

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**ESTUDIO TECNICO-ECONÓMICO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA
PARA FABRICACIÓN DE CÁMARAS HIPERBÁRICAS**

Presentado Ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela

Por los Brs:

Gervazzi, Edilberto

Oliveros, Chel

Para Optar por el Título de Ingeniero Mecánico

Caracas, 2013

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**ESTUDIO TECNICO-ECONÓMICO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA
PARA FABRICACIÓN DE CÁMARAS HIPERBÁRICAS**

Tutor Académico: **Prof. RaffaeleD'Andrea**

Presentado Ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela

Por los Brs:

Gervazzi, Edilberto

Oliveros, Chel

Para Optar por el Título de Ingeniero Mecánico

Caracas, 2013



ACTA

Los abajo firmantes, Miembros del Jurado Examinador designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería Mecánica para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por los Bachilleres:

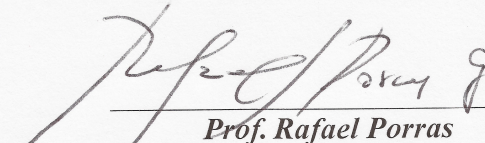
Edilberto Gervazzi y Chel Oliveros

Titulado


“Estudio Técnico-Económico de Factibilidad de una Planta para Fabricación de Cámaras Hiperbáricas”

Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el Plan de Estudios conducente al Título de Ingeniero Mecánico.

Acta se levanta en la ciudad de Caracas, a los diecinueve días del mes de junio del año dos mil trece.


Prof. Rafael Porras
Jurado




Prof. Félix Flores
Jurado


Prof. Raffaele D'Andrea
Tutor

DEDICATORIA

A nuestros padres, quienes han velado desde nuestro nacimiento por la formación de hombres de bien, caracterizados por la honestidad y la integridad. Hoy más que nunca somos reflejo de sus valores y principios en esencia y acción, esos valores que con su buen ejemplo han inculcado en nosotros jamás se borrarán y nos aseguraremos que lleguen a las próximas generaciones. Los amamos.

Los Autores.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que han participado directa e indirectamente en nuestra formación profesional y en la elaboración de este trabajo. Profesores, familiares, amigos y seres queridos estaremos siempre agradecidos por su invaluable aporte.

¡Muchas Gracias!

RESUMEN

Gervazzi C., Edilberto S. y Oliveros M., Chel.

ESTUDIO TECNICO-ECONÓMICO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA PARA FABRICACIÓN DE CÁMARAS HIPERBÁRICAS

Profesor Guía: Ing. Raffaella D'Andrea

Trabajo Especial de Grado. Caracas. UCV: Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica. 2013, 126 pag.

Palabras Clave: Planta Industrial. Cámaras Hiperbáricas. Estudio de Factibilidad. Análisis Económico. Ingeniería del Proyecto.

Es imperativo incrementar el uso de la medicina hiperbárica en Venezuela. Más allá de cubrir los tratamientos por descompresión y afecciones cardiovasculares, las terapias con cámaras hiperbáricas constituyen hoy en día parte esencial de los tratamientos post operatorios y estéticos.

Se desarrolló un estudio Técnico para la fabricación de cámaras hiperbáricas en el territorio nacional, constituido principalmente por el estudio del mercado, ingeniería del proyecto y la evaluación económica.

En el estudio de mercado se analizaron los principales ofertantes, las empresas nacionales OxiAir S.A. e HIPERVENCA C.A., diversas empresas internacionales y los demandantes principales que son los centros de salud a nivel nacional. La demanda se estimó mediante investigación de campo y de acuerdo a la experiencia de la empresa promotora del proyecto.

En la fase de ingeniería del proyecto se seleccionó la tecnología más adecuada para el proceso de producción, se realizó el estudio de los equipos, materiales e insumos a utilizar, se determinó una posible ubicación para la planta y se elaboró el lay-out de la misma. A partir de esta información se realizó la estimación de la inversión, ingresos y egresos de la planta, a fin de determinar el precio mínimo de venta y el punto de equilibrio.

La evaluación económica comprendió el estudio de los índices de rentabilidad del proyecto (Valor Presente Neto, Tasa Interna de Retorno y Tiempo de Recuperación de la Inversión). Adicionalmente se realizó un estudio de sensibilidad, para determinar que tan fluctuantes son los índices de rentabilidad del proyecto.

ÍNDICE GENERAL

ACTA.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
RESUMEN.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	xi
INDICE DE TABLAS.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....	2
1.1 MOTIVACION.....	2
1.2 ANTECEDENTES.....	3
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....	5
1.4. OBJETIVOS Y ALCANCES.....	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4.3. Alcances y Limitaciones.....	5
1.4.4 Metodología General.....	6
CAPÍTULO II.....	7
MARCO REFERENCIAL.....	7
2.1. EVALUACIÓN DE PROYECTOS.....	7
2.1.2 FACTIBILIDAD.....	8
2.2. ESTUDIO DE MERCADO.....	8
2.3. TAMAÑO DE LA PLANTA.....	11
2.4. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....	12
2.5. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	13
2.6. ESTUDIO Y EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	15
CAPITULO III.....	19

ESTUDIO DE MERCADO	19
3.1 DESCRIPCION DEL PRODUCTO	19
3.1.1 CAMARAS HIPERBARICAS	19
3.1.2. FUNCIONAMIENTO	20
3.1.3 TIPOS DE CAMARAS HIPERBARICAS	20
3.2 ESTUDIO DE LA DEMANDA	22
3.3 OFERTA	23
3.4 PRECIOS.....	24
3.5 CANALES DE COMERCIALIZACION	25
3.6 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO	26
CAPITULO IV	27
4. ESTIMACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA Y LA LOCALIZACION	27
4.1 CAPACIDAD DE PRODUCCION	27
4.2 LOCALIZACION DE LA PLANTA.....	27
CAPITULO V	30
INGENIERIA DEL PROYECTO	30
5.1 CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO	30
5.2 ESPECIFICACION DEL PRODUCTO	31
5.3 NORMAS Y CERTIFICADOS INTERNACIONALES	33
5.4 Materia Prima e Insumos.....	34
5.5 Proceso de produccion	35
5.6 MAQUINARIAS Y EQUIPOS:	38
5.7 LAY- OUT	39
5.8 LAY-OUT de la planta.....	40
5.8.1 LAY- OUT Área de producción.....	41
5.8 PLANTILLA DE PERSONAL	43
5.10 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	44
5.11. BALANCE DE MASA.....	45
CAPITULO VI	47
INVERSIONES, FINANCIAMIENTO Y CRONOGRAMA DE INVERSIÓN	47

6.1 Inversiones y Financiamiento	47
6.2 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN E INVERSIÓN.....	49
CAPITULO VII.....	50
INGRESOS Y EGRESOS	50
7.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN, EGRESOS	50
7.1.1 COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS	50
7.1.2 COSTOS DE PERSONAL	52
7.1.3 DEPRECIACION Y AMORTIZACION	53
7.1.4 ENERGÍA ELÉCTRICA.....	54
7.1.5 COMUNICACIONES	54
7.1.6 ASEO.....	54
7.1.7 AGUA.....	55
7.1.8 COSTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	55
7.1.9 COSTOS DE PAPELERIA Y ARTICULOS DE OFICINA	56
7.1.10 SERVICIOS DE TRANSPORTE Y COMBUSTIBLE.....	56
7.1.11 RESPUESTOS Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	57
7.1.12 COSTOS DE SEGURO E IMPUESTOS MUNICIPALES	57
7.1.13 COSTO FINANCIERO	58
7.1.14 SERVICIO DE INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE CALIDAD	58
7.1.15 TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	59
7.1.16 COSTO UNITARIO.....	60
7.2 INGRESOS.....	60
7.3 PUNTO DE EQUILIBRIO.....	61
CAPITULO VIII	64
EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA.....	64
8.1 RENTABILIDAD DE LA INVERSION.....	64
8.1.1 Valor Presente Neto.....	64
8.1.2Flujo Neto Efectivo	66
8.1.3 Tasa Interna de Retorno TIR.....	67
8.1.4 Periodo de recuperación de la inversión PRI	68

8.2 ANALISIS DE SENSIBILIDAD	69
8.2.1 Variación de la cantidad de producción.....	69
8.2.2 Variación del precio de venta.....	71
8.2.3 Variación en el costo variable de producción	72
8.4 Impacto Ambiental.....	74
8.5 Impacto Social	74
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFIA	78
REFERENCIAS ELECTRONICAS	80
APENDICES	82
ANEXO	107

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Estructura General de la Evaluación de Proyectos	7
Figura 2.2 Estructura del Análisis del Mercado	9
Figura 3.1 Cámara Hiperbárica para 4 Paciente	19
Figura 3.2 cámara hiperbárica monoplaza	20
Figura 3.3 Cámara Hiperbárica portátil e inflable.....	21
Figura 3.4 Cámaras Hiperbáricas Multiplazas.....	21
Figura 5.1: Cámara Hiperbárica sub-4. Vista Frontal.	30
Figura 5.2: Cámara Hiperbárica Sub-4. Vista Lateral.....	31
Figura 5.3 Diagrama de Bloques del Proceso Productivo	35
Figura 5.4 LAY-OUT.	41
Figura 5.5 Área de Producción.....	42
Figura 5.6 Organigrama General de la Planta.....	44
Figura 8.1 Punto de equilibrio en Unidades.	63
Figura 8.2 Análisis de Sensibilidad	73

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Precios Nacionales e Internacionales	24
Tabla 4.1 Método de selección cualitativo por puntos	29
Tabla 5.1 Maquinarias y Equipos.	38
Tabla 5.2 Zonas y Dimensiones de la planta	40
Tabla 5.3 Personal Administrativo	43
Tabla 5.4 Personal de Producción	43
Tabla 5.5 Balance de Masa de Materias primas y otros materiales	45
Tabla 5.6 Insumos por Año	46
Tabla 6.1 Tabla de Inversión.	48
Tabla 6.3 Diagrama de Gantt	49
Tabla 7.1 de Materia Prima.	50
Tabla 7.2	51
Tabla 7.3 NOMINA DE LA PLANTA	52
Tabla 7.4 Depreciación y Amortización	53
Tabla 7.9 Seguridad Industrial	55
Tabla 7. 10Costo Material de Oficina	56
Tabla 7.11Servicio de Transporte y Combustible	56
Tabla 7.12 repuestos y mantenimiento de maquinaria	57
Tabla 7.13 costos de seguro mercantil, impuestos y gastos varios	57
Tabla 7.15 servicio de inspección y certificación	58
Tabla 7.16 Total de costos de producción para el 1er año.....	59
Tabla 7.17 Resumen Total costos de producción	59
Tabla 7.18 Costo Unitario	60
Tabla 7.19 Ingresos por Producción en los Tres Primeros Años	60
TABLA 8.2 periodo de recuperación de la inversión tasa de descuento 20%	68

TABLA 8.3 Periodo de recuperación de la inversión tasa de descuento 25%	68
Tabla 8.4Resumen de los índices de rentabilidad del proyecto	69
Tabla 8.5 Variando la Producción.	70
Tabla 8.6 Variables de Producción	70
Tabla 8.7 Variando el Precio de Venta	71
Tabla 8.9 Variando el Costo Variable.	72

INTRODUCCIÓN

Desde el principio de los tiempos el ser humano ha combatido las afecciones a la salud con el objetivo de prolongar la vida. Las distintas civilizaciones originarias practicaban la medicina con métodos empíricos rudimentarios, los cuales fueron desarrollándose a través del tiempo hasta llegar a la medicina actual que posee varias ramas y especialidades para el tratamiento de enfermedades y prevención de las mismas, una de estas especialidades es la medicina hiperbárica.

La oxigenación hiperbárica es un método de tratamiento en el cual todo el cuerpo se encuentra sometido a presiones superiores a la presión atmosférica y el paciente respira oxígeno al 100% en un recipiente hermético denominado cámara hiperbárica. Dicho recipiente está especialmente diseñado con diversos accesorios de control y protección para soportar elevadas presiones ambientales, con fines médicos o investigativos.

De acuerdo con su uso las cámaras hiperbáricas se clasifican en: Cámaras hiperbáricas terapéuticas y Cámaras hiperbáricas experimentales. Existen dos tipos de cámaras hiperbáricas terapéuticas: monoplaza y Multiplaza. En una cámara monoplaza puede tratarse un solo paciente, mientras que en una cámara Multiplaza pueden recibir tratamiento varios pacientes simultáneamente. Otra diferencia entre estas dos cámaras consiste en que la cámara monoplaza se presuriza con oxígeno puro, mientras que la cámara Multiplaza se presuriza con aire y el paciente recibe oxígeno a través de una máscara o casco. Las cámaras hiperbáricas experimentales se utilizan para investigación en distintas condiciones, éstas no son utilizadas en seres humanos.

La oxigenación hiperbárica se ubica en lo que se conoce como Medicina de Ambientes Especiales, junto a la Medicina Aeronáutica, que estudia los efectos del descenso de la presión atmosférica, y la Medicina Cósmica, que estudia los efectos de la falta de gravedad y en la medicina subacuática.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

1.1 MOTIVACION

Entre los múltiples problemas de salud que las personas pueden padecer están los relacionados con deficiencias respiratorias; estas deficiencias se presentan sobretodo en casos de inmersión o por hipoxia en altas montañas.

También se presentan insuficiencias respiratorias por actividades laborales en lugares subterráneos como explotaciones mineras, túneles para sistemas ferroviarios, metros y carreteras. Existen otras aplicaciones en la regeneración de heridas crónicas y en el mejoramiento de la actividad respiratoria en general. En todos estos casos el uso de terapias mediante cámaras hiperbáricas se hace indispensable para combatirlos.

El establecimiento en Venezuela de una planta de fabricación de cámaras hiperbáricas, en primer lugar promovería el desarrollo de este campo de la medicina en beneficio de la población, fortaleciendo el sistema de salud nacional contribuyendo a mejorar la prestación del servicio y reduciendo los tiempos de recuperación de personas afectadas por problemas respiratorios originados por distintos factores. La instalación de la planta promovería también el desarrollo de industrias asociadas como por ejemplo la producción de oxígeno, y al asumir un mercado de exportación, contribuir a la generación de divisas para el país. Finalmente la instalación de esta planta fortalecerá el desarrollo de la ingeniería nacional.

1.2 ANTECEDENTES

El tratamiento con Cámara Hiperbárica nace hace más de 300 años: en 1662 el clérigo inglés (fisiólogo y médico) Henshaw intuyó que el aumento de la presión del aire podría aliviar algunas lesiones agudas. Construyó la primera cámara hiperbárica que además podía también convertirse en hipobárica, pero nunca llegó a aplicarse como tratamiento.

Entre 1837 y 1877 en varias grandes ciudades de Europa, se abrieron los llamados “Centros Neumáticos”. El médico francés Junod, practicaba terapias hiperbáricas para los pacientes con enfermedades pulmonares. Se continuó investigando con éxito el uso de aire comprimido en pacientes con problemas cardíacos, alteraciones circulatorias, insuficiencia renal, incluso durante la epidemia de influenza de 1918. En estos años, llegó a construirse la cámara hiperbárica más grande que jamás existiera: una esfera de acero de 5 pisos y casi 20 metros de diámetro. El doctor Junod consideraba que algunos organismos anaeróbicos “que no pueden ser cultivados” eran responsables de las enfermedades como hipertensión, uremia, diabetes y cáncer y que esta terapia ayudaba a producir la inhibición de estos organismos. Este hospital hiperbárico fue desmantelado durante la Segunda Guerra Mundial para usar el material.

A principios del siglo pasado los médicos Bert y Haldane descubrieron el uso de las cámaras hiperbáricas para tratar la enfermedad por descompresión propia de los buceadores. En 1933, la Armada de Inglaterra comienza a utilizar la respiración de oxígeno en cámara hiperbárica para conseguir reducir los tiempos de descompresión después de bucear.

Actualmente, en todo el mundo, la medicina hiperbárica se convirtió en una especialidad utilizada en diferentes enfermedades. En Estados Unidos hay cerca de 600 cámaras activas reunidas por la sociedad americana Undersea and Hyperbaric Medical Society. Existe un gran desarrollo de la medicina hiperbárica en

Japón, también en China, Corea, Australia, India, Turquía, etc. En América Latina el mayor desarrollo de la oxigenación hiperbárica fue en Cuba, también Colombia, Méjico, Argentina.

En el año 1998 (Barcelona, España), Desola, J. Publicó “Bases y Fundamentos Terapéuticos de la Oxigenación Hiperbárica” donde establece los parámetros de presión y flujo de oxígeno gaseoso que deben ser suministrados al paciente de acuerdo con la patología indicada, así como el tiempo de exposición para evitar la toxicidad del oxígeno en la sangre y el porcentaje de oxigenación de la sangre para una vida plena y saludable del paciente tratado.

En Chile, año 2005, Rosas, N. realizó un trabajo con el objetivo de diseñar y proyectar una Cámara Hiperbárica Multiplaza para tratamiento de afecciones descompresión en buzos profesionales.

Sin embargo en la Universidad Central de Venezuela se han realizado que orientan en cuanto a la metodología a utilizar en nuestro trabajo:

En el año 2007, Alcalá, A. y Novoa, G. realizaron el trabajo especial de grado titulado Estudio de factibilidad técnico-económica de una planta procesadora de agua de coco, en el cual implementaron métodos de investigación, planificación y estudios económicos que se plantean en el presente trabajo.

En el año 2010, Barrios, B. y Castillo, R. elaboraron un estudio de factibilidad técnico económica para la fabricación de tuberías de plástico para aguas blancas y aguas servidas, donde estudiaron la demanda de producto mediante datos obtenidos de los años 2006 a 2009 y el incremento potencial de población. Se determinó la capacidad de producción y se estudiaron los aspectos económicos financieros del proyecto.

En cuanto al ámbito nacional no se conocen estudios ni proyectos tecnológicos referentes a las cámaras hiperbáricas. Con este trabajo se pretende desarrollar su fabricación y promover la utilización de estos equipos en nuestro país.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

En vista de la gran utilidad de estos equipos, es de gran importancia realizar un estudio de factibilidad técnico-económica para la instalación de una planta para fabricar cámaras hiperbáricas en nuestro país, en la cual puedan ser utilizados procesos tecnológicos que aprovechen el uso de mano de obra y materia prima nacional.

1.4. OBJETIVOS Y ALCANCES

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar un proyecto de factibilidad Técnico-Económica de una planta de fabricación de cámaras hiperbáricas.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de mercado.
- Definir la capacidad de la planta y su localización.
- Realizar estudio de ingeniería del proyecto.
- Estimar la inversión del proyecto y su financiamiento.
- Estimar ingresos y egresos del proyecto.
- Evaluar la factibilidad económica y financiera del proyecto.
- Impacto Social.

1.4.3. Alcances y Limitaciones.

El estudio de la demanda potencial además del ámbito nacional se extenderá a los mercados Andinos y del Caribe. El aspecto tecnológico abarcará la fabricación y ensamblaje de las cámaras hiperbáricas, privilegiando materias primas e insumos

nacionales, asumiendo las normas de calidad pertinentes, tanto nacionales como internacionales. La capacidad de producción tomará en cuenta también la capacidad financiera de los promotores del proyecto.

1.4.4 Metodología General

El primer paso consistirá en estimar la demanda potencial de cámaras hiperbáricas, tanto en el ámbito nacional como en los países cercanos del Caribe y países Andinos. Esta demanda permitirá definir la capacidad de producción de la planta y su localización.

El paso siguiente aborda la ingeniería básica del proyecto: proceso productivo, equipos y maquinarias, balance de insumos-producto, planos de partes y piezas, normas de calidad, lay-out, plantilla de personal y organigrama, con lo cual se observará la factibilidad técnica del proyecto.

En este punto del estudio se estimarán las inversiones necesarias, el cronograma de estas inversiones y el financiamiento del proyecto. Todas las informaciones anteriores permitirán estimar los costos de producción y el punto de equilibrio.

Finalmente se utilizarán las herramientas financieras para estimar la factibilidad económica del proyecto: VPN, TIR, Periodo de recuperación de la inversión y análisis de riesgo.

A lo largo del proyecto se insertan los procesos necesarios de búsqueda, recuperación y análisis de la información pertinente.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. EVALUACIÓN DE PROYECTOS

La evaluación de un proyecto de inversión tiene por objetivo conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que satisfaga una necesidad humana de una forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar determinados recursos económicos a la mejor alternativa de inversión.

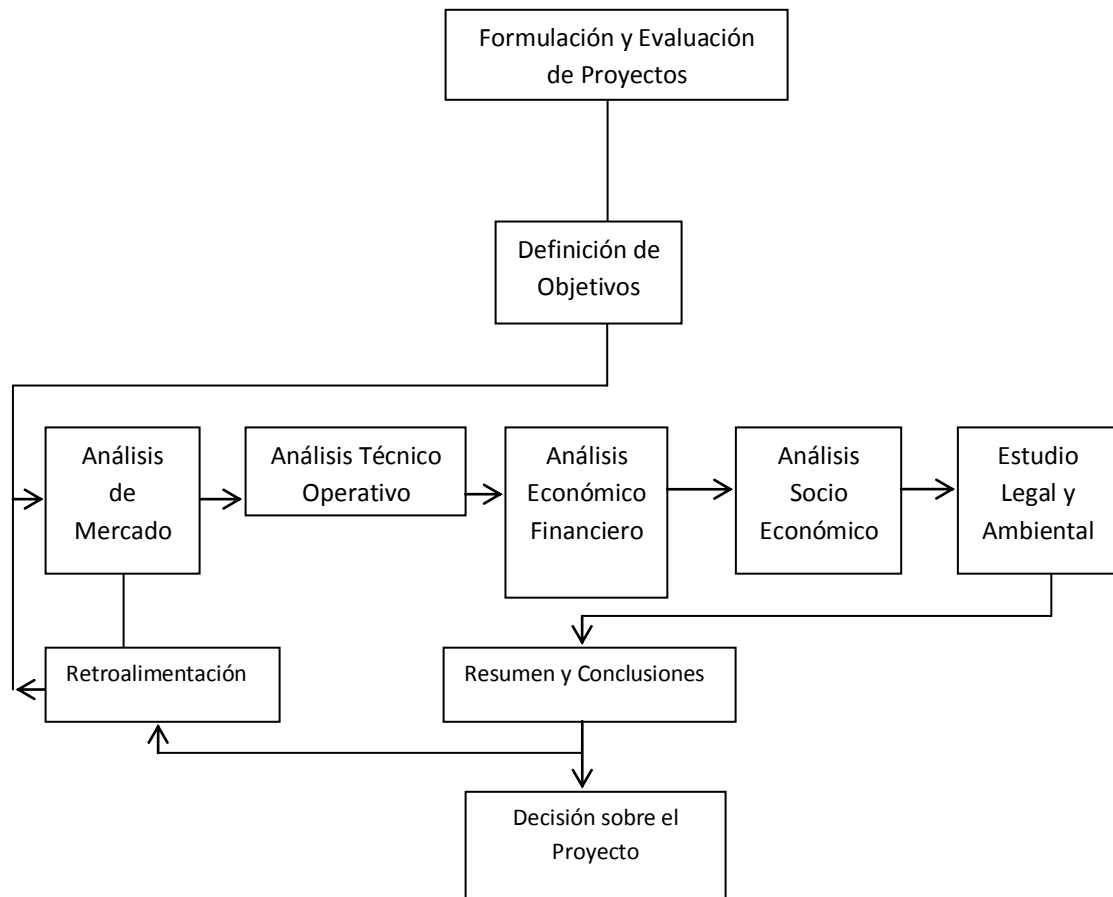


Figura 2.1 Estructura General de la Evaluación de Proyectos

Fuente: Baca G. *Evaluación de Proyectos*. McGraw Hill. 2001. pp 5

2.1.2 FACTIBILIDAD

- Posibilidad real de colocar el producto al mercado consumidor.
- Capacidad técnica para fabricar el producto.
- Capacidad económica para realizar las inversiones necesarias.
- Capacidad del proyecto para producir una rentabilidad aceptable.
- Cumplimiento de normas, técnicas, legales, ambientales y de permisologías pertinentes.

2.2. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado tiene como finalidad: Ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de ofrecer un mejor producto que otros existentes en el mercado y determinar la cantidad de bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.

El estudio de mercado es fundamental para el análisis de otros aspectos técnicos, económicos y financieros que determinen la toma de decisiones, entre las que destacan la selección del tamaño de la planta y de la localidad geográfica donde será instalada. Para el análisis del mercado se distinguen cuatro variables fundamentales que conforman la estructura mostrada en la figura 2.2.

Análisis del Mercado



Figura 2.2 Estructura del Análisis del Mercado

Fuente: ilustración propia

Estudio de la Oferta:

La Oferta es la cantidad de un producto que los fabricantes e importadores del mismo están suministrando al mercado, de acuerdo con los precios vigentes, con la capacidad de sus instalaciones y con la estructura económica de su producción.

