

Informe de la Práctica Industrial
Realizada en el Dpto. de Electrónica
Aplicada del CIDESI

**Proyecto: Cama giratoria para
hospital**

Desarrollado por: Juvenal González Duarte

Asesores: Sadot Arciniega Montiel
Vicente Bringas Rico
Tomás Salgado

OBJETIVO. Diseñar una cama para hospital, la cual pueda girar 90° en el sentido de las manecillas del reloj y 15° grados en contra de las manecillas del reloj.

NECESIDAD/PROBLEMÁTICA: Existen pacientes con problemas del corazón que tienen infartos momentáneos cuando se encuentran en una determinada posición. Una cama giratoria los ayudará a salir o evitar esos infartos.

ALCANCES: El proyecto se limita al diseño y modelado del prototipo, sin incluir dibujos de fabricación debido a las limitantes del tiempo.

INDICE

1. Requerimientos del cliente
2. Posibles Soluciones y Selección del Mejor Diseño
 - 2.1. Bench Marking
 - 2.2. Otras opciones de solución.
3. Desarrollo del Diseño Seleccionado
 - 3.1. Sistema motriz
 - 3.2. Parte Superior de la Cama
 - 3.3. Estructura
 - 3.4. Sistema de Control
4. Resultados
5. Conclusiones

1. REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE

- La cama debe poder girar 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj y debe poder girar 15 grados en contra de las manecillas del reloj.
- La cama deberá soportar a una persona de 150 kg. máximo
- Tomar en cuenta que la altura máxima de un paciente sería de 2 m.
- La velocidad de giro debe ser adecuada. En nuestro caso puede ir de 1.5 a 0.5 rpm.
- No debe de tener movimientos bruscos.
- La cama debe ser estable en cualquier posición para evitar que se caiga.

2. POSIBLES SOLUCIONES

2.1. Bench Marking

A) Modelo encontrado en internet



B) Modelo de cama giratoria que actualmente se utiliza para rayos-X en un hospital de Querétaro.

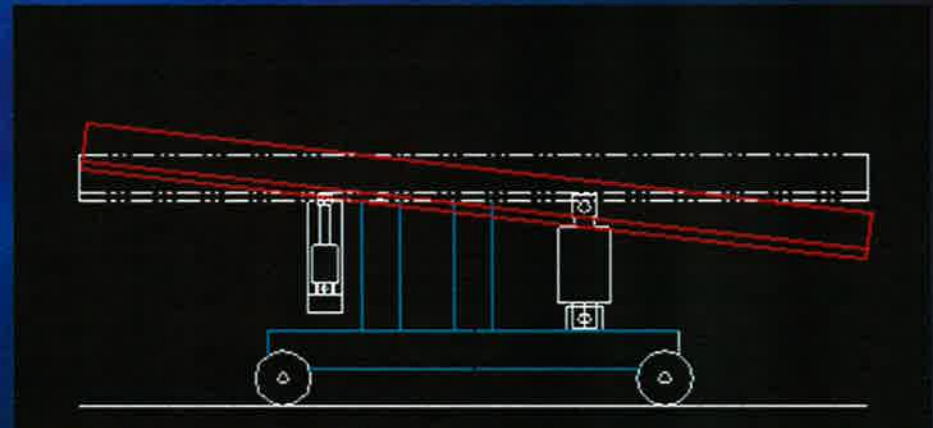
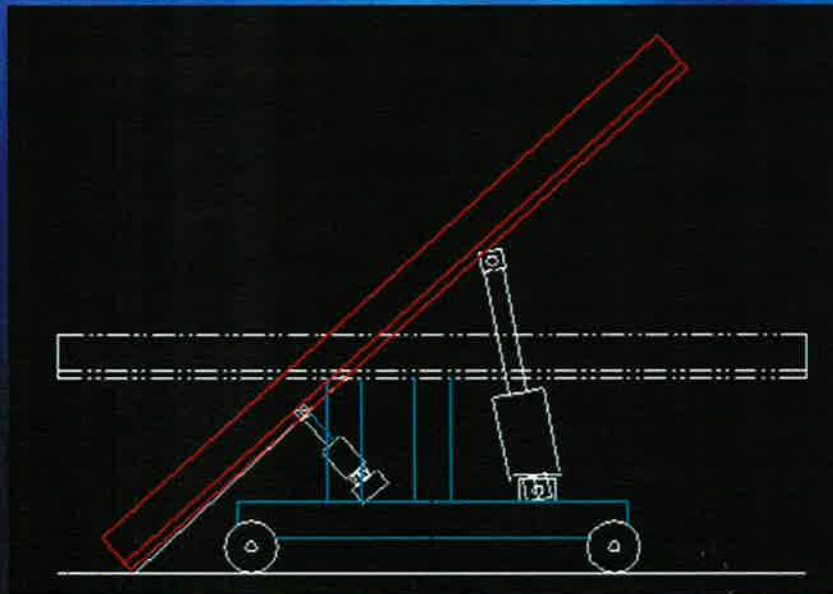


