,	17'690,	22'445,	26'153,	30'143,
3) Cuentas por Cobrar	13'847,	15'577,	20'241,	23'847,	27'693,
4) Suma (1+2+3)	33'009,	36'817,	47'302,	55'446,	64'176,
5) Proveedores	1'065,	1'193,	1'551,	1'830,	2'130,
6) Capital de Trabajo (4-5)	31'944,	35'624,	45'751,	53'616,	62'046,
Incremento en Capital de Trabajo:	31'944,	3'680,	10'127,	7'865,	8'430,

* Es el efectivo requerido para la operación normal del proyecto.

Para la aclaración del cálculo de las cantidades aquí presentadas, ver el anexo posterior a esta forma.

ANEXO AL CAPITAL DE TRABAJO DEL PROYECTO

Este anexo es con el fin de explicar y aclarar cómo se calcularon los datos que se presentan en esta forma.

- Políticas de estimación de cantidades:

Efectivo Mínimo Requerido: 1 mes de sueldos + salarios +
1 semana de M. P. + serv.

Inventarios: 1 mes de Producto terminado
(costo por pieza) + 2 meses
de materia prima.

Cuentas por Cobrar: 30 días de venta (en base al
ingreso bruto).

Proveedores: 8 días de compras de Materia
Prima y Materiales.

Todas estas cantidades se han estimado en base a políticas de empresas similares y en base a experiencias comerciales.

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO ECONOMICO DEL PROYECTO

- Miles de Pesos -

AÑO	1	2	3	4	5	6
0 - 1	166'160,	97'128,	31'765,	28'774,	-	8'493,
1 - 2	186'930,	104'816,	86'199,	130,	-	(4'215,)
2 - 3	242'895,	126'344,	-	5'511,	-	111'040,
3 - 4	286'170,	143'135,	-	2'419,	-	140'616,
4 - 5	332'320,	161'198,	-	2'090,	62'046,	231'078,
	TASA INTERNA DE RENDIMIENTO ECONOMICO:					48.51%

* Descripción de las cuentas del No. 1 al 6.

1 Ingresos por ventas.

2 Egresos (sin incluir depreciaciones y amortizaciones).

3 Incrementos en Activos Fijos.

4 Incremento en Capital de Trabajo (sin considerar el efectivo mínimo requerido).

5 Recuperación de activos no depreciados y capital de trabajo.

6 Flujo Neto.

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS DE LA EMPRESA

- Miles de Pesos -

	A N O S				
	1	2	3	4	5
Origen de los Recursos					
Generación Interna:					
Utilidad Neta	17'768,	23'554,	38'705,	50'341,	62'667,
Depr. y Amort.	20'163,	20'163,	20'163,	20'163,	20'163,
Efectivo Total Aportado:					
Capital Social	50'000,	-	-	-	-
Proveedores	51'065,	1'193,	1'551,	1'830,	2'130,
Aplicación de los Recursos					
Adquisición de Activos:					
*Activos Circulantes	55'302,	4'869,	60'525,	59'639,	69'920,
Activos Fijos	117'964,	-	-	-	-
Activos Diferidos	3'160,	-	-	-	-
Reducciones de Pasivo:					
Corto Plazo	10'000,	10'000,	10'000,	10'000,	10'000,
Caja al Inicio	50'000,	2'570,	32'611,	22'505,	25'200,
Superávit o Déficit	(47'430,)	30'041,	(10'106,)	2'695,	5'040,
Caja al Final	2'570,	32'611,	22'505,	25'200,	30'240,

* Los activos Circulantes se consideraron descontando la cuenta de Caja y Bancos.