Precio:

El estudio de mercado permite establecer de manera preliminar el precio que debe tener el producto. Se pueden reconocer cinco tipos de precios:

- Internacional
- Regional Externo
- Regional Interno
- Local
- Nacional

Para definir el precio de venta del producto, es necesario asumir una serie de consideraciones que se puntualizan a continuación:

- La base de todo precio de venta es el costo de producción, administración y ventas, más una ganancia.
- La demanda potencial del producto y las condiciones económicas del país.
- La reacción de la competencia.
- El comportamiento del revendedor.
- La estrategia de mercado.
- El control de precios que el gobierno pueda imponer sobre los productos de la cesta básica.

Canales de Comercialización:

Es el medio por el cual los fabricantes(productores) ponen a disposición de los consumidores (usuarios finales) los productos para que los adquieran. La separación geográfica entre compradores y vendedores y la imposibilidad de situar la fábrica frente al consumidor hacen necesaria la distribución (transporte y comercialización) de bienes y servicios desde su lugar de producción hasta su lugar de utilización o consumo. Es de importancia tener canales de comercialización para poder dar a conocer el producto, para ello los medios utilizados son los siguientes:

- Páginas Web, link de fácil acceso a la compra de productos. Características y beneficios
- Social Cites, estar cerca del consumidor para dar el servicio, ofrecer recompra, recomendación del producto a otros clientes, darte a conocer económicamente.
- Venta Directa, visita in situ. Labor de gestión y control, pueden aplicar puerta a puerta.
- Referidos, incentivar a tu actual consumidor a promocionar tu producto mediante Marketing Boca a Boca, y entregarle un beneficio por este nuevo cliente.
- Venta Pública, por catálogo, cupón, ticket, concursos y licitaciones.

2.3. TAMAÑO DE LA PLANTA

Se conoce como tamaño de una planta industrial la capacidad instalada de producción de la misma. Esta capacidad se expresa en la cantidad producida por unidad de tiempo, es decir volumen, peso, valor o unidades de producto elaborados por año, mes, día y turno, hora, etc.

Factores que determinan el Tamaño:

Además de la capacidad instalada, los factores que influyen de manera predominante en la selección del tamaño de una planta industrial son los siguientes:

- Características del mercado de consumo.
- Economías de escala.
- Disponibilidad de recursos financieros.
- Cantidad de turnos de trabajo.
- Tecnología de producción utilizada.
- Política económica y aspectos legales.

El análisis de estos factores se realiza a través de un proceso de análisis de distintas posibilidades de tamaño de planta.

2.4. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

La localización de la planta influye directamente sobre la rentabilidad de la inversión. Para realizar la ubicación de la planta de este trabajo, se ha tomado en cuenta el método cualitativo por puntos. Dicho método consiste en asignar valores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. El método permite ponderar factores de preferencia para el evaluador al tomar la decisión. Se aplica el siguiente procedimiento para establecer un orden de importancia de los factores:

1. Desarrollar una lista de factores relevantes
2. Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (la suma de los pesos debe ser 1,00), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del evaluador.
3. Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo del 0 al 10) y elegir cualquier mínimo.
4. Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
5. Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.

Entre los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación se mencionan los siguientes:

- Factores Geográficos
- Factores Institucionales
- Factores Sociales
- Factores Económicos

2.5. INGENIERÍA DEL PROYECTO

La ingeniería de un proyecto industrial tiene por objeto llenar una doble función: primero, la de aportar la información que permita hacer una evaluación económica del proyecto; y segundo, la de establecer las bases técnicas sobre las que se construirá e instalará la planta, en caso de que el proyecto demuestre ser económicamente atractivo.

Proceso Productivo:

Se entiende por proceso las transformaciones que realizara el aparato productivo concebido en el proyecto para convertir una adecuada combinación de insumos en cierta cantidad de productos. En estos términos, el proceso se identifica con la función de producción y se caracteriza por los estados inicial y final de la variable que mide el objeto de su ampliación. La descripción del proceso se facilitará con la ayuda de flujogramas de proceso o diagramas de circulación.

Determinación de la Tecnología

Los factores que se deben tomar en cuenta para la selección de maquinaria y equipo son los siguientes:

- Precio
- Capacidad
- Calidad
- Consumo energético
- Costos operativos
- Mano de obra necesaria
- Costo de mantenimiento
- Infraestructura necesaria
- Equipos auxiliares
- Existencia de repuestos en el país.

Distribución de la Maquinaria y Equipos (*Layout*)

Una buena distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores. Existen tres tipos básicos de distribución de planta:

- Por proceso
- Por producto
- Por componente fijo

El método utilizado en este estudio para la determinación de la distribución de la planta es el método de Planeación Sistemática de la Distribución (*SystematicLayoutPlanning* – SLP). SEGÚN Richard Muther, para la aplicación de este método es necesario tomar en cuenta y conocer al detalle los siguientes factores:

- Producto
- Cantidad de producto que se desea elaborar
- Secuencia que sigue la materia prima dentro del proceso
- Insumos necesarios
- Tiempo (programación de la producción)

Estructuras Organizativa:

Estructura de la Empresa: se refiere a los recursos humanos necesarios para administrar el proyecto.

Aspectos Laborales: número de empleados, técnicos y obreros actuales, monto de la nómina actual y además se presenta el organigrama administrativo de la empresa.

2.6. ESTUDIO Y EVALUACIÓN ECONÓMICA

Aquí se determinara cual es monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de operación de la planta, así como otra serie de indicaciones que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica.

Capital de Trabajo

Según el Profesor Carmelo Chillida el capital de trabajo bruto (activo circulante) se define como el conjunto de activos que la empresa utiliza para la realización de sus operaciones, esto comprende las cantidades necesarias para cancelar los pasivos circulantes que las mismas operaciones van generando. Aquí es donde surge el capital de trabajo neto (CTN), el cual por ser excedente de activo circulante sobre el pasivo circulante, garantiza de una manera más amplia y segura que ocurrirá la cancelación oportuna de estas obligaciones. De esto se tiene que:

$$CTN = \text{Activo Circulante} - \text{Pasivo Circulante}$$

Para la puesta en marcha se requiere un capital de trabajo inicial para cubrir los costos durante el tiempo necesario para producir vender y cobrar

Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de producción en que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables. No es una técnica para evaluar la rentabilidad de la inversión, sino que sólo es una importante referencia a tomar en cuenta. Par el cálculo del punto de equilibrio en términos de porcentaje se utiliza la siguiente expresión:

$$PE = \frac{CF}{V - CV}$$

Donde PE es el punto de equilibrio expresado en porcentaje, CF son los costos fijos, V las ventas y CV representa los costos variables de la empresa.

TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO

La determinación de la tasa mínima aceptable de rendimiento (TRMA) se realiza por medio de una ponderación de las TRMA tanto de inversionistas como de instituciones de financiamiento a largo plazo, obteniendo una TRMA global mixta como se muestra a continuación:

$$TRMA_{Globalmixta} = (\% \text{Aporte}_{\text{inversionista}} \times TRMA_{\text{inversionista}}) + (\% \text{Aporte}_{\text{InstFinanc}} \times TRMA_{\text{InstFinanc}})$$

$$TMAR = i + f + if$$

$$TRMA_{\text{InstFinanc}} = \text{TasaAnualNominal}$$

Dónde:

i = premio al riesgo

f = inflación

Valor Presente Neto (VPN):

Es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. Permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: maximizar la inversión. (Velez 2004) lo define como, el valor resultante de descontar la inversión y la suma recibida por el inversionista por su inversión.

Cuando se calcula el VPN de un proyecto, el primer paso es el de restar todos los costos, en un período, de los beneficios en dicho período para obtener los beneficios netos (positivos o negativos). Luego, se elige una tasa de descuento que mida el costo de oportunidad de los fondos con sus alternativas en la economía (TRMA). Utilizando esta tasa de descuento, se le imputa a cada proyecto un costo de fondos igual al retorno económico, en la mejor alternativa. Por lo tanto el VPN de un proyecto mide el monto en el que la economía estará peor. Esta característica del

VPN, que es cierta bajo todas las circunstancias, conduce a un primer código que se debe recordar:

No aceptar proyecto alguno a menos que genere un VPN positivo, cuando se descuenta utilizando el costo de oportunidad de los fondos.

Para calcular el VPN se utiliza la siguiente expresión:

$$VPN = -P + \sum_{n=1}^i \frac{FNE_n}{(1 + TRMA)^n}$$

Donde P representa la inversión inicial, FNE es el flujo neto efectivo, i es el número de períodos y n el período en que se realiza el estudio.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR) se define como aquella tasa de interés que aplicada a los ingresos y gastos de un proyecto, para cada año de la vida de la inversión, equilibran o nivela sus valores al presente.

La TIR se obtiene por la solución de la expresión:

$$P = \sum_{n=1}^i \frac{FNE}{(1 + TIR)^n}$$

Las variables significan lo mismo que en el cálculo del VNP.

Análisis de Sensibilidad

Para asegurarse de la bondad de un proyecto, o prevenir a la empresa de los aspectos que puedan incidir más en la tasa de rentabilidad, se realizan pruebas de sensibilidad.

Las pruebas de sensibilidad consisten en modificar las condiciones del proyecto en relación a algunos aspectos y medir lo que sucede con los parámetros de evaluación (VPN y TIR). Las pruebas de sensibilidad pueden referirse a:

- Variación de los ingresos
- Variación en los costos

Se dice que el proyecto es sensible a determinada condición, cuando la variación porcentual de la TIR o VPN, es mayor que la variación porcentual inducida para el análisis de sensibilidad. Para una mejor comprensión de la sensibilidad del proyecto a la variación de ciertos parámetros, se grafica dicha variación junto con el comportamiento de la rentabilidad del proyecto.

CAPITULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1 DESCRIPCION DEL PRODUCTO

3.1.1 CAMARAS HIPERBARICAS

Es un recipiente hermético construido con planchas de acero soldadas, generalmente en forma cilíndrica que se presuriza con aire o con oxígeno y que simula una presión determinada . La cámara Hiperbárica está diseñada para soportar una presión interna mayor a la atmosférica. Los materiales utilizados son el acero y el acrílico, este último utilizado en las mirillas por su cualidad de ser un material flexible y transparente.

Está especialmente dotada con diversos accesorios de control y protección que soportan elevadas presiones ambientales, con fines médicos o de investigación. El producto en estudio ha sido concebido para tratar a los pacientes sentados en sillas construidas con materiales que impiden retención de líquidos o humedad; totalmente anti-bacterial, excelente resistencia a la rotura, abrasión, manchas y lavado. Estática nula, resistencia al fuego. Existen varios tipos de cámaras como lo son la monoplaza común, monoplaza portátil y Multiplaza.



Figura 3.1 Cámara Hiperbárica para 4 Paciente

3.1.2. FUNCIONAMIENTO

Dentro de la cámara se aumenta la presión y los pacientes respiran oxígeno puro por medio de mascarillas, el oxígeno es disuelto por el aumento de la presión a todos los líquidos del cuerpo, y puede ser transportado en áreas donde la circulación está disminuida o bloqueada. De esta forma, el oxígeno extra, puede alcanzar todos los tejidos dañados y el cuerpo puede llevar a cabo sus propios procesos de curación. Son ubicadas en un recinto o cuarto llamado Barosala, el cual contiene todas las condiciones adecuadas en infraestructura y estructura para la operación de las cámaras hiperbáricas y sus equipo

3.1.3 TIPOS DE CAMARAS HIPERBARICAS

Cámara Monoplazacomún: Son modelos individuales para el suministro de oxígeno hasta el 100% de concentración y sólo un paciente podrá utilizar la cámara por sesión. La presurización se obtiene directamente con oxígeno puro, por lo que no es necesario utilizar ningún tipo de accesorio para respirar el oxígeno. El usuario se ve envuelto desde el principio con oxígeno de máxima pureza.



Figura 3.2 cámara hiperbárica monoplaza

Cámara Monoplaza Portátil: Es un diseño derivado de la cámara monoplaza común. Se describe como una bolsa inflable portátil de paredes suaves. Permite proveer un gran número de protocolos médicos básicos. Son ideales para tener en clínicas, ambulatorios, oficinas e incluso el hogar.



Figura 3.3 Cámara Hiperbárica portátil e inflable

Cámara Multiplaza: Es apta para procurar tratamiento a varias personas simultáneamente, En el sistema multiplaza el personal sanitario especializado puede acompañar y asistir al enfermo en caso de ser necesario, y mantener dentro de la cámara todas las técnicas médicas que el paciente precise.



Figura 3.4 Cámaras Hiperbáricas Multiplazas

3.2 ESTUDIO DE LA DEMANDA

Existen diversos factores que deben ser tomados en cuenta como indicadores del incremento de la demanda de cámaras hiperbáricas. Estos factores son:

- El incremento de poblacional.
- Interés de las personas en mantener un óptimo estado de salud.
- El uso creciente en los tratamientos para mejorar el aspecto estético y los tratamientos anti-envejecimiento.
- Tratamientos innovativos para el acondicionamiento físico con fines de rendimiento deportivo.
- Tratamientos especiales dirigidos a personas que trabajan en la construcción de grandes obras civiles tales como: construcción de túneles para carreteras, metros, trenes, minas e instalaciones submarinas.
- Finalmente un factor que coadyuva los anteriores es la voluntad del estado de brindar cada vez más servicios sanitarios a la población.

Existen en el país una estructura sanitaria relativamente importante que esta potencialmente disponible para brindar servicio de tratamiento hiperbáricos.

Esta estructura sanitaria está conformada por:

- 722 Clínicas y centros de salud.
- 253 Hospitales públicos dependientes del Ministerio de Salud.
- 239 Centros de Diagnóstico Integral (CDI).
- 286 Salas de Rehabilitación Integral (SRI).
- 17 Centros de Alta Tecnología (CAT).
- Una cifra indeterminada de hospitales públicos dependientes de las gobernaciones (no se logró obtener esta información).

Se conoce que en el país ya existen 28 centros de tratamientos hiperbáricos públicos y privados, con 80 cámaras hiperbáricas aproximadamente instaladas.

Se visitaron varios de estos centros y se constató una gran afluencia de personas que solicitan el tratamiento, en particular personas de la 3ª edad y también jóvenes por motivos estéticos.

El análisis de la demanda se complementa con una encuesta entrevistando a 38 personas, vinculada a distintos centros de salud.

Los resultados más significativos son:

- Todos los encuestados conocen los beneficios de los tratamientos hiperbáricos.
- Un porcentaje importante opino que la producción de cámaras hiperbáricas en el país abarataría los precios y facilitaría la obtención de créditos para su adquisición

3.3 OFERTA

En Venezuela la producción de cámaras hiperbáricas no es significativa y no se encontró un registro de comercialización internacional de importación y/o exportación, dado que el producto en estudio no tiene un código arancelario definido.

Existen dos (2) empresas que fabrican cámaras hiperbáricas dentro del territorio nacional. La empresa promotora OxiAir S.A. es una de ellas y se dedica a la fabricación de cámaras hiperbáricas Multiplaza para el mercado nacional y del Caribe. Sus productos son cámaras Multiplaza de capacidad para cuatro (4), seis (6) y ocho (8) pacientes. La empresa Hiperbáricas de Venezuela C.A. (HIPERVENCA) se dedica a la fabricación de cámaras hiperbáricas monoplaza para el mercado nacional. Ambas empresas no poseen infraestructura propia y se apoyan en servicios de terceros para la fabricación de las cámaras hiperbáricas.

3.4 PRECIOS

Se analizó el mercado interno como el externo y se observó que adquirir un equipo en un mercado internacional tiene un costo elevado respecto a la adquisición en el mercado nacional. Esto es debido a los elevados gastos de importación, ya que se deben pagar impuestos aduaneros, existe dificultad en la adquisición de las divisas, el tiempo de traslado no es inmediato. Adicionalmente el tiempo de elaboración del equipo solicitado y la procura de materia prima e insumos son parte de los factores que dificultan la realización de la inversión.

Tabla 3.1 Precios Nacionales e Internacionales

TIPOS DE CAMARAS		COSTO (bs)	COSTO (\$)
Cámara Hiperbárica, Monoplaza Empresa Hipervanca	NACIONAL	330.000,00	52.447,00
Camara Hiperbáricas, Multiplaza 4 Puestos Empresa Oxiair		1.020.000,00	162.108,00
Camara Hiperbáricas, Multiplaza 6 Puestos Empresa Oxiair		1.134.000,00	180.226,00
Camara Hiperbáricas, Multiplaza 8 Puestos Empresa Oxiair		1.350.000,00	214.554,00
Cámara Hiperbárica Monoplaza Empresa Rio Grande Valley México	INTERNACIONAL	180.180,00	28.600,00
Cámara Hiperbárica Monoplaza Sport Empresa Liderlife Colombia		232.470,00	36.900,00
Cámara Hiperbárica Monoplaza skylight Empresa Liderlife Colombia		161.343,00	25.610,00
Cámara Hiperbárica Multiplaza Sub12 Empresa Totalmat Sao Paulo Brasil		2.090.982,60	331.902,00
Cámara Hiperbárica Sub4 Simple Empresa Totalmat Sao Paulo Brasil		1.108.233,00	175.910,00

Estos son precios FOB

Estos precios no incluyen traslado, instalación y costos de nacionalización y precios validos al 5 de febrero de 2013.

3.5 CANALES DE COMERCIALIZACION

Las características propias de fabricación de las cámaras hiperbáricas, sus dimensiones y utilización médica, hacen que su venta y comercialización sea de manera directa y por medio de un pedido. Existiendo un plan de pago entre el comprador y el vendedor en donde se establecerá un tiempo de fabricación y entrega del producto finalizado. Además se realiza la promoción del mismo mediante eventos como simposios, conferencias, congresos y por medio de páginas web.

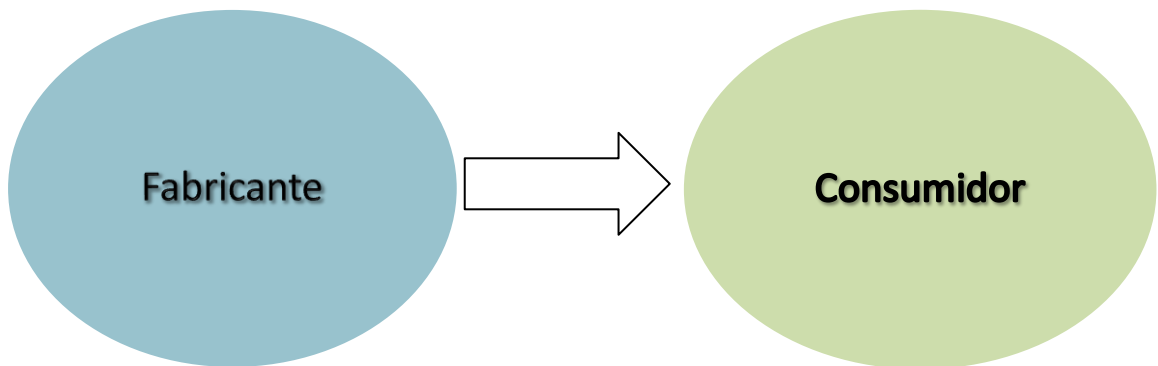


FIGURA 3.5 Diagrama de Comercialización

3.6 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

- La demanda de la medicina hiperbárica, por parte de la población venezolana, ha venido en crecimiento en los últimos años, no solo desde el punto de vista de los centros de atención y salud, sino también como tratamiento estético y anti-envejecimiento, ya que existe una tendencia en las personas a cuidar su salud y un mayor interés en el uso de nuevos tratamientos, así como también en la recuperación deportiva y acondicionamiento físico.
- En este proyecto se trabajará con el modelo de cámara hiperbárica Multiplaza de 4 puestos, por ser el más comercializado en los últimos años
- Es de producción nacional, pudiendo venderse a un menor precio y que va a favorecer la compra del equipo.
- Se conoce que existen políticas de estado que favorecen los servicios sanitarios.
- Existe una disposición del ministerio de Industria que protege la producción nacional, de las importaciones.
- Todo lo anterior y la capacidad de los inversionistas permite considerar la instalación de una planta para fabricar 24 u/año.

CAPITULO IV

4. ESTIMACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA Y LA LOCALIZACION

4.1 CAPACIDAD DE PRODUCCION

De acuerdo al estudio de mercado realizado se instalará una capacidad de producción adecuada al mercado consumidor, la capacidad de producción instalada es de veinticuatro (24) unidades. Es importante mencionar que para efecto del estudio asumimos la fabricación de Cámaras Hiperbáricas Multiplaza de cuatro puestos.

La capacidad de la planta, podrá ser fácilmente incrementada, si así lo requiere el mercado. Se consideran 240 días hábiles de producción y un (1) turno de trabajo diario. Se estima producir 15 en el primer año, 20 el segundo año y 24 el tercer año en adelante.

4.2 LOCALIZACION DE LA PLANTA

Se localizará en una zona estratégica para la comercialización, que permita disminuir los costos de transporte y disminuya los tiempos de entrega de los productos, por tal razón se debe ubicar en lugares o zonas cercanas al mercado del consumidor por ello se analizará cuatro zonas geográficas del país. El sitio debe poseer adecuados servicios fundamentales tales como: agua, energía eléctrica, vías de comunicaciones, teléfono, servicios técnicos y comerciales, servicios educativos y de salud y habitacionales, etc.

Para la evaluación se utilizará el método de selección cualitativo por puntos, en el cual se le asignan valores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Se pondera de cero (0) a diez (10) puntos, siendo seleccionada la ubicación que obtenga más puntos.

Las zonas a evaluar son:

- 1.- **Caucagua** es una ciudad del estado Miranda, capital del Municipio Acevedo. P Venezuela.
- 2.- **Barquisimeto** es la capital del Estado Lara. Es la cuarta ciudad en importancia de Venezuela y la principal ciudad de la Región Centro Occidental.
- 3.- **Valencia** capital del Estado Carabobo y del Municipio Valencia. Se le conoce como la Capital Industrial de Venezuela debido a que alberga la Zona Industrial más grande e importante del país.
- 4.- **Cagua** capital del municipio Sucre (Aragua), situada en el valle del río Aragua, en la parte noroeste del estado Aragua.

En la tabla 4.1 se presenta el método de selección del lugar adecuado para localizar la planta, que incluye el factor económico del costo del terreno.

Tabla 4.1 Método de selección cualitativo por puntos.

Categoría	Caucagua	Valencia	Barquisimeto	Cagua
Cercanía al mercado consumidor	9	7	6	8
Acceso a vías principales de transporte	6	9	8	9
Cercanía y facilidad de adquisición de materia prima e insumos	6	9	7	7
Servicios básicos	3	10	10	10
Mano de obra	7	10	10	10
Cercanía a servicios de salud	6	9	9	8
Cercanía a Escuelas	8	10	10	10
Cercanía a talleres y fabricantes de insumos asociados	5	10	10	10
Accesibilidad a los servicios técnicos	6	9	7	9
Menor Costo de Terreno y Edificaciones civiles	10	5	7	9
Total	66	88	84	90

Formulación propia

Del análisis comparativo se concluye que será localizada la planta en Cagua estado Aragua en la zona industrial; debido a la gran cercanía al mercado consumidor, por tener una población de fuerza de trabajo, cercanía de servicios básicos, servicios de salud, facilidad para la adquisición de materia prima e insumos, cercanías de fabricantes de productos asociados. Menor costo en la adquisición de edificaciones civiles.

CAPITULO V

INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1 CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

Cámara Hiperbárica Multiplaza especialmente diseñada para tratamientos médicos

Material: Acero especial según norma ASME PVHO.

Presión máxima de tratamiento: 3 ATA (29,4 psi)

Capacidad máxima: Cuatro (4) personas sentadas en cámara

Presurización con aire comprimido

Suministro de oxígeno a través de mascarillas de auto demanda

Largo exterior: 3787 mm

Diámetro exterior total: 1800 mm

Ancho exterior: 2590 mm

Peso: 650 Kg.

Temperatura de trabajo: 5°C – 40°C

Volumen total: 13,8 m³

Volumen del compartimiento principal: 7,7 m³

Altura total (incluye las bases): 1900 mm

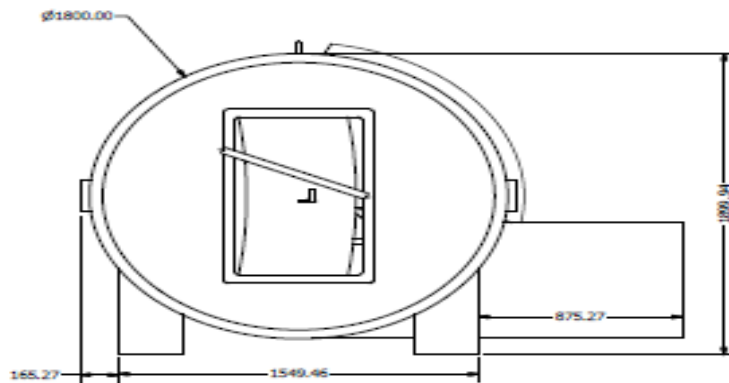


Figura 5.1: Cámara Hiperbárica sub-4. Vista Frontal.