2. POSIBLES SOLUCIONES

2.2. Otras opciones de solución

A. Diseño Hidráulico.

Se propone utilizar un actuador hidráulico que esté unido a una matriz metálica en la parte superior de la cama y que la haga rotar en el sentido de las manecillas del reloj y otro actuador hidráulico que este unido a una de las matrices y que la haga rotar independientemente en el otro sentido.



2. POSIBLES SOLUCIONES

2.2. Otras opciones de solución

B. Diseño con Engranés.



TOP WORK

3. DESARROLLO DEL DISEÑO SELECCIONADO

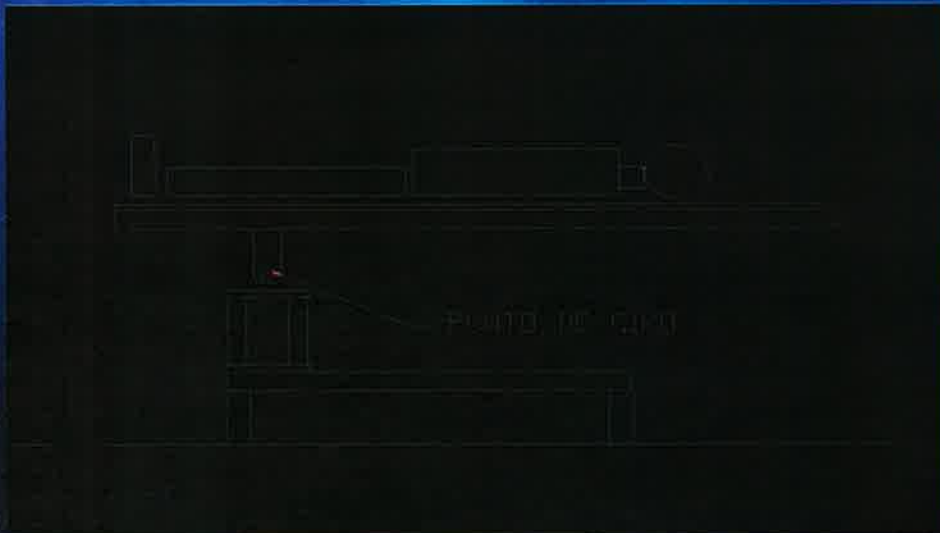
3.1. Sistema Motriz

Es el sistema utilizado para mover la cama en ambos sentidos y consta de: *un motor CD, un reductor y una transmisión por cadenas.*

Para su selección partimos de los siguientes datos:

Peso a mover: 150 kg y velocidad de giro de entre: 1.5 y 0.5 rpm.

La configuración de la cama es la siguiente:

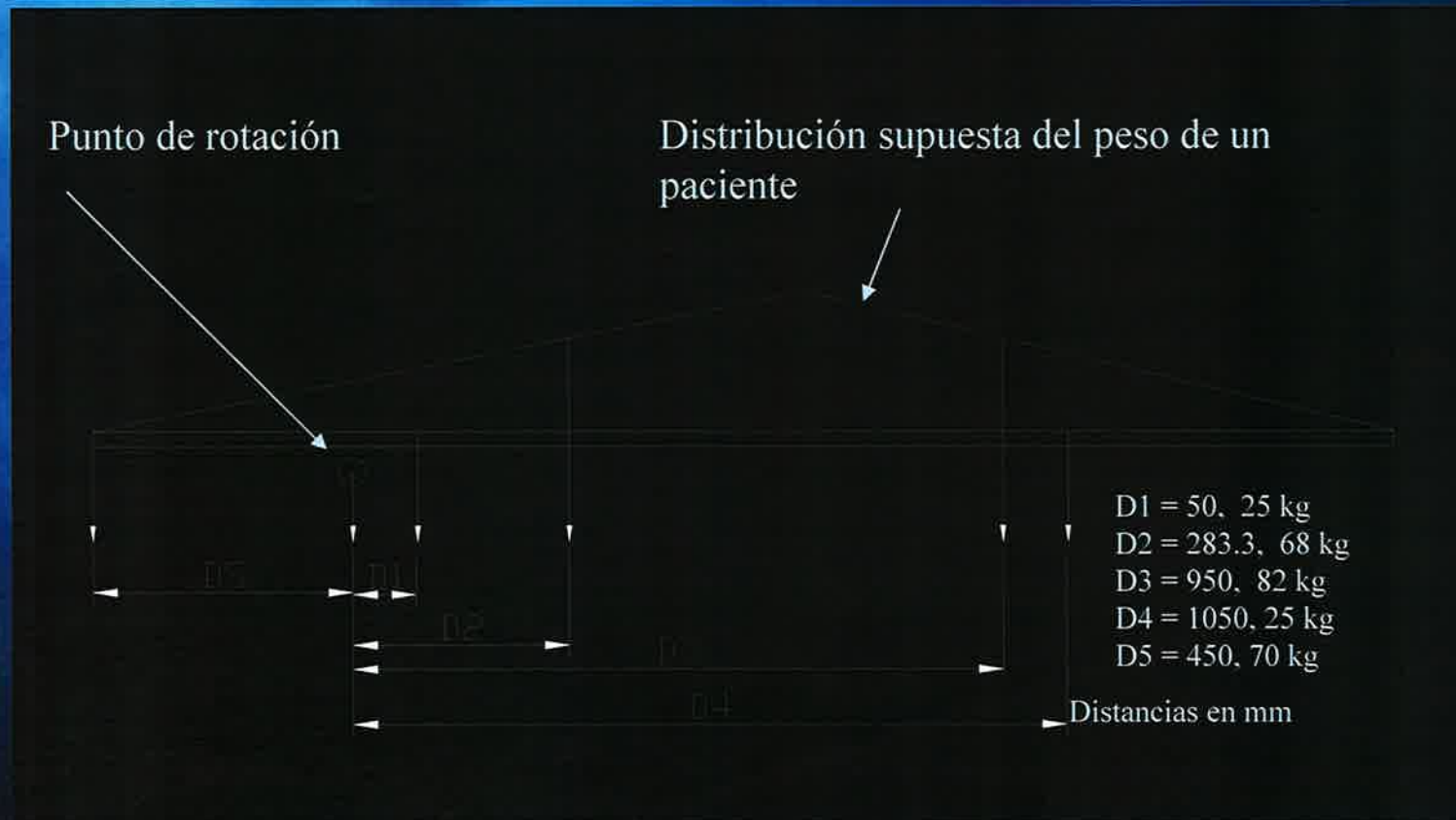


Limitante: La altura de la cama no puede ser mayor de 700 mm para que el usuario pueda subirse cómodamente, lo que hace que el punto de giro tenga que estar cargado hacia un lado, aumentando así el torque requerido para girar a la cama junto con el usuario.

3. DESARROLLO DEL DISEÑO SELECCIONADO

3.1. Sistema Motriz

Cálculo del torque requerido con la cama a 0°



3. DESARROLLO DEL DISEÑO SELECCIONADO

3.1. Sistema Motriz

Si se toma momentos alrededor del pg tenemos:

$$\Sigma M_{pg} = T$$

$$T1 = 8,089 \text{ lb-pulg.}$$

El torque requerido para mover la cama cuando se encuentra a 90° es de $T2 = 4,345 \text{ lb-pulg.}$

Equipo	Marca	h.p.	rpm	Torque (lb-in)
Motor CD, 90V	Baldor	0.333	1750	9
Doblereducor	Boston	0.136	1.5	5700

3. DESARROLLO DEL DISEÑO SELECCIONADO

3.1. Sistema Motriz

La última fase de reducción se obtuvo con la siguiente cadena y un par de catarinas con relación 1.5:1

Catarinas						
No de Serie	Marca	No de hileras de dientes	Paso (pulg)	No de dientes	Capacidad de potencia	Cap. de pot. total
40	Martin	2	1/2	20	0.08 h.p.	0.136 h.p.
41	Martin	2	1/2	30	0.08 h.p.	0.136 h.p.