ESTADO DE SITUACION FINANCIERA DE LA EMPRESA

- Miles de Pesos -

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
ACTIVO					
Circulante:					
Caja y Bancos	2'570,	32'611,	22'505,	25'200,	30'240,
Ctas. x Cobrar	10'847,	15'577,	20'241,	43'180,	48'420,
Inventarios	12'992,	17'690,	86'302,	120'192,	180'119,
IVA Acreditable	<u>1'899,</u>	<u>1'626,</u>	<u>2'861,</u>	<u>2'120,</u>	<u>3'208,</u>
TOTAL CIRCULANTE:	28'308,	67'504,	131'909,	190'692,	261'987,
Fijo:					
Terrenos	8'190,	8'190,	8'190,	8'190,	8'190,
Edificio	15'675,	15'675,	15'675,	15'675,	15'675,
Maq. y Equipos	48'474,	48'474,	48'474,	48'474,	48'474,
Mob. y Eq. Of.	1'639,	1'639,	1'639,	1'639,	1'639,
Eq. de Transp.	7'900,	7'900,	7'900,	7'900,	7'900,
Herramientas	36'086,	36'086,	36'086,	36'086,	36'086,
Depr. Acumulada	<u>(20'005,)</u>	<u>(40'010,)</u>	<u>(60'015,)</u>	<u>(67'390,)</u>	<u>(74'765,)</u>
TOTAL FIJO:	97'959,	77'954,	57'949,	50'574,	43'199,
Diferido:					
Gtos. de Inst.	3'160,	3'160,	3'160,	3'160,	3'160,
Amort. Acc.	<u>(158,)</u>	<u>(316,)</u>	<u>(474,)</u>	<u>(632,)</u>	<u>(790,)</u>
TOTAL DIFERIDO:	3'002,	2'844,	2'686,	2'528,	2'370,
TOTAL ACTIVO:	<u>129'269,</u>	<u>148'302,</u>	<u>192'544,</u>	<u>243'794,</u>	<u>307'556,</u>

ESTADO DE SITUACION FINANCIERA DE LA
EMPRESA

- Miles de Pesos -

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
<u>PASIVO</u>					
Circulante:					
Proveedores	11'065,	11'193,	11'551,	11'830,	2'130,
IVA Traslado	2'077,	2'337,	3'036,	3'577,	4'154,
ISR x pagar	15'546,	20'609,	33'867,	44'049,	54'833,
RTU x pagar	<u>3'701,</u>	<u>4'907,</u>	<u>8'064,</u>	<u>10'488,</u>	<u>13'055,</u>
TOTAL CIRCULANTE:	32'389,	39,046,	56'518,	69,944,	74'172,
Fijo:					
Proveedores	30'000,	20'000,	10'000,	-	-
TOTAL FIJO:	<u>30'000,</u>	<u>20'000,</u>	<u>10,000,</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
TOTAL PASIVO:	62'389, *****	59'046, *****	66'518, *****	69'944, *****	74'172, *****
<u>CAPITAL</u>					
Cap. Social	50'000,	50'000,	50'000,	50'000,	50'000,
Res. Legal	(888,)	(2'066,)	(4'001,)	(6'518,)	(9'651,)
Res. Act. del Ejerc. Ant.	-	17'768,	41'322,	80'027,	130'368,
Res. del Ej.	<u>17'768,</u>	<u>23'554,</u>	<u>38'705,</u>	<u>50'341,</u>	<u>62'667,</u>
TOTAL CAPITAL:	66'880, *****	89'256, *****	126'026, *****	173'850, *****	233'384, *****
TOTAL PASIVO + CAP.	129'269, *****	148'302, *****	192'544, *****	243'794, *****	307'556, *****

PLAN FINANCIERO DE LA EMPRESA

- Miles de Pesos -

	0	1	TOTAL	%
REQUERIMIENTOS:				
Inversión en Activos Fijos	51'765,	86'199,	117'964,	72.34%
Inversión en Activos Diferidos	3'160,	-	3'160,	1.94%
Inversión en Capital de Trabajo	-	51'944,	51'944,	19.59%
Amortización de Créditos	-	10'000,	10'000,	6.13%
			<u>163'068,</u>	<u>100.00%</u>
FUENTES:				
Utilidad Neta	-	17'768,	17'768,	10.90%
Dep. y Amort.	-	20'163,	20'163,	12.36%
Capital Social	-	50'000,	50'000,	30.66%
Otros Créditos*	50'000,	25'137,	75'137,	46.08%
			<u>163'068,</u>	<u>100.00%</u>

* Estos créditos se refieren a los otorgados por los proveedores, para maquinaria y para materias primas.