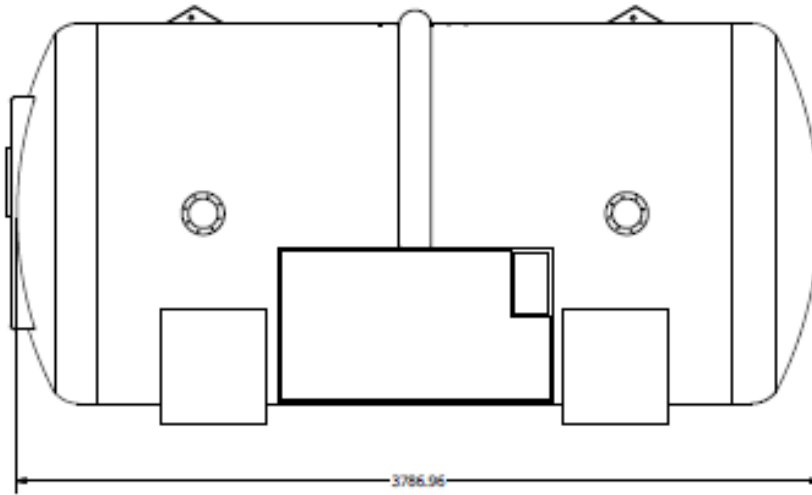


Figura 5.2: Cámara Hiperbárica Sub-4. Vista Lateral

Fuente: Ilustración Propia

5.2 ESPECIFICACION DEL PRODUCTO

a) Sistema Neumático: Formado por válvulas, reguladores, manómetros, tuberías, llaves de cierre rápido, entre otros, destinados para la regulación y control de los parámetros de acondicionamiento del medio dentro de la cámara.

b) Sistema de Oxigenación: Construido totalmente en material No ferroso como: Acero Inoxidable, bronce y las Tuberías atóxicas flexibles resistentes a 240 PSI, y las mascarillas. Este sistema supe de oxígeno a los pacientes dentro de la cámara.

c) Sistema Extinción de Fuego: Sistema constituido por reservorio de agua, bomba electrónica de activación automática, tuberías, aspersores y detectores térmicos y de llamas, que se activan con temperatura superior a 60°.

d) Sistema de Cierre: Construido mediante la utilización de un sistema mecánico, En el cual se emplea una barra transversal con pasador la cual es ajustada a la puerta por un gancho empotrado en la misma, proporcionando cierre perfecto de la puerta. Materiales utilizados: Acero ASTM 1045 y lamina ASTM-A36

e) Sistema de Alimentación Para La Comunicación: 110 V (con fuente transformadora a 9V.) Único voltaje permitido para Oxigenación Hiperbárica.

f) Sistema de Intercomunicación: Sistema de intercomunicación multifuncional. El sistema auricular permite la comunicación constante entre Médico- paciente. La entrada auxiliar (PLUG) permite la conexión de televisión, música o DVD logrando un mayor confort para el paciente. Sistema diseñado por Amron Internacional, empresa está especializada en equipos y accesorios para cámaras hiperbáricas a nivel mundial y debidamente certificada por la Undersea and Hyperbaric Medical Society USA.

g) Sistema de PC Integrado al Panel De Control: Computadora integrada al panel de control, programada para llevar historias clínicas, protocolos de tratamiento, bibliografía actualizada, tablas de recompresión, control diario de pacientes tratados, etc.

5.3 NORMAS Y CERTIFICADOS INTERNACIONALES

Las cámaras hiperbáricas monoplaza y multiplaza deben y serán diseñadas, construidas, certificadas y probadas de acuerdo con los siguientes códigos y normas internacionales vigentes:

- ASME PVHO 1 – 2002, SAFETY STANDARD FOR PRESSURE VESSEL FOR HUMAN OCCUPANCY.
- ASME (American Society of Mechanical Engineers) SECTION VIII, DIV. I, PRESSURE VESSEL.
- ASTM (American Society for Testing Materials) ASTM E-84 Clase A
- NFPA (National Fire Protection) NFPA 99 – Chapter 19 INSPECTORATE, NFPA 260-A-1983.
- BIFMA (Business Institutional Furniture Manufacturers Association) BIFMA-78
- Clarification of flammability standard for clothing textiles (CS 191-53 Class 1
- SGS International y/o INSPECTORATE, Certificado de inspección de prueba a máxima presión.

5.4 MATERIA PRIMA E INSUMOS

- Materia Prima
 - Acero inoxidable
- Insumos:
 - Equipos de medición y válvulas de: flujos, de presión de aire comprimido, de oxígeno; válvulas de aire, oxígeno, compresión y descompresión; válvulas de seguridad.
 - Sistema de otorgamiento de oxígeno para los pacientes conformado por máscaras, flujómetros y vacum.
 - Sistema de comunicación interno-externo, de audio y video; microcomputador integrado al panel.
 - Oxímetro.
 - Sistema integral contra fuego (reservorio, bomba, aspersores y válvulas de rociadores).
 - Compresor de 7 hp. pulmón de 300 litros.
 - Termómetro digital.
 - Filtros.
 - Manómetros
 - Laminas Acrílico.
 - Pintura.
 - Sillas y camillas.
 - Mangueras.
 - Bisagras.
 - Mecanismo de cierre de puerta
 - Mangueras y tubos de conexiones.
 - Tuercas y conexiones.
 - Superficie anti resbalante para el interior de la cámara.
 - Gomas de sellado y empacaduras.

5.5 PROCESO DE PRODUCCION

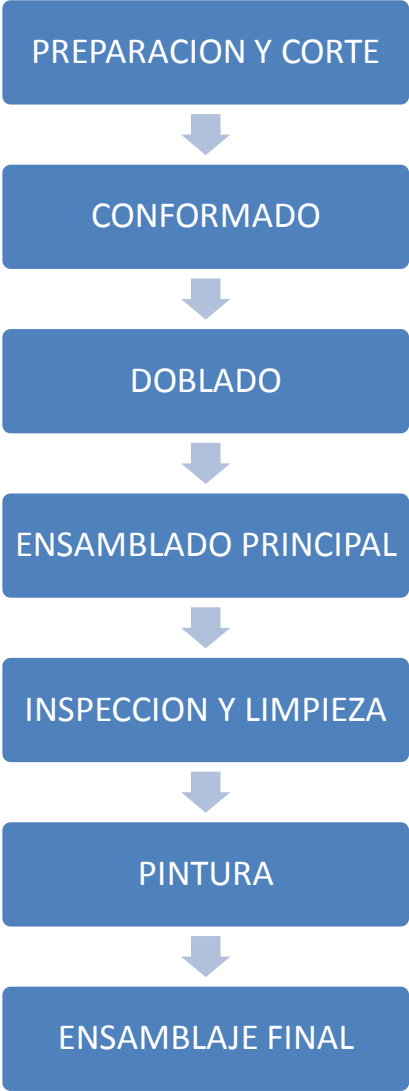


Figura 5.3 Diagrama de Bloques del Proceso Productivo

Fuente: Formulación Propia

MEMORIA DESCRIPTIVA

- **Fase de Preparación y Corte.**

El acero es transportado desde un almacén externo hasta el interior de la planta, donde es cortado para obtenerlas distintas medidas requeridas para elaborar tanto el cilindro principal como las tapas toro-esféricas. Se realizan cortes de material de área pequeña para la posterior elaboración de las patas, la(s) puerta(s), el escritorio, tablero de control y las ventanillas. Las partes que se utilizaran para elaborar el cilindro, son almacenadas temporalmente para posterior utilización.

- **Fase de Conformado.**

A las partes para la fabricación de las tapas toro-esféricas se les realiza operaciones de abombado y cejado. A una de las tapas se le realiza el corte interno y un marco elaborado con un perfil “L” obteniendo la forma de la puerta. Se elabora la puerta con el mismo proceso de abombado y cejado, y se une al marco mediante bisagras de alta resistencia al peso. Los productos son almacenados temporalmente.

- **Fase de Doblado.**

Con una calandra se elaboran tres (3) cilindros que se les realiza soldadura en sus bordes para mantener la geometría deseada. Los 3 cilindros son soldados a tope entre ellos. Se elaboran las patas de la cámara con geometrías planas que son dobladas en forma de prisma (previamente cortadas para ser soldadas al cilindro), la unión se realiza con soldadura de arco sumergido de junta previamente preparada. Se realiza la soldadura de sujetadores en la parte superior del cilindro.

- **Fase de Ensamblado Principal.**

Las tapas toro-esféricas son soldadas al cilindro mediante arco sumergido, la junta es preparada previamente. El marco de la puerta es soldado a la tapa toro-esférica que fue previamente cortada, la soldadura se realiza mediante arco sumergido

y junta en T, soldadura a filete. Se realiza la soldadura de las ventanillas como proceso final de la fase.

- **Fase de inspección y Limpieza.**

Se realiza la inspección de los cordones de soldadura mediante ensayos no destructivos (líquidos penetrantes y Rayos X); este proceso es realizado por un agente externo que certifica la calidad de la soldadura. El inspector realiza las pruebas en sitio por lo que se debe solicitar cita previa para realizar la inspección.

Se realiza la limpieza de la superficie por la acción de un abrasivo granulado expulsado por aire comprimido a través de una boquilla, dándole al material un acabado de color grisáceo. Esto con el fin de remover residuos, óxidos, escamas de laminación y cualquier tipo de recubrimiento de la superficie. Este proceso debe realizarse en un espacio abierto y con la protección adecuada para evitar acumulación de partículas que puedan ser ingeridas por el personal.

- **Fase de Pintura e inspección final.**

Se corrigen imperfecciones con masilla previamente al proceso de pintura. Se realiza el proceso de pintura mediante el método de pulverizado, en un cuarto cerrado para evitar dispersión de la misma al interior de la planta. Se pule la pintura luego de estar seca, se hacen pruebas de presión para descartar posibles fugas por grietas y/o fallas en la fabricación, para esto ya se han instalado los manómetros, válvulas y demás insumos. Se traslada el producto final al área de productos terminados donde estará lista para ser entregada.

- **Fase de Acabado Final.**

Colocación de sillas o camillas según el pedido, colocación de mascarillas y demás accesorios, instalación de equipos de comunicación, equipos contra incendio, sistema de alimentación, filtros de aire y además de la colocación del tablero de control y escritorio.

5.6 MAQUINARIAS Y EQUIPOS:

En la tabla se muestra la maquinaria y equipos necesarios para la fabricación de las Cámaras Hiperbáricas.

Tabla 5.1 Maquinarias y Equipos.

ITEM	CANTIDAD
Calandra	1
Esmeril	4
Equipo de Soldadura	2
Polipasto	4
Equipo de pintura	1
Equipo de Sandblasting	1
Oxicorte	1
Compresor 30 GAL Vertical	1
Cortadora de Plasma	1
Guillotinas de Corte	2
Pantógrafo	1
Dobladora de láminas	1
Prensa Hidráulica	1
Montacargas	1
Carretilla Hidráulica	2

Fuente: Formulación Propia

5.7 LAY- OUT

La distribución en planta se refiere a la ubicación de las distintas maquinarias, personas, materiales, etc. de la mejor manera posible, para así tener una organización adecuado en la planta. Se elaboró una estimación del espacio físico, según el reglamento de condiciones de higiene y seguridad en el trabajo (RCHST), por el cual se creó la siguiente distribución por zonas de trabajo:

Áreas de la planta:

El área de Oficinas, enfermería, baños, vestuarios y comedor comprende 80 m², se encuentran cercanos al acceso del área de producción.

El área de Producción abarca 180 m², donde las máquinas se disponen en función del producto y además se encuentra cerca de los almacenes para un menor recorrido dentro de la planta.

El área de Almacenes comprende 132 m², donde se encuentran el almacén de materia prima, de productos terminados y de desechos.

El área de Estacionamiento es de 86 m² incluye el área de carga y descarga y espacio para vehículos de empleados y visitantes.

El área Verdes de 120 m² incluye espacios para futuras expansiones de la planta.

Tabla 5.2 Zonas y Dimensiones de la planta

Zona	Área Estimada m²
Oficinas Administrativas	20
Enfermería	10
Almacén de Materia Prima e Insumos	40
Almacén de Desechos	12
Almacén de Productos Terminados	80
Área de Producción	180
Baños y Vestuarios	20
Comedor	30
Estacionamiento (Cap. 8 puestos)	80
Vigilancia	6
Áreas verdes y expansión	120
TOTAL	600 m²

5.8 LAY-OUT de la planta

Basado a lo descrito anteriormente, se presentan los esquemas con la distribución de las áreas de la planta; la misma ha sido diseñada de forma flexible de manera que sea factible una posible expansión, como se muestra a continuación:

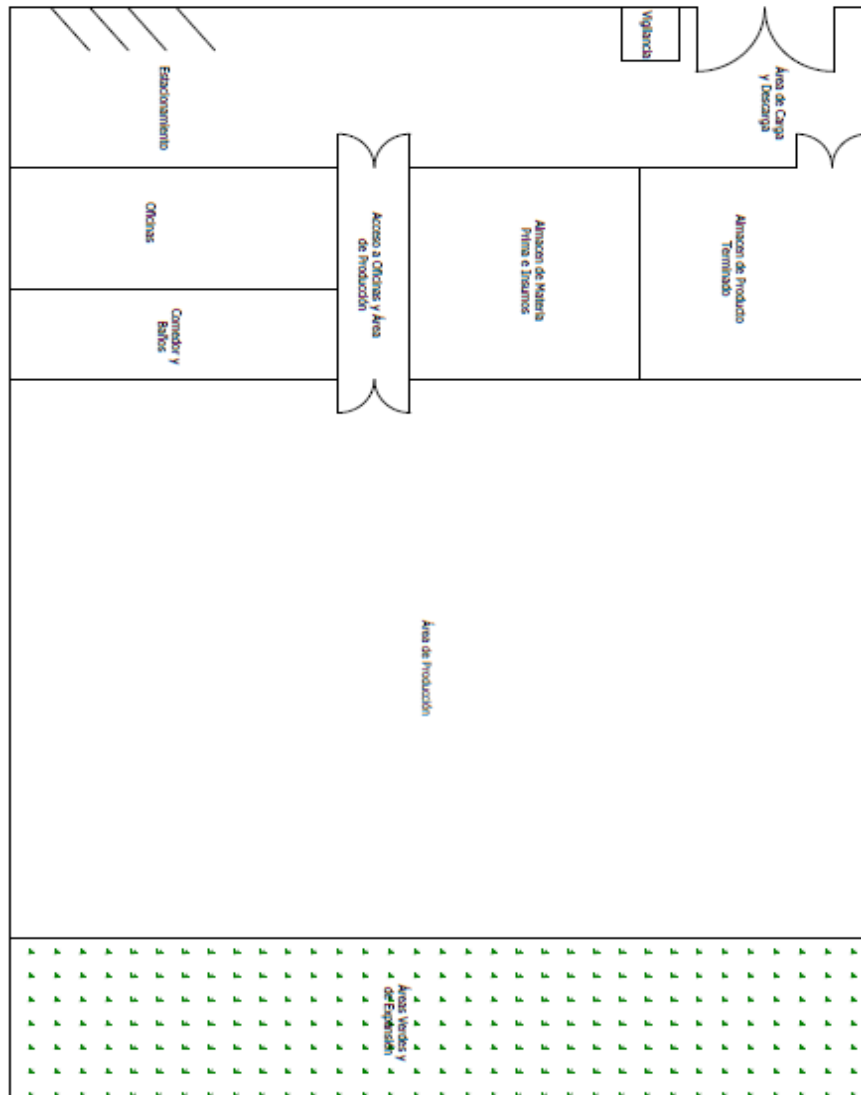


Figura 5.4 LAY-0UT.

5.8.1 LAY- OUT Área de producción

Se muestra la disposición y distribución de la maquinaria y equipos en el área de producción.

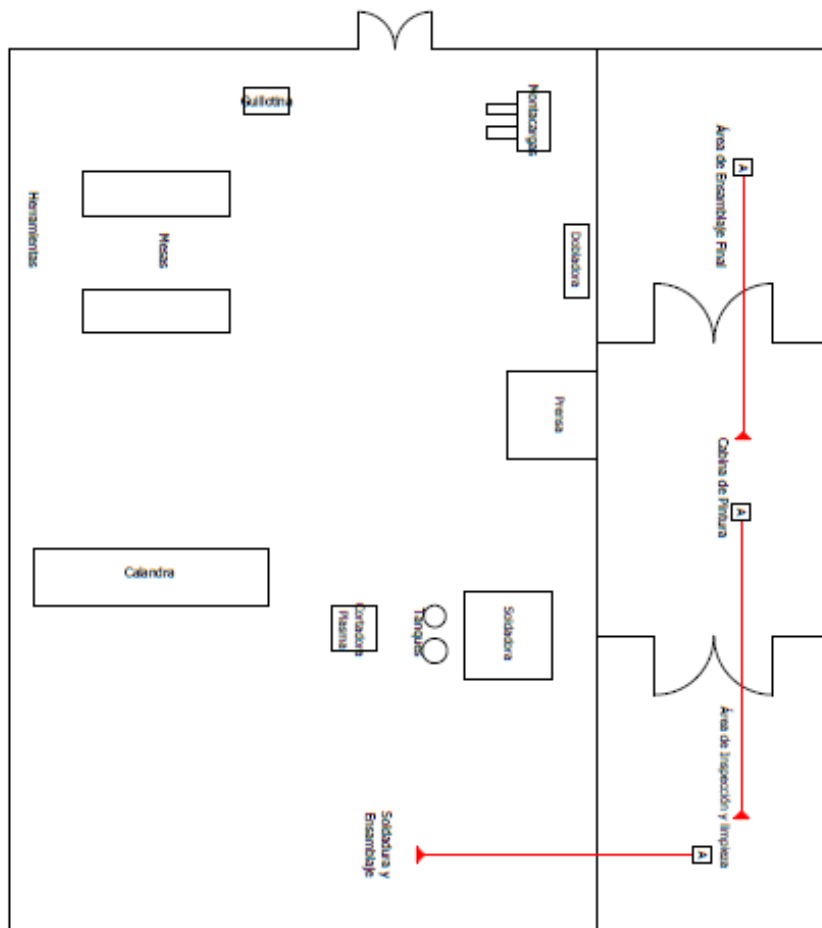


Figura5.5 Área de Producción.

5.8 PLANTILLA DE PERSONAL

En las tablas se observa la plantilla de recursos humanos que se dividen en dos áreas la administrativa y la de producción; el área administrativa comprende de un (1) gerente general, un (1) administrador, un (1) vendedor, una (1) secretaria, dos (2) vigilantes y dos (2) personal de limpieza. En cuanto al área de producción constara de un (1) supervisor de planta, uno (1) para Mantenimiento, un (1) personal de control de calidad, cuatro (4) operadores, y dos (2) Ayudantes. En total la plantilla de personal es de diecisiete (17) empleados.

- **AREA ADMINISTRATIVA**

Tabla 5.3 Personal Administrativo

CARGO DE TRABAJO	CANTIDAD	Nivel de Instrucción
Gerente General	1	Ingeniero
Administración	1	Licenciado
Vendedor	1	TSU
Secretaria	1	Bachiller
Vigilancia	2	Bachiller
Limpieza	2	Bachiller
TOTAL	8	

Fuente: Cálculos Propios

- **AREA DE PRODUCCION**

Tabla 5.4 Personal de Producción

CARGO DE TRABAJO	CANTIDAD	Nivel de Instrucción
Supervisor de planta	1	Ingeniero
Mantenimiento	1	TSU
Control de calidad	1	TSU
Operadores	4	TSU
Ayudante	2	Básica
TOTAL	9	

Fuente: Cálculos Propios

5.10 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

La organización básica de la empresa se observa en el siguiente esquema

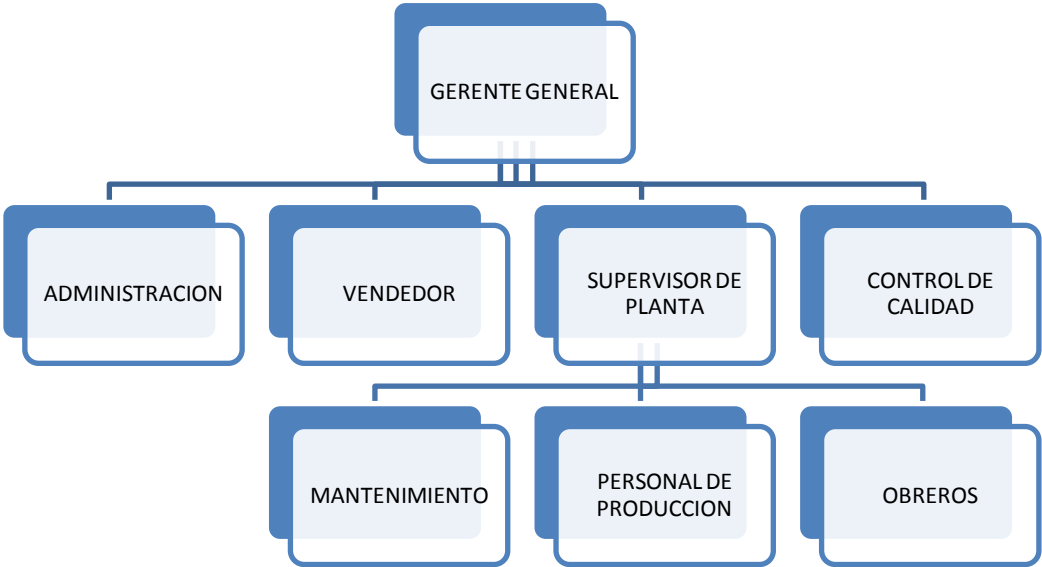


Figura 5.6 Organigrama General de la Planta

FUENTE: Elaboración Propia

5.11. BALANCE DE MASA

El producto en estudio tiene como materia prima principal el acero, que para ser transformado en una Cámara Hiperbárica requiere el aporte y de la utilización de equipos tecnológicos técnicos. El producto final requiere de materia prima, otros materiales e insumos para su fabricación; en la tabla 5.5 y 5.6 se encuentran los ítems y cantidades necesarias para una unidad de producción.

Tabla 5.5 Balance de Masa de Materias primas y otros materiales

Materia Prima		
Descripción	Cantidad/Unidad	Unidad/Año
Lámina de acero ASTM A36 6x1200x2400 mm	6	144
Soldadura	4,68 Kg	112,32 Kg
Pintura	10 Lts	240 Lts
Acrílico	0,3 m ²	7,2 m ²
Arena para Sandblasting	100 Kg	2400 Kg
Masilla	1,5 Kg	36 Kg

El acero desperdiciado representa el 23% de la compra de acero total, este porcentaje de desperdicio disminuye al ser utilizado para fabricar partes internas en la cámara como bases y ganchos para distintos usos dentro de la misma. La pintura se aplica obteniendo un espesor en seco de 4 Mils (0,1016 mm). La Arena utilizada en el proceso de Sandblasting puede ser reutilizada. La cantidad de soldadura va a depender del tipo de equipo para soldar.

Tabla 5.6 Insumos por Año

Descripción	Cantidad/Unidad	Cantidad/Año		
		1er Año	2do Año	3er Año
Válvulas de oxígeno	1	15	20	24
Válvulas de aire	2	30	40	48
Válvulas de seguridad	2	30	40	48
Mascarillas	4	60	80	96
Flujómetro de oxígeno	1	15	20	24
Vacum	1	15	20	24
Oxímetro	1	15	20	24
Manómetros	5	75	100	120
Sistema integral contra fuego	1	15	20	24
Compresor de 7 hp	1	15	20	24
Sillas	4	60	80	96
Camillas	2	30	40	48
Conexiones y Mangueras	1	15	20	24
Equipo de Pintura	1	15	20	24
Bisagras	2	30	40	48
Microcomputador integrado al panel	1	15	20	24
Filtros	3	45	60	72
Sistema de comunicación de audio y video	1	15	20	24
Alfombra	1	15	20	24
Conexiones y cableado	1	15	20	24
Equipo de soldadura	1	15	20	24
Termómetro y termocuplas	1	15	20	24
Masilla	1	15	20	24

CAPITULO VI

INVERSIONES, FINANCIAMIENTO Y CRONOGRAMA DE INVERSIÓN

6.1 Inversiones y Financiamiento

La inversión total comprende la adquisición de todos los recursos y medios necesarios para la instalación de la planta. En la tabla 6.1 se muestran las inversiones a realizar. La inversión total es de Bs 7.854.913,00.

Entre los elementos de infraestructura y estructura se encuentran las edificaciones y obras civiles con un costo total de Bs 2.700.000,00 el cual incluye la compra de un galpón y la preparación de las instalaciones; el galpón contiene áreas de producción, almacenaje, oficinas, baños, vestuarios y comedor. En cuanto al mobiliario y equipos de oficina el costo total es de Bs 94.650,00. El estudio de factibilidad tiene un costo de Bs 98.500,00.

La línea de producción que incluye todas las maquinarias y equipos necesarios para la operación de la planta requieren una inversión de 2.375.540,00 Bs incluidos los costos de transporte y nacionalización; se utilizó la tasa de cambio oficial de 6.30/US\$ y fueron obtenidos de las siguientes empresas: Centro Ferretero EL PICO, y MACHINECO C.O. Montreal. En cuanto al equipo de transporte con un costo de 600.000,00 incluye un vehículo liviano para uso general de la planta. En cuanto a los gastos de organización se estimaron Bs 90.800,00 para pagos de trámites, impuestos y gastos varios. (Apéndice F.1)

En la tabla 6.1 se muestra las inversiones discriminadas en función de aporte propio y crédito externo.