Cadena	
Logitud (pulg)	Distancia entre centros
43	26.14

Resumen:

Velocidad a la salida del sistema motriz : 1 rpm

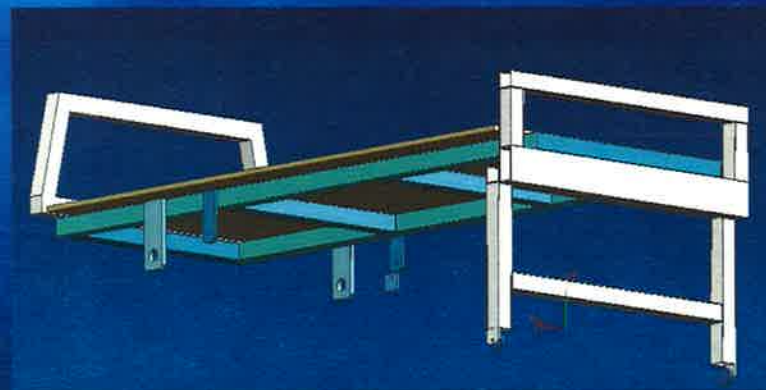
El Torque a la salida del sistema motriz: 8,550 lb-pulg

3. DESARROLLO DEL DISEÑO SELECCIONADO

3.2. Parte Superior de la Cama

La parte superior de la cama está compuesta de los siguientes elementos:

- Plataforma para cargar al paciente. La cual se propone que sea de madera de pino de 10 mm, forrada con algún material acolchado y tapizada con algún material plástico.
- Matriz. Esta está formada por un armazón de PTR blanco de acero de 2" x 2" el cual tiene un espesor de 2.8 mm para reducir al máximo el peso de este subensamble.



3. DESARROLLO DEL DISEÑO SELECCIONADO

3.2. Parte Superior de la Cama

- Mecanismo para girar la cama. Este consta de un par de eslabones soldados a ambos lados de la matriz, los cuales estarán solidarios al eje movido por el sistema motriz. Para que el eje gire se seleccionaron dos rodamiento con soporte SKF modelo SY50TF para eje de 50 mm.

Cálculos de la Flecha

$$J/c = T/\tau_{\max}$$



Resultado: Se selecciona para el eje una barra redonda de AISI 1020 con un S_y de 30,000 psi y diámetro mínimo de 2“

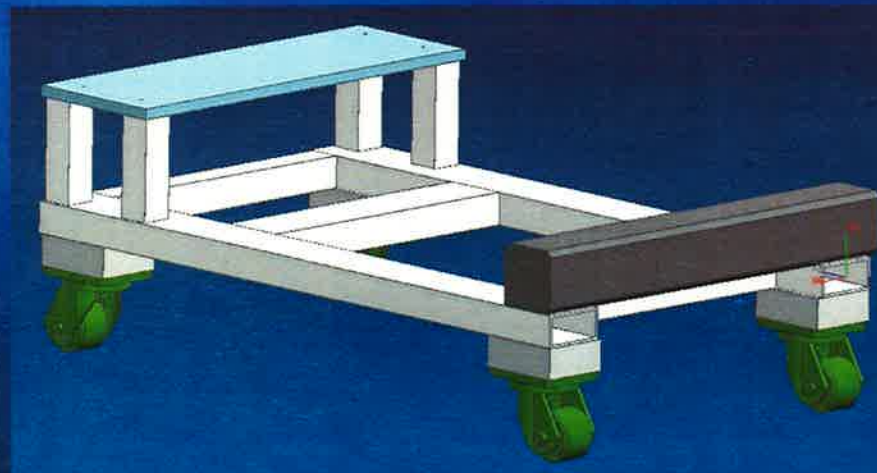
3. DESARROLLO DEL DISEÑO SELECCIONADO

3.3. Estructura

La estructura esta formada principalmente de una base de ptr de acero de 2"x 4" y el resto de placa y PTR de acero de 2"x2".

Esta base está sostenida por 4 ruedas de la marca Tente las cuales se pueden bloquear. Dos de las ruedas son giratorias.

Sobre la estructura se colocó un contrapeso con una barra rectangular de 3"x 3" de 70 kg, para asegurar que la cama no se caiga cuando esta en operación.