OTROS INDICES FINANCIEROS DE LA EMPRESA

CONCEPTO :	AÑOS PROYECTADOS				
	1	2	3	4	5
<u>Activo Circulante</u> <u>Pasivo Circulante</u>	0.8740	1.7288	2.3339	2.7263	3.5321
* <u>Activo Disponible</u> <u>Pasivo Circulante</u>	0.4728	1.2757	0.8069	1.0079	1.1037
<u>Pasivo Total</u> <u>Activo Total</u>	0.4826	0.3981	0.3454	0.2868	0.2411
<u>Pasivo Total</u> <u>Capital Contable</u>	0.9328	0.6615	0.5278	0.4023	0.3178
<u>Utilidad Neta</u> <u>Ventas</u>	0.1069	0.1260	0.1593	0.1759	0.1885
<u>Utilidad Neta</u> <u>Ventas</u>	0.2656	0.2638	0.3071	0.2895	0.2685
<u>Utilidad Neta</u> <u>Activos Totales</u>	0.1374	0.1588	0.2010	0.2064	0.2037

* El activo disponible se calcula como la diferencia entre activo Circulante y los Inventarios.

ANALISIS DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

Utilidad Neta en el 2do. año = \$ 23'554,000.00

Total de la inversión al 2do. año = 77'954,000.00

A) RENTABILIDAD:

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Total de Inversión}} = 30.21\%$$

B) PERIODO DE RECUPERACION:

$$\frac{\text{Total de Inversión}}{\text{Utilidad Neta}} = 330.95\%$$

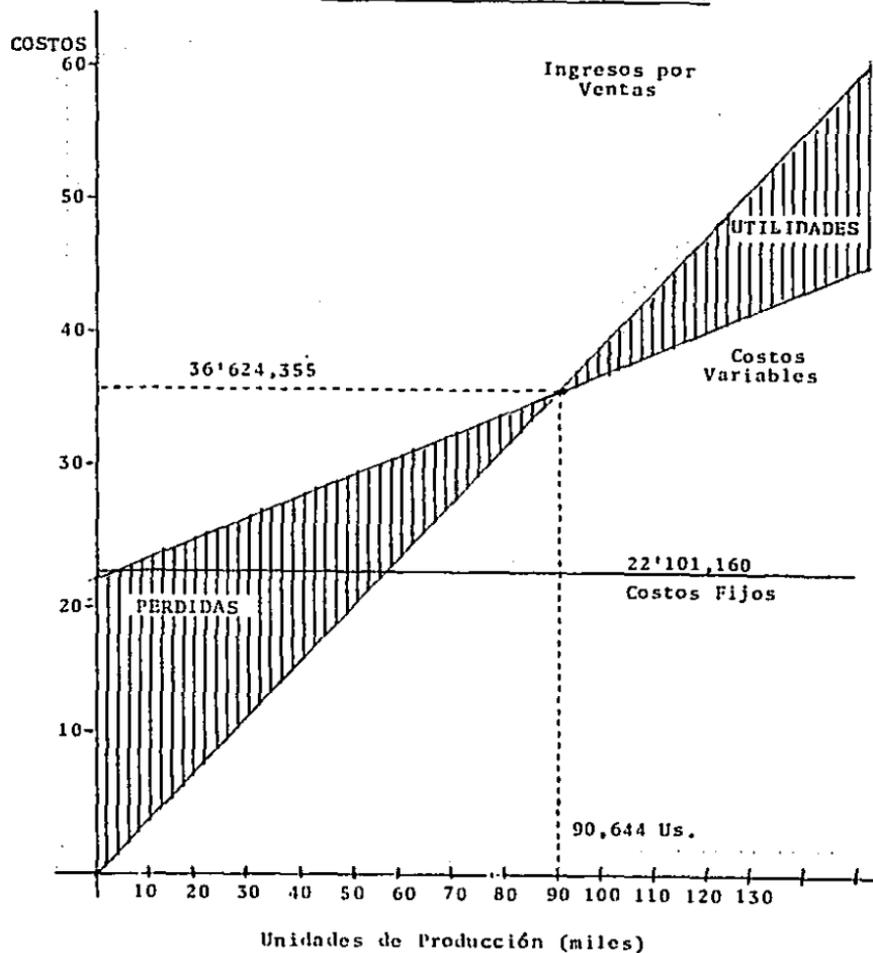
X años = 330.95%

X = 3.31 años

1 año = 100.00%

Por lo tanto, el período de recuperación a partir del segundo año será:

3 años y 113 días

GRAFICA DE PUNTO DE EQUILIBRIO

CONCLUSIONES

El principal objetivo de las conclusiones es comparar los objetivos del proyecto con los resultados obtenidos de éste.

El objetivo principal de este estudio es, así pues, - presentar al inversionista la factibilidad de realizar la inversión en esta planta en cuestión, mostrándole el riesgo que esta implica y las probabilidades de éxito del proyecto.

En el caso de este proyecto, la rentabilidad es de un 30.21% y el período de recuperación de la inversión es de 3.31 años, lo que se puede considerar aceptable para una empresa de este tipo, ya que se encuentra dentro de los lí neamientos generales de recuperación que señalan que, hasta los 6 años es bueno o aceptable el período de recuperación del capital de una empresa.

La empresa, al realizar sus ventas, obtiene un benefi cio económico y a la vez, reeditúa a la sociedad o comuni- dad que la rodea, beneficios de tipo social, contribuyendo a elevar el nivel de vida de sus obreros.

Dentro del mercado competitivo al que se pretende ingresar, la parte del mercado total seleccionada y la que se pretende atacar en un futuro, son lo suficientemente ex tensos para absorber la producción planeada y para hacer - que se incremente aún más la producción.

En cuanto a las materias primas y a los proveedores, - se harán investigaciones para obtenerlas, en un futuro no lejano, de proveedores nacionales, para así contribuir al desarrollo de la nación y ahorrar costos de importación.

B I B L I O G R A F I A

- Lara Flores, Elfas. Primer Curso de Contabilidad. México, D.F.: Editorial Trillas, 1978.
- Oficina Internacional del Trabajo. Introducción al Estudio del Trabajo. Tercera Edición, 1983. Ginebra, Suiza.
- Enciclopedia CEAC del Motor del Automóvil. Tomo 10. Diccionario del Automóvil. Ediciones CEAC, S.A., Vía Layetana 17, Barcelona, España. 1969.
- Enciclopedia CEAC del Motor del Automóvil. Tomo 9. Historia del Automóvil. Ediciones CEAC, S.A., Vía Layetana 17, Barcelona, España. 1969.
- Editorial CODEX, S.A. Enciclopedia El Tesoro de la Tecnología. Tomo 1. Buenos Aires, Argentina, 1972.
- Elwood S. Buffa. Administración y Dirección Técnica de la Producción. Editorial Limusa-Wiley, S.A.
- FONEI. Términos de Referencia para la formulación de un Estudio de Preinversión. 2a. Edición, Octubre de 1982.
- Folleto Informativo de la AMIA (Asociación Mexicana de la Industria Automotriz). Balace de la Industria Automotriz en 1982. Boletín No. 205, Enero, 1983.