En las tabla 6.1 se observa los costos de la inversión total requerida para el desarrollo del proyecto, dividida en tres partes, el aporte propio realizado por los

inversionistas, el aporte por créditos bancarios o de terceros y el total de la inversión. Además se muestra el porcentaje de inversión propia y el de la inversión de terceros (financiamiento).

Tabla 6.1 Tabla de Inversión.

	APORTE PROPIO	CRÉDITOS	TOTAL
Edificaciones Civiles	2.700.000,00		2.700.000,00
Máquinas y Equipos		2.375.540,00	2.375.540,00
Instalación de máquinas y equipos		237.554,00	237.554,00
Equipo de Transporte		600.000,00	600.000,00
Equipo Mobiliario y de Oficina	92.650,00		94.650,00
Estudio de Factibilidad	98.500,00		98.500,00
Gastos de Organización	90.800,00		90.800,00
Capital de Trabajo		1.657.869,00	1.657.869,00
INVERSION TOTAL	2.981.950,00	4.870.963,00	7.854.913,00
Distribución Porcentual	38%	62%	100%

Fuente: Formulación Propia

El capital de trabajo desde el punto práctico está representado por el capital adicional, distinto de la inversión en activo fijo y diferido, necesario para que la planta empiece a operar mientras se logre percibir ingresos por las ventas, y corresponde a los tres primeros meses de los costos de producción pagos de nómina y cubrir otros costos de producción, entre otros gastos. El capital de trabajo se estima en Bs 1.657.869,00.

En este punto se obtiene el crédito por parte de la entidad financiera para la realización del proyecto. Se consideró la etapa de instalación de la planta en un periodo aproximado de 6 meses, lo cual permite desestimar cambios en el monto de la inversión por el corto tiempo necesario para realizar dicha inversión.

Las condiciones del financiamiento son:

Tabla 6.2

Monto	4.871.000,00 Bs
Plazo	10 años
Tasa de Interés	15% Anual

6.2 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN E INVERSIÓN

En la tabla 6.3 se muestra en un diagrama de Gantt estimando el cronograma de ejecución de las actividades correspondientes a la ejecución de la inversión.

Tabla 6.3 Diagrama de Gantt

ACTIVIDADES	Primer Año											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proyecto	■	■	■									
Petición de Crédito				■	■							
Adquisición y Preparación del Terreno			■	■	■							
Adquisición de los Equipos y Materiales Importados				■	■	■	■	■				
Adquisición de los Equipos y Materiales Nacionales				■	■	■	■	■	■	■		
Adquisición de Vehículos											■	■
Adquisición de Materiales para Obras Civiles						■	■	■				
Construcción de Edificaciones							■	■	■	■	■	■
Montaje de Equipos								■	■	■	■	■
Adquisición de Materiales y Equipos de Oficina											■	■
Puesta en Marcha												

Cronograma de Ejecución de la Planta

CAPITULO VII

INGRESOS Y EGRESOS

7.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN, EGRESOS

Los egresos son generados por los costos de producción.

7.1.1 COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

Los costos de materia prima se muestran en la tabla 7.2 donde se expresan las cantidades y los costos de cada uno de los materiales e insumos para la fabricación de una (1) unidad de cámara Hiperbárica, tipo Multiplaza (4puestos).

Tabla 7.1 de Materia Prima.

Materia Prima y Insumos	CANTIDAD	Costo Unitario Bs.	Costo Total Bs.
Láminas de Acero Inoxidable	7	4.400	30.800
válvulas de oxígeno	1	2.961	2.961
válvulas de aire	2	3.707	7.414
Válvulas de seguridad	2	1.800	3.600
Mascarillas	4	200	800
Flujómetro de oxígeno	1	995	995
Vacum	1	10.256	10.256
Oxímetro	1	38.718	38.718
Manómetros	5	270	1.350
Sistema integral contra fuego	1	3.800	3.800
Compresor de 7 hp	1	15.200	15.200
Laminas Acrílico y Corte	1	7.200	7.200
Sillas	4	1.792	7.168
Camillas	2	4.410	8.820
Conexiones y Mangueras	1	5.190	5.190
Pintura	10 Lts	2.200	22.000
Bisagras	2	7.000	14.000
Microcomputador integrado al panel	1	9.500	9.500
Filtros	3	1.830	5.490
Sistema de comunicación de audio y video	1	33.200	33.200
Alfombra	1	900	900
Conexiones y cableado	1	1.100	1.100
Termómetro y termocuplas	1	3.200	3.200
Masilla	1,5 Kg	400	600
Otros gastos varios	S.G.	5.000	5.000
TOTAL REQUERIDO POR UNIDAD			238.672,00

Materia prima e insumos para los primeros tres años se muestra en la tabla 7.2

Tabla 7.2

	1ER AÑO	2do año	3er año
Producción total (Unidades)	15	20	24
Costos de Materia prima e insumos por unidad (Bs)	238.672,00	238.672,00	238.672,00
Costo Total (Bs)	3.580.080,00	4.773.440,00	5.728.128,00

Todos los materiales expuestos en la tabla 7.1 se adquieren en territorio venezolano, por tanto, no se tiene la necesidad de importar alguno de ellos.

7.1.2 COSTOS DE PERSONAL

Se considera que la planta puede funcionar con la plantilla de personal mostrada en la tabla 7.3.

Tabla 7.3 NOMINA DE LA PLANTA

Cargo	Cantidad De Empleados	Salario básico (bs./mes)	Nomina (bs./año)	Pasivos Laborales (bs./año)	Total (bs./año)
Gerente General	1	18.300,00	219600	153720	373320
Administración	1	8.600,00	103200	72240	175440
Vendedores	1	6.000,00	72000	50400	122400
Secretaria	1	3.500,00	42000	29400	71400
Vigilancia	2	3.750,00	45000	31500	153000
Limpieza	2	3.000,00	36000	25200	122400
Supervisor de Planta	1	10.500,00	126000	88200	214200
Mantenimiento	1	5.000,00	60000	42000	102000
Control de Calidad	1	8.100,00	97200	68040	165240
Operadores	4	4.700,00	56400	39480	383520
Ayudantes	2	3.000,00	36000	25200	122400
TOTAL ANUAL					2.005.320,00

Fuente: Formulación Propia

En la tabla 7.3 se muestran los costos de nómina, divididos en salario básico mensual, costo anual de nómina, pasivos laborales calculados anualmente y por último el total general de los costos de nómina anualmente. Se empleó el tabulador de sueldos del colegio de ingenieros de Venezuela y el tabulador de oficios y salarios. Se calcularon los costos fijos de pasivos laborales que incluyen, impuestos indirectos como el Seguro Social Obligatorio, INCE, Ley de Paro Forzoso y Ley de Política Habitacional, para un trabajador según los beneficios de la Ley Orgánica del Trabajo y otros beneficios legales vigentes.

7.1.3 DEPRECIACION Y AMORTIZACION

Para la estimación de la depreciación se asumen las siguientes vida útil:

	Vida Útil	% Depreciación Anual
Edificaciones Civiles	20	5
Maquinaria y Equipos	10	10
Equipos de Transporte	5	20
Mobiliario y Equipos de Oficina	5	20

La amortización de intangibles se realiza durante 3 años. La tabla 7.4 muestra los valores.

Tabla 7.4 Depreciación y Amortización

	VIDA ÚTIL	% Depreciación	COSTO	DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN
DEPRECIACION				
Edificaciones Civiles	20	5	2.700.000,00	135.000,00
Máquinas y Equipos	10	10	2.375.540,00	237.554,00
Instalación de máquinas y equipos	10	10	237.554,00	23.755,40
Equipo de Transporte	5	20	998.000,00	199.600,00
Equipo Mobiliario y de Oficina	5	20	94.650,00	18.930,00
AMORTIZACION				63.000,00
Total Depreciación Y Amortización				677.839,40

7.1.4 ENERGÍA ELÉCTRICA

Para los gastos de energía eléctrica se tomó en consideración el consumo de las maquinarias y equipos, la iluminación, el aire acondicionado y equipos de oficina, entre otros, es de un costo promedio mensual de Bs 2.500,00, tarifa suministrada por CORPOELEC.

Tarifa (Bs/KWh)	Consumo (KWh/Mes)	Costo Mensual (Bs)	Costo Anual (Bs)
0,119	20.960	2.500,00	20.000,00

7.1.5 COMUNICACIONES

Para el gasto del servicio de comunicación la tarifa de renta básica suministrada por CANTV, que incluye teléfono e internet, tiene un valor de Bs 408,00 mensuales.

Tarifa mensual (Bs)	Costo Anual (Bs)
408,00	4.896,00

7.1.6 ASEO

El servicio de aseo es de 3,378 unidades tributarias. Tarifa mensual suministrada por la alcaldía del municipio sucre del estado Aragua.

Tarifa Mensual	Costo mensual (Bs)	Costo Anual (Bs)
3,378x107	361,44	4.337,35

7.1.7 AGUA

El consumo de agua tiene un costo de 5,7 Bs/m³, considerando un consumo promedio por persona de 200 Lts/día y una plantilla de 20 empleados obtenemos un costo de 456 Bs/mes.

Tarifa (Bs/mes)	Consumo (m³/mes)	Costo Mensual (Bs)	Costo Anual (Bs)
5,7	80	456,00	5.472,00

7.1.8 COSTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad industrial cubre la compra de cascos, bragas, mascarillas para pintura y para SandBlanting, guantes para soldar y guantes de protección abrasiva, lentes, gorros desechables, careta para soldar y botas de seguridad, petos, guantes de soldar, entre otros artículos, como se muestra en la tabla 7.9.

Tabla 7.9 Seguridad Industrial

Descripción	Costo Uni.	Cantidad/ Año	Total Anual
Lentes de seguridad	25	22	550
Mascarillas para pintura	575	4	2.300
Mascarillas para Sandblasting	1400	4	5.600
Botas de seguridad	767	8	5.750
Botas de goma	200	3	600
Guantes para soldar	400	6	2.400
Guantes de protección abrasiva	30	15	450
Braga	1000	6	6.000
Gorros	180	50	9.000
Cascos	80	5	400
Careta de soldar	1950	1	1.950
Otros gastos		S.G	6.000
TOTAL			41.000,00

7.1.9 COSTOS DE PAPELERIA Y ARTICULOS DE OFICINA

Los artículos de oficina cubren gastos de papelería, mantenimiento de la oficina, artículos de escritorio y facturación con un costo estimado de Bs 2.000, 00 mensuales.

Tabla 7. 10Costo Material de Oficina

	Costo Mensual (Bs)	Costo Anual (Bs)
Papelería y Artículos de Oficina	2.000,00	24.000,00

7.1.10 SERVICIOS DE TRANSPORTE Y COMBUSTIBLE

Los servicios de transporte y flete, así como el combustible del vehículo de la empresa, representan gastos de 12.000 Bs/Traslado y 100 Bs/mes respectivamente.

Tabla 7.11Servicio de Transporte y Combustible

	1er Año	2do Año	3er Año
Traslados anuales	15	20	24
Costo Traslados/Año (Bs)	180.000,00	240.000,00	288.000,00
Consumo de combustible anual (Bs)	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Total Anual (Bs)	181.200,00	241.200,00	289.200,00

7.1.11 RESPUESTOS Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

Para efectos de cálculo, los repuestos y mantenimiento de las maquinarias se estiman en el 10% anual del costo total de las mismas.

Tabla 7.12 repuestos y mantenimiento de maquinaria

ITEM	Total maquinariay equipos (Bs)	Total anual (Bs)
Repuestos y mantenimiento	2.375.540,00	237.554,00

7.1.12 COSTOS DE SEGURO E IMPUESTOS MUNICIPALES

Los costos del seguro se estiman como el 5% del valor total de los activos fijos, de igual manera, los impuestos municipales representan el 0.5% de los ingresos totales por ventas. Por último los gastos varios representan otros servicios no contemplados anteriormente, calculados como el 1% de las ventas anuales.

Tabla 7.13 costos de seguro mercantil, impuestos y gastos varios

	1er año	2do año	3er año
Seguro (Bs)	283.777,00	283.777,00	283.777,00
Impuestos Municipales (Bs)	80.727,00	107.636,00	129.163,00
Total Anual (Bs)	364503,70	391412,60	412939,72

7.1.13 COSTO FINANCIERO

El costo financiero la capitalización del crédito, como se muestra en la tabla 7.14.

Tabla 7.14 Costo Financiero

Año	Cuota Total	capital	Intereses	Saldo Deudor
		(Bs.)		
1	970.556,80	239.906,80	730650	4.631.093,20
2	970.556,80	275.892,82	694663,981	4.355.200,39
3	970.556,80	317.276,74	653280,058	4.037.923,65
4	970.556,80	364.868,25	605688,547	3.673.055,40
5	970.556,80	419.598,49	550958,31	3.253.456,91
6	970.556,80	482.538,26	488018,537	2.770.918,65
7	970.556,80	554.919,00	415637,798	2.215.999,66
8	970.556,80	638.156,85	332399,948	1.577.842,81
9	970.556,80	733.880,38	236676,421	843.962,43
10	970.556,80	843.962,43	126594,365	0,00
Totales		4.871.000,00	4834568,00	0,00

7.1.14 SERVICIO DE INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

Para garantizar la calidad y buen funcionamiento de las cámaras hiperbáricas, se requieren los servicios de una empresa de control de calidad, la cual realiza ensayos no destructivos y certifica la calidad del producto. El servicio fue estimado en un costo de 13.000,00 Bs/unidad como lo refleja la tabla 7.15

Tabla 7.15 servicio de inspección y certificación

	1er Año	2 Año	3er Año
Producción Anual	15	20	24
Costo de la Inspección (Bs)	13.000,00	13.000,00	13.000,00
Total Anual (Bs)	195.000,00	260.000,00	312.000,00

Luego del tercer año de operación la planta alcanza su máxima producción y por tanto el costo de este ensayo será el mismo en años posteriores.

7.1.15 TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN

En la tabla 7.16 se refleja el gasto total anual necesario para la fabricación de las cámaras hiperbáricas. La tabla también presenta la clasificación de costos fijos y costos variables, que serán utilizados para estimar el punto de equilibrio de la empresa.

Tabla 7.16 Total de costos de producción para el 1er año

3er año			
Concepto	Fijos(bs)	Variables(bs)	Total (bs)
Materia Prima		5.728.128	
Desperdicios		4337,352	
Materiales de Seguridad Industrial		41000	
Electricidad		30000	
Inspección y certificación		312000	
Servicio de Agua, Gas, teléf., etc.		4964,88	
Útiles de Oficina	24000		
Nómina	2005320		
Impuestos		129162,72	
Seguro	283777		
Combustible		1200	
Depreciación y Amortización	677.839,40		
Transporte y Fletes	288000		
Intereses a Largo Plazo	653280,058		
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	3932216,46	6.250.793	10.183.009

Tabla 7.17 Resumen Total costos de producción

	1er Año	2do Año	3er Año
Producción (unidades)	15	20	24
Total Gastos Fijos (Bs)	3.901.586,00	3.925.600,00	3.932.216,00
Total Gastos Variables (Bs)	3.937.309,00	5.222.578,00	6.250.793,00
Total (Bs)	7.838.895,00	9.148.178,00	10.183.009,00

7.1.16 COSTO UNITARIO

Se obtiene a partir de la relación de los costos totales de producción anual y la cantidad de unidades producidas en un año, se estimó un 30% de ganancia teniendo como resultando el precio de venta mínimo en la tabla 7.18

Tabla 7.18 Costo Unitario

Costo Unitario (Bs)	522.593,00
Ganancia	30%
Precio Mínimo de venta (Bs)	679.371,00

7.2 INGRESOS

Análogamente con los costos de materia prima, los ingresos totales por ventas, se encuentran directamente relacionados con la capacidad instalada y utilizada de la planta. Los ingresos son mostrados en la tabla 7.19.

Tabla 7.19 Ingresos por Producción en los Tres Primeros Años

	1er Año	2do Año	3er Año
	Bs		
Producción anual (unidades)	15	20	24
Precio Unitario	679.371,00	679.371,00	679.371,00
Ingresos por Ventas	10.190.565,00	13.587.420,00	16.304.904,00

A partir del tercer año de producción, los ingresos por ventas se mantienen constantes debido a que este es el año en que la planta alcanza el 100% de la capacidad instalada.

7.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio indica el porcentaje de la producción para el cual los ingresos por ventas son iguales a los costos totales de producción de forma que no existe pérdida ni ganancia durante la operación de la planta.

Para determinarlo se toma el tercer año de operación de la planta:

Costos Fijos : CF =3.932.217,00

Costos Variables : CV =6.250.793,00

Ingresos por Venta : V =16.304.902,00

De forma que el punto de equilibrio:

$$PE = \frac{CF}{V - CV} = \frac{3.932.217,00}{16.304.902,00 - 6.250.793,00} = 39,11 \%$$

Punto de Equilibrio

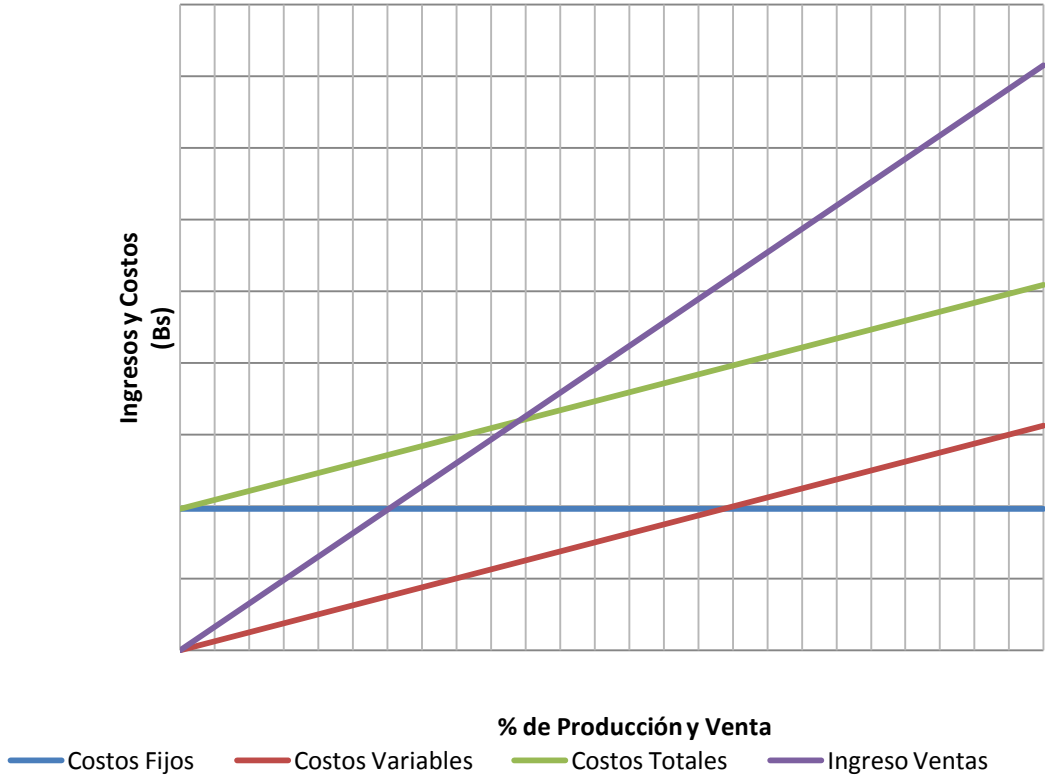


Figura 8.1 Punto de Equilibrio en Porcentaje

La producción mínima para la operación de la planta es de 10 unidades anuales, 39,11 % de la capacidad de la planta.

Punto de Equilibrio

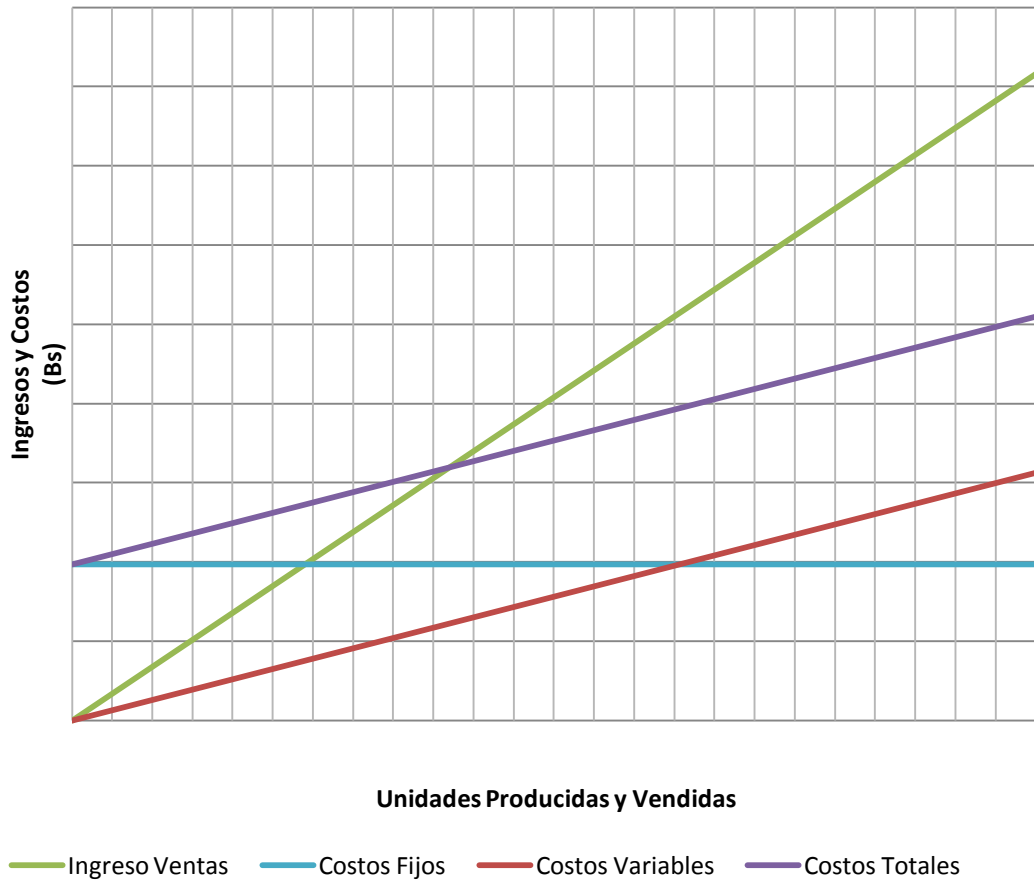


Figura 8.2 Punto de equilibrio en Unidades.

CAPITULO VIII

EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

Para realizar el análisis económico del proyecto, se consideraron ciertas premisas básicas aparte de los datos obtenidos de los cuadros de costos e inversiones.

Dichas premisas son las siguientes:

- a) Tasa de cambio oficial: Bs 6.30/US\$.
- b) ISLR: 34%.
- c) Vida Útil del proyecto: 10 años
- d) Tasa de interés 15%

8.1 RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Las herramientas utilizadas para medir la rentabilidad financiera de la inversión son el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR) y nos permite conocer si el proyecto es rentable.

8.1.1 Valor Presente Neto

El VPN se entiende la suma de los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión. Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. Se calcula como la diferencia entre el Valor Presente de la Inversión y la suma de Flujos Descontados.

VPN= VP de la Inversión - Flujo Descontado =

$$= \sum_{t=-1}^0 \frac{I}{(1+i)^t} + \sum_{t=0}^{20} \frac{FE}{(1+i)^t}$$

a) Tasa de descuento al 20%

VALOR PRESENTE DE LA INVERSION: 7.854.913,00

SUMA DE FLUJOS DESCONTADOS: 23.760.587,00

VPN= 23.760.587,00- 7.854.913,00 = 15.905.674,00Bs

b) Tasa de descuento al 25%

VALOR PRESENTE DE LA INVERSION: 7.854.913,00

SUMA DE FLUJOS DESCONTADOS: 21.563.377,00

VPN= 21.156.377,00- 7.854.913,00 = 13.301.464,00Bs

En ambos casos el VPN es positivo, lo que significa que el proyecto es rentable, comparado con una TMAR del 20% o 25%.

8.1.2 Flujo Neto Efectivo

Se muestra el flujo neto efectivo con sus valores y variables.