3. DESARROLLO DEL DISEÑO SELECCIONADO

3.4. Sistema de control

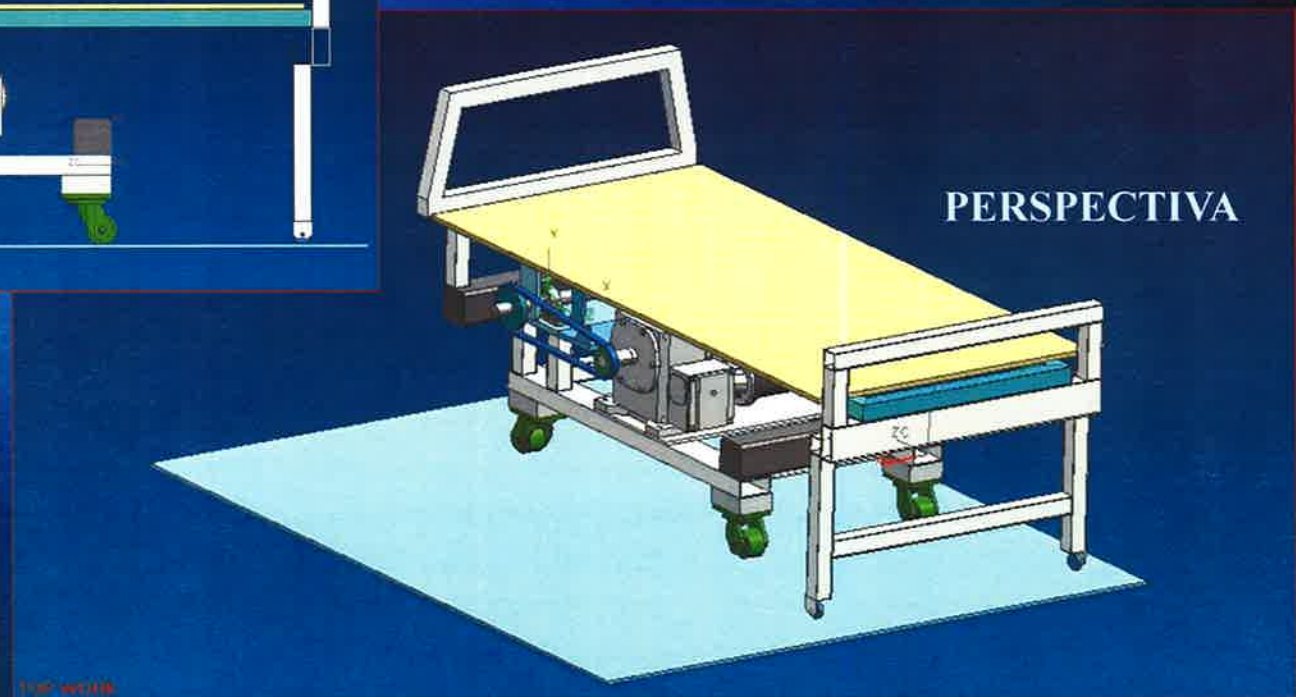
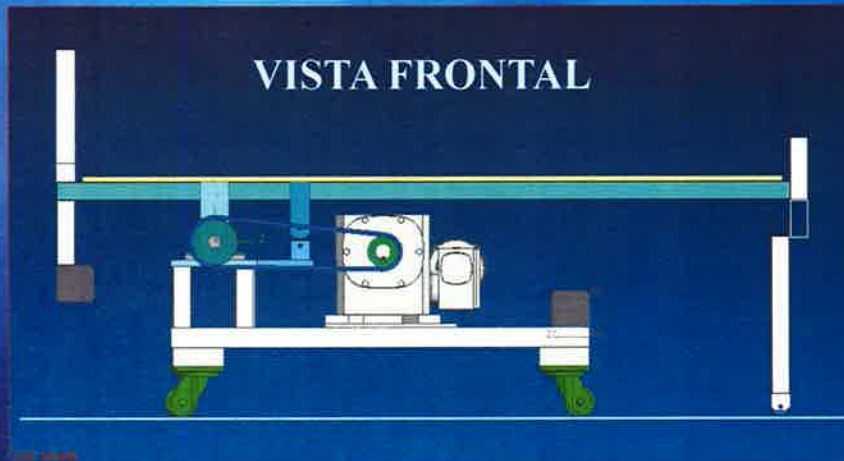
Este consta de un botón de arranque del motor. El control de giro del motor estará mediante relevadores.

Para detener el motor cuando haya alcanzado cualquiera de las posiciones deseadas se utilizarán switches de límite colocados en ambos lados de los finales de carrera.

Los switches de límite estarán conectados en serie con el conmutador y con los relevadores.

4. RESULTADOS

•Modelo De Cama Giratoria – Posición Normal 0 Grados.



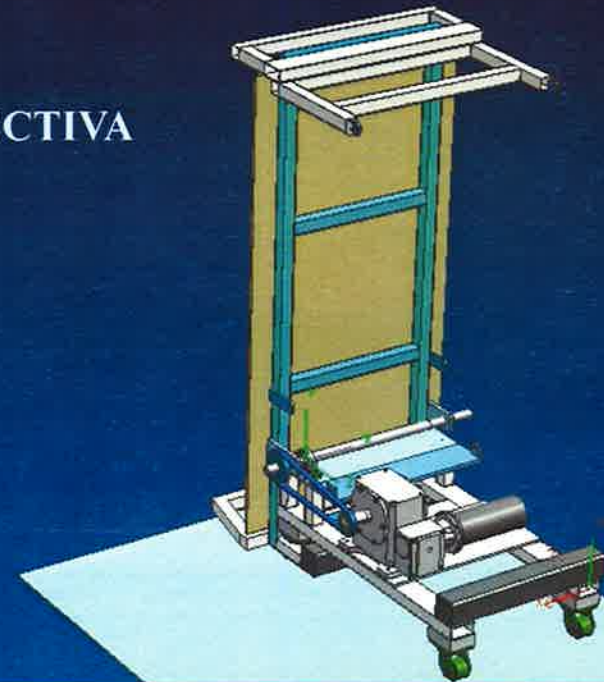
4. RESULTADOS

•Modelo De Cama Giratoria – Posición Girada a 90 Grados.

VISTA FRONTAL



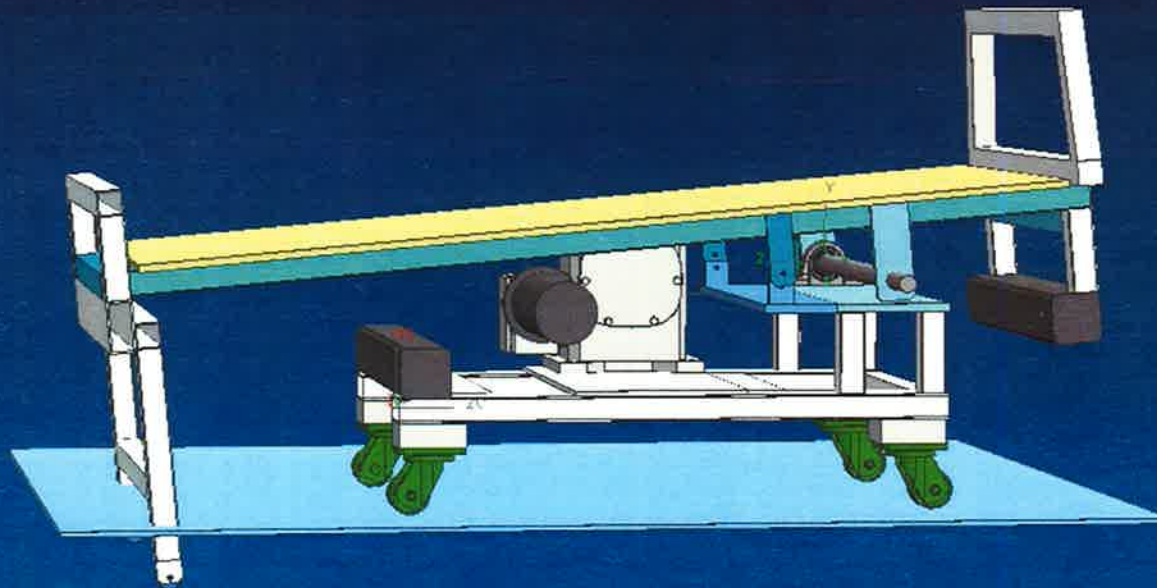
PERSPECTIVA



4. RESULTADOS

- Modelo De Cama Giratoria – Posición Girada a -15 Grados.

PERSPECTIVA



4. RESULTADOS

- Se obtuvo el diseño de una cama que gira $+90^{\circ}/-15^{\circ}$.
- Velocidad a la salida del sistema motriz : 1 rpm la cual esta en el rango de velocidad requerida que es de 1.5 a 0.5 rpms.
- Torque a la salida del sistema motriz es 8,550 lb-pulg > que el torque requerido de 8,089 lb-pulg.
- La cama es estable en cualquier posición.

5. CONCLUSIONES

Del proyecto:

De acuerdo a los cálculos que se hicieron y a la selección de equipo y componentes, el diseño debería de funcionar adecuadamente.

De la práctica industrial:

- El proyecto representó un reto, y ha sido una buena experiencia práctica desde el punto de vista de diseño.**
- El apoyo de mis asesores me ayudó a (para tomar ideas para) simplificar el diseño de la cama giratoria.**
- Puse en práctica el modelado en UG y otros conocimientos aprendidos en la especialidad.**