Tabla 8.1 Flujo Neto Efectivo

ANO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS		10408215	13877620	16653144	16653144	16653144	16653144	16653144	16653144	16653144	16653144
	7854913										
FLUJOS		3888552	3912566	3919182	3941325	3786595	3953425	3413044	3329806	3239403	3124001
VARIABLES		4117767	5414849	6486118	6486118	6486118	6486118	6486118	6486118	6486118	6486118
COSTO DE		8006320	9327415	10405301	10327443	10272713	9971543	9899163	9815925	9720301	9610119
PRODUCCION		2401895	4530205	6247843	6325701	6330431	6681801	6753961	6837219	6932343	7043025
UTILIDAD BRUTA		763144	1495570	2070767	2097238	2115947	2218244	2292854	2271155	2303701	2341128
UTILIDAD NETA		1638751	3036635	4177076	4228482	4284384	4463356	4511128	4588065	4629242	4701896
DEPRECIACION Y		664805	664805	664805	664805	634539	634539	396309	396309	396309	396309
AMORTIZACION		239907	275893	317277	364868	419398	482538	554919	638157	738880	843962
PAGO PRINCIPAL		2063649	3445548	4524805	4498134	4479325	4377128	4352518	4324217	4291671	4254243
PAYOFF DE ACUMULACION	1,200	1,000	0,833	0,694	0,579	0,482	0,402	0,335	0,279	0,233	0,194
FLUJO DE CASH DESCONTADO		7854913,300		171963	239258	261838	2169450	1800321	1463900	1214788	1005813
SUMA DE FLUJOS DESCONTADOS		23780388									
INVERSION		7854913,30									
VPN 20%		15905674									

8.1.3 Tasa Interna de Retorno TIR

Es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad; así, se utiliza como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión.

Se determina igualando el VPN a cero, mediante la siguiente fórmula:

$$= - \sum_{t=-1}^0 \frac{I}{(1+i)^t} + \sum_{t=0}^{20} \frac{FE}{(1+i)^t} = 0$$

La Inversión y el Flujo Neto se conocen de la tabla de Flujo Neto Efectivo.

Resolviendo la ecuación:

$$\text{TIR} = 50,53\%$$

Como el TIR es mayor a la tasa de descuento de 20%, el proyecto es rentable, pues se recupera el dinero invertido a una tasa mayor que la Tasa Activa del mercado.

El hecho que el VPN sea positivo asegura que la TIR de 50,53% es mayor a la Tasa Activa del Mercado, pues el VPN representa las ganancias actualizadas, después de recuperar la inversión inicial a una tasa de descuento.

8.1.4 Periodo de recuperación de la inversión PRI

El principio en que se basa este método es que, en tanto más corto sea el plazo de recuperación y mayor la duración del proyecto, mayor será el beneficio que se obtenga. Considerando una tasa de descuento de 20%, el PRI es de 4 años como se muestra en la tabla 8.2, mientras que para una tasa de descuento del 25% es de 4 años como se muestra en la tabla 8.3.

TABLA 8.2 periodo de recuperación de la inversión tasa de descuento 20%

AÑO	FLUJO DESCONTADO	SALDO A FINAL DE AÑO
0	-7.854.913,00	-7854913,00
1	1719639,00	-6.135.274,00
2	2392588,00	-3.742.686,00
3	2618389,00	-1.124.297,00
4	2169449,00	1.045.153,00
5	1800321,00	2.845.474,00
6	1465900,00	4.311.374,00
7	1214788,00	5.526.162,00
8	1005813,00	6.531.975,00
9	831726,00	7.363.701,00
10	687060,00	8.050.761,00

TABLA 8.3 Periodo de recuperación de la inversión tasa de descuento 25%

AÑO	FLUJO DESCONTADO	SALDO A FINAL DE AÑO
0	-7.854.913,00	-7.854.913,00
1	1650919,00	-6.203.994,00
2	2205150,00	-3.998.843,00
3	2316598,00	-1.682.245,00
4	1842436,00	160.190,00
5	1467940,00	1.628.131,00
6	1147245,00	2.775.376,00
7	912723,00	3.688.099,00
8	725604,00	4.413.702,00
9	575942,00	4.989.645,00
10	4569056,00	5.446.550,00

Tabla 8.4 Resumen de los índices de rentabilidad del proyecto

TIR (%)	50,53%
VPN al 20%	15.905.674,00 Bs
VPN al 25%	13.301.463,00 Bs
PRI al 20%	4 Años
PRI al 25%	4 Años

8.2 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad permite determinar la estabilidad de los índices de rentabilidad del proyecto, específicamente la TIR y el VPN, cuando existe variación en sus variables más importantes:

- Cantidad de Producción
- Precio de venta
- Costos Variables de Producción

Para realizar el análisis de sensibilidad se comparó la Tasa Interna de Retorno con una TMAR de 20% y 25%. De igual forma, se calculó el Valor Presente Neto para las tasas de descuento ya mencionadas.

8.2.1 Variación de la cantidad de producción

Este estudio sirve para evaluar cuan sensible es el proyecto con disminución en la cantidad de ventas.

Se consideró que los costos de producción y el precio de venta permanecen constantes.

Tabla 8.5 Variando la Producción.

Variando Producción		
Producción (Unidades/Año)	VPN 20%	VPN 25%
24	15905674,00	13301464,00
20	11702413,00	9769432,00
15	6383526,00	5292172,00
12	2.785.524,00	2215398,00
11	1.495.931,00	1.106.618,00
10	130095,00	-72432,00
9	-1436493,00	-1424440,00
8	-3331801,00	-3045886,00

Tabla 8.6 Variables de Producción

Variando Producción			
Variación (%)	VPN 20%	VPN 25%	TIR
-50	-2485472,00	-2579524,00	-112,13
-45	-1024480,00	-1315974,00	2,42
-40	501367,00	8523,00	25,08
-35	2092071,00	1393967,00	34,98
-30	3747632,00	2840358,00	40,65
-25	5429699,00	4312350,00	44,29
-20	6944910,00	5631729,00	46,44
-15	8507555,00	6995997,00	48,14
-10	9901017,00	8197194,00	49,05
-5	11271983,00	9376146,00	49,72
0	12674893,00	10585116,00	50,32
5	14109748,00	11824105,00	50,86
10	15576547,00	13093112,00	51,36
15	17075290,00	14392139,00	51,81
20	18605978,00	15721184,00	52,24

La producción mínima estimada para la cual el estudio sigue siendo rentable es de 10 Unidades/Año para una TMAR de 20% y 11 Unidades/Año para una TMAR de 25%.

8.2.2 Variación del precio de venta

Este estudio sirve para determinar cuan sensible es el proyecto con una variación en el precio de venta. La variación se estima en 50% de disminución y 20% de incremento. Se consideró que la cantidad de producción y los costos de producción permanecen constantes.

Tabla 8.7 Variando el Precio de Venta

Variando el precio de venta				
Variación (%)	Precio Venta	VPN 20%	VPN 25%	TIR
-50	346941,00	-11184746,00	-9654452,00	56,54
-45	381635,00	-6984711,00	-6124371,00	60,59
-40	416329,00	-2827332,00	-2623236,00	89,26
-35	451023,00	413355,00	167825,00	28,41
-30	485717,00	2996163,00	2391695,00	44,78
-25	520411,00	5359724,00	4413495,00	48,32
-20	555105,00	7630979,00	6346678,00	49,70
-15	589799,00	9699653,00	8085374,00	50,04
-10	624493,00	11768327,00	9824071,00	50,26
-5	659187,00	13837000,00	11562767,00	50,42
0	693881,00	15905674,00	13301464,00	50,53
5	728575,00	17974348,00	15040160,00	50,62
10	763269,00	20043022,00	16778857,00	50,70
15	797963,00	22111695,00	18517553,00	50,76
20	832657,00	24180369,00	20256249,00	50,80

El proyecto deja de ser rentable con una disminución del precio de venta por debajo de 441.592,00 Bs. El proyecto es rentable mientras mayor sea el porcentaje de incremento del precio de venta.

8.2.3 Variación en el costo variable de producción

Mediante este estudio se verifica la sensibilidad del proyecto a un incremento o decremento en el costo variable de producción anual. Se consideró que el precio de venta y cantidad de producción permanecen constantes.

Tabla 8.9 Variando el Costo Variable.

Variando el costo variable			
Variación (%)	VPN 20%	VPN 25%	TIR
0	15905674,00	13301464,00	50,53
5	15097979,00	12622377,00	50,49
10	14290284,00	11943290,00	50,44
15	13482589,00	11264203,00	50,38
20	12674893,00	10585115,00	50,32
95	-768.126,00	-859.997,00	-21,80
100	-2.124.052,00	-2.028.947,00	-131,66

Si el costo variable de producción aumenta, el proyecto es rentable hasta un incremento del 90% para una TMAR de 20%. Si el costo variable disminuye, el proyecto es rentable.

De las tres variables estudiadas, el proyecto es menos sensible a variaciones en el costo variable de producción, siendo la variación de cantidad de producción la que mayor sensibilidad representa para la rentabilidad del proyecto, como se muestra en la gráfica a continuación.

Análisis de Sensibilidad

Variación de cantidad de producción, precio de venta y costo variable de producción.

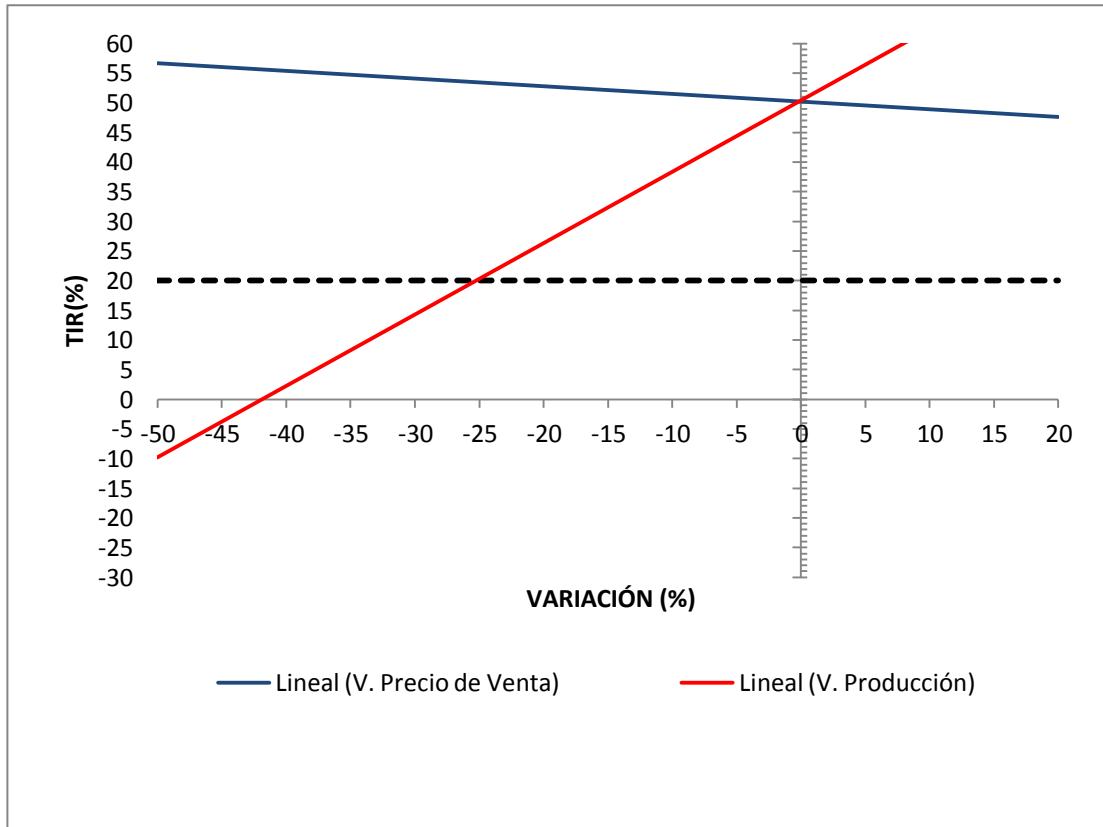


Figura 8.3 Análisis de Sensibilidad

8.4 Impacto Ambiental

Los desechos sólidos producidos en la fabricación de cámaras hiperbáricas no son radiactivos tóxicos, además de producirse en bajo volumen, por tanto son manejados por la empresa municipal de recolección de desechos. Es una planta que no trabaja con procesos de combustión ni tiene emisión alguna de partículas contaminantes al ambiente. No se trabaja con sustancias tóxicas que puedan contaminar el agua, las aguas servidas de la planta son evacuadas en el sistema de drenaje de la zona. Esta empresa no genera impacto ambiental.

8.5 Impacto Social

La comercialización de estos equipos conlleva a ampliar el conocimiento y aprendizaje en la utilización y aplicación de la medicina hiperbárica, es de gran beneficio a la salud pública, permite crear nuevas fuentes de trabajo. La fabricación de las cámaras hiperbáricas es de ingeniería nacional; es un bien capital ya que se promueve la producción nacional.

CONCLUSIONES

Finalizado el estudio Técnico – Económico para la instalación de una fábrica de Cámaras Hiperbáricas, se resume a continuación los aspectos más resaltantes del mismo:

- Existe una demanda potencial creciente de Cámaras Hiperbáricas en el país, la cual se estima seguirá creciendo en los próximos años con el incremento de la población, las políticas de masificación de la salud y la tendencia de las personas por mejorar su salud y apariencia.
- Es técnicamente factible la instalación de una planta para la fabricación de cámaras hiperbáricas con capacidad instalada de 24 Unidades al año.
- La localización más recomendable para la instalación de la planta es la zona industrial de Cagua, Estado Aragua.
- El proceso productivo propuesto es adecuado para la fabricación de recipientes a presión elaborados con acero. Garantiza la calidad del producto y cumple con las normativas de calidad vigentes. Adicionalmente posee una flexibilidad tal que permite la ampliación de la planta con fines de aumentar la producción.
- La inversión necesaria para el proyecto es de Bs. 7.854.913,00 con un aporte propio del 38% y un financiamiento del 62%.
- El punto de equilibrio de la planta es de un 39,11% de producción y ventas sobre el total de la capacidad instalada. Esto representa producir y vender al menos 10 cámaras hiperbáricas al año.

- Considerando una tasa de descuento del 20 %
 1. El proyecto el proyecto genera un VPN de Bs 15.645.157,00 y una TIR de 50,53%
 2. El análisis de sensibilidad muestra que la rentabilidad se mantiene si:
 - a) Su producción y venta es mayor a diez (10) unidades/año.
 - b) la disminución del precio de venta no sea menor al 35%, es decir, el precio no debe bajar de Bs 441.592,00
- El sistema productivo no produce ningún tipo de impacto ambiental.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio de diseño con el fin de disminuir la cantidad de material de material utilizado, mejorar el sistema de cierre de la puerta, proporcionar al paciente mayor confort dentro de la cámara hiperbárica.
2. Una vez instalada la planta, elaborar un mapa de riesgos e impartir al personal capacitación para prevención de riesgos y accidentes, asimismo garantizar la higiene y seguridad industrial dentro de la planta.
3. Evaluar la posibilidad de fabricación e inserción en el mercado, productos que conlleven procesos de fabricación similares al utilizado para la elaboración de cámaras hiperbáricas. Estos productos pueden ser pulmones hidro-neumáticos y diversos recipientes a presión.
4. Inscribir el proyecto en el Ministerio del Poder Popular de Industrias, con la finalidad de escalar el proyecto y acelerar su implementación.
5. Elaborar el plan de mantenimiento para la planta.

BIBLIOGRAFIA

1. Baca Urbina, G (2010). Evaluación de Proyectos, 6ta edición. Editorial McGraw-Hill; p.2-307.
2. Blanco, A. (2001). Formulación y Evaluación de Proyectos, 2da ed. Caracas: Fondo Editorial Tropykos. 400 p.
3. Behrens, W. Hawranek, P.M. (1994) Manual Para la Preparación de Estudios de Viabilidad Industrial. Publicación de la ONUDI; p. 10-106.
4. Fideas G, A (1999). El proyecto de investigación, 3era ed. Caracas: Oriol Editorial Episteme. 95p.
5. Subbotina, N. Medicina Hiperbárica. Buenos Aires. Argentina. Altuna impresores, 2006; p. 27-43.
6. Sullivan, W. Wicks, E. Luxhoj, J (2003) Ingeniería Económica De DeGarmo. PEARSON Prentice Hall; p. 2-186.
7. Alcalá, A. Novoa, G (2007). Estudio de factibilidad técnico-económica de una planta procesadora de agua de coco. Trabajo especial de grado. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
8. Barrios, B. Castillo, R. (2010) Estudio de Factibilidad Técnico-Económica para la fabricación de tuberías de plástico para aguas blancas y aguas servidas. Trabajo especial de grado. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
9. Castro U, E. Velásquez L, E. (2005) Estudio de Factibilidad Técnico-Económica para la instalación de una planta deshidratadora de alimentos. Trabajo especial de grado. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
10. Castañeda, D. (2009) Desarrollo de un prototipo de control para Cámaras Hiperbáricas Monoplaza. Informe de Pasantía. Universidad Simón Bolívar. Miranda.

11. Lara Tenorio, H. Medicina Hiperbárica. Aspectos Históricos, principales aplicaciones y protocolos. Libro Electrónico, México: Centro de Terapia Hiperbárica de Monterrey, 2005; p.4-7.
12. Ley Orgánica del Trabajo, de los Trabajadores y Trabajadoras (2012, Abril 30) Gaceta Oficial No. 6076.
13. Reglamento de las condiciones de Higiene y Seguridad en el trabajo (1973, Diciembre 31) Gaceta Oficial No. 1.631 (Extraordinario).

REFERENCIAS ELECTRONICAS

1. Desola, J (1998). Bases y Fundamentos Terapéuticos de los terapéuticos de la Oxigenación Hiperbárica. Barcelona. España. [Revista en línea]. Consultado el 3 de mayo de 2012 en: <http://www.CCCMH.com/Revista-OHB/Bases-OHB-ROHB.Desola.pdf>.
2. Rosas, N. (2005). Proyecto Cámara Hiperbárica Multiplaza Para Tratamiento de Enfermedad Descompresiva en Buzos profesionales [Tesis en línea]. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Voldivia, Chile 2005. Consultada el 22 de abril de 2012 en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2005/bmfcir789p/doc/bmfcir789p.pdf>.
3. Banco Industrial de Venezuela consulta sobre créditos y financiamiento. Consultada el 22 de mayo de 2013 en: <http://www.biv.com.ve/personas.php?idc=9&id=12>
4. Banesco consulta de créditos y financiamiento. Consultada el 22 de mayo de 2013 en: <http://www.banesco.com/empresas/creditos-empresas/prestamo-mercantil-negocio>.
5. Clínicas afiliadas a Seguros Mercantil. Consultado el 22 de mayo de 2013 en: http://www.segurosmercantil.com/02_personas/directorio_popup1.html.
6. Etna.C.A Industria Metalmecánica chequeo y pruebas de calidad. Consultado 12 de noviembre de 2012. Disponible en: <http://www.etna.com.ve/contacto.html>.
7. ITC2000 C.A instrumentos de medición, sugerencia de precios. Consultado el 15 de noviembre de 2012 en: <http://www.itc2000.com>.
8. INE, Instituto Nacional de Estadística indicadores globales de la fuerza de trabajo, según sexo 2º semestre 2010 - 2º semestre 2012. Consultado el 07 de septiembre de 2012 en:

http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=103&Itemid=40#.

9. INEA, Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos, Listado de Centros Médicos Hiperbáricos y Cámaras Hiperbáricas en el País, consultado el 07 de septiembre de 2012 en:<http://www.inea.gov.ve/ineaWEB/>
10. Listado de clínicas afiliadas aseguradora Altamira, disponible en: <http://www.ipostel.gov.ve/pdf/ListadoAltamiraIpostel.pdf>.
11. Machineco empresa de Máquinas para trabajar metales. Consultado el 13 de marzo del 2013.en: <http://machineco.com/>.
12. Mercadolibre consulta de precios de precios en el mercado nacional. Consultado el 13 de marzo del 2013 en: <http://www.mercadolibre.com.ve/>.
13. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Listado del directorio de hospitales y listado del programa Barrio Adentro. Consultado el 11 de octubre de 2013 en: http://www.mpps.gov.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=2647&Itemid=695.
14. SENIAT, Servicio Autónomo Integrado de Administración Aduanera y Tributaria Códigos Arancelarios. Consultado el 15 de noviembre de 2013 en: http://www.seniat.gov.ve/portal/page/portal/MANEJADOR_CONTENTIDO_SENIAT/04ADUANAS/4.7CLASIFICACION_ARAN/4.7.2ARANCEL/ADUANAS_ARANCEL_01_Arancel_3679.pdf.
15. Tabulador y guía referencial de costos del colegio de ingenieros. Consultado el 16 de abril de 2013 en: <http://www.distribuidora3hp.com/tabuladorciv.htm>.

APENDICE

APÉNDICE A

DESCRIPCION DE LA MEDICINA HIPERBARICA

MEDICINA HIPERBARICA

La Oxigenación Hiperbárica (OHB) es un método de tratamiento médico, que consiste en hacer respirar al paciente oxígeno al 100% bajo presión, entre 1,5 a 3 atmósferas absolutas (ATA), lo que equivale a la presión que se soporta en el agua a una profundidad de entre 5 y 20 metros. No es otra cosa que aplicar las ciencias básicas: física, química y biología celular para la mejoría de patologías establecidas clínicamente.

TERAPIA DE OXIGENACION

Es una modalidad terapéutica no invasiva, que emplea el oxígeno como agente terapéutico.

Se basa en la inhalación de altas dosis de oxígeno puro, por cortos períodos y bajo presión controlada en una cámara presurizada que favorece la curación de diferentes problemas severos, y patologías que tienen en común una hipoxia aguda o crónica. . El oxígeno es suministrado en equipos de manipulación especializada que reciben el nombre de Cámaras Hiperbáricas.

CONDICIONES MANEJO DE OXIGENO

a) Concentración de oxígeno (O₂) dentro de la Cámara. Esta Cámara Hiperbárica Multiplaza, se comprime con aire, el cual se encuentra constituido por 21% de Oxígeno y el resto prácticamente Nitrógeno. El Oxígeno medicinal en una proporción del 100% y hasta 2.280 mmHg, es otorgado directamente al paciente a través de un sistema constituido por flujómetros, máscaras herméticas y vacuum, que no permite que el oxígeno suministrado por la cámara, el dióxido de carbono y el vapor de agua expirado por el paciente contaminen el ambiente interno de la cámara. De tal manera que la Cámara Hiperbárica mantiene una presión por encima de la presión

atmosférica, pero a una Presión parcial de oxígeno normal. No obstante esta Cámara cuenta con un Analizador de Oxígeno de alta tecnología que es capaz de detectar la saturación de oxígeno en el interior de la Cámara Hiperbárica y avisar al operario un rango preestablecido, nunca por encima del 25%.

b) Flujo de oxígeno por minuto.- El flujo de oxígeno por minuto en estas cámaras en Isopresión, es decir cuando alcanza la presión del tratamiento deseada (recirculación), es solo de 15 a 30 l/min. Lo que hace que el equipo sea muy económico, ya que el flujo de oxígeno es controlado por 2 flujómetros internos que administran el oxígeno al 100%, e un rango de 5lts/min. Por paciente.

c) Durante la compresión se alcanzan flujos de aire comprimido superiores de 150 l/min.; hasta 200-250 l/min., en dependencia de la presión del tratamiento. Es importante recalcar que el consumo de O₂ es muy bajo y el equipo muy económico.

EFFECTOS NORMALES O FISIOLÓGICOS DE LA OXÍGENACION HIPERBÁRICA

El oxígeno es empleado por las células del organismo como elemento esencial de sus procesos metabólicos. En el cuerpo humano los tejidos utilizan el oxígeno en casi todos sus procesos bioquímicos resultando diferentes productos metabólicos. Es de gran interés por ser el elemento esencial en los procesos de respiración de la mayor parte de las células vivas y en los procesos de combustión. Es el elemento más abundante en la corteza terrestre. Cerca de una quinta parte (en volumen) del aire es oxígeno. El oxígeno hiperbárico actúa como un fármaco produciendo diferentes respuestas en función del tiempo de aplicación y dosis suministrada. Los mecanismos principales de acción en que se basa se pueden resumir en dos aspectos principales.

EFFECTOS VOLUMÉTRICOS

A través de la ley de Boyle - Mariotte, dice que el volumen es inversamente proporcional a la presión; es una de las leyes de los gases ideales que relaciona el volumen y la presión de una cierta cantidad de gas mantenida a temperatura constante. La elevación de la presión ambiental disminuye el volumen

de todas las cavidades orgánicas aéreas que no están en contacto con las vías respiratorias en función proporcionalmente inversa. Este efecto es reversible al restablecer el valor de la presión atmosférica.

EFFECTOS SOLUMÉTRICOS

Según la ley de Henry, El volumen de un gas que se disuelve en un líquido es proporcional a la presión parcial de dicho gas. Al respirar oxígeno puro en medio Hiperbárico se produce un aumento progresivo de la presión arterial de oxígeno que puede superar los 2.000 mmHg, a un valor ambiental de 3 atmósferas absolutas (ATA).

El volumen de oxígeno disuelto y transportado por el plasma, mínimo a presión atmosférica aumenta (20 veces más). De ello se deriva, como acción directa, un aumento de la presión tisular de oxígeno, que puede sobrepasar los 400 mmHg.

TRATAMIENTOS POR MEDIO DE OXIGENACIÓN HIPERBÁRICA

Las terapias de Oxigenación Hiperbárica no solo están indicadas a personas que sufren una determinada enfermedad, sino que pueden ser utilizadas por todas aquellas personas que quieran revitalizar sus órganos y mantenerse saludables, prevenir enfermedades y prolongar y aumentar la calidad la vida.

EN LA VIDA

La OHB puede ser utilizada por todas las personas sanas como medicina preventiva, con el fin de revitalizar sus órganos y de evitar enfermedades, manteniendo un estado saludable y retardando el proceso de envejecimiento físico y mental, prolongando de esta manera su calidad de vida.

BIENESTAR, VIGOR Y VITALIDAD

La OHB permite controlar el estrés a causa del trabajo, aportando al cerebro mayor cantidad de oxígeno y mejorar considerablemente la concentración y habilidad intelectual, así como la memoria y las relaciones interpersonales, ideales para un óptimo rendimiento académico y laboral.

EN LA SALUD

La Oxigenación Hiperbárica además de ser recomendada para el tratamiento de trastornos neurológicos, problemas gástricos, daños cerebrales, trastornos ortopédicos o enfermedades auto inmunes, también se puede utilizar como tratamiento en:

Quemaduras

La Oxigenación Hiperbárica se utiliza como tratamiento adjunto en el paciente quemado, favoreciendo la producción de nuevos vasos sanguíneos, eliminando tejidos necróticos y mejorando la circulación; lo cual permite mayores resultados de éxito y de no rechazo con los injertos de piel, así como la reducción de infecciones. También hay menos respuesta inflamatoria, disminuye el edema y tiene una mejoría en el tiempo de curación y reducción de la estadía hospitalaria como de las necesidades de cirugía.

Diabetes – Pie diabético

La diabetes mellitus es un trastorno metabólico, que afecta a diferentes órganos y tejidos y que dura toda la vida, caracterizada por un aumento de los niveles de glucosa en la sangre. Tiene como repercusión importante en el organismo al llamado pié diabético, donde la vitalidad de los tejidos, principalmente de las extremidades inferiores se ve afectada apareciendo heridas en los pies que son de difícil resolución y en muchos pacientes lamentablemente se llega a la amputación. La OHB aumenta la oxigenación de los tejidos hipóxicos, lo cual permite una mejor cicatrización estimulando la neovascularización.

Drogas – Alcohol

La OHB se recomienda a toda aquella persona que tienen como antecedente clínico la ingesta de bebidas alcohólicas en exceso, así como para el proceso de desintoxicación en personas con problemas de drogadicción.

EN EL DEPORTE

La OHB prepara física y mentalmente el manejo de la ansiedad antes y durante las competencias deportivas, obteniendo altos rendimientos en diferentes disciplinas, por lo que aumenta la tolerancia al esfuerzo físico. Además es de gran

importancia en heridas y en rehabilitación de lesiones deportivas, ya que el oxígeno llega hasta los huesos y tejidos dañados, reduciendo el edema y el dolor en la fase aguda, acelerando el proceso de curación en un período menor de tiempo.

EN LA BELLEZA

La OHB es recomendable después de una cirugía plástica, reconstructiva y/o quirúrgica y está comprobado que disminuye el tiempo de recuperación post-operatorio en un 50%. Ayuda en la recuperación de pacientes sometidos a rejuvenecimiento facial, peeling, cirugía de mama y liposucción, obteniendo una piel más tersa, suave y con mayor firmeza al fortalecer el sistema inmunológico e incrementando la producción de colágeno. La alta concentración de oxígeno tiene beneficios importantes como en la reabsorción rápida de los hematomas y edemas, evita el riesgo de infecciones, garantiza la cicatrización de las heridas, favorece la rápida recuperación de la anemia en el post-quirúrgico, mejorando la vitalidad de la piel y la irrigación del cerebro.

EN LA MADUREZ

La carencia de oxígeno y de nutrientes a las células y tejidos, son factores que influyen en el envejecimiento celular con la consecuente pérdida de funciones, lo cual genera enfermedades y deficiencias en el organismo.

La OHB proporciona una alta saturación de oxígeno al 100% a los órganos y tejidos deficitarios con un rápido efecto revitalizante y una mejoría general del organismo. Estos niveles de saturación de oxígeno revitalizan la piel dañada, la reducción de arrugas en la cara y retarda todos los procesos de envejecimiento.

OTROS BENEFICIOS

- Es eficaz en la recuperación de diversas patologías como Artritis Reumatoide, Mal de Parkinson, Migraña, Lupus Eritematoso, Herpes Zoster, Anemia, Quemaduras Térmicas, Gangrena Gaseosa, Psoriasis entre otras.
- Tiene efectos de hiperoxigenación, neovascularización, osteogénesis y como antimicrobiano.
- Incrementa el potencial físico.
- Mejora la concentración y memoria.

- Disminuye el estrés y el insomnio.
- Revitaliza el apetito sexual.

CONTRAINDICACIONES

RELATIVAS

Según evaluación del médico:

- Infecciones respiratorias.
- Fiebre alta.
- Ataques.
- Enfisema pulmonar con retención de CO₂ (puede llevar a neumotórax durante el tratamiento de OHB).
- Tumores malignos.

ABSOLUTAS

- Neumotórax no tratado.

SUSTENTO CIENTÍFICO

Los textos anteriores son una síntesis de las indicaciones más comúnmente utilizadas para la Oxigenoterapia Hiperbárica recogidas de las indicaciones de: Colegio Americano de Medicina Hiperbárica, Sociedad de Investigación de Medicina Francesa, Sociedad China de Medicina Hiperbárica, Sociedad Japonesa de Medicina Hiperbárica, Sociedad de Medicina Hiperbárica (USA), Ministerio de la Salud de la ex -U.R.S.S., Moscú y Sociedad Venezolana de Medicina Hiperbárica.

NORMATIVAS DE UN CENTRO MEDICO DE MEDICINA HIPERBARICA

Norma de Oxigenación Hiperbárica:

- Características constructivas del local (Barosala) y Cámara Hiperbárica.
- Disposición y mecanismo para el control del procedimiento hiperbárico.
- Disposición general en el servicio a los pacientes, acompañantes y personal auxiliar.

Características constructivas del local.

Infraestructura:

Dependiendo del número de plazas las cámaras hiperbáricas deben de cumplir con lo siguiente:

- 1) Estar en un área que permita el fácil acceso.
- 2) Permitir la circulación alrededor de ella.
- 3) Las cámaras hiperbáricas deben estar dentro del hospital, pero en un anexo fuera del mismo o en una planta baja (por peligro de explosión) con todos los servicios necesarios; deben colocarse sobre un piso de madera, cerámica o caucho y a una distancia no menor de 2 metros de cualquier sistema eléctrico o electrónico. Los gases extraídos al descomprimir la cámara deben ir hacia la parte exterior del edificio, para lo cual debe emplearse un tubo de una pulgada (2,54 centímetros) de diámetro mínimo.
- 4) Las áreas de consulta o entrevista deben estar dentro del hospital contiguas a las cámaras hiperbáricas.
- 5) El piso debe soportar el peso de las cámaras hiperbáricas.
- 6) Contar con un determinado número de mirillas, cuyas dimensiones ofrezcan una buena visibilidad dentro de la cámara hiperbárica para vigilancia de los pacientes.

7) Contar con penetradores para el suministro de servicios (oxígeno, corriente eléctrica, sonido).

8) Configuración adecuada de las puertas (sellado hermético).

9) Si la fuente de oxígeno es proporcionada por bombonas, es necesario colocar los cilindro en un lugar libre de peligros (lejos del contacto con grasa, aceite o con cualquier chispa producida por la estática generada por fibras sintéticas, alfombras, ropa o cortos circuitos en conexiones eléctricas) y asegurar el cilindro contra la pared.

10) Las puertas de acceso a la barosala y los pasillos deben tener un mínimo de 1.10 m de ancho.

11) La barosala debe ser para uso exclusivo de la cámara hiperbárica.

12) La cámara hiperbárica, al igual que todas las instalaciones eléctricas, deben ser conectadas a tierra de acuerdo a los códigos eléctricos locales o una resistencia de 10kW, donde también se conectan todos los equipos y accesorios existentes en la sala; el paciente y la camilla deben estar conectados a la cámara. La cámara puede estar colocada sobre una alfombra aislante (vinilo) la cual ofrece mayor seguridad.

Equipo:

1) El establecimiento debe tener todos los medios idóneos para resolver y atender las patologías manejadas con esta técnica de oxigenación Hiperbárica y sus complicaciones.

2) El establecimiento debe proporcionar el mantenimiento preventivo y correctivo (bitácora, contrato de servicio).

3) La cámara deberá tener facilidad de acceso para la limpieza cada vez que se use.

4) Las sillas, camilla y equipo adicional deberán ser confortables y de material lavable que garantice su limpieza.

5) Todos los objetos metálicos y operados por baterías deben estar a una distancia prudente especialmente durante el proceso de compresión y descompresión del equipo.

6) La barosala debe contar con un extinguidor dentro del área.

7) Este recipiente a presión debe estar construido bajo las normas de seguridad para ocupación humana, como lo especifican los lineamientos internacionales, además debe estar certificada con pruebas fehacientes por el fabricante.

8) Ningún equipo eléctrico, con excepción de los equipos especialmente protegidos y especificados para el uso en atmósfera de 100% de oxígeno a 3 atmósferas (303.990 Pascales) de presión, puede ser usado en cámara, en la cual el porcentaje de oxígeno, supere el 21%.

Personal:

1) Deberá contar con un Responsable Sanitario Médico con título y cédula profesional debidamente emitida y registrada que avalen sus conocimientos.

2) El personal técnico que proporciona la terapia en la operación y manejo de las cámaras hiperbáricas debe contar con estudios avalados por alguna institución educativa o médica reconocida (certificado o diploma).

a) Contar con un Archivo del personal debidamente integrado con copias de títulos cédulas, diplomas y constancias y en general la documentación debidamente requisitada en la cual se acredite que el personal cuente con una formación adecuada, para proporcionar los servicios de Atención Médica.

b) Los establecimientos en donde se brindan Servicios de Atención Médica, deberán contar con recursos físicos, tecnológicos y humanos suficientes según los servicios de Salud que se ofrecen.

Manejo de Pacientes:

- 1) Todas las prendas utilizadas por el paciente y por el operador, deben ser 100% algodón incluyendo la colchoneta, sábanas, almohadillas, toallas, etc.
- 2) Asegurarse de que el paciente esté libre de grasas maquillajes, lacas, desodorantes, perfumes, etc.
- 3) Las cámaras monoplasmas sólo utilizarán oxígeno presurizado de alta pureza para consumo humano. Las cámaras multiplasmas utilizarán aire presurizado y oxígeno de alta pureza suministrado a través de mascarillas.
- 4) Los técnicos serán los encargados de observar el estado de los pacientes a través de las mirillas cuando se trata de cámaras monoplasmas. Si se trata de cámaras multiplasmas, éstas contarán con un supervisor dentro de las mismas mientras se desarrolla la terapia y uno externo que controlará y vigilará los tableros de control.
- 5) Se debe contar con manuales de procedimientos de la patología que se atiende a través de la medicina Hiperbárica.
- 6) Está totalmente prohibido fumar dentro y cerca de las áreas de oxigenación.
- 7) No se debe permitir la entrada a la cámara con revistas, periódicos, juguetes, ni ningún artículo de papel o metal como relojes, anillos cadenas, pulseras.

BAROSALA

Es el local que ocupa una Cámara Hiperbárica, sus características y condiciones es tan importante, como la misma cámara. Es el ambiente asignado y evaluado en donde instalaremos nuestra(s) cámara(s) Hiperbárica(s).

Componentes de una Barosala segura:

- Pulsador de pánico para emergencias en OHB a 1.50 metros de altura.
- Pulsador de pánico para robos y asaltos a 1.50 metros de altura.

- Teléfono con anexo y salida externa conectado sobre 1.50 metros.
- Pulsera antiestática para cada paciente.
- Red de tuberías para O2 y desfogue debidamente señalizados.
- Avisos de seguridad e informativos señalizadores.
- Llave de control en cada punto de conexión de cámara hiperbárica.
- Manómetro de baja en cada punto de conexión de cámara hiperbárica.
- Coche de paro implementado.
- Aire acondicionado a temperatura promedio a 20°C
- Extractor de aire al exterior, debajo de 50cm al suelo.
- Pozo a tierra exclusiva para las cámaras hiperbáricas.
- Punto a tierra para cada cámara hiperbárica.
- Interruptor de luminaria en el exterior de barosala.
- Tomacorrientes con punto a tierra lo menos posible a 1.50 metros de altura.
- Fluorescentes incandescentes o electrónicos apantallados.
- Instalación de luminaria frente a la puerta de la cámara hiperbárica, que no ilumine frente al paciente.
- Extintores para OHB, por lo menos extintores de agua en polvo.

APENDICE B

ENCUESTA:

Centro Médico: _____

Hospital: __ Clínica: __ Otros: _____

Público: __ Privado: __

Ubicación: _____

Entrevistado: _____

A continuación se presentan preguntas de selección simple, las cuales se le agradece contestar con la mayor sinceridad. Cualquier comentarios, sugerencias e información agregarla al final de las preguntas en la sección de comentarios.

1.- ¿Conoce la Medicina Hiperbárica y sus beneficios?

Si: __ No: __

2.- ¿Posee Cámaras Hiperbáricas?

Si: __ No: __

Seleccione e indique:

¿Cuál?	TIPO	UNIDADES
	Monoplaza	
	Multiplaza, 4	
	Multiplaza, 6	
	Multiplaza, 8	

5. ¿Casos más atendidos con la Medicina Hiperbárica?

Marque 5 casos más atendidos			
	ACV		Cirugías Plásticas
	Pie Diabético		Cicatrización tardía
	Lesión de tejidos		Descompresión
	Traumatismo		Rejuvenecimiento
	Gangrenas		Otros:

3.- ¿Conoce donde Adquirir las Cámaras Hiperbáricas?

Si: ___ No: ___

4.- Si una empresa nacional fabricara las Cámaras Hiperbáricas, reduciendo los costos además del tiempo de adquisición, ¿Realizaría esta inversión?

Si: ___ No: ___

6.- ¿Conoce empresas que fabriquen Cámaras Hiperbáricas?

Si: ___ Empresa: _____

No: ___

7.- ¿Desearía aumentar su capacidad de atención con Medicina Hiperbárica?

Si: ___ No: ___

8.- ¿Le gustaría conocer más sobre la Medicina Hiperbarica?

Si: ___ No: ___

Comentarios: _____

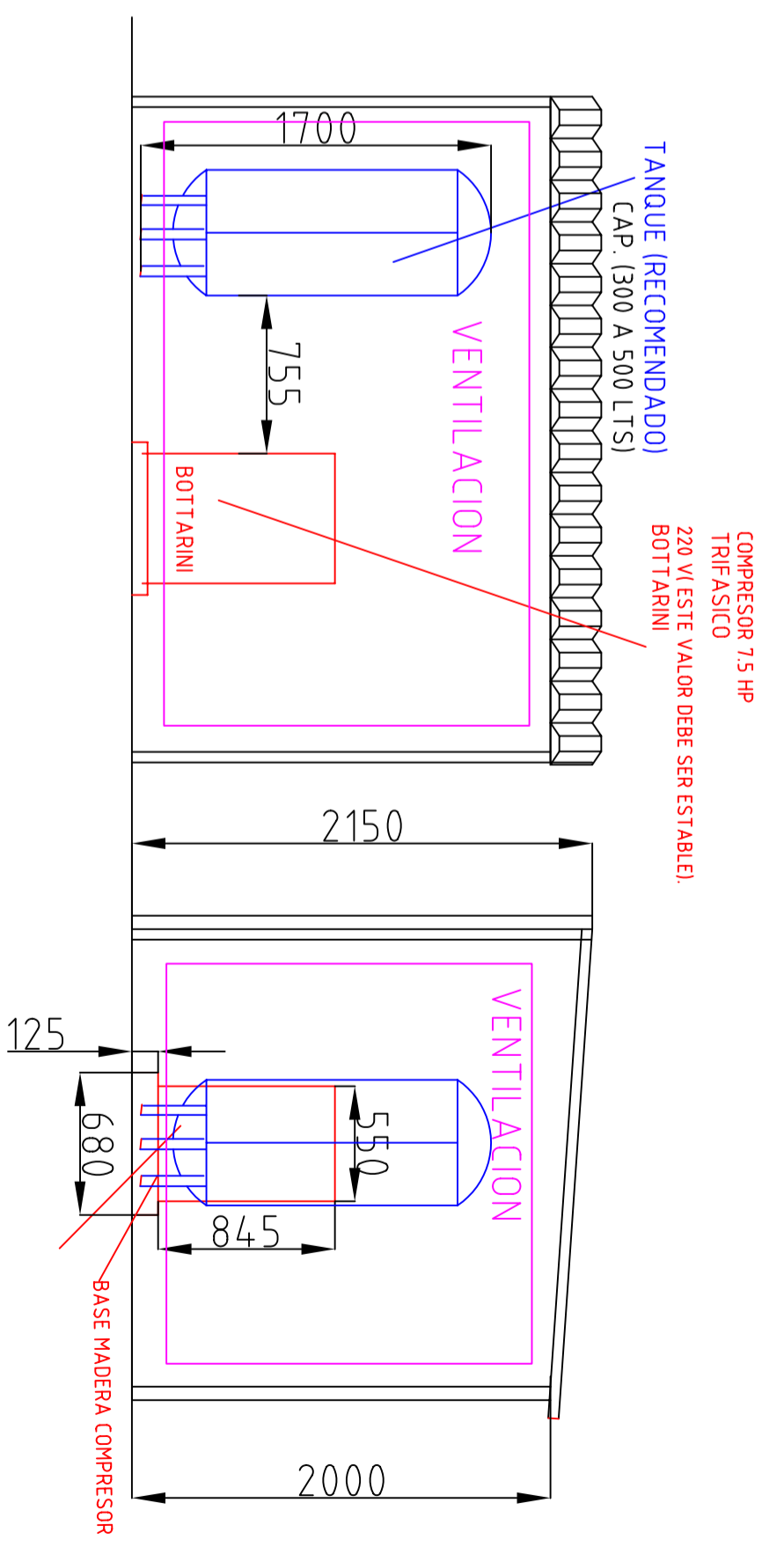
RESULTADOS DE LA ENCUESTA

PREGUNTA N°1	N° ENCUESTADOS	Porcentaje %
Si	38	100%
No	0	0%
PREGUNTA N°2		
Si	6	15,78%
No	32	84,22%
PREGUNTA N°3		
Enfermedades Y tratamientos más atendidas	Gangrena, rehabilitación ACV, Rejuvenecimiento Pie Diabético, Traumatismo.	
PREGUNTA N°4		
Si	16	42,10%
No	22	57,90%
PREGUNTA N°5		
Si	26	68,42%
No	12	31,58%
PREGUNTA N°6		
Si	16	42,10%
No	22	57,90%
PREGUNTA N°7		
Si	28	73,68%
No	10	26,32%
PREGUNTA N°8		
Si	36	94,73%
No	2	5,27%

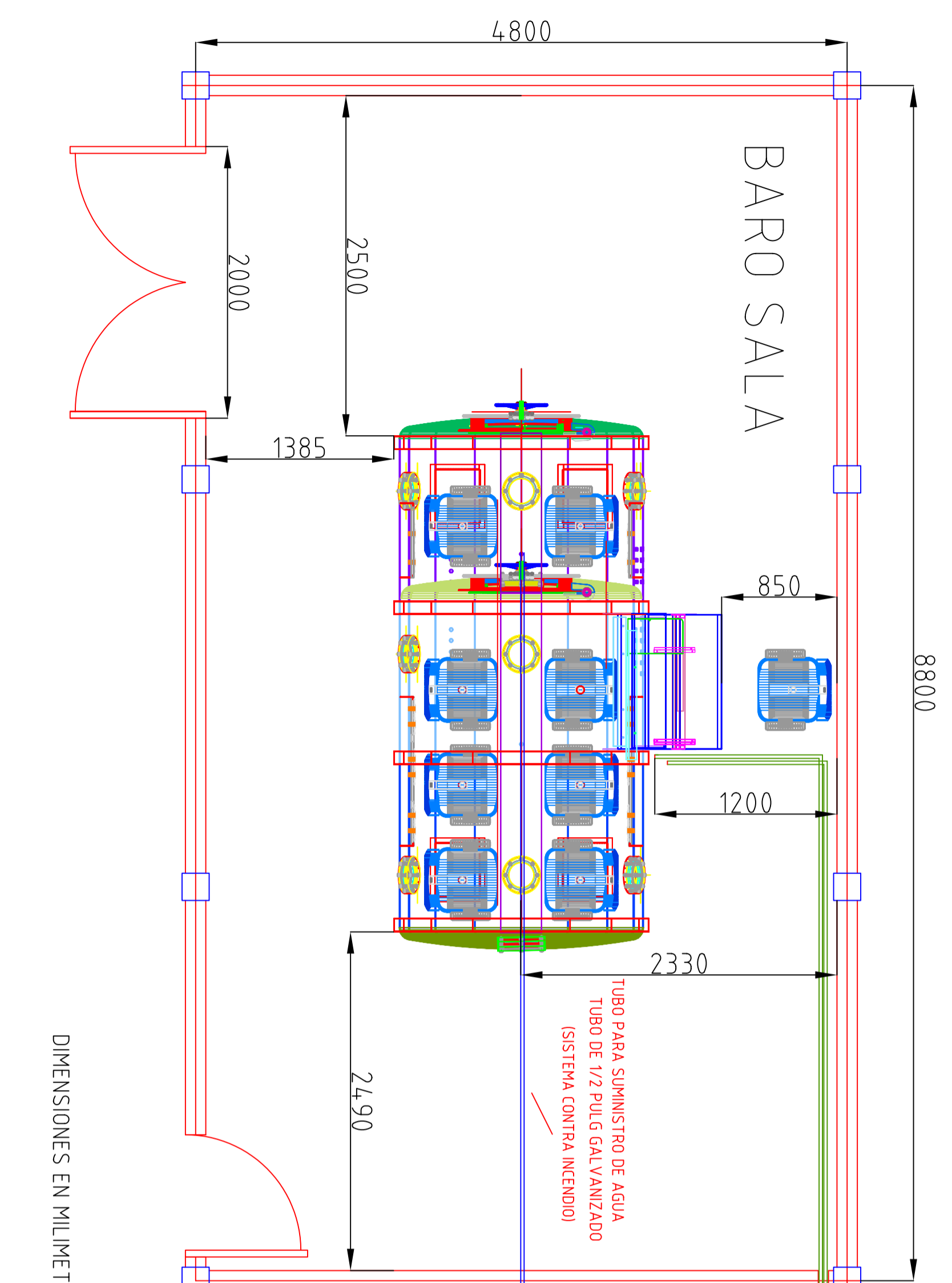
CENTRO MEDICOS	
HOSPITALES	16
CLINICAS	20
AMBULATORIOS	2
TOTAL	38

APÉNDICE C

PLANOS




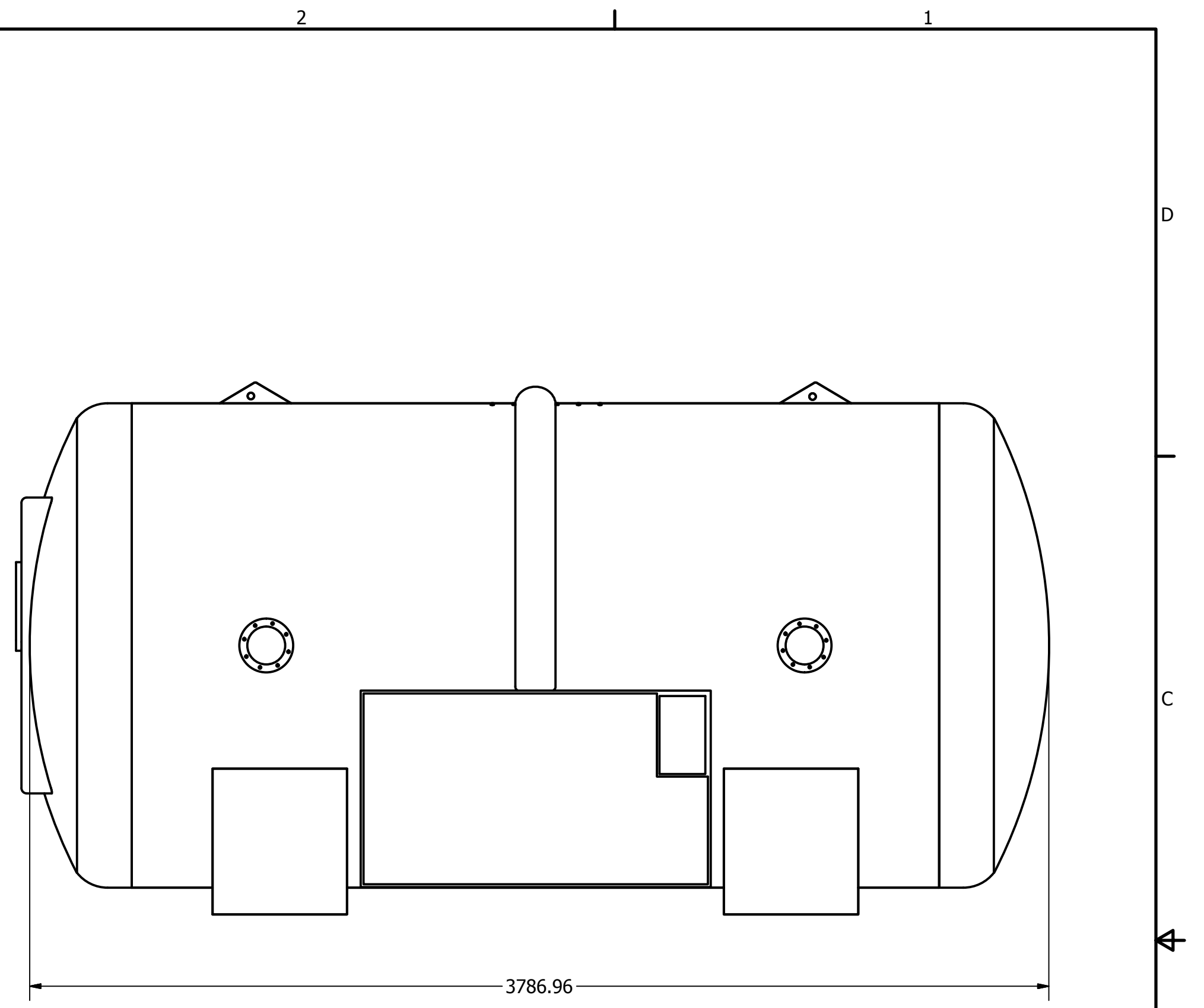
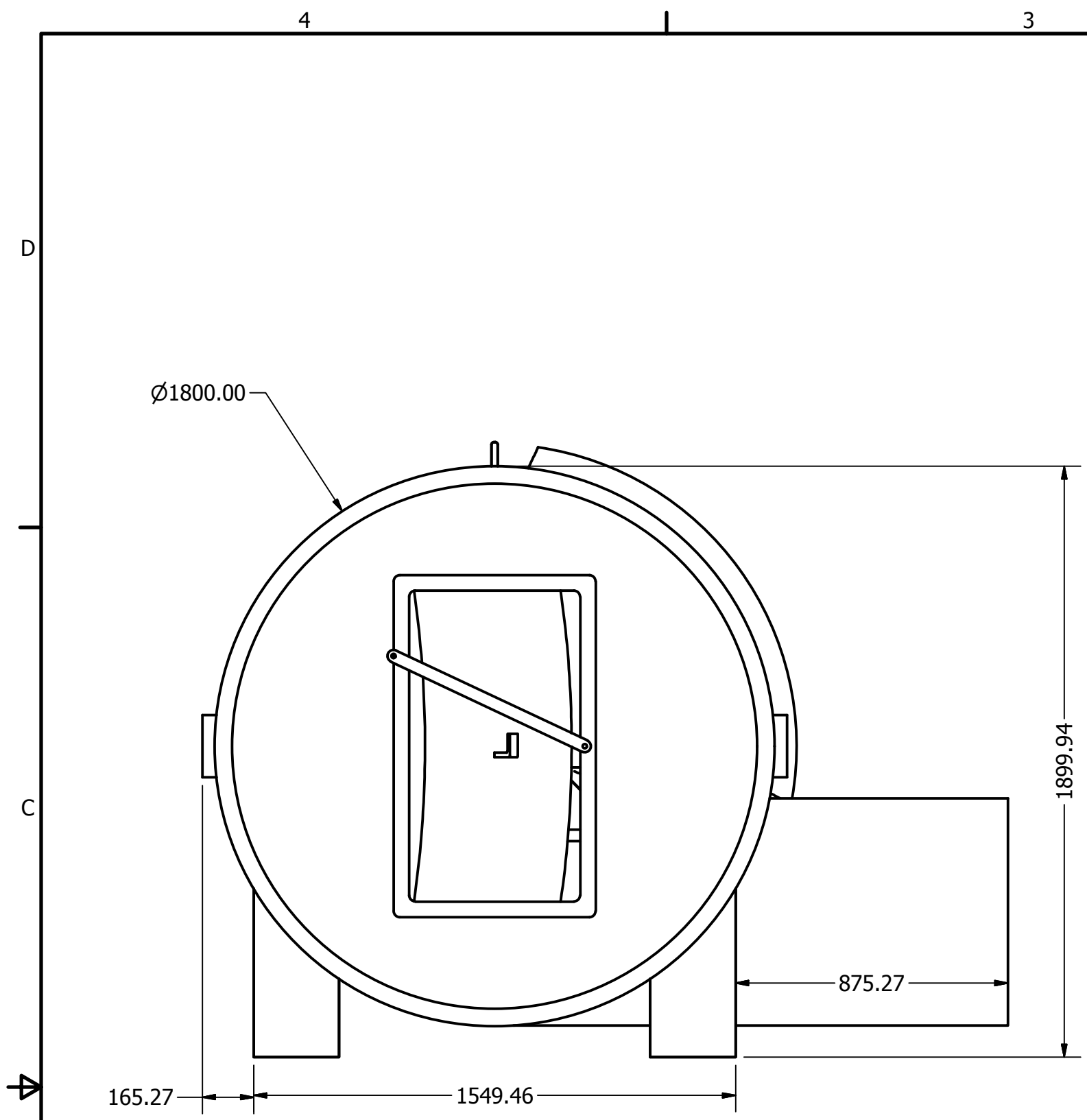
COMPRESOR 7.5 HP
TRIFASICO
220 V
ESTE VALOR DEBE SER ESTABLE.
BOTTARINI



DIMENSIONES EN MILIMETROS

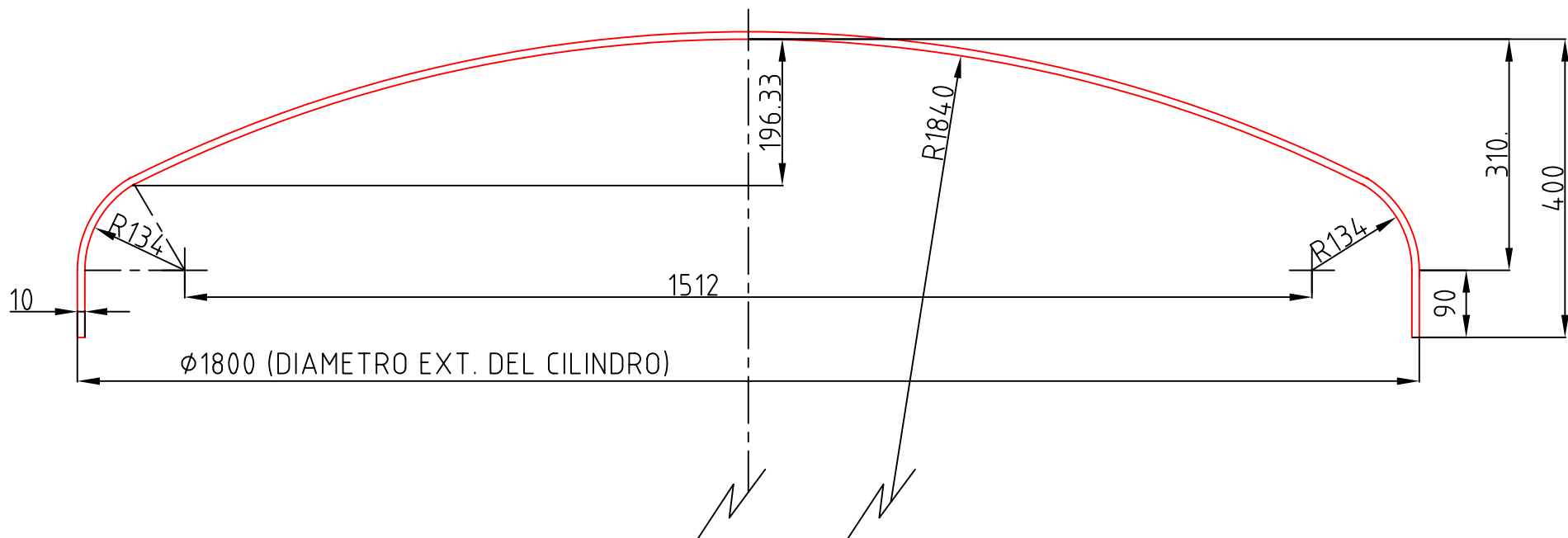
NOTA LA TUBERIA PREFERIBLEMENTE AEREA A 150 MM DEL TECHO
ATERRAMIENTO DE LA CAMARA Y PANEL SEPARADO
SWICHES DE INTERRUPTORES DE LUZ CONTRA EXPLOSION
SISTEMA DE EXTINCION DE INCENDIO (DETECTORES DE HUMO Y TEMPERATURA)
LA BAROSALA DEBE TENER LOS TOMA CORRIENTES SELLADOS ANTI EXPLOSIVOS
A LA ALTURA DE 1 m POR ENCIMA DEL PISO
DEBE HABER UN EXITIOR EN LA SALA

 DIMECAD INGENIEROS Y ARQUITECTOS ASOCIACION PARAGUAYA		CLIENTE:	CODIGO
INME INGENIERIA Y METALURGIA CONSULTORES		INPROVEN C.A.	
PROYECTO: CAMARA HIPERBARICA INEA PARAGUANA			
RIF: J-29596721-7 CAD	DISEÑADO POR: 27/11/11 ING. WALTER VILANZAR	FECHA: 27/11/11	
APROBADO POR: PERSONAL INEA	DESCRIPCION: ESQUEMA DE CASETA DE COMPRESORES	FECHA: 27/11/11	

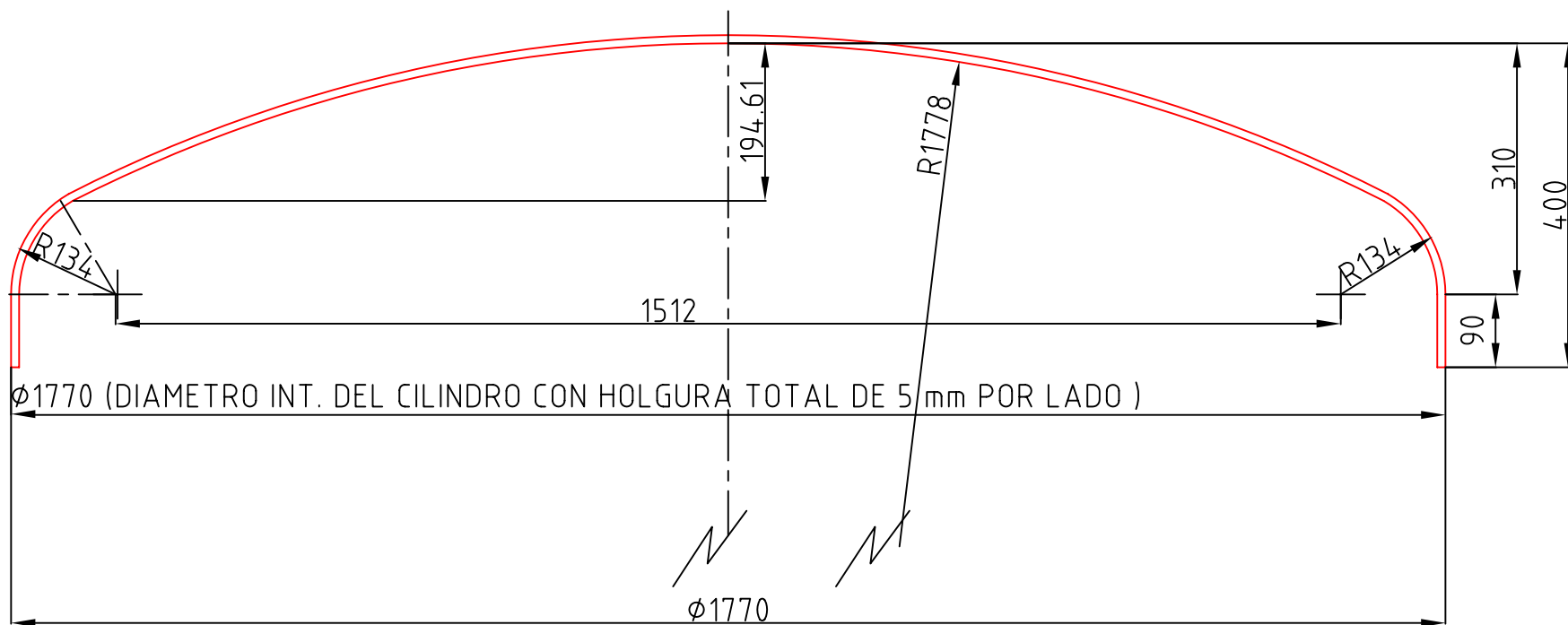


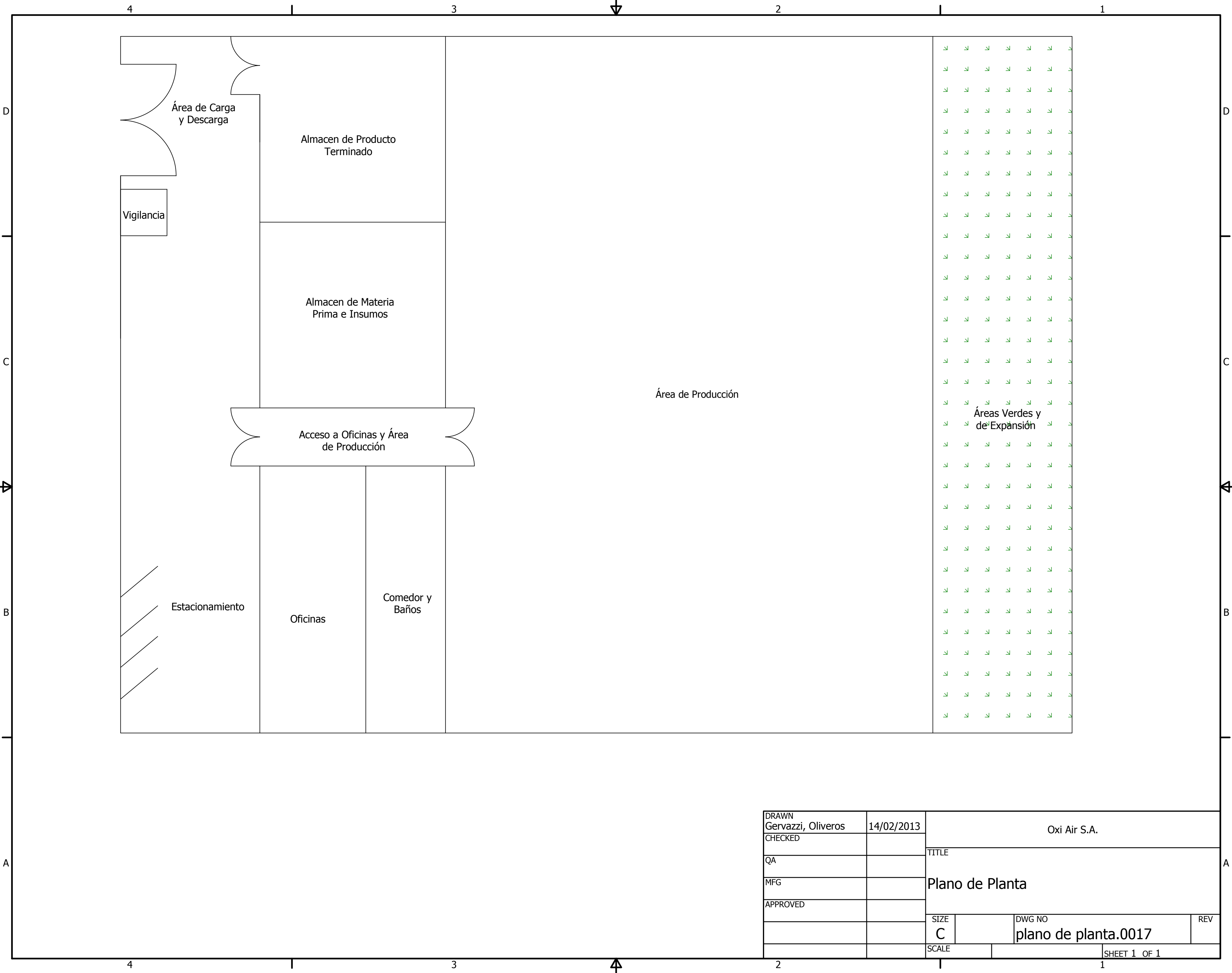
DRAWN Gervazzi, Oliveros	11/12/2012	Oxi Air S.A.		
CHECKED		TITLE		
QA		Cámara Hiperbática Sub-4		
MFG		SIZE	DWG-NO	REV
APPROVED		C	cilindro arm 3m silla-plano	
		SCALE	SHEET 1 OF 1	

TAPA TOROESFERICA
CANTIDAD: 4 TAPAS EXTERNAS

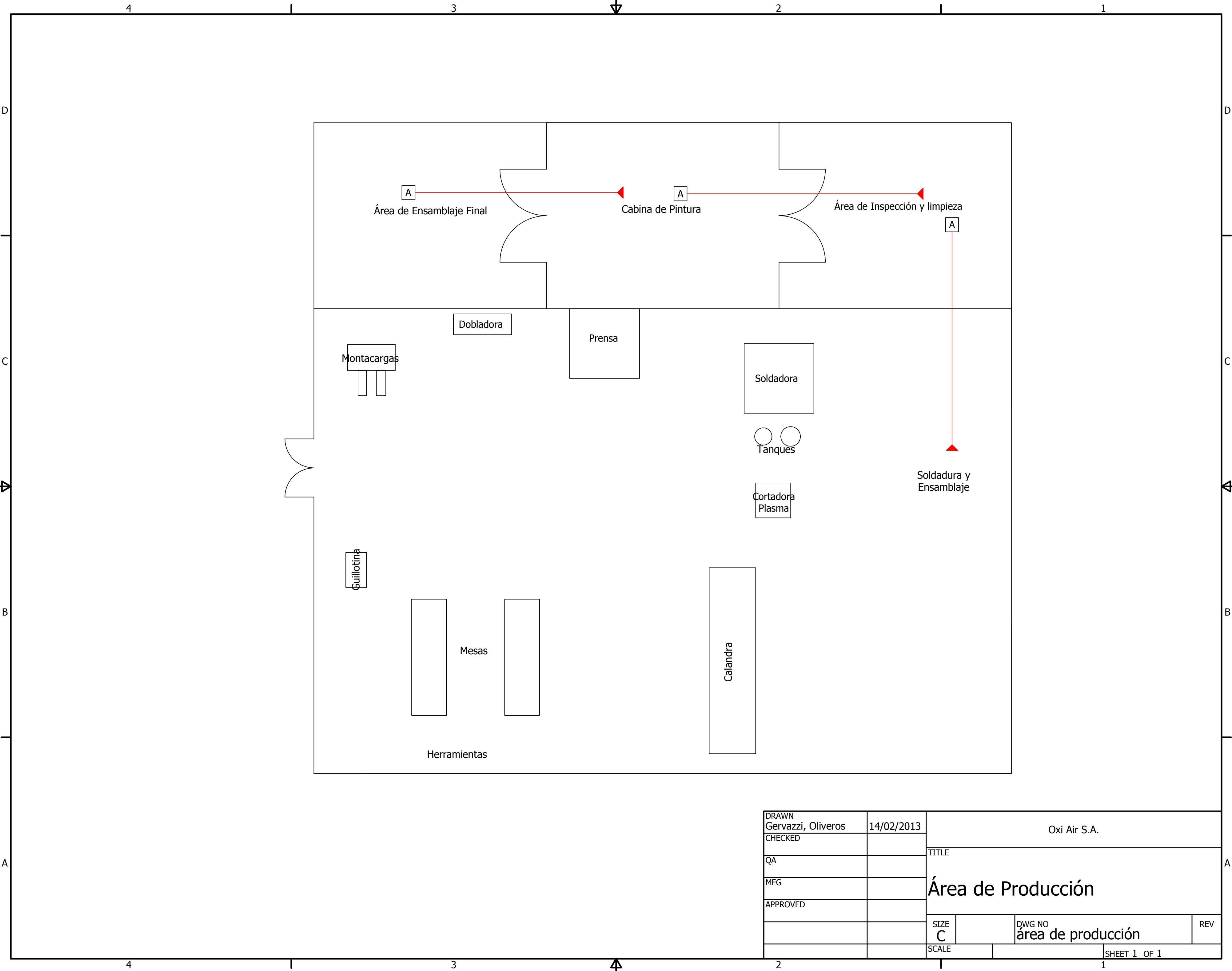


TAPA TOROESFERICA
CANTIDAD: 2 TAPAS INTERNAS





DRAWN Gervazzi, Oliveros	14/02/2013	Oxi Air S.A.		
CHECKED		TITLE		
QA		Plano de Planta		
MFG				
APPROVED		SIZE	DWG NO	REV
		C	plano de planta.0017	
		SCALE	SHEET 1 OF 1	



DRAWN Gervazzi, Oliveros	14/02/2013	Oxi Air S.A.		
CHECKED		TITLE		
QA		Área de Producción		
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO área de producción	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 1	

APENDICE D

MAQUINARIA Y EQUIPOS

Maquinarias y equipos	CANTIDAD	Costo Unitario Bs.	Costo Total Bs.
Calandra (*)	1	264.600,00	267.100,00
Esmeril (**)	4	2.969,40	11.877,60
Equipo de Soldadura(**)	2	61.740,00	123.980,00
Polipasto (**)	4	45.717,00	184.868,00
Equipo de SandBlasting(***)	1	17.640,00	18.140,00
Equipo de Pintura (***)	2	5.586,00	12.172,00
Oxicorte (**)	1	7.916,15	8.916,15
Compresor 30 GAL Vertical (**)	1	11.407,20	13.907,20
Cortadora de Plasma (**)	1	92.712,90	95.212,90
Montacargas (**)	1	348.649,42	351.149,42
Carretilla Hidráulica (**)	2	5.145,00	12.290,00
Pantógrafo (***)	1	32.340,00	34.340,00
Dobladora de láminas (***)	1	132.300,00	133.300,00
Prensa Hidráulica (****)	1	220.411,80	1.108.286,46
TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPOS			2.375.540,00

FUENTE: FORMULACION PROPIA

(*) (**) Centro Ferretero EL PICO (***) (****) MACHINECO C.O. Montreal

Precios validos al 25 de enero de 2013

Banco Industrial

Créditos Industriales

Dirigidos a personas jurídicas pertenecientes al sector industrial que requieran capital de trabajo, y/o compra de activos que permitan la ampliación y optimización de su capacidad productiva.

CARACTERÍSTICAS:

- Financiamiento hasta 70% de la Inversión.
- Se ofrecen bajo las siguientes modalidades:
 - Líneas de Créditos (Cupos Rotatorios),
 - Operaciones Puntuales mediante Pagarés,
 - Préstamos por Cuotas.
- Ofrecen un plazo desde noventa (90) días hasta un máximo de tres (03) años, para capital de trabajo con dos (02) trimestres de gracia y hasta cinco (05) años para Inversión Fija con tres (3) trimestres de gracia. El periodo de gracia dependerá del tipo de proyecto y su puesta en marcha.
- Se puede amortizar a través de: Cuotas mensuales, trimestrales o semestrales (capital más intereses) en función del plan de inversión.
- Tipos de Garantías a ofrecer: Mobiliarias e Inmobiliarias.

VENTAJAS:

- Aumento de la capacidad de producción instalada y utilizada.
- Optimización del Flujo de Caja
- Adaptable a las necesidades crediticias del cliente.

REQUISITOS:

- Carta de la exposición de motivos de la solicitud (monto, destino, plazo, fuente de repago, garantía, empleos directos e indirectos, responsabilidad social, tasa de interés, código CIU en caso de ser empresa manufacturera).
- Proyecto Económico (Inversión Fija) y Técnico – Económico (Capital de Trabajo).
- Planilla Solicitud de Crédito forma 1197.
- Planilla Información Cliente (personas Jurídicas forma 1631 y de los accionistas forma 1632).
- Apertura de Cuenta Corriente en la Oficina más cercana a la unidad productiva.
- Publicación y Copia del Acta Constitutiva y Estatutos Sociales vigentes de la empresa, debidamente registrado, incluyendo las modificaciones hasta la fecha y designación de la Junta Directiva vigente.
- Fotocopia de la Cédula de Identidad de las personas que intervienen en la operación y la de su respectivo cónyuge o en su defecto documento poder notariado.
- Estados financieros en original de los 3 últimos ejercicios económicos, efectuados en valores históricos, debidamente auditados con sus notas explicativas. Las notas explicativas deben ser suficientes y ofrecer el detalle de las cuentas más importantes de los Estados Financieros. Balance de Comprobación si han transcurrido tres (3) meses después del último cierre contable, todos los Balances deben estar firmados por un Contador Público Colegiado.
- Flujo de Caja proyectado, con sus respectivas PREMISAS de ingresos, costos y gastos, firmado en original por un CPC.
- Fotocopia de las últimas tres (3) declaraciones de ISLR y del RIF de la empresa. Los saldos del ISLR deben coincidir con el Estado de Resultados.

- Referencias Bancarias de la empresa y de los accionistas con vigencia no mayor de 1 mes conjuntamente con los originales de los últimos 3 estados de cuenta.
- Referencias Comerciales de la empresa con vigencia no mayor de 1 mes
- Últimos tres (03) estados de cuenta de otros bancos.
- Rif persona natural.
- Solvencia laboral.
- El capital suscrito y pagado del cliente debe cumplir con la premisa de 1/3 del monto solicitado.
- Avalúo en original y dos (2) copias de los bienes a ser ofrecidos en garantía, por Peritos registrados y en situación de vigentes en la SUDEBAN y SOITAVE. (Vigencia del avalúo no mayor a seis 6 meses).

INMUEBLES:

Relación de Garantía sobre Préstamo debe ser 1.5 / 1

- Copia del Documento de Propiedad del bien ofrecido en garantía, registrada.
- Original de la Certificación de Gravamen del bien ofrecido en garantía (Vigencia no mayor a 6 meses)
- Original de la Tradición Legal de los últimos 20 años, si la garantía es un terreno (Previo a Documentación)
- Póliza de Seguro, Beneficiario BIV (Previo a Documentación)
 - Plano de coordenadas UTM
 - Documento de parcelamiento
 - Documento de Condominio (locales en centros comerciales o apartamentos)
 - Conformidad de uso o patente (locales comerciales individuales)
 - Título supletorio (galpón o terreno con bienechurías)
 - Planos Edificación (galpones o terrenos con bienechurías)
- Ficha Catastral (urbanos) vigencia menor a un (1) año O Registro ante el SENIAT si es área rural (Ejem. Fincas). Previo a Documentación.

MOBILIARIO:

Relación de Garantía sobre Préstamo debe ser 2 / 1

- Copia del Documento de Propiedad de la(s) maquinarias y/o equipo(s) ofrecido (s) en garantía.
- Lista y facturas descriptiva de la (s) maquinaria(s) y/o equipo(s)
- Seguro s / bien (es) ofrecido(s) en garantía. Beneficiario BIV
- Declaración Jurada de bienes muebles (Registrada)

APENDICE E

TABULADOR DEL COLEGIO DE INGENIEROS

TABULADOR DE OFICIOS Y SALARIOS



COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA

TABULADOR DE SUELDOS Y SALARIOS MINIMOS PARA PROFESIONALES CIV. AÑO 2013.

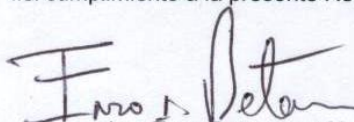
Tabulador de Sueldos y Salarios Minimos Profesionales CIV, aprobado por la Junta Directiva Nacional, a ser implementado a partir del 1° de Febrero del año 2013, el cual determina el salario mínimo neto, de acuerdo al Nivel Profesional y donde no se incluyen los beneficios de Ley, ni los beneficios contractuales u otros.

Experiencia Profesional (Años)	Nivel Profesional (*)	Escala A.P.N. (**)	Factor de Experiencia (*)	Salario Minimo Bs./Mes
0 a 1	P1	18	1.35	8.190,00
1 a 2	P1	18	1.48	8.950,00
2 a 3	P2	19	1.61	9.700,00
3 a 4	P2	19	1.74	10.500,00
4 a 5	P2	19	1.87	11.200,00
5 a 6	P3	20	2.00	12.000,00
6 a 7	P3	20	2.12	12.700,00
7 a 8	P4	22	2.25	13.400,00
8 a 9	P4	22	2.38	14.100,00
9 a 10	P5	24	2.51	14.800,00
10 a 11	P5	24	2.64	15.500,00
11 a 12	P6	25	2.77	16.200,00
12 a 13	P6	25	2.90	16.900,00
13 a 14	P7	26	3.03	17.600,00
14 a 15	P7	26	3.16	18.300,00
15 a 16	P8	27	3.29	19.000,00
16 a 17	P8	27	3.41	19.600,00
17 a 18	P8	27	3.54	20.300,00
18 a 19	P9	27	3.67	21.000,00
19 a 20	P9	28	3.80	21.700,00
20 a 21	P9-A	29	3.93	22.400,00
21 a 22	P9-A	29	4.06	23.100,00
22 a 23	P9-A	29	4.19	23.800,00
23 a 24	P9-A	29	4.32	24.500,00
24 a 25	P9-A	29	4.45	25.200,00
26 a 26	P10	30 (Asesor)	4.58	25.900,00
26 a 27	P10	30 (Asesor)	4.70	26.500,00
27 a 28	P10	30 (Asesor)	4.83	27.200,00
28 a 29	P10	30 (Asesor)	4.96	27.900,00
29 a 30	P10	30 (Asesor)	5.09	28.600,00
más de 30	P10	30 (Asesor)	5.22	29.300,00

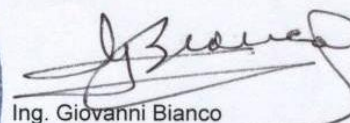
(*) Escala Manual de Contratación del Colegio de Ingenieros de Venezuela.

(**) Escala aplicada por la Administración Pública Nacional.

Se exorta a los Miembros Activos CIV en los Organismos Públicos y Privados, a darle fiel cumplimiento a la presente Resolución a partir del 1° de Febrero de 2013.


Ing. Enzo Betancourt M.
Presidente




Ing. Giovanni Bianco
Secretario

**TABULADOR DE OFICIOS Y SALARIOS BASICOS DE LA
CONVENCION COLECTIVA DE TRABAJO 2010 - 2012**

NIVEL	OFICIO	DENOMINACION	SALARIO BASICO			
			VIGENTES HASTA	VIGENTES DESDE	VIGENTES DESDE	VIGENTES DESDE
			01/05/2009	01/05/2010	01/05/2011	01/05/2012
1	1.1	OBRERO DE 1era.	49,64	62,05	77,56	96,95
	3.1	VIGILANTE	49,64	62,05	77,56	96,95
2	1.2	AYUDANTE	53,15	66,44	83,05	103,81
	6.1	AYUDANTE DE MECANICO DIESEL	53,15	66,44	83,05	103,81
	5.1	AYUDANTE DE OPERADORES	53,15	66,44	83,05	103,81
3	3.2	AUXILIAR DE DEPOSITO	53,86	67,33	84,16	105,20
	8.1	AYUDANTE DE TOPOGRAFO	53,86	67,33	84,16	105,20
	4.1	OPERADOR DE MARTILLO PERFORADOR	53,86	67,33	84,16	105,20
	8.2	RASTRILLERO	53,86	67,33	84,16	105,20
4	3.3	CHOFER DE 4ta.	54,22	67,78	84,72	105,90
5	8.3	ESPESORISTA	54,57	68,21	85,27	106,58
6	2.29	MAQUINISTA DE CONCRETO DE 2da.	55,28	69,10	86,38	107,97
7	3.4	CHOFER DE 3ra. (HASTA 3 TONS)	55,48	69,35	86,69	108,36
	6.2	ENGRASADOR	55,48	69,35	86,69	108,36
8	3.5	CHOFER DE 2ra. (DE 3 A 8 TONS)	56,70	70,88	88,59	110,74
9	4.2	OPERADOR DE EQUIPO PERFORADOR	58,13	72,66	90,83	113,54
10	7.1	SOLDADOR DE 3ra.	58,84	73,55	91,94	114,92
	6.3	CAUCHERO	58,84	73,55	91,94	114,92
11	2.1	ALBAÑIL DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.8	CABILLERO DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	1.3	CAPORAL	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.4	CARPINTERO DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.14	ELECTRICISTA DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.17	GRANITERO DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.28	GÜINCHERO	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.23	IMPERMEABILIZADOR DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	7.8	INSTALADOR ELECTRICOMECANICO DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	7.6	LATONERO DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.30	MAQUINISTA DE CONCRETO DE 1ra.	59,59	74,49	93,11	116,39
	6.4	MECANICO DE GASOLINA DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	5.2	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.31	OPERADOR DE PLANTA FIJA DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	7.12	OPERADOR EQUIPO DE SANDBLASTING	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.20	PINTOR DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
2.11	PLOMERO DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39	
7.2	SOLDADOR DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39	
12	8.4	OPERADOR DE PAVIMENTADORA	60,26	75,33	94,16	117,70
13	3.6	CHOFER DE 1ra. (DE 8 A 15 TONS)	60,38	75,48	94,34	117,93
14	6.5	MECANICO DE GASOLINA DE 1ra.	60,97	76,21	95,27	119,08
15	2.32	OPERADOR DE PLANTA FIJA DE 1ra.	61,68	77,10	96,38	120,47
16	3.7	CHOFER DE CAMION MAS DE 15 TONS.	61,96	77,45	96,81	121,02
18	5.9	OPERADOR DE PALA HASTA 1YARDA CUB.	65,91	82,39	102,98	128,73
19	2.2	ALBAÑIL DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.13	ALBAÑIL REFRACTARIO	66,65	83,31	104,14	130,18

**TABULADOR DE OFICIOS Y SALARIOS BASICOS DE LA
CONVENCION COLECTIVA DE TRABAJO 2010 - 2012**

NIVEL	OFICIO	DENOMINACION	SALARIO BASICO			
			VIGENTES HASTA	VIGENTES DESDE	VIGENTES DESDE	VIGENTES DESDE
			01/05/2009	01/05/2010	01/05/2011	01/05/2012
19	2.9	CABILLERO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	2.5	CARPINTERO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	2.15	ELECTRICISTA DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	2.18	GRANITERO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	2.24	IMPERMEABILIZADOR DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.9	INSTALADOR ELECTRICOMECANICO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.7	LATONERO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.10	LINIERO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	6.6	MECANICO EQUIPO PESADO DE 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.5	MONTADOR	66,65	83,31	104,14	130,18
	5.3	OPERADOR DE EQUIPO PESADO DE 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	5.14	OPERADOR DE GRUA (GRUERO) DE 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	5.12	OPERADOR DE MOTONIVELADORA DE 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	5.7	OPERADOR DE MOTOTRAILLA DE 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	6.9	OPERADOR MAQUINAS-HERRAMIENTAS 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	2.21	PINTOR DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	2.12	PLOMERO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.3	SOLDADOR DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
5.5	TRACTORISTA DE 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18	
7.4	TUBERO FABRICADOR	66,65	83,31	104,14	130,18	
20	5.10	OPERADOR DE PALA MAS 1YARDA CUB. DE 2da.	68,04	85,05	106,31	132,89
21	3.9	CHOFER DE GANDOLA DE 2da. (DE 15-40T)	68,99	86,24	107,80	134,75
22	2.6	MAESTRO CARPINTERO DE 2da.	69,50	86,88	108,59	135,74
	5.15	OPERADOR DE GRUA (GRUERO) DE 1ra.	69,50	86,88	108,59	135,74
	6.10	OPERADOR MAQUINAS-HERRAMIENTAS 1ra.	69,50	86,88	108,59	135,74
23	3.9	CHOFER DE GANDOLA DE 1ra. (TODO TON.)	73,05	91,31	114,14	142,68
	3.10	CHOFER DE CAMIÓN MEZCLADOR	73,05	91,31	114,14	142,68
24	5.16	CAPORAL DE EQUIPO	73,76	92,20	115,25	144,06
	4.3	DINAMITERO	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.3	MAESTRO ALBAÑIL	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.10	MAESTRO CABILLERO	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.7	MAESTRO CARPINTERO DE 1ra.	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.26	MAESTRO DE OBRA DE 2da.	73,76	92,20	115,25	144,06
	7.11	MAESTRO DE OBRAS ELECTROMECHANICAS	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.16	MAESTRO ELECTRICISTA	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.19	MAESTRO GRANITERO	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.25	MAESTRO IMPERMEABILIZADOR	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.22	MAESTRO PINTOR	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.13	MAESTRO PLOMERO DE 1ra.	73,76	92,20	115,25	144,06
6.7	MECANICO EQUIPO PESADO DE 1ra.	73,76	92,20	115,25	144,06	
25	5.4	OPERADOR DE EQUIPO PESADO DE 1ra.	85,02	106,28	132,84	166,05
	5.13	OPERADOR DE MOTONIVELADORA DE 1ra.	85,02	106,28	132,84	166,05
	5.8	OPERADOR DE MOTOTRAILLA DE 1ra.	85,02	106,28	132,84	166,05
	5.11	OPERADOR DE PALA MAS 1YARDA CUB. DE 1ra.	85,02	106,28	132,84	166,05
	5.6	TRACTORISTA DE 1ra.	85,02	106,28	132,84	166,05
	4.4	MAESTRO DE VOLADURAS	85,02	106,28	132,84	166,05
	2.27	MAESTRO DE OBRA DE 1ra.	85,02	106,28	132,84	166,05
	6.7	MAESTRO MECANICO	85,02	106,28	132,84	166,05

APENDICE F

COSTOS DE PRODUCCION

1er año			
Concepto	Fijos(bs)	Variables(bs)	Total (bs)
Materia Prima e insumos		3.580.080	
Desperdicios		4337,352	
Materiales de Seguridad Industrial		41000	
Electricidad		30000	
Inspección y certificación		195000	
Servicio de Agua, Gas, teléf., etc.		4964,88	
Útiles de Oficina	24000		
Nómina	2005320		
Impuestos		80726,7	
Seguro	283777		
Combustible		1200	
Depreciación y Amortización	677.839,40		
Transporte y Fletes	180000		
Intereses a Largo Plazo	730650		
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	3901586,4	3.937.309	7.838.895

2do año			
Concepto	Fijos(bs)	Variables(bs)	Total (bs)
Materia Prima		4.773.440	
Desperdicios		4337,352	
Materiales de Seguridad Industrial		41000	
Electricidad		30000	
Inspección		260000	
Servicio de Agua, Gas, teléf., etc.		4964,88	
Útiles de Oficina	24000		
Nómina	2005320		
Impuestos		107635,6	
Seguro	283777		
Combustible		1200	
Depreciación y Amortización	677.839,40		
Transporte y Fletes	240000		
Intereses a Largo Plazo	694663,981		
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	3925600,38	5.222.578	9.148.178

3er año			
Concepto	Fijos(bs)	Variables(bs)	Total (bs)
Materia Prima		5.728.128	
Desperdicios		4337,352	
Materiales de Seguridad Industrial		41000	
Electricidad		30000	
Inspección y certificación		312000	
Servicio de Agua, Gas, teléf., etc.		4964,88	
Útiles de Oficina	24000		
Nómina	2005320		
Impuestos		129162,72	
Seguro	283777		
Combustible		1200	
Depreciación y Amortización	677.839,40		
Transporte y Fletes	288000		
Intereses a Largo Plazo	653280,06		
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	3932216,5	6.250.793	10.183.009

DEPRECIACION Y AMORTIZACION												
	Valor de los activos	Años de deplamr	Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año	Sexto año	septimo año	Octavo Año	Noveno Año	Decimo Año
DEPRECIACIÓN												
Edificaciones Civiles	2.700.000,00	20	135.000,00	135.000,00	135.000,00	135.000,00	135.000,00	135.000,00	135.000,00	135.000,00	135.000,00	135.000,00
Máquinas y equipos	2.375.540,00	10	237.554,00	237.554,00	237.554,00	237.554,00	237.554,00	237.554,00	237.554,00	237.554,00	237.554,00	237.554,00
Equipos de Transporte	995.000,00	5	199.000,00	199.000,00	199.000,00	199.000,00	199.000,00					
Equipo Mobiliario y de Oficina	94.650,00	5	18.930,00	18.930,00	18.930,00	18.930,00	18.930,00					
Instalación de máquinas y equipos	237.554,00	10	23.755,40	23.755,40	23.755,40	23.755,40	23.755,40	23.755,40	23.755,40	23.755,40	23.755,40	23.755,40
AMORTIZACION												
Estudio de Feabilidad	98.500,00	3	63.600,00	63.600,00	63.600,00							
Gastos de Administración	90.800,00	3										
TOTAL	6.592.044,00		677.839,40	677.839,40	677.839,40	614.239,40	614.239,40	396.309,40	396.309,40	396.309,40	396.309,40	396.309,40

ANEXOS

ANEXOS
CERTIFICADOS DE INSPECCIONES



INDUSTRIA METALMECÁNICA ETNA, C.A.

La Victoria, 19 de enero de 2012

INFORME TÉCNICO

De: INDUSTRIA METALMECÁNICA ETNA, C.A - Coordinación de Gestión de la Calidad.

Para: CAMARAS HIPERBARICAS OXIAIR, S.A.

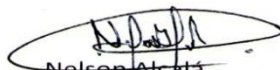
Asunto: CAMARA HIPERBARICA.

Por medio del presente informe se reporta y se hace constar que Industria Metalmecánica ETNA, C.A fabricó la Cámara Hiperbárica a OXIAIR con altos estándares de calidad, realizando distintos ensayos no destructivos a dicha cámara; entre los cuales se encuentran:

- Tinte ó Líquido Penetrante, prueba no destructiva superficial la cual arroja información acerca del estado superficial de las soldaduras longitudinales y circunferenciales a 100%.
- Prueba Neumática, prueba por cambio de presión. Esta prueba proporcionan información del grado en que pueden ser contenidos los fluidos en la cámara sin que escapen a la atmósfera o queden fuera de control.
- Radiografía Spot, de acuerdo a UW-52 de la Norma ASME sección VIII, División1.

Adicionalmente se aplicó limpieza interna y externa con sand-blasting SSPC-SP-10, dos capas de pintura interna y dos capas de pintura externa con fondo epoxi SIGMA COVER 256.

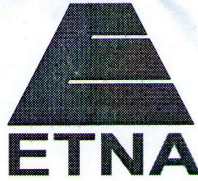
Se anexan los reportes que detallan los ensayos no destructivos así como también los reportes de preparación y pintura antes mencionados.


Nelson Alcánta
Inspector Nivel II


Ing. Johanna Chacón
Coordinador de Gestión de la Calidad


Aprobación del
Cliente

INDUSTRIA METALMECANICA ETNA, C.A.



INDUSTRIA METALMECÁNICA ETNA, C.A.

La Victoria, 19 de enero de 2012

INFORME TÉCNICO

De: INDUSTRIA METALMECÁNICA ETNA, C.A - Coordinación de Gestión de la Calidad.

Para: CAMARAS HIPERBARICAS OXIAIR, S.A.

Asunto: CAMARA HIPERBARICA.


Por medio del presente informe se reporta y se hace constar que Industria Metalmecánica ETNA, C.A fabricó la Cámara Hiperbárica a OXIAIR con altos estándares de calidad, realizando distintos ensayos no destructivos a dicha cámara; entre los cuales se encuentran:

- Tinte ó Líquido Penetrante, prueba no destructiva superficial la cual arroja información acerca del estado superficial de las soldaduras longitudinales y circunferenciales a 100%.
- Prueba Neumática, prueba por cambio de presión. Esta prueba proporcionan información del grado en que pueden ser contenidos los fluidos en la cámara sin que escapen a la atmósfera o queden fuera de control.
- Radiografía Spot, de acuerdo a UW-52 de la Norma ASME sección VIII, División1.

Adicionalmente se aplicó limpieza interna y externa con sand-blasting SSPC-SP-10, dos capas de pintura interna y dos capas de pintura externa con fondo epoxi SIGMA COVER 256.

Se anexan los reportes que detallan los ensayos no destructivos así como también los reportes de preparación y pintura antes mencionados.


Nelson Alcalá
Inspector Nivel II


Ing. Johanna Chacón
Coordinador de Gestión de la Calidad


Aprobación del
Cliente

INDUSTRIA METALMECANICA ETNA, C.A.



BRITISH STANDARDS INSTITUTION

Certificate of Registration



This is to certify that

Formosa Thermometer & Barometer Manufacturing Co Ltd

No 354, Sec 2, Yung Ping Road
Taiping Hsiang, Taichung Hsien, Taiwan R O C

hold Certificate No. FM 33699 and operate a quality management system which complies with the requirements of BS EN ISO 9002:1994 for the activities detailed in the scope of registration.

Originally registered 19 March 1996. Latest issue 19 March 1996.

This certificate does not expire. To check its validity telephone +44 (0) 1908 227700

*Director and General Manager
BSI Quality Assurance*



BSI Quality Assurance PO Box 375 Milton Keynes United Kingdom MK14 6LL



Accredited by the Dutch
Council for Certification



Registration Number 003



Tecno Ciclo C.A.

INSTRUMENTACION INDUSTRIAL
CARACAS 751.05.10 - 753.22.14
E-mail: tecnociclo@cantv.net



523.91.32

ISO 9002

SIZE: 60 MM

Certified



RANGE: 7 KG/CM2/PSI

CASE TYPE: CBM

CONNECTION: 1/4" NPT



523.91.32

ISO 9002

SIZE: 60 MM

Certified



RANGE: 7 KG/CM2/PSI

CASE TYPE: CBM

CONNECTION: 1/4" NPT



523.91.32

ISO 9002

SIZE: 60 MM

Certified



RANGE: 7 KG/CM2/PSI

CASE TYPE: CBM

CONNECTION: 1/4" NPT





FINED

2-10
1-25





INSPECCIÓN DE PRODUCTOS PINTADOS

FECHA: 18/01/2012 OP: 09-11-089 CLIENTE: CAMARAS HIPERBARICAS OXIARIR, S.A

DESCRIPCIÓN DEL (LOS) ELEMENTO (S): CAMARA HIPERBARICA MULTIPLAZA / SERIAL ME: 064-11

LIMPIEZA SUP.: SSPC-SP-10 FECHA: 17/01/2012 PERFIL DE ANCLAJE: 2,0 MÉTODO: ARENADO

CAPAS APLICADAS	1ra. CAPA	2da. CAPA	3ra. CAPA	4ta. CAPA
TIPO DE PINTURA:	FONDO EPOXI GRIS RAL7035	FONDO EPOXI GRIS RAL7035		
MARCA/SERIAL:	SIGMA COVER 256FT-7412-A	SIGMA COVER 256FT-7412-A		
ESP. DE PELÍCULA SECA EN MILLS:	2,0	2,0		
MÉTODO DE CURADO:	AMBIENTE	AMBIENTE		
TIEMPO DE SECADO P/ REPINTADO:	2 HORAS	2 HORAS		
FECHA DE APLICACIÓN:	17/01/2012	18/01/2012		
VIDA DEL LOTE:	2011-08-005569	2011-08-005569		
% THINNER:	5%	5%		
FECHA DE VENCIMIENTO:	03/08/2014	03/08/2014		
ESP. TOTAL DE PINTURA SECA (mils)	4,0			

EQUIPO DE MEDICION : POSITEST/SERIALME-015

TEMPERATURA DE MEDIO AMBIENTE (min/max) _____ °C EQUIPO DE MEDICION : _____

TEMPERATURA RELATIVA AMBIENTE (min/max) _____ °C EQUIPO DE MEDICION : _____

TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE ANTES DE PINTAR: _____ °C EQUIPO DE MEDICION : _____

COMENTARIOS: PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTURA POR EL LADO INTERNO

RESULTADOS FINALES: APROBADO

RECHAZADO


REVISADO POR


APROBADO POR

INDUSTRIA METALMECANICA ETNA
CONTROL DE CALIDAD
APROBADO
RIF. J-00056386-1

INDUSTRIA METALMECANICA ETNA, C.A.



INSPECCIÓN DE PRUEBA NEUMÁTICA Y PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

FECHA: 14/01/2012

REPORTE:

OP: 09-11-089

CLIENTE:

CAMARAS HIPERBARICAS OXIAIR, S.A

DESCRIPCIÓN:

CAMARA HIPERBARICA MULTIPLAZA / SERIAL ME-064-11

TANQUES DE:

GASOLINA:

GASOIL:

CARBURIZACIÓN:

AIRE COMPRIMIDO: G.L.P.:

TANQUES TRANSFORMADORES:

AEREOS:

SUMERGIBLES:

RADIADORES:

800

1000

1200

1700

ELEMENTOS:

800

1000

1200

1700

MÉTODO DE PRUEBA: NEUMÁTICA

ESTANQUEIDAD:

PRESIÓN DE DISEÑO:

PSI

PRESIÓN DE PRUEBA:

50 PSI

RESULTADOS DE LA PRUEBA

CANTIDAD PROBADA:

1

CANTIDAD APROBADA:

1

TIEMPO DE PRUEBA:

10 MINUTOS DE SOSTENIMIENTO

LECTURA INICIAL DE PRESIÓN:

50

P. S. I

LECTURA FINAL DE PRESIÓN:

50

P. S. I

PROMEDIO DE FUGAS:

SE DETECTARON ALGUNAS FUGAS LAS CUALES FUERON REPARADAS

OBSERVACIONES:

SE INSPECCIONARON NUEVAMENTE CON RESULTADOS SATISFATORIOS
SE UTILIZARON TRES (03) MANÓMETROS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE

Nelson R. P.
INSPECCIONADO POR INDUSTRIA ETNA
FECHA:

R. Acosta
APROBADO POR INDUSTRIA ETNA
FECHA:

11/1
APROBADO POR CLIENTE
FECHA: