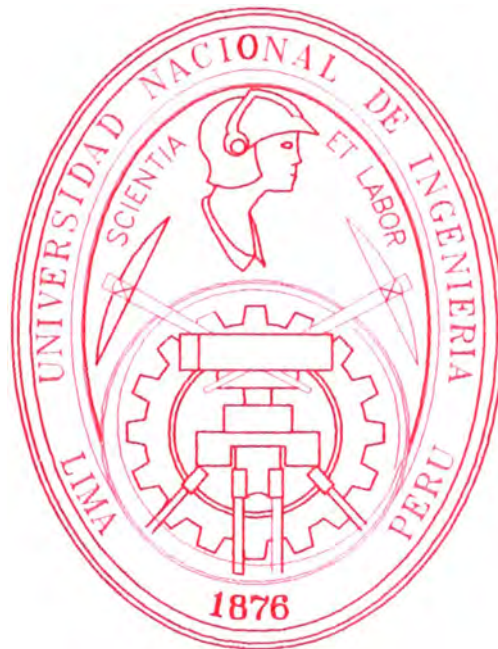


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIARÍA MECÁNICA**



**“PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION E  
IMPLEMENTACION DE UN TALLER DE SERVICIO  
AUTOMOTRIZ DIESEL EN PUERTO MALDONADO”.**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO MECÁNICO**

**MARIO EDUARDO HISHIKAWA ASCENCIO**

**PROMOCIÓN 1989-I**

**LIMA-PERÚ**

**2007**

	4
	4
A mi Madre, mi esposa, mi pequeña hija y mis hermanos. que con el apoyo incondicional que me brindaron, pudo ser posible este trabajo.	5 6 6
A la Memoria de mi Padre.	7 7 9 9 10 0 2 3

## CONTENIDO

### Prologo

1.	Introducción	4
1.1	Antecedentes	4
1.2	Descripción de los talleres de servicio mecánico que hay en la zona de Puerto Maldonado.	5
1.3	Área de Influencia.	6
1.4	Objetivos.	6
1.5	Alcances	7
1.6	Limitaciones y Restricciones.	7
2.	Diseño e ingeniería del proyecto propuesto para madre de dios.	9
2.1	Ubicación del Taller.	9
2.2	Distribución de planta.	10
2.3	Obras civiles.	10
2.4	Obras Sanitarias.	12
2.5	Distribución eléctrica.	12
2.6	Sistema de extracción de humos	13
2.7	Red de aire comprimido	18
3.	Aplicación de normas y técnicas en las diferentes áreas del proyecto.	23

3.1	Criterios de aplicación de las normas técnicas ISO 9000-2000, ISO 14001.	23
3.1.1	Normas ISO 9000-2000	23
3.1.2	Normas ISO 14000	26
3.2	El motor de combustión interna y su impacto ambiental.	30
3.2.1	Emisiones de los Motores Diesel.	31
3.2.2	Determinación de la opacidad	37
3.3	Criterios para la Administración del Taller	39
3.3.1	Servicios que Brindará el taller.	40
3.3.2	Recolección del Banco de datos del cliente.	40
3.3.3	Monitoreo técnico económico al cliente.	41
3.3.4	Asesoramiento al Cliente	41
3.3.5	Excelencia del servicio al cliente.	42
3.4	Gestión del Proyecto	46
3.4.1	Carta de inicio del proyecto o Project Charter.	48
3.4.2	Plan del Proyecto	50
3.4.2.1	Resumen Ejecutivo del Proyecto.	50
3.4.2.2	Componentes técnicos del proyecto.	52
3.4.3	Declaración del alcance.	56
3.4.3.1	Descripción del proyecto	56
3.4.3.2	Justificación del proyecto	57
3.4.3.3	Descripción de las Fases	58
3.4.3.4	Los documentos Entregables por cada Fase.	59
3.4.3.5	Alcance Funcional	60

3.4.3.6	Alcance técnico.	61
3.4.3.7	Alcance geográfico	61
3.4.3.8	Factores de riesgo	62
3.4.3.9	Factores críticos del éxito del proyecto	62
3.4.3.10	Plan de la gerencia del alcance.	63
3.4.3.11	Descripción de la Estructura detallada del Trabajo.	64
3.4.3.12	Diagrama Pert – CPM del proyecto	66
3.4.3.13	Desviación y varianza del proyecto.	68
3.4.3.14	Desarrollo del Cronograma del Proyecto	70
3.4.4	Declaratoria detallada del alcance del proyecto	74
3.4.4.1	Información general	74
3.4.4.2	Objetivos del Alcance y Definición del Proyecto.	74
3.4.4.3	Descripción del Producto del Alcance del Proyecto.	74
3.4.4.4	Entregables del Proyecto.	75
3.4.4.5	Criterios de Aceptación del Producto del Proyecto.	78
3.4.4.6	Tiempo estimado del proyecto	79
3.4.4.7	Costo del proyecto	80
3.4.4.8	Plan de las comunicaciones	81
3.4.4.9	Riesgos del proyecto	81
3.4.4.10	Hitos del proyecto	82
3.4.4.11	Informes de avance del proyecto	84
3.4.4.12	Descripción de los paquetes de trabajo	85

3.4.5	Gestión de los recursos	86
3.4.5.1	Información de los recursos del proyecto	86
3.4.5.2	Asunciones	87
3.4.5.3	Riesgos	87
3.4.5.4	Plan de recursos de personal.	87
3.4.5.5	Plan de recursos de material	88
3.4.6	Gestión de los riesgos	89
3.4.6.1	Descripción del riesgo	89
3.4.6.2	Identificación del riesgo	90
3.4.6.3	Cuantificación del riesgo.	91
3.4.6.4	Plan de los riesgos.	91
3.4.7	Gestión de procura.	94
3.4.7.1	Descripción de los artículos y de los servicios que se comprarán.	94
3.4.7.2	Estudio del mercado	96
3.4.7.3	Análisis de los requerimientos.	98
3.4.7.4	Contratos	99
3.4.7.5	Entrega y el programa de entrega.	100
3.4.8	Gestión de las comunicaciones.	101
3.4.8.1	Propósito.	101
3.4.8.2	Puesta al día del plan de la comunicación.	101
3.4.8.3	Almacenamiento de los Documentos del plan de comunicaciones.	101
3.4.9	Gerencia de Costos.	103
3.4.9.1	Niveles de la variación del proyecto.	104

3.4.9.2	Gerencia de las variaciones del proyecto	105
3.4.9.3	Estimación del presupuesto del proyecto	106
3.4.10	Análisis de costos	107
3.4.10.1	Descripción y fondos del proyecto.	107
3.4.10.2	Discusión de alternativas.	108
3.4.10.3	Costes y ventajas del ciclo de vida.	110
3.4.11	Gestión de la calidad.	113
4.	Evaluación económica	115
4.1	Estudio del Mercado.	115
4.2	Estimación de los ingresos	119
	Conclusiones	122
	Bibliografía	125
	Referencias de Internet	126
	Anexo 1: Resumen del Estudio de Factibilidad	A1
	Anexo 2: Diagrama de Flujo del Proyecto	A2
	Anexo 3: Estructura Detallada del Trabajo	A3
	Anexo 4: Diagramas de Gantt	A4
	Anexo 5: Diagrama de Redes PERT – CPM	A5
	Anexo 6: Curva S de costos	A6
	Anexo 7: Plantillas	A7
	Anexo 8: Diagramas	A8
	Anexo 9: Catálogos Técnicos	A9
	Planos.	A10

## PROLOGO

La ciudad de Puerto Maldonado capital del departamento de Madre de Dios, es una ciudad pequeña, con una economía basado en la explotación de recursos madereros, mineros, también de la agricultura y ganadería.

Esta ciudad será un polo de desarrollo con la construcción de la carretera transoceánica, por esta razón se optó por desarrollar este trabajo que con ello lograra brindar un servicio de reparación que cubriera el déficit en este rubro.

Para ello he visto por conveniente desarrollar el trabajo en 4 capítulos.

Capítulo 1: Describo los antecedentes del proyecto, justificando el porqué de este proyecto, además se da una descripción del tipo de taller que existe en Puerto Maldonado, así como el área de influencia que pretende tener este proyecto, los objetivos, alcances, restricciones y limitaciones que hay para el presente informe.

Capítulo 2: Se describe la parte de ingeniería, empezando desde la ubicación geográfica del proyecto, la distribución de la planta utilizando criterios técnicos. Para ello empleamos las dimensiones físicas de los diferentes equipos y las



dimensiones físicas de los vehículos que se darán servicio, para la parte de los talleres de motores y banco de pruebas de los motores estará equipado con un sistema de extracción de humos para el tratamiento de los mismos, por ser este un taller del tipo ecológico.

En la parte de diseño e ingeniería, este informe se limitara a la descripción de la misma, el cálculo de ingeniería lo realizara un estudio de ingenieros, las cuales desarrollaran los planos.

Capitulo 3: Se describe una síntesis de lo más importante de las normas de ISO 9000 – 2000 y la norma ISO 14001, en la parte del desarrollo del proyecto, utilizaremos las técnicas de gestión de proyectos recomendado por el PMBOK.

En esta parte he visto como conveniente distribuirlo por puntos, empezando por el CHARTER del PROYECTO, o carta de inicio. Las restricciones del proyecto, las suposiciones, la planificación del alcance, planificación de los tiempos, planificación de los costos, planificación de la calidad, planificación del riesgo y la planificación de la procura, este proyecto por ser un proyecto pequeño, algunas de las areas de los conocimientos seran agrupadas con otras areas para un mejor manejo de la informacion.

Capitulo 4: Se desarrolla una evaluación económica de proyecto.

**Este capítulo se limitará con ver los diferentes índices económicos que se busca en el presente informe.**

## **CAPITULO 1**

### **INTRODUCCION**

#### **1.1 Antecedentes.**

El presente proyecto nace como una inquietud en desarrollar un taller de servicio mecánico cubrir un déficit del servicio que hay en la ciudad de Puerto Maldonado. Esta ciudad por ser pequeña no cuenta con los servicios adecuados que debe tener y viendo esto comienzo a realizar algunos estudios acerca del impacto que tendría la construcción de un taller mecánico.

Con el crecimiento de la población y la necesidad movilizarse y transportar mercaderías así como carga hay un incremento de la flota vehicular, con consecuencias para el medio ambiente.

En la actualidad debido a la inexistencia de talleres especializados en el servicio de motores diesel, existe un incremento en la contaminación del medio ambiente, que por ahora siendo todavía imperceptible, las autoridades no consideran eso como una amenaza para la región. Debido a todo esto

aparece la inquietud de construir el taller especializado en vehículos con motores Diesel.

El taller por ser un taller que promoverá la conservación del medio ambiente, tendrá las condiciones para ello, contando con local adecuado y limpio, talleres con sistema de captación de los gases de los motores, siendo estos filtrados y catalizados antes de soltarlos al ambiente, un taller con tecnología de punta y personal capacitado.

## **1.2 Descripción de los talleres de servicio mecánico que hay en la zona de Puerto Maldonado.**

La ciudad de Puerto Maldonado cuenta con 8 talleres mecánicos de servicio automotor, las cuales contaminan el medio ambiente y también no brindan el servicio adecuado, con lo que las unidades se vuelven más contaminantes. De igual forma los motores que utilizan los mineros y madereros con sus flotas de camiones que se introducen al interior de la selva esparciendo gases tóxicos.

Básicamente los talleres que hay en la zona a excepción de un taller especializado en la marca Toyota, tienen como infraestructura un local con el cerco de madera y algunos de material noble, el piso es de tierra y aceite quemado. El taller donde se reparan los motores no tiene un lugar adecuado, pues los motores están colocados en el piso y la mesa de trabajo

normalmente son de madera todo ello sucio de aceite y polvo. Este tipo de ambiente no cuenta con las garantías que debe tener todo taller, pues para reparar un motor se requiere que la zona de trabajo este limpio y sin elementos contaminantes.

### **1.3 Área de Influencia.**

Este proyecto pretende cubrir la demanda de los vehículos Diesel que existen en la zona, los motores de los mineros y las flotas de los camiones de los madereros, con la construcción de la carretera transoceánica, el taller pretende captar también parte de los vehículos diesel provenientes de Brasil y Bolivia.

Con ello el presente trabajo tiene como principal mercado a la ciudad de Puerto Maldonado y con alcances a las ciudades cercanas a ella.

### **1.4 Objetivos.**

Desarrollar una metodología de trabajo de acorde con las técnicas modernas de Gestión de Proyectos, aplicando las normas técnicas de Calidad y Medio ambiente.

Brindar un servicio de alta calidad, con garantías para la reparación y mantenimiento de las unidades y motores estacionarios de los clientes.

Disminuir la emisión de gases de escape, producto de la mala combustión en los motores, mediante un control de emisión de gases y seguimiento del servicio.

Brindar al cliente una asesoría permanente sobre los cuidados que deben tener en las unidades.

### 1.5 **Alcances.**

El presente trabajo busca mediante técnicas de gestión de proyectos elaborar un plan de trabajo para la construcción e implementación del taller, para ello utilizaremos las técnicas recomendadas por el PMBOK, pretendiendo realizar todo el plan de desarrollo de la gestión del proyecto, es decir de la gestión de los recursos, tiempos y costos. Además, se realizarán las estrategias de control y riesgos, que ello solo se podrá evaluar durante la ejecución misma del proyecto.

### 1.6 **Limitaciones y Restricciones.**

Durante el desarrollo del presente trabajo, la parte de ingeniería, que corresponde al diseño de los planos arquitectónicos, civiles, eléctricos y sanitarios, ello está fuera del alcance del presente trabajo, para ello se ha

optado por contratar un estudio que desarrolle dichos planos, entonces para el presente trabajo solo nos limitaremos a la descripción de ella.

En la parte económica del proyecto solo nos limitaremos a una evaluación de las mismas sin llevar a desarrollar un análisis económico. Puesto que ese desarrollo ya se realizó en el estudio de factibilidad del presente proyecto.

## **CAPITULO 2**

### **DISEÑO E INGENIERÍA DEL PROYECTO PROPUESTO PARA MADRE DE DIOS.**

El taller contara con las instalaciones necesarias para su buen funcionamiento, contara con ambientes para los clientes, oficinas para el personal administrativo, un comedor que servirá también para las reuniones, 3 talleres y un laboratorio, playa de estacionamiento para vehículos ligeros y camiones.

En lo que respecta a los talleres, estos se dividen en un taller de bombas de inyección e inyectores, un taller de motores con un ambiente para un banco de motores (proyectado para un futuro) y por ultimo un taller para el diagnostico y la reparación en general, la disposición estos ambientes se describen en el Plano A-02.

Cada ambiente contara con las instalaciones de aire comprimido, en el taller de motores tendrá una instalación de colectores de los gases de escape, que serán transportados hacia un filtro para su posterior salida al medio ambiente. Plano SE-01.

#### **2.1 Ubicación del Taller.**

El taller de servicio automotriz Diesel, estará ubicado en el Jr. Cusco 1573, la denominación catastral del predio es Mz 15 Lt 9, este lote tiene como frente



20 metros lineales con el Jr. Cusco, por el lado izquierdo con el lote 8, con el lado posterior con el lote 4 y por el lado derecho con el lote 10, según plano A-01.

El terreno está ubicado en un lugar estratégico, pues este tramo del Jr. Cusco será cambiado por la carretera transoceánica, tramo que corresponde a su paso de ésta por la ciudad.

## **2.2 Distribución de Planta.**

Las instalaciones del Taller se muestran en el plano A – 02 en la cual se muestran los espacios que fueron calculados según las dimensiones de los equipos, así como el desplazamiento de los vehículos, respetando los espacios para el movimiento de equipos y el personal del taller. Las dimensiones de las oficinas y los otros servicios conexos a los talleres no se ajustan a ningún tipo de cálculo, solo se han dimensionado según criterios tomados en otros talleres que he podido visitar en el extranjero.

## **2.3 Obras Civiles.**

Diseñado por un arquitecto y un ingeniero civil, estos especialistas dimensionan los ambientes, calidad de los acabados, así como la resistencia de las columnas, vigas y todo lo respecto a los cálculos de estructuras.

Las obras civiles constarán de todas aquellas obras que son de construcción, ellas se presentan de la siguiente manera:

Trabajo de movimiento de tierras, nivelación y compactado del suelo y zanjas para los cimientos.

Cerco perimétrico 2 muros de 50mt lineales x 6mt de alto, 1 muro de 20mt lineales x 6mt de alto.

- Un ambiente para recepción.
- Un ambiente para las oficinas.
- Un ambiente para la Gerencia.
- Servicios higiénicos para la oficina de la administración.
- Servicios higiénicos para los clientes.
- Un ambiente para el laboratorio de bombas de inyección, un ambiente para el taller de bombas de inyección.
- Un ambiente para el taller de motores.
- Un ambiente para el almacén de herramientas.
- Un taller para las reparaciones en general.
- Un ambiente para los vestuarios.
- Servicios higiénicos para el personal.
- Playa de estacionamiento de los vehículos en reparación.
- Una sala para el comedor y/o para reuniones.
- Servicios higiénicos para la segunda planta.
- Techo Parabólico para los talleres 2 y 3.
- Una puerta metálica de 4x4.5mt de dos hojas.

## **2.4 Obras sanitarias.**

El diseño de las instalaciones sanitarias, lo hará un especialista. Para ello se consideran la instalación de la distribución de agua y desagüe de los diferentes servicios higiénicos que habrá en el taller, estas instalaciones se muestran en los Planos IS-01, IS-02.

Estos son:

- Instalaciones de servicios higiénicos para los talleres 2 y 3.
- Instalaciones para los servicios higiénicos de las oficinas primer y segundo piso.

## **2.5 Distribución Eléctrica.**

Para el cálculo de la potencia instalada, así como de la red de distribución eléctrica, este cálculo lo hará un especialista en electricidad industrial, para ello se considera la distribución de los equipos así como una proyección para el futuro.

Las instalaciones eléctricas son:

- Instalaciones de alumbrado.
- Instalaciones de tomas de corriente de uso común.
- Instalaciones de los equipos estáticos:

El banco de pruebas de las bombas de inyección.

Aire acondicionado de las oficinas.

El sistema de extracción de humos.

Instalación para el dinamómetro.

Elevadores de columnas.

Desmontadoras de neumáticos.

Balanceadora de Neumáticos.

Tomas para los equipos móviles.

Ello se especifica en el plano eléctrico correspondiente en el Plano IE – 01

## 2.6 Sistema de Extracción de Humos.

Para el desarrollo de este sistema, se ha tomado en consideración la disposición de los ambientes de los talleres, así como el uso de ellos, para lo cual solo se está considerando el taller de motores y el ambiente para el dinamómetro (proyectado para un futuro), puesto que es en este ambiente donde se producirá la mayor parte de gases de escape.

Se han considerado 6 tomas de humos y 1 para el dinamómetro. Las longitudes de las tuberías están en función al espacio disponible en el taller, y el material es de planchas de acero galvanizado. Cada una tiene instalado 2mt de tubo flexible, y estará ubicado en la parte superior, que mediante un sistema de cables se puede bajar y subir dichos tubos.

Para el diseño nos basamos en el promedio de la cilindrada de los motores Diesel de uso en los camiones y motores estacionarios, estos están en un promedio de 12lt., las revoluciones del motor están alrededor de 1200 RPM.

Con lo que obtenemos un caudal de  $7.2 \text{ m}^3/\text{s}$  por cada toma. Esto esta proyectándose para una capacidad de 6 motores en proceso de afinamiento y puesta a punto, en donde el motor tiene que estar encendido.

El diámetro de las tomas se está considerando 150mm. Debido a la tubería de escape de los motores.

Para seleccionar el ventilador centrífugo adecuado, así como el motor se tiene la siguiente instalación:

- 36.27mt de tubería recta de acero galvanizado de 150mm. De diámetro.
- 2 Codos de  $90^\circ \times 150\text{Ø} \times R125$  de acero galvanizado.
- 1 codo de  $45^\circ \times 150\text{Ø} \times R975$  de acero galvanizado.
- 6 codos de  $45^\circ \times 150\text{Ø} \times R500$  de acero galvanizado.
- 1 Reducción de acero galvanizado de  $150\text{Ø} \times 250\text{Ø} \times 1000\text{mm}$ .
- 1.5mt de tubería de acero galvanizado de 250mm de diámetro.
- 1 Reducción de acero galvanizado de  $250\text{Ø} \times 400\text{Ø} \times 1000\text{mm}$ .
- 1.5mt de tubería de acero galvanizado de 400mm de diámetro.
- 1 Reducción de acero galvanizado de  $400\text{Ø} \times 600\text{Ø} \times 1000\text{mm}$ .
- 1 nipple de acero galvanizado de  $600\text{Ø} \times 470\text{mm}$ .
- 3.80mt de tubería de acero galvanizado de 550mm de diámetro.
- Un sombrerete para la chimenea de descarga.

- Un filtro de aire.
- Un adaptador de cambio de sección rectangular a circular 550x550 a 550Ømmx400mm.

Para calcular las pérdidas de carga en la instalación, utilizamos las siguientes formulas:

Para tuberías rectas utilizamos la ecuación de Darcy – Weisbach.

$$h_p = f \left( \frac{L}{D} \right) \left( \frac{V^2}{2g} \right)$$

Donde:

L, longitud de tubería (m).

D, diámetro interior de la tubería (m)

V, velocidad del fluido (m/s).

g, gravedad de la tierra, 9.8 m/s<sup>2</sup>.

F, factor de fricción, se obtiene del diagrama de MOODY.

Para ello tenemos como datos de entrada el número de REYNOLDS y la rugosidad relativa.

$$Re = \frac{\rho V D}{\mu} = \frac{V D}{\nu}$$

Donde:

$\rho$ , densidad del fluido (Kg/m<sup>3</sup>)

$\mu$ , viscosidad absoluta del fluido

V, velocidad del fluido (m/s)

D, diámetro interior del tubo.

Para elementos secundarios:

$$h_p = K \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

K, es una constante de fricción que depende del tipo de elemento.

V, velocidad del fluido (m/s)

g, gravedad de la tierra. (m/s<sup>2</sup>)

Para los codos se tiene diagramas para evaluar este factor.

Para las expansiones cónicas se tiene:

$$h_p = K \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$$

Donde:

K, depende de la conicidad y la relación entre diámetros.

V<sub>1</sub>, velocidad del fluido a la entrada (m/s)

V<sub>2</sub>, velocidad del fluido a la salida (m/s)

g= 9.81 m/s<sup>2</sup>

Para determinar los valores de las constantes de las pérdidas secundarias, utilizamos los diagramas del anexo 8.

Evaluando las pérdidas de carga en los ductos y los accesorios, obtenemos el siguiente cuadro.

<b>Diámetro m.</b>	<b>Longitud Total de Tubería m</b>	<b>Caudal M<sup>3</sup>/s</b>	<b>Velocidad m/s</b>	<b>Perdidas m</b>
0.15	31.63	0.12	6.79	11.896
0.25	1.5	0.36	7.33	0.337
0.40	1.5	0.60	4.77	0.085
0.55	3.5	0.84	3.54	0.075
0.60	0.47	0.84	2.97	0.007

Tabla 1: Perdidas de carga de los tubos

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor de K</b>	<b>Perdidas (m)</b>
Codo 90°x1500Ø	2	0.91	4.277
Codo 45°x150ØxR500	6	1.298	18.300
Codo 45°x150ØxR975	1	1.298	3.05
RC150Øx250Øx1000	1	0.13	0.002
RC250Øx400Øx1000	1	0.13	0.043
RC400Øx600Øx1000	1	0.18	0.030
Codo90ox600ØxR1660	1	0.18	0.081
Cambio de Seccion550x550a550Ø	1	0.3	0.191
Perdida en el filtro	1	--	0.892
Salida de la Chimenea	1	1.4	0.892

Tabla 2: Perdidas de carga de los accesorios

De los cuadros 1 y 2 obtenemos una pérdida total de 39.266m

La potencia del Motor que acciona el ventilador será:



$$HP = \frac{\gamma QH}{76 \eta_{vent} \eta_{perd.mec}}$$

Donde la potencia esta en Hp

Considerando una eficiencia total de 60%, tenemos la potencia del motor del ventilador además considerando un factor de seguridad igual a 1.5, obtenemos:

$$\underline{HP_{motor} = 1.5 HP}$$

## 2.7 Red de aire comprimido.

El sistema de aire comprimido será un servicio que estará disponible en todos los talleres, esta se muestra en el Plano SA-01, constará de un compresor, un tanque acumulador y una red de tuberías y tomas de aire en los diferentes lugares de los talleres.

### Calculo de la demanda de Aire comprimido.

Para estimar la demanda de de aire comprimido nos basamos en los consumos de los equipos neumáticos que se utilizaran en el taller, esto esta reflejado en la siguiente lista:

Equipo	Consumo (lt/min)	Cant	Fact. De Simult.	Fact. De Intensid.	Capac. (lt/min)
Llave dado de impacto de 3/4"Ø	397	2	0.2	0.77	122.28
Llave dado de impacto de 1"Ø	530	2	0.05	0.8	42.4
Llave dado de impacto de 1/2"Ø	300	4	0.2	0.9	216.0
Destornillador	113	3	0.2	0.8	54.24
Pistola de soplado	162	6	0.3	0.9	262.44
Amoladora	1080	1	0.2	0.9	194.4
Inflado de Neumáticos	850	2	0.3	1	510
Total consumido					1401.76
Perdidas (10%)					140.18
Total					1541.94

Tabla 3: Tabla de los consumos de aire

Considerando un 300% de incremento del consumo con en tiempo, obtenemos un consumo de 4625.82 lt/min

Capacidad = Consumo.Cantidad.Fact de simultaneidad.Fact de Intensidad

La presión de trabajo es de 7.4 bar presión de entrega del compresor.

#### Calculo del diámetro de la tubería de la red de distribución de aire

La pérdida de presión máxima permisible, en el sistema de tuberías, no puede pasar de un 2% de la presión del compresor

$$p_2 = p_1 \sqrt{1 - \frac{67.114q^2 fl}{Td^5 p_1^2}}$$

Donde:

- d      diámetro de la tubería en centímetros.
- q      Caudal de aire en  $\text{m}^3/\text{s}$
- T      Temperatura absoluta del aire
- l      Longitud de la tubería en metros
- $p_1$     Presión del aire a la entrada,  $\text{kg}/\text{cm}^2$
- $p_2$     Presión del aire a la salida,  $\text{kg}/\text{cm}^2$
- f      factor que es aproximadamente igual a  $(1 + 10/d)$

Las pérdidas secundarias se pueden evaluar de acuerdo a los valores de la siguiente tabla esta dado para válvulas esféricas, en donde los valores para codos y tees son aproximados a los  $2/3$  del valor de la tabla.

Diámetro de la tubería (cm)	Longitud equivalente (m)
2.54	0.61
3.80	1.22
5.00	2.13
7.60	4.00
10.00	6.10
12.70	8.54
15.00	11.00
20.00	16.15
25.00	21.34
30.00	26.82
38.00	35.10
45.50	43.60
61.00	71.00

Tabla 4: Longitudes Equivalentes de los accesorios

La red de distribución esta compuesto por:

- 8 Codos 90°xd''Ø
- 21 Tees d''Øxd''Ø
- 22 Reducción de d''Øx3/4''Ø
- 77.29 Metros de tubería de d''Ø
- 3 Válvulas esféricas de d''Ø
- 36 Codos 90°x3/4''Ø
- 28.30 Metros de tubería de 3/4''Ø

Evaluando las pérdidas de presión por la fricción y tomando una primera tentativa de un diámetro de 3''Ø obtenemos:

$$p_2 = 7.3999 \text{ bar.}$$

Por lo que el diámetro es grande y se puede reducir aun más.

De igual forma probamos con 2''Ø y obtenemos:

$$P_2 = 3.998 \text{ bar.}$$

Por condiciones de montaje asumimos este diámetro como el diámetro de la línea principal y para la línea de servicio asumimos un diámetro de 3/4''Ø

La red queda definida de la siguiente manera:

- 8 Codos 90°x2''Ø
- 21 Tees 2''Øx2''Ø

- 22 Reducción de 2"Øx3/4"Ø
- 77.29 Metros de tubería de 2"Ø
- 4 Válvulas esféricas de 2"Ø
- 37 Codos 90°x3/4"Ø
- 28.31 Metros de tubería de 3/4"Ø

Ver la instalación en el plano SA-01

**CAPITULO 3**  
**APLICACIÓN DE NORMAS Y TÉCNICAS EN LAS DIFERENTES ÁREAS**  
**DEL PROYECTO.**

**3.1 CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LAS NORMAS TÉCNICAS**  
**ISO 9000-2000, ISO 14001.**

**3.1.1 NORMA ISO 9000-2000**

La Norma ISO 9000-2000, es una norma dirigida a la gestión de la calidad total, orientando la gestión de una empresa a tener como principios, a los siguientes:

Organización basada en el cliente.

Liderazgo.

Enfoque de Procesos.

Involucramiento de todos.

Mejora Continua.

Enfoque Objetivo a la Toma de Decisiones.

Relación de Beneficio Mutuo.

Enfoque de Gestión por sistemas.

Estos principios son pilares para el sistema de Calidad Total, que esta orientada a desarrollar en la empresa la eficacia organizacional. Esta norma es una guía para el logro de la excelencia en la empresa a través de una perspectiva de mejoramiento continuo.

**Sistema de Gestión de la Calidad.-** En es sistema de gestión de la calidad, orienta a la gerencia a tener una serie de requerimientos que están basados en requerimientos generales, requerimientos de documentación.

**Requerimientos Generales.-** Aquí se plantea que el sistema de calidad sea de conformidad con el estándar, es decir orientar la gestión en procesos del sistema de calidad.

**Requerimientos de Documentación.-** El sistema de gestión tiene que ser documentado, para asegurar la operación y controlar cada uno de los procesos, dichos requerimientos son:

Control de Documentos.

Control de Registros de Calidad.

Auditorias Internas.

Manuales de Calidad.

Control de conformidad.

Acción correctiva y preventiva.

**Responsabilidad de la Gerencia.-** La gerencia debe estar comprometida con la aplicación de todas las técnicas y herramientas de la gestión de la calidad, para ello sus responsabilidades son:

Compromiso gerencial.

Enfoque al Cliente.

Política de Calidad.

Planeación del sistema gerencial de calidad.

Responsabilidad y autoridad.

Revisión gerencial.

**Gestión de los Recursos.-** Se debe cumplir los siguientes puntos:

Provisión de recursos.

Recursos humanos.

Infraestructura.

Ambiente laboral.

**Realización del producto.-** La empresa debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto. Estos son:

Planificación de la realización del producto.

Procesos relacionados con el cliente.

Diseño y desarrollo.



Compras.

Producción y prestación de servicios.

Control de los dispositivos de seguimiento y medición.

**Medición, análisis y mejora.-** La empresa debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios:

Seguimiento y Medición.

Control del producto rechazado.

Análisis de datos.

Mejora.

### **3.1.2 NORMA ISO 14000.**

Las normas ISO 9000 e ISO 14000 son requeridas, debido a que garantizan la calidad de un producto o servicio mediante la implementación de controles exhaustivos, asegurándose de que todos los procesos que han intervenido en su fabricación operan dentro de las características previstas.

La norma ISO 14000, no es una sola norma, sino que forma parte de una familia de normas que se refieren a la gestión ambiental aplicada a la empresa, cuyo objetivo consiste en la estandarización de formas de producir y prestar de servicios que protejan al medio ambiente, aumentando la calidad del producto y como consecuencia la competitividad del mismo ante la demanda

de productos cuyos componentes y procesos de elaboración sean realizados en un contexto donde se respete al ambiente.

### **Justificación.**

La preocupación por la protección de la salud de los humanos y la responsabilidad ambiental, han sido preocupaciones prioritarias para las naciones industrializadas en el mundo en los últimos treinta años.

Esto llevo la preocupación al plano internacional de la ONU dictándose en consecuencia conferencias en torno al tema ambiental, de esta manera se fueron estructurando una serie de normas, no solamente para la estandarización de la calidad, sino ya tocando un tema más delicado como lo es actualmente el medio ambiente.

### **Objetivos.**

Determinar el contexto histórico en el cual se desarrollan estas normas.

Conocer el proceso para la implementación y utilización de las normas ISO 14000.

Analizar el impacto que tienen estas normas dentro del contexto ambiental.

Identificar áreas de oportunidades para el mejoramiento del SGA conducentes a mejorar el comportamiento ambiental.

La ISO 14000 se basa en la norma Inglesa BS7750, que fue publicada oficialmente por la British Standards Institution (BSI) previa a la Reunión Mundial de la ONU sobre el Medio Ambiente (ECO 92).

La norma se compone de 6 elementos, estas son:

Sistemas de Gestión Ambiental.

Auditorias ambientales.

Evaluación del desempeño ambiental.

Análisis del ciclo de vida.

Etiquetas ambientales.

Términos y definiciones.

**Gestión Ambiental.-** ISO 14000 es una serie de estándares internacionales, que especifica los requerimientos para preparar y valorar un sistema de gestión que asegure que su empresa mantiene la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socio-económicas.

Dentro de las diversas normas publicadas, la ISO 14000, norma de Sistemas de Gestión Ambiental, es la más conocida y la única que se puede certificar.

De esta forma, la certificación del suplemento 14001 es la evidencia que las Empresas poseen un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) implementado, pudiendo mostrar a través de ella su compromiso con el medio ambiente.

Las normas de la serie ISO 14000 permiten que cualquier organización industrial o de servicios, de cualquier sector, pueda tener control sobre el impacto de sus actividades en el ambiente.

**Beneficios.-** Para los negocios, la adopción extendida de Normas Internacionales significa que los proveedores pueden basar el desarrollo de sus productos y servicios contra los datos específicos que tienen la amplia aceptación en sus sectores. Esto, a su turno, significa que los negocios que usan Normas Internacionales son cada vez más libres de competir sobre muchos más mercados en el mundo entero.

Para los clientes, la compatibilidad mundial de tecnología que es alcanzada cuando los productos y servicios son basados en Normas Internacionales les trae una cada vez más amplia opción de ofertas, y ellos también se benefician de los efectos de competencia entre proveedores.

Para los gobiernos, Las Normas Internacionales proporcionan la base tecnológica y científica que sostienen la salud, la legislación de seguridad y ambiental.

Para países en vía de desarrollo, las Normas Internacionales constituye una fuente importante de know-how tecnológico, definiendo las características que se esperan de los productos y servicios para encontrarse sobre mercados de exportación, Normas Internacionales da una base a países en vía de desarrollo para hacer las decisiones derechas invirtiendo sus recursos escasos y así evita malgastarlos.

### **Requisitos para la implantación de la Norma ISO 14001**

Son básicamente 6 requisitos los cuales se basa la norma, estos son:

Auto evaluación inicial de la Gestión Ambiental.

Compromiso y Política.

Planificación.

Implementación.

Medición y evaluación.

Revisión y mejoramiento.

### **3.2 El motor de combustión interna y su impacto ambiental.**

Dado que este taller servirá como medio para ayudar a la protección del medio ambiente. Tendremos en consideración todos aquellos aspectos que son causados por los motores Diesel y van en perjuicio del medio ambiente.

En específico los principales contaminantes emitidos son: Monóxido de carbono, Hidrocarburos, Oxidos de Nitrógeno, Hidrocarburos precursores de Ozono, Tóxicos (1,3 Butadieno, Benceno, aldehídos y Cetonas), Partículas (constituidas de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos, Sulfatos y Trazas de elementos) entre otros, dichos contaminantes interactúan entre si o con otros elementos y en presencia de luz solar dan origen a contaminantes secundarios

Hasta hace algunos años las partículas emitidas por los motores a diesel no se consideraban de gran importancia, pero bases científicas, planteaban la necesidad de caracterizar física, química y biológica, el efecto de estas en el medio ambiente, hoy en día dado su diminuto tamaño y su composición en gran medida representan un factor de toxicidad por estar constituidas principalmente de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA) de los cuales los Pirenos, Fenantrenos y Antracenos, compuestos que potencialmente son precursores de cáncer en seres humanos.

### **3.2.1 Emisiones de los Motores Diesel.**

El motor a diesel fue patentado en 1892 por Rudolf Diesel, el cual presentaba ventajas en la eficiencia de consumo de combustible comparado con los motores por ignición de bujía. Actualmente, en los Estados Unidos de Norteamérica y en nuestro país los automotores a diesel son ampliamente usados en camiones, autobuses, aplicaciones en agricultura, y equipos fuera

de carretera (locomotoras, embarcaciones marinas, generadoras de electricidad y diversas aplicaciones estacionarias).

Los motores a diesel han demostrado tener ventajas en economía de combustible y durabilidad, pero emiten en gran medida emisiones de Oxidos de nitrógeno ( NOx ) y partículas de carbón en comparación con los motores a gasolina. Actualmente y gracias a las modificaciones de los componentes internos de los motores diesel se han reducido sustancialmente las emisiones gaseosas y de partículas.

El motor a diesel funciona por compresión de aire a alta presión y temperatura, cuando el combustible es inyectado en la cámara de combustión y el aire se encuentra comprimido, enciende, transformando la energía química en movimiento, los gases quemados se expanden originando que trabaje el embolo, para posteriormente emitir las emisiones de escape. La potencia de salida es controlada por la cantidad de combustible inyectado proporcional a la admisión de aire, los motores a diesel desarrollan una eficiencia superior debida a su alta relación de compresión.

Tanto el combustible diesel como los aceites lubricantes que se emplean en los motores a diesel actualmente cumplen requerimientos de calidad elevados e incorporan aditivos químicos que confieren a éstos propiedades superiores. El combustible diesel es una mezcla de diferentes moléculas de hidrocarburos que comprenden desde el C7 a C35, con un rango de ebullición que va de

177°C a 343°C, cabe señalar que la composición del combustible diesel y los lubricantes tiene efecto directo en el desempeño del motor, mantenimiento y emisiones de escape. Por ejemplo una reducción en el contenido de aromáticos, azufre y volatilidad tiene efecto directo en la reducción de las emisiones de escape.

**COMPONENTES EMITIDOS POR LOS MOTORES DIESEL Y SU TRANSFORMACIONES EN LA ATMOSFERA.**

COMPONENTE EMITIDO	TRANSFORMACION EN LA ATMOSFERA
A. - EMISION EN FASE VAPOR	
DIOXIDO DE CARBONO	
MONÓXIDO DE CARBONO	
OXIDOS DE NITROGENO	ACIDO NITRICO, OZONO
DIOXIDO DE AZUFRE	ACIDO SULFURICO
HIDROCARBUROS ALCANOS ( $\leq C_{18}$ ). ALCANOS ( $\leq C_4$ ) (P.E. 1,3 BUTABIENO)	ALDEHIDOS, NITRATOS ALQUILADOS, CETONAS. ALDEHIDOS Y CETONAS.
ALDEHIDOS FORMALDEHIDO	MONOXIDO DE CARBON, RADICALES PEROXIDOS.
ALDEHIDOS DE ALTO PESO MOLECULAR (P.E. CROLEINAS)	PEROXIACETIL NITRATOS (PAN)
COMPUESTO AROMATICOS DE UN ANILLO BENZENICO (BENZENO, TOLUENO)	HIDROXILATO Y DERIVADOS DE NITRO OXILATO
PAH ( $\leq$ MENOR DE 4 ANILLOS) (FENANTRENO, FLUORANTRENO)	NITRO-PAHs ( $\leq$ MENOR DE 4 ANILLOS).
NITRO-PAH(2 0 3 ANILLOS) (NITRONAFTALENOS)	QUINONAS Y DERIVADOS DE NITRO OXILATOS

Tabla 5: Emisión de los Hidrocarburos al combustionar.



B.- PARTICULAS FASE GAS	
CARBON ELEMENTAL	
SULFATOS INORGANICOS	
HIDROCARBUROS ( C14 a C35 )	POSIBLEMENTE ALDEHIDOS, CETONAS Y ALQUIL NITRATOS
PAH (≥4 ANILLOS ) ( PIRENO, BENZO (a)PIRENO )	NITRO-PAHs (≥4 ANILLOS ) NITRO-PAH LACTANOS
NITRO-PAH (≥3 ANILLOS ) ( NITROPIRENOS )	DERIVADOS DE NITRO HIDROXILATOS

Tabla 6: Emisión de gases de los combustibles a ser combustionados.

Las emisiones de escape son influenciadas por la combustión completa o incompleta del combustible y el aceite lubricante, ambos pueden dar origen a mezclas en gases con partículas de carbón de bajo peso molecular. Los compuestos orgánicos de alto peso molecular son absorbidos, en la tabla 1 se listan las emisiones de la combustión del diesel y los productos de sus reacciones en la atmósfera.

Asimismo, al ser estudiadas las partículas emitidas por los motores a diesel aportan información importante acerca del destino del azufre presente en el combustible diesel al ser quemado dentro de la cámara de combustión. Los sulfatos son compuestos constituyentes de las partículas provenientes de los motores diesel, generalmente constituyen el 2 % de azufre presente en el combustible, tales datos constituyen el balance del dióxido de azufre emitido. Actualmente, la reducción en el azufre del combustible diesel origina una reducción en los sulfatos presentes en las partículas.

Existen dos formas el control de emisiones diesel e involucra diversas formas y etapas de desarrollo, la primer forma de control de emisiones es modificando o incorporando sistemas reductores de emisiones en el escape de los motores

Para modificar los motores es mediante la refinación del combustible, con el cual es factible la realización de diversos cambios en el proceso, dichos cambios incluyen la incorporación de inyección electrónica de combustible controlados por una computadora, lo que ha originado una mayor flexibilidad en el control de las emisiones de escape. Otra de las tecnologías para el control de emisiones de escape es con el empleo de turbocompresores e inter-enfriadores. Muchos de los automotores diesel para servicio pesado manufacturados desde 1991 a la fecha cuentan con estos. El turbocompresor incrementa la masa de aire que se suministra al cilindro y el inter-enfriador reduce la temperatura de los gases que entren a la cámara de combustión, con este sistema es relativamente sencillo reducir tanto los NOx como las partículas y se incrementa la economía de combustible y potencia desarrollada por este tipo de motores.

Por otro lado el control en el aceite lubricante es importante para reducir las partículas entre un 10 y 50 %, las cuales son producidas por el motor. Es importante señalar que el consumo de aceite puede reducirse en principio por control en las especificaciones del aceite lubricante y los sellos de los motores.

Una segunda opción para el control de emisiones es la adición de trampas de oxidación o el empleo de convertidores catalíticos con impregnación de platino, paladio, rodio, plata, vanadio y cobre. Es importante señalar que el Cerio que se encuentra en diversos aditivos para combustible diesel no debe ser empleado ya que reduce la vida útil de estos.

Asimismo, los convertidores catalíticos son otro medio para reducir las emisiones contaminantes y requieren el uso de combustible diesel con baja concentración de azufre (500 ppm de Azufre) y aromáticos, ambas reducciones adicionalmente producen la disminución significativa en emisiones de partículas e Hidrocarburos policíclicos aromáticos.

La combustión del combustible en los motores a diesel da origen a la formación de mezclas complejas de gases y partículas que se emiten a la atmósfera, las cuales se asocian a posibles efectos en la salud del ser humano.

En los años recientes a cobrado gran importancia el estudio de las emisión de partículas emitidas por los automotores a diesel, en los Estados Unidos de Norteamérica, fue en 1973 cuando el termino smoke (opacidad), asociado a la emisión de estas se dejo de aplicar ya que bases científicas, planteaban la necesidad de caracterizar fisica, química y biológica, el efecto de estas en el medio ambiente.

### **3.2.2 Determinación de Opacidad.**

Para la determinación de Opacidad se emplea la infraestructura para acondicionamiento y muestreo de emisiones de escape del Laboratorio de Emisiones Diesel, el procedimiento consiste en operar el motor acoplado al dinamómetro de banco hasta alcanzar una temperatura de combustible de 37.8 °C ( 100 °F ), posteriormente el motor es operado a velocidad mínima de giro durante 5 o 5.5 minutos, para posteriormente desarrollar tres secuencias separadas de aceleración con dos desaceleraciones, una al final de la segunda aceleración y otra al finalizar la tercer aceleración.

La determinación de opacidad se efectúa, empleando para ello un medidor de opacidad óptico que registra la emisión de partículas emitidas por el motor de prueba y reporta dicha emisión en % de Opacidad, dicha evaluación se efectúa en tres ocasiones, la primer determinación es la denominada punto “ A “ que se efectúa desde la primera aceleración hasta el final de la segunda aceleración (85% de aceleración proporcional máxima), la segunda es denominada punto “ B “ que comprende desde el inicio de la tercer aceleración hasta finalizar esta y finalmente el punto “ C “ que cubre en su totalidad la última desaceleración, finalizando en el punto donde inicia la velocidad mínima de giro; los datos obtenidos se reportan en % de opacidad, en tres ocasiones ( A, B y C ), ver figura.

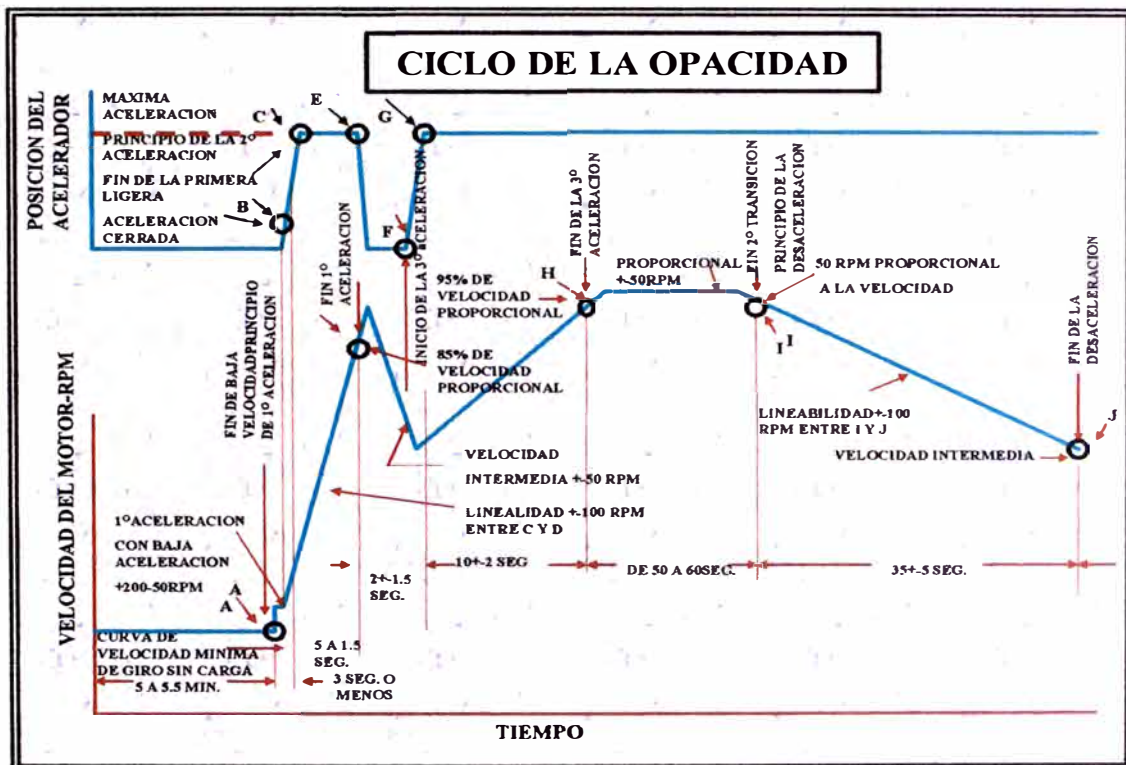


Figura 6: Ciclo de la opacidad en el laboratorio

En la actualidad existen equipos que miden la opacidad en forma rápida y eficientemente, los de diferentes marcas y modelos, nosotros utilizaremos el modelo mas reconocido en el mercado nacional. Para que el cliente vea que el trabajo que se realiza es de calidad y que los resultados de sus vehículos están garantizados y respaldados por la firma fabricante de estos equipos.

### 3.3 **CRITERIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL TALLER.**

La empresa de servicio mecánico estará diseñada para ofrecer al cliente completa satisfacción del servicio, para ello tenemos presente los criterios modernos de gestión de la calidad.

#### **Visión.**

Ser una empresa líder en la prestación de servicio de reparación y mantenimiento de vehículos y motores Diesel mediante el desarrollo sostenido de la calidad y protección al medio ambiente.

#### **Misión.**

Conocer ampliamente a nuestros clientes y usuarios, desarrollar soluciones a sus necesidades y preocupaciones y aumentar la vida de su vehículo, mediante el asesoramiento permanente y seguimiento continuo.

#### **Valores.**

Pasión por nuestros clientes y usuarios.

Pasión por aprender y compartir ideas.

Innovación y creatividad.

Integridad y honestidad.

Imaginación e inspiración.

Excelencia y calidad.

### 3.3.1 **Servicios que Brindará el taller.**

El taller por ser un taller especializado en motores Diesel, tendrá los servicios de:

Reparación y mantenimiento de bombas de inyección, lineales y rotativas de marcas comerciales conocidas en nuestro medio.

Reparación y mantenimiento de Inyectores.

Reparación y mantenimiento de motores diesel.

Reparación del sistema de transmisión.

Reparación del sistema de dirección.

Reparación y mantenimiento del sistema eléctrico.

Servicio de cambio de aceite.

Servicios de enllante, desenllante y balanceo.

Alineamiento de luces.

### 3.3.2 **Recolección del Banco de datos del cliente.**

La toma de información del cliente tendrá como punto de partida la tarjeta de propiedad, en ella se consigna el nombre del cliente, numero de motor y numero de serie del motor.

El cliente puede ser de tres tipos, ellos serán catalogados como cliente tipo 1, cuando es un cliente con vehiculo ligero, cliente tipo 2 cuando el cliente es dueño de un vehiculo pesado y por ultimo cliente tipo 3 cuando el cliente es un minero que requiere la reparación de un motor estacionario.

Luego la unidad pasara un examen para ver las condiciones en las cuales el vehiculo llega a nuestras manos, pasado el examen, se imprimirá un reporte para el cliente así como las recomendaciones para su corrección. Todos estos datos pasaran al banco de datos para posteriores intervenciones que el vehículo tenga.

Cuando se realice una reparación, esta estará consignado en el reporte general para uso interno, en ello se llenara un formato en taller, este formato consignara el número de serie de la pieza defectuosa así como el número de serie de la pieza repuesta, también el día, hora de inicio y hora de finalización de la intervención, también el nombre del personal que hizo la intervención.

### **3.3.3 Monitoreo técnico económico al cliente.**

La Información almacenada, servirá para hacer un seguimiento de futuras intervenciones a las unidades, logrando con ello una atención más eficiente, bajar los costos y también se le planteara una programación de revisiones periódicas. Con ello se mantendrá a la unidad siempre con los índices recomendados por el fabricante, valores que son importantes por lo contaminantes que son cuando el vehículo no esta dentro de los parámetros recomendados.

### **3.3.4 Asesoramiento al cliente.**

Nosotros nos debemos a nuestros clientes, ellos son los que dan la vida a nuestro taller, tenemos una pasión por satisfacer sus necesidades de los



servicios, por lo que deseamos que ellos siempre estén satisfechos, deseamos que cuando lleguen a nuestro local ellos tengan la seguridad que sus problemas serán resueltos, es por ello que nuestra política es de brindar asesoría a nuestros clientes, orientándolos en la forma como deberían actuar para que no tengan futuros problemas y esto parte de los valores que tenemos como organización.

### 3.3.5 Excelencia del servicio al cliente.

Esta técnica se basa en los criterios de gestión de la calidad total, para ello hay que identificar los requerimientos del cliente y medir dichos requerimientos. En el siguiente grafico se bosqueja el modelo para la medición de la satisfacción del cliente.



Diagrama 1: Modelo de medición de la satisfacción del cliente

Los requerimientos de los clientes, son aquellas características del producto y/o servicio que representan importantes atributos. Son las dimensiones en las que los clientes basan su opinión sobre el producto y/o servicio. El propósito de determinar los requerimientos de los clientes es para desarrollar un amplio listado de todas las dimensiones de calidad para comprender como los

clientes definen la calidad del servicio o producto. Solamente conociendo las dimensiones se pueden desarrollar medidas para efectuar una evaluación de ellas.

El método más recomendado para identificar los requerimientos de los clientes es el incidente crítico. Este método se centra en obtener de los clientes información sobre los servicios y/o productos que reciben.

Un incidente crítico, es un ejemplo específico del servicio y/o producto que describe el desempeño positivo como el negativo. Siendo un servicio y/o producto positivo el de una característica que le gustaría al cliente ver cada vez que recibe el servicio y/o producto. Y un servicio y/o producto negativo como aquel que hace al cliente cuestionar la calidad de la empresa.

Un buen incidente crítico para definir los requerimientos de los clientes, tiene dos características, es específico y describe al proveedor en términos conductuales, utiliza un término calificativo.

En el siguiente grafico nos muestra los pasos para determinar los requerimientos de los clientes utilizando el método del incidente crítico.

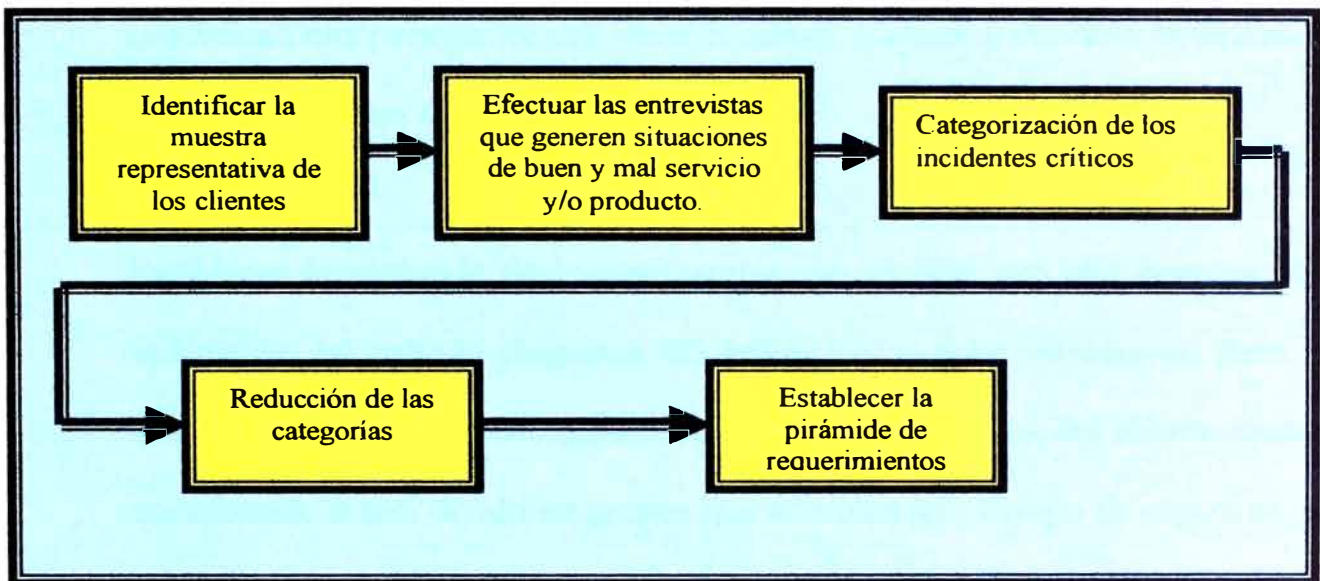


Diagrama 2: Procedimiento para determinar los requerimientos de los clientes

Identificar la muestra representativa de los clientes, implica realizar un plan de muestreo. Basándonos en los métodos estadísticos de muestreo y tamaño de la muestra representativa.

Efectuar las entrevistas que generen situaciones de buen y mal desempeño, los enfoques básicos son entrevistas individuales o de grupo. Las entrevistas podrían efectuarse de manera personal o vía telefónica. En las de grupo es conveniente, para lograr objetividad en la recolección de información, utilizar una técnica para facilitar la dinámica de grupo.

Categorización de los incidentes, una vez decidido por el tamaño de la muestra representativa, esto tendría como resultado una gran cantidad de respuestas que aparentemente no tendrían como cuantificarlas. El método de

la afinidad nos permite buscar ideas comunes o afines y con ello tendríamos unas cuantas ideas centrales y cuantificadas.

Establecer la pirámide de requerimientos, no es más que otra cosa que la utilización del método diagrama del árbol. Todas estas técnicas no lleva a desarrollar un cuestionario para buscar los requerimientos del cliente, dicho cuestionario estará dividido en grupos que comprenden, tiempo de espera al se atendidos, velocidad con la que le brindaron el servicio, grado de profesionalismo en el servicio, impresiones generales de la empresa y por ultimo el trato hacia el cliente.

### 3.4 GESTIÓN DEL PROYECTO

El proyecto que se está desarrollando, versa sobre la construcción e implementación de un taller de servicio Automotriz Diesel, en este capítulo desarrollaremos la gestión de un pequeño proyecto, la metodología aplicada es la metodología recomendada por el PMBOK, que es una metodología sencilla y fácil de aplicar a cualquier tipo de proyecto.

La gestión de proyectos mediante la metodología del Project Management Institute (PMI) que a través del Project Management Body Of Knowledge, que es un manual del procedimiento para la gestión de proyectos. En ella la gestión está estructurada por áreas de conocimientos y a su vez la organización está estructurada por procesos, las cuales cada área de conocimiento se interrelaciona con las otras a través de los procesos, como se puede ver en la figura N° 6.

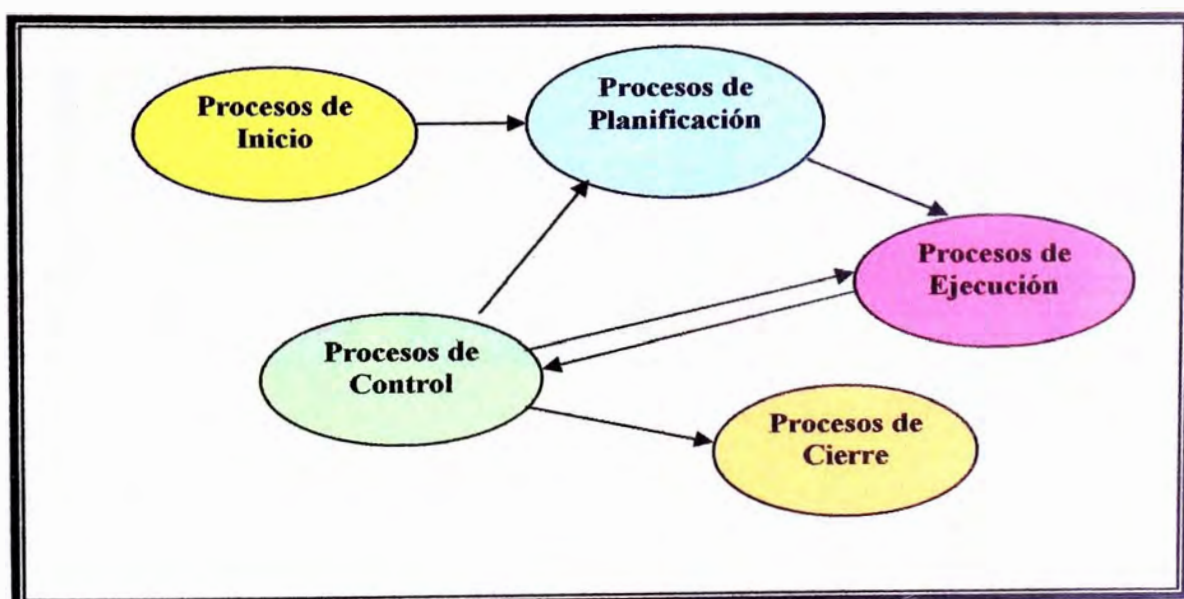


Figura 6: Procesos de la gestión de proyectos

Cada actividad en el proyecto consta de 3 fases, que son característicos:

La fase de entrada: Aquí se tiene toda la documentación o las características que se requieren para obtener el resultado.

La fase de las técnicas y herramientas: son los procedimientos que sirven para procesar la información que viene de la fase de entrada y obtener el resultado esperado.

La fase de salida: Es el resultado de todo el proceso en la actividad, estos resultados son tangibles y sirven para los procesos siguientes.

Como ejemplo podemos observar en la figura N° 7, corresponde al proceso de inicio del proyecto en sus tres fases y los documentos que son necesarios para ello.

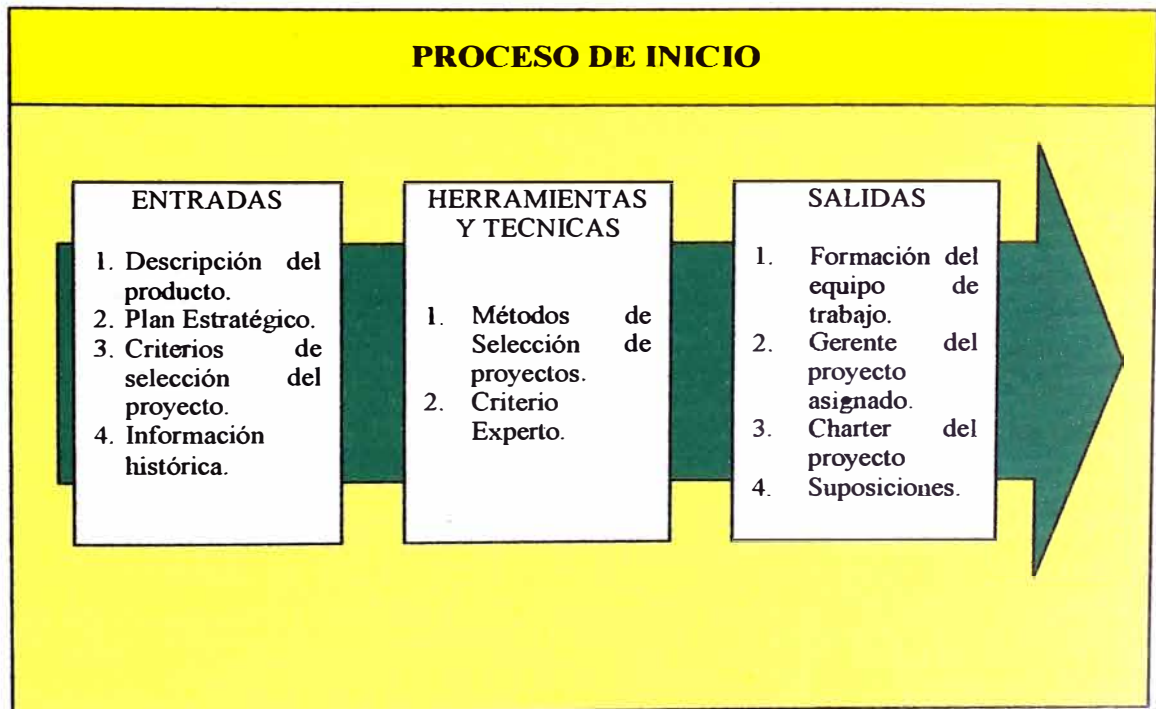


Figura 7: Fases de los Procesos

### 3.4.1 CARTA DE INICIO DEL PROYECTO O PROJECT CHARTER.

Este documento es el punto inicial para cualquier proyecto, donde se describen los alcances, objetivos y la toda la información resumida del proyecto.

En este caso particular este documento no es necesario redactarlo, se hace mención por la importancia que este tiene sobre el desarrollo del proyecto, ya que sin este documento no se puede iniciar el desarrollo de cualquier proyecto, en nuestro caso como ya se menciona no es necesario, puesto que el cliente es el mismo director del proyecto.

#### **Inversión.**

Elaboración del juego de planos de ingeniería.	US\$	1500.00
Construcción del Taller	US\$	130000.00
Licencia de Construcción	US\$	2600.00
Equipamiento del taller	US\$	110900.00
Sueldos	US\$	45000.00
Gastos	US\$	25000.00
<b>Total de la inversión</b>	<b>US\$</b>	<b>315000.00</b>

## **Estrategias**

Para el desarrollo de este proyecto contaremos los siguientes planes a ejecutarse:

La elaboración de los planos será encargada a una empresa especializada en el desarrollo de planos y proyectos de construcción.

La construcción de la infraestructura del taller será encargada a una compañía constructora.

La adquisición de los equipos, estos mediante la solicitud de cotizaciones de los diferentes equipos, se seleccionara la empresa que tenga los precios así como los servicios post venta más favorable para el proyecto.

## **Organización del Proyecto**

El proyecto debido a que es un proyecto personal, esta, está constituido por:

- Mario Eduardo Hishikawa Ascencio.
- José J. Antonio Estremadoyro Alguiar. Ing. Civil CIP 12208.
- Santos Hawai Komori. Contador Publico
- Los miembros auxiliares al proyecto son las personas que se encargaran de la supervisión, control de la documentación y trámites administrativos.
- Los Stakeholders, que son los proveedores, empresa financiera, etc.



### 3.4.2 PLAN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto: **PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE UN TALLER DE SERVICIO AUTOMOTRIZ DIESEL.**

**Proyecto Numero:** 001-07

**Fecha:** 5/01/07

<b>Presupuesto para el proyecto</b>		
<b>Monto del Presupuesto:</b> US\$ 150000.00	<b>Año Fiscal:</b> 2007-2008	<b>Financiamiento:</b> Recursos Propios
US\$ 200000.00		Convenio Cooperación Perú Japón

Puntos de Contacto:

Dir. del proy.: Mario E. Hishikawa Ascencio

082-50-9554

[meha6502@hotmail.com](mailto:meha6502@hotmail.com)

#### 3.4.2.1 Resumen Ejecutivo del Proyecto.

##### **Necesidades o problemas del Proyecto**

Debido a un déficit en el servicio de reparación de motores y vehículos Diesel, en Puerto Maldonado. Surge la necesidad de construir un taller que brinde este servicio con calidad y respetando el medio ambiente, logrando una mejora en la economía de nuestro cliente, además de reducir la emisión de gases tóxicos debido a la mala combustión que hay en esta ciudad.

**Declaración del Trabajo.**

Esta declaratoria tiene como objeto la de llevar a cabo con dedicación y esfuerzo, cada uno de las actividades o tareas y la supervisión asignada, serán responsables del seguimiento del mismo, a fin de acabar en los plazos establecidos y previendo todos los riesgos que puedan haber.

Para el desarrollo del proyecto se ha dividido en 6 grupos o fases de trabajo, estos son:

1. Procesos de Planeamiento.
2. Desarrollo de la Ingeniería del Proyecto.
3. Ejecución de las Obras Civiles, sanitaria y eléctrica.
4. Equipamiento del Taller.
5. Proceso de cierre del Proyecto.

**Objetivos del proyecto.**

Los objetivos del proyecto son:

Elaborar los planos de ingeniería en el plazo estimado.

Construir el local del taller según el plazo estimado.

Adquirir los equipos según lo planificado.

Elaborar un plan de contingencia para evitar demoras en algunas de las tareas programadas.

Probar los equipos y cerrar el proyecto en la fecha programada.

### **Plan Estratégico del Proyecto.**

La estrategia que vamos a aplicar para el desarrollo de este proyecto son las siguientes:

Elaboración de los Planos de ingeniería, será desarrollado por terceros, bajo la modalidad de contrato, verificaremos el avance de los mismos y aseguraremos el cumplimiento de los plazos establecidos.

La construcción del local, será desarrollado por terceros, bajo la modalidad de contrato, teniendo un supervisor permanente, que será el encargado de llevar a buen término esta fase del proyecto dentro del plazo establecido.

Las adquisiciones de los equipos y la instalación de las mismas serán desarrolladas por nosotros, para asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos, estas serán adquiridas según lo programado.

#### **3.4.2.2 Componentes Técnicos del Proyecto.**

##### **Requerimientos**

Los requerimientos para este proyecto son los siguientes:

Terreno para la construcción

Licencia de Construcción.

Planos de ingeniería.

Muebles y encerados.

Equipos del Taller.

Herramientas.

Personal Técnico.

Capital de Inversión.

**Especificaciones:**

Terreno de 1000m<sup>2</sup> con 20 metros de frente y 50 metros de fondo, ubicado en Jr. Cusco 1573 en la ciudad de Puerto Maldonado.

El terreno será construido de acuerdo a las especificaciones de los planos y las exigencias de las normas técnicas correspondientes.

En el taller estará equipado con las siguientes herramientas y equipos:

- 1 Banco de Pruebas para bombas de inyección.  
 Marca Manaklal mod. SD-08  
 Pot. 3 HP  
 Cap. 8 cilindros  
 Velocidad 100 – 3000 RPM  
 Peso Bruto 750kg.
- 3 Probadores de inyectores.  
 Marca Bosch. Mod. EFEP 60  
 Cap. 0-400 bar.
- 2 Equipos de limpieza de inyectores.  
 Marca Bandelin. Mod. SONOREX
- 2 Compresímetros.  
 Motormeter  
 Cap. 10 – 40 bar. (Diesel), 3.5 – 17.5 bar. (Gasolina)
- 1 Analizador de gases y opacímetro.

Marca Bosch. Mod. BEA 370  
 Sist. Dual  
 Grado de opacidad 0 – 100%  
 Coef. De Absorción K 0 – 0.99  
 Medición de gases CO, CO<sub>2</sub>, HC, O<sub>2</sub>  
 Medición Lambda.  
 Medición de la temperatura de aceite.  
 Medición de la velocidad de rotación.

2 Escaners de diagnostico para motores Diesel.

Marca Bosch. Mod. SDC 701  
 Para motores Diesel de las marcas: Mercedes Benz, Volvo, Internacional, GMC, Scania, Volkswagen, y protocolos estandares según norma SAE.  
 Alimentación 12V  
 Pantalla LCD  
 Temperatura de funcionamiento 0 – 50°C  
 Salida RS 232

2 Desmotadoras de Neumáticos.

Marca MONDOLFO FERRO, modelos TB 126 SUPER y AQUILA AS 901.

1 Equipo para balanceo de neumáticos para camión.

Marca MONDOLFO FERRO, mod. MT 2080 EASY-ALU  
 Resolución 1gr  
 Diámetro del neumático 8” – 26”  
 Diámetro máximo del neumático 870mm  
 Ancho del neumático 2” – 20”  
 Velocidad de rotación 140RPM  
 Alimentación 110/200V  
 Pot. Máxima 0.3Kw  
 Peso Bruto 138Kg

4 Gatas tipo lagarto 3Ton Marca MEGA

6 Plumas Plegable de 2 Ton Marca MEGA, mod. FC-20

1 Equipo de Alineamiento de dirección.

Marca Optimo mod. Optimo 1001  
 Cap. Aros 12” – 19”

Cap. Máxima 2500Kg

- 2 Alienadores de luces. Marca TECNOCOLOR, mod. WOLF 2000/D
- 1 Prensa Hidráulica de 30 Ton. Marca MEGA, mod. KCK30A
- 2 Elevadores de 2 columnas  
Marca ROTARY, mod. SPO A10  
Capacidad 4300kg  
Alimentación 220V – 2HP  
Tiempo de elevación 45seg.  
Altura de elevación 2007mm
- 10 Coches porta-herramientas equipadas con las herramientas
- 1 Sistema de extracción de humos.
- 1 Red de aire comprimido.

### **3.4.3 DECLARACIÓN DEL ALCANCE.**

#### **3.4.3.1 Descripción del proyecto.**

El proyecto que se está desarrollando, se trata de la construcción de un terreno urbano de 1000 m<sup>2</sup> para la implementación de un taller de servicio mecánico automotriz Diesel. Este proyecto por ser pequeño, se espera realizarlo sin contratiempos, además de tener todo en orden según lo planificado, para ello también se cuenta con medidas de contingencia que más adelante serán descritas.

El proyecto que se está desarrollando es básicamente la construcción de los diferentes ambientes de trabajo, oficinas y todos los servicios necesarios para el buen funcionamiento con las comodidades requeridas, y luego la implementación de las mismas, tiene como objetivo principal la de ser un taller de servicio automotriz Diesel, estará construido con material noble, y con equipos modernos, capaz de realizar todo tipo de servicio que el cliente espera.

Para la ejecución del proyecto se formará un equipo de trabajo que desarrollara las diferentes áreas asignadas, cada miembro del equipo desarrollara su estrategia y plan de trabajo según los objetivos y metas del proyecto. Para ello se sustenta en el presupuesto asignado y el director de proyecto, las diferentes áreas serán asumidas por el equipo de trabajo, cada miembro desarrollara uno o más áreas por ser un proyecto pequeño. Además

realizará tareas de control, básicamente, la parte más importante del proyecto es la construcción de la infraestructura del taller, por ello este rubro estará a cargo del ingeniero civil, y su función será la controlar las obras civiles según lo desarrollado por el equipo de trabajo.

#### **3.4.3.2 Justificación del Proyecto.**

Dado que en la ciudad de Puerto Maldonado no existe un taller capaz de brindar estos servicios con responsabilidad, calidad, economía y sobretodo que proteja el medio ambiente, aparece una oportunidad para inversión en un negocio. Es por ello que se desarrollo un estudio de factibilidad en forma personal utilizando todos los medios que hay en la zona, dando como resultado como oportunidad de inversión rentable y de una recuperación del capital a mediano, con posibilidades de que este tiempo de recuperación de la inversión sea mas corta dependiendo básicamente de las proyecciones de construcción de la carretera Transoceánica.

Con el presente proyecto se pretende crear una conciencia en el cliente de mejorar y proteger el medio ambiente, controlando las emisiones de gases de escape, y además de mejorar la economía de los motores y por consiguiente de los clientes.



### **3.4.3.3 Descripción de las fases.**

Para el desarrollo del presente proyecto, esta se ha planificado en 4 fases, las cuales están determinadas por los entregables al culminar cada fase y las cuales se describen a continuación:

#### **Fase 1: Procesos de Planeamiento.**

En esta fase se forma el grupo de trabajo, dando las responsabilidades a cada uno y se elabora los planes de trabajo de cada una de las áreas de la dirección del proyecto. Se desarrolla el plan general del proyecto, como documento base para el desarrollo de los demás procesos.

#### **Fase 2: Desarrollo de la Ingeniería del Proyecto**

En esta fase se desarrollan todos los planos de ingeniería, estos serán desarrollados por terceros, mediante la modalidad de contrato a una empresa de desarrollo de planos y proyectos de construcción, las cuales cuentan con los de profesionales para cada área en la construcción civil. Solo se desarrolló como ingeniería dentro del grupo de trabajo, la elaboración de los planos de los sistemas de Extracción de humos y el de la red de distribución de aire.

#### **Fase 3: Desarrollo de las Obras Civiles.**

En esta fase se desarrollara toda la construcción del local del taller, así como las obras sanitarias, eléctricas, etc., de acuerdo a los planos desarrollados en la fase anterior. Esta fase será ejecutada por terceros mediante la modalidad de contrato a una empresa constructora. El equipo de trabajo designara un

supervisor de obra, verificando los avances de acuerdo a lo programado y dentro de las restricciones del alcance del proyecto.

Esta fase termina con la entrega del local con todos los servicios conexos operativos.

**Fase 4: Desarrollo de las Obras de Implementación.**

En esta fase se ejecutara las tareas de instalación de las maquinas y equipos en los distintos ambientes designados de acuerdo al Layout de la planta, el equipamiento de las oficinas con los muebles y encerres, equipos de computo para las diferentes áreas, etc., dentro de los tiempos y costos programados.

**Fase 5: Proceso de Cierre**

En esta fase es la parte de cierre del proyecto, aquí se ordena la documentación, y se archiva el expediente.

**3.4.3.4 Los documentos Entregables por cada Fase.**

En la tabla No 6, se muestran los documentos entregables en cada fase del proyecto.

Entregable	Relación	Criterios
Plan general del Proyecto	Reunión del Equipo	Criterio de Expertos.
Planos de Ingeniería y Licencia de Construcción	Contrato Solicitud al Municipio	Contratación a terceros por criterio de expertos.
Local del taller	Contrato	Informe de Liquidación de Obra.
Local Equipado	Reunión del Equipo	Informe de Finalización de Obra
Informe final del cierre del Proyecto	Reunión del Equipo de Trabajo	Finalización del Proyecto

Tabla 6: Entregables del proyecto

#### 3.4.3.5 Alcance Funcional.

El proyecto debe construir en el terreno asignado, el local, incluyendo las instalaciones sanitarias y eléctricas, también incluye puertas y ventanas así como iluminación, terminales eléctricos, tableros eléctricos, y sanitarios para los baños.

Posteriormente se debe instalar todos las maquinas y equipos del taller, así como amoblar las oficinas, instalación de los equipos de computo.

No incluye ninguna modificación que no este dentro del control de cambios y debidamente justificado y aprobado por el equipo de trabajo.

#### **3.4.3.6 Alcance Técnico.**

Para desarrollar el proyecto se utilizarán tecnologías que son inherentes a las empresas ejecutadas de las respectivas actividades, estas son:

- En la elaboración de los planos, estos se desarrollarán en Autocad.
- En la construcción del taller se utilizarán equipos que los proporcionará la empresa constructora.
- Para el equipamiento del taller estos utilizarán equipos de tecnologías de última generación, que se muestran en el anexo.
- Para la fabricación del sistema de extracción de humos, estos se mandarán a fabricar a una empresa especializada en calderería de elementos delgados, la parte del filtro y el ventilador serán comprados a empresas importadoras especializadas en este tipo de equipos.
- Para la red de aire comprimido esta se comprarán los tubos galvanizados y los equipos y la instalación la realizará personal contratado para esta labor.

#### **3.4.3.7 Alcance Geográfico.**

El presente Proyecto será ejecutado en la ciudad de Puerto Maldonado en la Provincia de Tambopata en la Región de Madre de Dios. Este proyecto al culminar y empezar las prestaciones del servicio de reparación de los vehículos diesel, tendrá un área de influencia de toda la ciudad y las ciudades cercanas a esta.

### **3.4.3.8 Factores de Riesgos.**

Para el proyecto los principales riesgos que impactan drásticamente en ella son:

Incumplimiento en la elaboración de los Planos.

Incumplimiento en la entrega de la construcción del local.

Robos.

Accidentes de Trabajo.

Paralizaciones.

Demora en el proveedor.

Clima de la Zona Geográfica.

Riesgos de mala planificación

Riesgos de Calidad.

Riesgos en los recursos.

### **3.4.3.9 Factores críticos del éxito del proyecto.**

En este proyecto tenemos como factores críticos que debemos considerar para el éxito del proyecto, son los siguientes:

Control del cronograma, en la ejecución de las tareas en los tiempos establecidos de la ruta crítica.

La planificación de los riesgos que puedan haber durante la ejecución del proyecto.

Control de los recursos.

Todo esto dentro del presupuesto establecido.

#### **3.4.3.10. Plan De la Gerencia Del Alcance**

El alcance del proyecto se define en la declaración detallada del alcance del proyecto, allí definimos las pautas para el control del alcance, mediante la formulación del cronograma de las actividades del proyecto, asignación de los recursos y la estimación de los costos por actividad.

Base para el desarrollo del cronograma es el desarrollo de la Estructura Detallada del Trabajo (WBS), definido esto desarrollamos el cronograma de las actividades del proyecto, mediante un diagrama de Gantt. Que mediante técnicas conocidas del PERT-CPM determinamos las holguras de las actividades (ver anexo 5).

Para los cambios del alcance, estos mediante los documentos de entrada tales como el WBS, Reportes de performance, las propuestas de cambio y el plan de la gerencia del alcance, definimos las medidas correctivas y el ajuste en los documentos de inicio del proyecto.

### **3.4.3.11 Descripción de la Estructura detallada del Trabajo.**

Para iniciar la programación de las actividades del Proyecto, esta se define en grupos que por la forma del proyecto definimos:

Grupo 1: Planeamiento y gestión, en este grupo están todas aquellas actividades inherentes a la gestión del proyecto, el planeamiento del proyecto, hasta el cierre del proyecto.

Grupo 2: Desarrollo de la Ingeniería del proyecto, aquí se agrupan todas las actividades referente a los cálculos de las diferentes disciplinas que intervienen en el proyecto, se encuentran disciplinas como la arquitectura, la ingeniería civil, la ingeniería sanitaria, la ingeniería eléctrica y por ultimo la ingeniería mecánica.

Grupo 3: Desarrollo de las Obras civiles, aquí se agrupan todas las actividades referentes a la construcción civil, montaje del techo parabólico, obras sanitarias y eléctricas.

Grupo 4: Desarrollo de las obras de implementación, aquí están agrupadas las actividades de instalación de los equipos, así como el amoblamiento de las oficinas del taller.

En el diagrama del anexo N° 3, se puede observar toda la estructura completa.

Desarrollo de la estructura del Trabajo.

Código WBS	GRUPO	SUB GRUPOS
01.1	Planeamiento y gestión	
01.1.1		Formación del equipo
01.1.2		Desarrollo del plan de trabajo
01.1.3		Gestión del alcance
01.1.4		Gestión de los costos y tiempos
01.1.5		Gestión de los Recursos y recursos humanos.
01.1.6		Gestión de la comunicaciones
01.1.7		Gestión de Procura y calidad
01.1.8		Gestión de los riesgos
01.2	Desarrollo de la ingeniería del proyecto	
01.2.1		Diseño Arquitectónico: Planos Arquitectónicos
01.2.2		Diseño Civil: Planos Civiles
01.2.3		Diseño Eléctrico: Planos Eléctricos
01.2.4		Diseño Sanitario: Planos Sanitarios
01.2.5		Diseño Mecánico: Planos techo estructural. Planos de red de aire comprimido. Planos del sistema de extracción de humos.
01.3	Desarrollo de la obras civiles	
01.3.1		Movimiento de tierras
01.3.2		Cimentación
01.3.3		Muros y columnas 1F
01.3.4		Techo 1F
01.3.5		Muros y columnas 2F
01.3.6		Estructuras metálicas
01.3.7		Escaleras
01.3.8		Pisos
01.3.9		Acabados
01.4	Desarrollo de las obras de implementación	
01.4.1		Instalación del la red de aire
01.4.2		Instalación del sistema de extracción de humos
01.4.3		Instalación de los elevadores
01.4.4		Instalación del banco de pruebas
01.4.5		Instalación de las Desmontadoras de Neumáticos
01.4.6		Instalación de la balanceadora de neumáticos
01.4.7		Instalación de la prensa y taladro
01.4.8		Instalación de los muebles del taller
01.4.9		Instalación de los muebles y enceres de las oficinas.
01.4.10		Prueba de los equipos
01.5.	Cierre del proyecto	

Tabla 7: Desarrollo del WBS



### 3.4.3.12 Diagrama PERT - CPM del Proyecto.

De acuerdo al WBS del proyecto y al cronograma del proyecto, definimos el diagrama según se muestra en el gráfico. La ruta crítica será aquella en donde la holgura es nula.

En donde: **ES:** Principio temprano., **EF:** principio tardío, **LS:** terminación temprana y **LF:** terminación tardía, **H:** holgura.

ID	ACTIVIDAD	a	b	t	ES	LS	EF	LF	H
1	Formación del Grupo	3	6	5	0	5	0	5	0
2	Desarrollo del plan	5	8	7	5	12	5	12	0
3	Desarrollo de los planos arquitectónicos	10	19	18	12	30	12	30	0
4	Desarrollo de los planos civiles	2	6	5	30	35	30	35	0
5	Desarrollo de los planos sanitarios	1	3	2	30	32	37	39	7
6	Desarrollo de los planos eléctricos	1	3	2	30	32	37	39	7
7	Desarrollo de los planos estructurales	2	5	4	35	39	35	39	0
8	Desarrollo de los planos del sistema de extracción de humos	1	3	2	35	37	37	39	2
9	Desarrollo de los planos de la red de aire comprimido	1	3	2	35	37	37	39	2
10	Fin de actividad	0	0	0	39	39	39	39	0
11	Espera	3	5	4	39	43	39	43	0
12	Movimiento de tierras	14	19	18	43	61	43	61	0
13	Cimentación	10	13	12	61	73	61	73	0
14	Muros y columnas 1F	20	25	24	73	97	73	97	0
15	Techo 1F	12	15	14	97	109	97	109	0
16	Instalación de Arcos Estructurales	7	16	15	97	112	108	123	11
17	Instalación del Portón de ingreso auxiliar	1	3	2	97	99	124	126	27
18	Escaleras	5	7	6	109	115	109	115	0
19	Muros y Columnas 2F	5	8	7	109	116	116	123	7
20	Pisos	9	12	11	115	126	115	126	0
21	Techado y revestimiento con calaminas parabólico y 2F	2	4	3	116	119	123	126	7
22	Acabados	12	15	14	126	140	126	140	0

23	Fin de obras civiles	0	0	0	140	140	140	140	0
24	Instalación de los Muebles de los Talleres	1	3	2	140	142	141	143	1
25	Instalación del aire comprimido	1	3	2	140	142	140	142	0
26	Instalación del sistema de extracción de humos	1	3	2	142	144	142	144	0
27	Instalación del Banco de Pruebas	1	2	1	144	145	144	145	0
28	Instalación de los elevadores	1	3	2	140	142	143	145	3
29	Instalación de las Desmontadoras	1	2	1	140	141	144	145	4
30	Instalación de la Balanceadora	1	2	1	140	141	144	145	4
31	Instalación del Taladro y Prensa	1	2	1	140	141	144	145	4
32	Amoblamiento de las oficinas	2	4	3	142	145	143	146	1
33	Prueba de los equipos	1	2	1	145	146	145	146	0
34	Cierre del Proyecto	0	0	0	146	146	146	146	0

Tabla 8: Holgura de las Actividades del Proyecto

Del cuadro observamos que la ruta crítica (holgura igual a cero) es:

Ruta critica 1: 1-2-3-4-7-10-11-12-13-14-15-18-20-22-23-25-26-27-33-34.

Estas rutas críticas nos muestran el camino donde las actividades no pueden retrasarse. El tiempo necesario para acabar el proyecto según la ruta crítica es de 146 días.

Para una mayor claridad del diagrama y su ruta crítica, ver el anexo 5.

### 3.4.3.13 Desviación y varianza del Proyecto.

La desviación y la varianza están determinados por:

$$t = \frac{a + 4m + b}{6} \quad \sigma^2 = \left( \frac{b - a}{6} \right)^2$$

Donde :

t, es el tiempo esperado.

a, el tiempo optimista.

b, el tiempo pesimista.

m, el tiempo probable.

$\sigma^2$ , es la varianza

ID	ACTIVIDAD	m	a	b	t	s	$\sigma^2$
1	Formación del Grupo	5	3	6	4.83	0.71	0.50
2	Desarrollo del plan	7	5	8	6.83	0.71	0.50
3	Desarrollo de los planos arquitectónicos	18	10	19	16.83	1.22	1.50
4	Desarrollo de los planos civiles	5	2	6	4.67	0.82	0.67
5	Desarrollo de los planos sanitarios	2	1	3	2.00	0.58	0.33
6	Desarrollo de los planos eléctricos	2	1	3	2.00	0.58	0.33
7	Desarrollo de los planos estructurales	4	2	5	3.83	0.71	0.50
8	Desarrollo de los planos del sistema de extracción de humos	2	1	3	2.00	0.58	0.33
9	Desarrollo de los planos de la red de aire comprimido	2	1	3	2.00	0.58	0.33
10	Fin de actividad	0	0	0	0.00	0.00	0.00
11	Espera	4	3	5	4.00	0.58	0.33
12	Movimiento de tierras	18	14	19	17.50	0.91	0.83
13	Cimentación	12	10	13	11.83	0.71	0.50
14	Muros y columnas 1F	24	20	25	23.50	0.91	0.83
15	Techo 1F	12	12	15	12.50	0.71	0.5
16	Instalación de Arcos Estructurales	15	7	16	13.83	1.22	1.50
17	Instalación del Portón de ingreso auxiliar	2	1	3	2.00	0.58	0.33

18	Escaleras	6	5	7	6.00	0.58	0.33
19	Muros y Columnas 2F	7	5	8	6.83	0.71	0.50
20	Pisos	11	9	12	10.83	0.71	0.50
21	Techado y revestimiento con calaminas parabólico y 2F	3	2	4	3.00	0.58	0.33
22	Acabados	14	12	15	13.83	0.71	0.50
23	Fin de obras civiles	0	0	0	0.00	0.00	0.00
24	Instalación de los Muebles de los Talleres	2	1	3	2.00	0.58	0.33
25	Instalación del aire comprimido	2	1	3	2.00	0.58	0.33
26	Instalación del sistema de extracción de humos	2	1	3	2.00	0.58	0.33
27	Instalación del Banco de Pruebas	1	1	2	1.17	0.41	0.17
28	Instalación de los elevadores	2	1	3	2.00	0.58	0.33
29	Instalación de las Desmontadoras	1	1	2	1.17	0.41	0.17
30	Instalación de la Balanceadora	1	1	2	1.17	0.41	0.17
31	Instalación del Taladro y Prensa	1	1	2	1.17	0.41	0.17
32	Amoblamiento de las oficinas	3	2	4	3.00	0.58	0.33
33	Prueba de los equipos	1	1	2	1.17	0.41	0.17
34	Cierre del Proyecto	0	0	0	0.00	0.00	0.00

Tabla 9: Varianza de las actividades del proyecto

La desviación del proyecto será:

$$\sigma^2 = 11.94$$

De donde  $s = 3.4558$

La probabilidad del proyecto será:

$$Z = \frac{T - t}{s}$$

Donde:

T, es el tiempo real del proyecto.

t, es el tiempo esperado de la ruta crítica igual a 143.33 días.

s, es la desviación estándar.

Evaluando tenemos:

$$s= 3.4558$$

$$z =(T-155143.33)/3.4558$$

Ahora tabulando para distintos valores de T:

Tiempo esperado	Tiempo Programado	Desviación	Z	Probabilidad %
143.33	137	3.4558	-1.83	3.36
143.33	140	3.4558	-0.96	16.85
143.33	143	3.4558	-.10	46.02
143.33	146	3.4558	0.77	77.94
143.33	149	3.4558	1.64	94.85
143.33	152	3.4558	2.51	99.40
143.33	155	3.4558	3.38	99.96

Tabla 10: Probabilidad del cumplimiento del cronograma

Para nuestro proyecto determinamos que a 146 días obtenemos una probabilidad de cumplir con el cronograma es de 77.94%, lo que nos indica que podemos ajustar la fecha a 155 días obtenemos una probabilidad de 99.96%

#### 3.4.3.14 Desarrollo del cronograma del Proyecto.

Dado que ya están definidos las actividades y los tiempos por actividad, ahora definiremos el cronograma general del proyecto, para ello realizamos un cuadro del listado de las actividades y luego adicionaremos la relación entre actividades, todo ello en la escala del tiempo.

ID	ACTIVIDAD	Inicio	Fin	T días	Recursos	Act. que Precede
1	Formación del Grupo	2/4/07	6/4/07	5	Miembros del equipo, Secretaria Útiles de oficina, Equipo de computo, Oficina, Servicios generales	
2	Desarrollo del plan	7/4/07	17/4/07	7	Miembros del equipo, Secretaria Útiles de oficina, Equipo de computo, Oficina, Servicios generales	1
3	Desarrollo de los planos arquitectónicos	18/4/07	9/5/07	18	Contrato por servicios, Dinero 50% costo	2
4	Desarrollo de los planos civiles	10/5/07	15/5/07	5	Contrato	3
5	Desarrollo de los planos sanitarios	10/5/07	11/5/07	2	Contrato	3
6	Desarrollo de los planos eléctricos	10/5/07	11/5/07	2	Contrato	3
7	Desarrollo de los planos estructurales	16/5/07	19/5/07	4	Contrato	4
8	Desarrollo de los planos del sistema de extracción de humos	16/5/07	17/5/07	2	Contrato	4
9	Desarrollo de los planos de la red de aire comprimido	16/5/07	17/5/07	2	Contrato	4
10	Fin de actividad	19/5/07	19/5/07	0	Dinero 50% cancelación	5, 6, 7, 8, 9
11	Espera	21/5/07	24/5/07	4		10
12	Movimiento de tierras	25/5/07	14/6/07	18	Cargador Frontal, Motoniveladora, Rodillo vibratorio, Contrato, Supervisor	11
13	Cimentación	16/6/07	28/6/07	12	Contrato, Supervisor	12
14	Muros y	30/6/07	27/7/07	24	Contrato, Supervisor	13

	columnas 1F					
15	Techo 1F	30/7/07	11/8/07	12	Contrato, Supervisor	14
16	Instalación de Arcos Estructurales	30/7/07	15/8/07	15	Contrato, Supervisor	14
17	Instalación del Portón de ingreso auxiliar	30/7/07	31/7/07	2	Contrato, Supervisor	14
18	Escaleras	13/8/07	18/8/07	6	Contrato, Supervisor	15
19	Muros y Columnas 2F	13/8/07	20/8/07	7	Contrato, Supervisor	15
20	Pisos	20/8/07	1/9/07	11	Contrato, Supervisor	18
21	Techado y revestimiento con calaminas parabólico y 2F	21/8/07	23/8/07	3	Contrato, Supervisor	16, 19
22	Acabados	3/9/07	18/9/07	14	Contrato, Supervisor	17, 20, 21
23	Fin de obras civiles	18/9/07	18/9/07	0	Supervisor, dinero 50% cancelación, informe de liquidación de obra.	22
24	Instalación de los Muebles de los Talleres	19/9/07	20/9/07	2	Mesas metálicas, plumas, herramientas, cajas portaherramientas, muebles y enceres, etc. cuadrilla de obreros	23
25	Instalación del aire comprimido	19/9/07	20/9/07	2	Compresor, Tubos, Accesorios, accesorios para los anclajes, cuadrilla de obreros	23
26	Instalación del sistema de extracción de humos	21/9/07	22/9/07	2	Ductos, reducciones, accesorios, Ventilador centrifugo, elementos del anclaje, Cuadrilla de obreros	25
27	Instalación del Banco de Pruebas	24/9/07	24/9/07	1	Banco de pruebas, Cargador manual, técnico electromecánico, cuadrilla de obreros.	26
28	Instalación de los elevadores	19/9/07	20/9/07	2	Cuadrilla de obreros, Elevadores.	23
29	Instalación de las Desmontadoras	19/9/07	19/9/07	1	Cuadrilla de obreros, Desmontadoras.	23
30	Instalación de	19/9/07	19/9/07	1	Cuadrilla de obreros,	23

	la Balanceadora				Balanceadora.	
31	Instalación del Taladro y Prensa	19/9/07	19/9/07	1	Cuadrilla de obreros, Taladro vertical, Prensa Hidráulica, Accesorios para la conexión a la red de aire	23
32	Amoblamiento de las oficinas	21/9/07	24/9/07	3	Muebles, enceres, Computadoras, Tecnico en computación, cuadrilla de obreros, etc.	24
33	Prueba de los equipos	25/9/07	25/9/07	1	Ing. Mecanico, supervisor	27,28,29, 30,31
34	Cierre del Proyecto	25/9/07	25/9/07	0	Miembros del equipo, Secretaria Útiles de oficina, Equipo de computo, Oficina, Servicios generales	32,33

Tabla 11: Cronograma de trabajo

Para la ejecución se utilizó el software MS Project 2003 de Microsoft, con ella se realizaron todos los cálculos para el cronograma general del proyecto.

En el anexo 4 se observa la diagramación del cronograma.



### **3.4.4 DECLARATORIA DETALLADA DEL ALCANCE DEL PROYECTO**

#### **3.4.4.1 Información General:**

Titulo del Proyecto: proyecto para la construcción e implementación de un taller de servicio automotriz diesel.

Preparado por: Hishikawa Ascencio, Mario Eduardo.

Fecha: 3-6-2006

#### **3.4.4.2 Objetivos del Alcance y Definición del Proyecto.**

El objetivo del alcance es la construir en un terreno establecido un local para un taller que este enmarcado según las condiciones y características de los planos y normas técnicas, dentro de los plazos establecidos, además de implementar dicho taller de acuerdo a los requerimientos del proyecto, así como los plazos y las características de los equipos especificados, todo ello dentro de las restricciones económicas.

#### **3.4.4.3 Descripción del Producto del Alcance del Proyecto.**

El proyecto tiene como producto un taller mecánico de servicio automotriz Diesel, totalmente operativo cuyas características son las siguientes:

## **Ubicación y características del Terreno**

El proyecto del “Taller Mecánico” para la ciudad de Puerto Maldonado se encuentra ubicado en:

Ciudad	Puerto Maldonado
Provincia	Tambopata
Departamento	Madre de Dios

El terreno se encuentra ubicado en la Jirón Cusco, a 20 m del Jirón Maria Agrain.

## **Planteamiento Arquitectónico**

### **Estructuración**

La propuesta arquitectónica contiene los ambientes mínimos en función de las necesidades actuales. El proyecto está definido por dos zonas diferenciadas:

Zona 1, destinado a uso administrativo, consta de dos niveles.

Zona 2, destinado para uso de trabajos de talleres y mantenimiento, consta de un nivel.

## **Organización**

### **Accesos:**

El sistema de accesos ha sido diferenciado según actividades, como sigue:

Atención del público: Jirón Cusco

Estacionamientos y servicios: Jirón Cusco

Ambas diferenciadas por distintas aperturas de ingreso

### **Niveles**

El conjunto arquitectónico cuenta con dos niveles, el primer nivel consta de una zona de recepción y administrativo, para atención al cliente, diferenciada por esta zona se ubica la zona de talleres y mantenimiento. Estas zonas se ubican a 0.15m sobre el nivel del suelo; en el segundo nivel se ubica la zona netamente administrativa.

### **Distribución**

La distribución del Proyecto es tal como se describe a continuación:

#### **Primer piso:**

**Usuarios:** Recepción y Sala de Espera, SS.HH. públicos (damas y varones), acceso controlado a escalera principal que conduce a zona administrativa.

**Personal:** Estacionamiento, Administración + SS.HH.

**Servicios de Personal:** vestuario, almacén, talleres, dinamómetro (proyectado) y escalera de acceso a la zona administrativa

#### **Segundo piso:**

**Personal:** Oficinas, SS.HH., personal y sala de reuniones/comedor

## **CONSIDERACIONES EN ACABADOS**

Ver cuadro de acabados Plano N° A-09

### **Linderos o Fronteras del Proyecto.**

Se considera que el proyecto incluyen todas las obras descritas en el WBS y cronograma general de actividades, incluyendo los recursos tanto humanos como de materiales consumibles, materiales herramientas necesarias para el proyecto, que están especificados en los planos correspondientes. Además también se incluye algunos cambios en los alcances que están considerados en plan de contingencia.

No incluye cambios que se hagan si la aprobación de los responsable del área.

#### **3.4.4.4 Entregables del Proyecto.**

El proyecto se ha distribuido en 5 paquetes de trabajo, los documentos resultados de estos procesos son los siguientes:

En la fase 1, Es la fase de la formación del equipo de trabajo y la definición de las estrategias a ser aplicadas a la gestión del proyecto, el documento entregable en esta fase es el plan general del proyecto.

En la fase 2, es la fase del desarrollo de ingeniería del proyecto, el resultado de esta fase será el juego de planos de ingeniería.

En la Fase 3, es la fase de las obras civiles, eléctricas y sanitarias, el resultado de esta fase es el local terminado del taller y el informe de liquidación de obra, entregada por parte de la empresa ejecutora. Cabe resaltar que en esta fase se desarrollaran varios informes de rendimiento y avance de la obra, estos documentos servirán para evaluar algún cambio en el plan general del proyecto.

En la fase 4, que es la fase de instalación de los diferentes equipos que se utilizaran el en taller, así como el equipamiento de los ambientes de los talleres con los muebles y herramientas de trabajo, el entregable en esta fase es el taller operativo.

En la fase 5: Es la fase de cierre del proyecto, por lo tanto el proyecto deberá estar totalmente saneado en la documentación y en la parte fiscal.

#### **3.4.4.5 Criterios de Aceptación del Producto del Proyecto.**

Periódicamente habrá reuniones de trabajo, allí el equipo de trabajo revisaran los documentos resultado de la ejecución de cada proceso, y de acuerdo a las condiciones técnicas establecidas, así como los procesos de control de calidad, estos deberán cumplir con dichas especificaciones, caso contrario es observado el documento y es devuelto para su corrección ante los responsables de la ejecución de la actividad.

### 3.4.4.6 Tiempo estimado del Proyecto.

Dado que este proyecto por su magnitud, es un proyecto pequeño en su envergadura, por lo tanto corto en la duración de la misma, se estima que el proyecto tendrá una vida 146 días, desde su iniciación hasta el cierre fiscal. Esto basado en la experiencia de los profesionales que se encargaron en la elaboración del cronograma de las actividades del proyecto.

La fase de construcción del local del taller es la parte más importante en el desarrollo del proyecto, por lo cual el control del cronograma es más estricto.

A continuación se presenta un listado de las actividades y los tiempos programados para cada actividad

ID	ACTIVIDAD	a	b	t
1	Formación del Grupo	3	7	5
2	Desarrollo del plan	5	9	7
3	Desarrollo de los planos arquitectónicos	14	22	18
4	Desarrollo de los planos civiles	3	7	5
5	Desarrollo de los planos sanitarios	1	3	2
6	Desarrollo de los planos eléctricos	1	3	2
7	Desarrollo de los planos estructurales	2	6	4
8	Desarrollo de los planos del sistema de extracción de humos	1	3	2
9	Desarrollo de los planos de la red de aire comprimido	1	3	2
10	Fin de actividad	0	0	0
11	Espera	3	5	4
12	Movimiento de tierras	15	21	18
13	Cimentación	10	14	12
14	Muros y columnas 1F	20	28	24
15	Techo 1F	10	14	14
16	Instalación de Arcos Estructurales	11	19	15
17	Instalación del Portón de ingreso auxiliar	1	3	2

18	Escaleras	5	7	6
19	Muros y Columnas 2F	5	9	7
20	Pisos	9	13	11
21	Techado y revestimiento con calaminas parabólico y 2F	2	4	3
22	Acabados	12	16	14
23	Fin de obras civiles	0	0	0
24	Instalación de los Muebles de los Talleres	1	3	2
25	Instalación del aire comprimido	1	3	2
26	Instalación del sistema de extracción de humos	1	3	2
27	Instalación del Banco de Pruebas	1	2	1
28	Instalación de los elevadores	1	3	2
29	Instalación de las Desmontadoras	1	2	1
30	Instalación de la Balanceadora	1	2	1
31	Instalación del Taladro y Prensa	1	2	1
32	Amoblamiento de las oficinas	2	4	3
33	Prueba de los equipos	1	2	1
34	Cierre del Proyecto	0	0	0

Tabla 12: Distribución de los tiempos según actividad

#### 3.4.4.7 Costo del Proyecto.

El proyecto tiene un financiamiento de US\$ 300000.00 esto corresponde al techo del presupuesto.

Este monto esta dividido de la siguiente forma:

Recursos propios	US\$ 150000.00
Financiamiento del fondo de cooperación Perú Japón	US\$ 200000.00

El precio del terreno no se incluye en el presente proyecto, puesto que este predio es de propiedad del gestor del proyecto. Esta valorizado en US\$ 40000.00

El proyecto en su evaluación resulta con costos que están alrededor de US\$ 310000.00 con lo que estaríamos dentro del presupuesto asignado para este proyecto.

#### **3.4.4.8 Plan de las comunicaciones del Proyecto.**

Para el proyecto se determina que los medios como telefonía, telefonía móvil, correos electrónicos, estas serán utilizadas regularmente para las comunicaciones, eventualmente se pasaran comunicados por la radio, u otro medio de comunicación masiva, cuando sea de interés publico. Cada miembro del equipo de trabajo tiene un número telefónico referencial para dejar los mensajes en caso de fallar los otros medios, además de la dirección de su vivienda y la de su oficina, por ser el cliente parte del equipo de este proyecto, no será necesario formar un plan de comunicación hacia el cliente.

#### **3.4.4.9 Riesgos del Proyecto.**

A continuación se da una lista de los riesgos que atentan los proyectos en la zona de Madre de Dios, los grados de ocurrencia y el plan de la mitigación.

En la tabla 13 se muestra el listado de los riesgos y las acciones a realizar en caso ocurrieran estos.



Descripción	Probabilidad	Impacto	Estrategia
Factor Climatológico	Alta	Retraso total del Proyecto	Adelantar los trabajos de construcción de la obra, antes de la temporada de lluvias
Desabastecimiento de Material de construcción	Media	Retraso de ejecución de tarea	Adelantar las compras de materiales sensibles, dependiendo de las condiciones del momento
Retraso en la entrega de los equipos	Media	Retraso de la obra	Adelantar el envío de los equipos el tiempo suficiente para que estos lleguen a tiempo
Robo	Bajo	Retraso de ejecución	Contratar vigilantes durante las 24 horas.
Paralizaciones de los trabajadores	Alta	Retraso en la finalización de la obra	Tener cuadrilla de emergencia en el día de la paralización
Accidentes de trabajo	Bajo	Retraso de la obra	Exigir cumplimiento de las normas de seguridad.
Mala planificación del proyecto	Medio	Retraso en la ejecución	Revisar continuamente el cronograma
Riesgos en la Calidad	Medio	Retraso en la finalización	El inspector debe verificar constantemente que se sigan las especificaciones.
Riesgos en los recursos	Medio	Retraso en la culminación	Verificar cumplimiento de los recursos materiales y verificar rendimiento del personal.

Tabla 13: Tabla de los Riesgos

#### 3.4.4.10 Hitos del Proyecto

Para este proyecto se ha desarrollado un cronograma de trabajo, en la cual se establecen 4 fases o paquetes de trabajo. En ella la primera es la formación del equipo y la elaboración del plan de trabajo.

En la segunda fase esta se define como el desarrollo de los planos y es por lo tanto un control continuo para verificar el avance, de allí se define como un hito a finalizar esta fase como punto de evaluación y control general del cronograma.

En la Tercera fase se define como punto de control al finalizar cada actividad del los subgrupos de tareas, En el se verificara el control del cronograma y la necesidad de hacer ajustes a ella si los hubiera.

La cuarta fase es la de implementación de los ambientes del taller, el punto de control será al final del proceso, cuando ya estén operativos los equipos. Y por ultimo, la quinta fase, es la fase de cierre, archivamiento del proyecto.

En cuadro siguiente, se detallan los hitos que hay en el proyecto.

Hito o Evento	Fecha proyectada para la realización	Importancia
Fin de desarrollo de la Ingeniería del proyecto	19/05/2007	Ruta Crítica.
Fin de movimientos de tierras	14/06/2007	Ruta Crítica
Fin de la Cimentación	28/06/2007	Ruta Crítica
Fin de muros y columnas 1F	27/07/2007	Ruta Crítica
Culminación del techo 1F	11/08/2007	Ruta Crítica
Fin de muros y columnas 2F	20/08/2007	Ruta Crítica
Fin de Techado Estructural y 2F	23/08/2007	No Critico
Culminación de las Escaleras	18/08/2007	Ruta Crítica
Culminación de los Pisos 1F	01/09/2007	Ruta Crítica
Culminación de los acabados	18/09/2007	Ruta Crítica
Culminación de las obras Civiles	18/09/2007	Ruta Crítica
Fin de las instalaciones de los Equipos	25/09/2007	No Critico
Cierre del Proyecto	25/09/2007	Ruta Crítica

Tabla 14: Hitos del proyecto

### 3.4.4.11 Informes de Avance del Proyecto

Los informes que serán solicitados en el proyecto serán las que se generen en los diferentes procesos de la ejecución de los trabajos en el proyecto. Estos deberán sustentar toda la información así como las razones que allí se consignen. Estos informes serán remitidos a cada miembro responsable del proyecto y al director.

La razón del informe de avance es confrontar el avance del proyecto en función a los costos, es decir mediante técnicas como el valor ganado, el uso de los recursos, se evalúa el avance, viendo si esta necesita un ajuste.

<b>Tipo de Informe</b>	<b>Pedido por</b>	<b>Frec.</b>	<b>Comentarios</b>
Avance de los planos de ingeniería	Gerente del proyecto	Quinc.	Deben justificar el avance con el plazo establecido
Avance de obra	Grupo de Trabajo	Sem.	Debe informar sobre el avance, de acuerdo con el cronograma y los recursos asignados
Compra de Equipos	Grupo de Trabajo	Quinc.	Debe informar sobre los equipos y su destino
Fabricación de los ductos para el sistema de extracción de humos	Grupo de trabajo	Sem.	Debe estar listo antes del tiempo de instalación de los equipos
Recursos Económicos	Gerente del Proyecto	Sem.	Informara si los recursos económicos están gastándose de acuerdo a lo programado.
Recursos Humanos y materiales	Grupo de Trabajo	Quinc.	Debe informar como están los recursos que están asignados a las actividades.
Cambios del alcance	Grupo de trabajo	Event.	Se solicita cambios el cronograma
Cierre del Proyecto	Gerente del Proyecto	Termino del proyecto	Todos deberán presentar un informe de rendición de cuentas.

Tabla 15: Informes del Proyecto

#### **3.4.4.12 Descripción de los Paquetes de Trabajo.**

La descripción de los paquetes de trabajo, estructuran el proyecto. De esta forma se logra estructurar el análisis de trabajo a llevar a cabo, además se detecta alguna inconsistencia en el árbol de paquetes.

En la descripción de un paquete de trabajo debe consignar, como mínimo, la siguiente información básica:

- Título del Proyecto.
- Número y título del paquete de trabajo.
- Responsable.
- Descripción general del alcance y objetivos del paquete de trabajo.
- Fecha de inicio y finalización del paquete de trabajo.
- Entradas al paquete de trabajo, que son los documentos o elementos que debe contar antes de iniciar los trabajos, especificaciones, materiales y equipos, productos, etc.
- Salidas del paquete de trabajo, que son los resultados que debe obtener al finalizar, estos también incluyen a la documentación generada en el proceso.
- Actividades o tareas a ejecutarse.
- Restricciones, requisitos, regulación aplicable y cualquier otro condicionante que pueda ser de interés.
- Actividades excluidas, que son las actividades que no deben realizarse, estos normalmente están en las cláusulas contractuales.

En el anexo 7 se dan las plantilla que se usaran en el proyecto como formatos para los informes, las comunicaciones, los paquetes de trabajo, etc.

### 3.4.5 GESTION DE LOS RECURSOS

#### 3.4.5.1 Información de los recursos del proyecto

Los recursos necesarios para la ejecución del proyecto están divididos de acuerdo a las fases del proyecto, principalmente se necesitaran los recursos humanos, luego los recursos consumibles por el proyecto y algunos recursos que serán alquilados de terceros.

Recurso	Costo Estimado	Disp.	Habilidad/especificación
José A. Estremadoyro A.	\$ 8600.00	100%	Ing. Con mas de 30 años de experiencia
Santos Kawai Komori	\$ 8600.00	100%	Contador publico consultor con más de 20 años de experiencia.
Mario Hishikawa A.	\$ 5800.00	100%	Bach. Ing. Mecanica
Supervisor	\$ 5800.00	100%	Experiencia en supervisión de obras
Secretaria	\$ 2400.00	100%	Experiencia comprobada
Desarrollo de la Ingeniería	\$ 1500.00		Contrato a suma alzada.
Contrato de Construcción	\$ 130000.00		Contrato a suma alzada.
Compra de Equipos	\$ 110000.00		Según especificación solicitada.
Transporte Terrestre	\$ 1200.00		Con mas de 20 años de experiencia.
Alquiler de Cargador frontal, motoniveladora, Rodillo	\$ 800.00		

Tabla 17: Costos por recursos

Los precios están en dólares americanos, falta considerar gastos de otros consumibles de oficina.

#### **3.4.5.2 Asunciones.**

Se esta estableciendo una tabla de precios para los sueldos del staff del proyecto, los precios de los profesionales están considerados para todo el proyecto. El alquiler de los equipos de movimiento de tierra son precios referenciales de acuerdo al precio del mercado. Existe un saldo del monto del total del dinero asignado al proyecto que sirve de respaldo para cualquier contratiempo en algún cambio que se establezca.

#### **3.4.5.3 Riesgos**

Básicamente los riesgos en asignar los recursos es que falle alguno de ellos en su función, como por ejemplo que el material no sea de la calidad especificada, que alguna persona falte o se enferme y ocasione retraso o que los equipos fallen, en esos casos se establecen los mecanismos establecidos para recuperar esas fallas.

#### **3.4.5.4 Plan de Recursos de personal.**

El personal que se requerirá para la ejecución del proyecto estará definido por el siguiente calendario de asignación de recursos.

Categoría	Meses					
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
Ing. Civil	X	X	X	X	X	X
Contador Publico	X	X	X	X	X	X
Dir. Proy.	X	X	X	X	X	X
Supervisor	X	X	X	X	X	X
Secretaria	X	X	X	X	X	X
Cuadrilla de Trabajadores						X

Tabla 18: Uso de los Recursos Humanos durante el proyecto

#### 3.4.5.5 Plan de Recursos de Material.

De igual forma los materiales consumibles y equipos para uso para el proyecto están definidos por el siguiente calendario.

Categoría	Meses					
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
Utiles de Escritorio	X	X	X	X	X	X
Equipo de Computo	X	X	X	X	X	X
Alquiler de Maquinaria	X					
Alquiler de Oficina	X	X	X	X	X	X
Servicios Generales	X	X	X	X	X	X

Tabla 19: Uso de los recursos materiales consumibles durante el proyecto

### **3.4.6 GESTION DE LOS RIESGOS.**

#### **3.4.6.1 Descripción del Riesgo.**

El plan de riesgo esta previendo las posibles ocurrencias que pongan en peligro la programación de las actividades del proyecto. Para ello se planifica una estrategia de las acciones para elaborar el plan de contingencia.

Los factores que hay que tener en cuenta son los siguientes:

Factor climatológico, que debido a la zona geográfica es un factor importante el clima de la selva de Madre de Dios, esto es lluvias continuas en los periodos de diciembre, enero, febrero y marzo, durante los demás meses de año hay lluvias esporádicas de corta duración que no afectan el proyecto.

Factor humano, este factor también es de consideración, ya que debido a la idiosincrasia de la gente, pues en los trabajos de obras civiles durante el vaciado de los techos, estos paralizan la obra para presionar al dueño un aumento en el salario, es por esto que la dirección del proyecto decide por optar por la contratación de una empresa constructora que asuma estos riesgos además de controlar mejor el tiempo de ejecución de este paquete de trabajo mediante el contrato.

Factor de Equipos, esto es que fallen los equipos cuando mas urgente sea su uso, para ello se tendrá que prever el plan adecuado para evitar este riesgo, este riesgo lo asume la empresa constructora.



Robos, este factor de riesgo se mitiga con la contratación de personal para la vigilancia durante las 24 horas.

Siniestros, este factor de riesgo es un factor importante, pues dado su ocurrencia, los resultados son de gran impacto en el proyecto, la acción a tomar es la de contratar una póliza de seguro que cubra todos estos tipos de riesgos.

Otro factor que hay que considerar es el riesgo a la gestión del proyecto y estos pueden ser:

Mal control o mala administración del proyecto.

Planificación deficiente.

Fallas en el desempeño del equipo humano.

Problemas en la identificación de las necesidades y prioridades del cliente

### **3.4.6.2 Identificación del Riesgo.**

Evento	Probabilidad	Impacto
Lluvias de Temporada	90%	Paralización de la obra
Vientos Fuertes	20%	Retraso en la ejecución
Lluvias extemporáneas	10%	Retraso en la ejecución
Inasistencia	30%	Retraso en la ejecución
Paralizaciones	3%	Retraso de finalización

Falla de Máq.	10%	Retraso en la ejecución
Accidentes o Siniestros	2%	Paralización de la obra
Robos	20%	Retraso en la finalización
Retraso en Transporte	50%	Retaso en la ejecución.

### 3.4.6.3 Cuantificación del Riesgo.

**Valor monetario esperado,** es el valor del evento expresado en forma económica y su valor es igual a la probabilidad x valor del evento

Evento	Costo( S/.)
Lluvias de Temporada	234000
Paralizaciones	4368
Inasistencia	1655
Falla de Máquina.	4400
Accidentes o siniestros	6560
Robos	7800
Retraso en el Transporte	11400

### 3.4.6.4 Plan de los Riesgos.

Para el proyecto se esta programando algunas acciones que busque contener el riesgo, estas acciones están en función al evento que se prevé que va a

sucedan, en el caso de la temporada de lluvias la de programar el inicio de las obras en la temporada de sequía, esto es, durante los meses de abril hasta mediados de noviembre, en el mes de diciembre las lluvias son esporádicas, torrenciales y de corta duración, pero que paralizarían por completo la obra. A partir del mes de enero, las lluvias son casi diarias y con una duración que van desde más de 6 horas hasta de días ininterrumpidas.

Para la ejecución de las obras civiles se prevé todos los riesgos intrínsecos propias a las actividades de la construcción civil, las cuales hacemos que otra empresa asuma estos riesgos, por lo cual se buscara una empresa constructora que se encargue de ejecutar este paquete. Además con esto controlamos los tiempos de ejecución de la obra.

Para los riesgos a los robos, la acción a tomar será la de contratar vigilantes durante las 24 horas y durante la vida del proyecto. Además de asegurar los bienes de alto precio, como los equipos que serán instalados en el proyecto.

El otro riesgo que pueda ocurrir es que los equipos no estén a la hora de la instalación, es por esto que se esta considerando 30 días como punto de referencia para los cálculos de las adquisiciones de los equipos y el traslado de las mismas a la ciudad de Puerto Maldonado.

En caso de los siniestros, la acción a tomar será la de contratar una póliza de seguro contra daños causados por siniestros, con lo cual aseguramos la inversión del proyecto.

En caso de accidentes de trabajo, esta lo asume la empresa ejecutora de la obra, pero sin embargo exigiremos el cumplimiento de las normas de seguridad.

Para los riesgos de planificación, estos serán actualizados continuamente, previendo lo que podría suceder y con ello tomar acciones preventivas.

Del plan de contingencia derivamos los costos por aplicación del plan, las cuales tenemos como inversión fija la contratación del personal de vigilancia y la póliza de seguros.

Adicionalmente se sumaran los costos debido a los cambios en el plan general del proyecto, que estos pueden ser desde las horas de sobre tiempo, sobrecostos de las cotizaciones establecidas durante el planeamiento, etc.

Contratación de vigilantes: 2 vigilantes rotativos a 800 y 1000 soles de sueldo promedio mensual.

Póliza de seguro: Que el valor de la prima varia según el alcance de la póliza, para el proyecto se esta considerando pólizas contra incendios para el local y accidentes para los equipos, durante el transporte de hacia la ciudad de Puerto Maldonado.

### 3.4.7 GESTION DE PROCURA.

#### 3.4.7.1 Descripción de los artículos y de los servicios que se comprarán.

Para desarrollar el proyecto contaremos con la adquisición de equipos que serán utilizados en el taller como herramientas de trabajo, para la fase primaria que es la del desarrollo de la ingeniería del proyecto, esto será a través de contrato por servicios en la modalidad de sumaalzada. Para fase de las Obras civiles, esta será ejecutada por una empresa constructora, la cual se firmara un contrato por este servicio en la modalidad de sumaalzada, pero previo al inicio de las actividades, se necesitara los siguientes equipos para el movimiento de tierras: Cargador frontal, motoniveladora y un rodillo vibratorio, estos equipos serán adquiridos bajo la modalidad de alquiler. Los muebles y encerres para las oficinas y talleres también serán adquiridos por los encargados de procura, las oficinas del proyecto será adquirida mediante la modalidad de alquiler, durante el ciclo de vida del proyecto.

A continuación se da un listado de los recursos materiales que utilizara el proyecto ya sea de los recursos consumibles o recursos de trabajo:

Oficina del Proyecto	Contrato de alquiler.
Equipo de Computo	PC Pentium 4 con impresora
Contrato por Servicios de desarrollo de Ingeniería	Sumaalzada.
Alquiler de Cargador Frontal	capacidad 3m <sup>3</sup>

Alquiler de Motoniveladora	3.6m ancho de la hoja.
Alquiler de Rodillo Vibratorio	1.7m de ancho del rodillo.
Fabricación de los ductos y Accesorios del sist. de extracción.	Hojalata de acero galvanizado según Especificaciones
Compra de tubos y accesorios especificaciones	De acero galvanizado según
Ventilador Centrifugo/motor	840lt/s y 1.5HP.
Compresor de aire	4.6m <sup>3</sup> /min. y 7.4bar
Banco de Pruebas para bombas	8cil., 100-3000RPM, 3HP
3 probadores de inyectores.	Bosch. Mod. EFEP 60 Cap. 0-400 bar.
2 equipos de limpieza de inyectores.	Bandelin. Mod. SONOREX
2 compresímetros.	Motormeter, 10 – 40 bar. (Diesel)
1 analizador de gases y opacímetro.	Marca Bosch. Mod. BEA 370. Sist. Dual
2 escaners de diagnostico para motores Diesel.	Marca Bosch. Mod. SDC 701
2 desmotadoras de Neumáticos.	MONDOLFO FERRO, modelos TB 126 SUPER y AQUILA AS 901.
1 equipo para balanceo de neumáticos para camión.	Marca MONDOLFO FERRO, mod. MT 2080 EASY-ALU
4 gatas tipo lagarto	3Ton Marca MEGA
6 plumas Plegable	2 Ton Marca MEGA, mod. FC-20
1 equipo de Alineamiento de dirección.	Marca Optimo mod. Optimo 1001
2 alienadores de luces.	TECNOCOLOR, mod. WOLF 2000/D
1 Prensa Hidráulica	30 Ton. Marca MEGA, mod. KCK30A
2 elevadores de 2 columnas	Marca ROTARY, mod. SPO A10

10 Coches porta-herramientas equipadas con las herramientas

Todos estos recursos, son los que necesitamos la mayor parte como consumibles del proyecto, lo cual son los requerimientos por cada equipo. Se eligió las marcas más conocidas y de mayor garantía en la calidad del producto. Con respecto a los recursos de trabajo que se esta considerando, se eligió de acuerdo a lo que hay en el medio y el mas favorable al proyecto.

#### **3.4.7.2 Estudio del Mercado.**

Como ya se explico en Puerto Maldonado existe un déficit en el servicio de reparación de motores y vehículos, existiendo 8 talleres que brindan el servicio sin las garantías de calidad del servicio y costos elevados.

El objetivo del proyecto es construir el taller con los ambientes necesarios para brindar un servicio de calidad y económico. Elevando la vida de los motores y vehículos de la zona.

#### **Tendencias tecnológicas:**

La tecnología que utilizan es obsoleta, los ambientes de trabajo son inadecuados, entonces con nuestro proyecto entramos con tecnología de punta, equipos nuevos, que garanticen la calidad del servicio.

#### **Productos disponibles:**

Todos estos equipos hay a disponibilidad inmediata, a excepción del banco de pruebas de las bombas de inyección, que debido a que es un equipo que no se

vende mucho en nuestro medio, la importación demora de 45 a 90 días según el proveedor. Los demás recursos que se utilizan en el proyecto son de disponibilidad inmediata, no hay problemas de demora en la entrega.

#### **Sistemas similares en empleo y funcionamiento:**

En Puerto Maldonado existen 8 talleres que brindan servicio de reparación de vehículos sea Diesel o Gasolineras, las condiciones de operación son deplorables y el descontento de los clientes es alto.

#### **Las fuentes detalladas de información sobre el artículo:**

Para la elaboración del estudio del mercado, se utilizó como herramienta principal de investigación, el desarrollo de encuestas y entrevistas a los medios que son fuente de información, tales como: Talleres, Tiendas de Repuestos, empresas de transporte, Ministerio de Minas de Madre de Dios, Asociación de Pequeños y medianos mineros, etc. Esta información recogida nos sirvió de base para elaborar el dimensionamiento del mercado.

#### **Cantidad de los potenciales clientes:**

Los potenciales clientes que al que está dirigido este proyecto son básicamente los mineros y transportistas, pues ellos conforman casi un 90% del tamaño del mercado.



### **3.4.7.3 Análisis de los Requerimientos.**

**Exigencias de proceso que aseguran que el sistema encontrará las exigencias del proceso de trabajo:**

Los procesos del Servicio de reparación de motores o vehículos Diesel, están respaldados por los procedimientos que exige el fabricante y están establecidos en los manuales de servicio. Dichos procedimientos son exigencias mínimas para garantizar la calidad del servicio dado por el fabricante.

**Exigencias técnicas que aseguran que el sistema tendrá las capacidades y la capacidad requerida, y cabrán en la infraestructura técnica del estado y el ambiente de operación.**

Las dimensiones de los ambientes de los talleres están en función a la capacidad máxima que pueden operar, ello debido a la multiplicidad de servicios que hay en los talleres, por esta razón se han separado en 3 talleres, que son de funciones establecidas.

**Requerimientos de la gerencia del proyecto incluyendo la definición de las responsabilidades del vendedor y de la agencia**

La gerencia de proyectos es la encargada de ver que todo el proyecto este de acuerdo con el plan de trabajo y el calendario establecido, es por ello que la gerencia de proyectos tiene como requerimientos contar con un equipo de trabajo que sea integrado, los responsables de cada paquete de trabajo este en

constante coordinación con el equipo de trabajo, los planes de costos, calidad, tiempos, recursos y procura estén trabajando coordinadamente. Cada responsable de un paquete de trabajo deberá contar con las competencias exigidas, como también el encargado en las negociaciones con las empresas que brindaran el servicio al proyecto, así como los proveedores.

**Especificaciones incluyendo los datos técnicos requeridos en especificar y la inspección del producto seleccionado.**

Los datos técnicos de los equipos que utilizara el taller se muestran en el apéndice, allí se muestran los catálogos técnicos de los productos. La inspección de estos equipos se harán el la empresa proveedora, la que será designada como tal. Todos los equipos cuentan con garantía de 3 años y servicio técnico post venta.

#### **3.4.7.4 Contratos.**

**Tipos de contratos/de acuerdos que ordenan:**

Los contratos que se realizaran en el proyecto, serán del tipo de suma alzada, esto debido a que se partirá de los requisitos base del contrato.

**El proceso y los criterios de selección:**

El proyecto realizara actividades con terceros para la ejecución de un paquete de trabajo, para ello se solicitara a la empresa ejecutora una cotización del servicio, esta cotización se transcribirá en un documento, en la cual deberá

esta claramente detallado las obligaciones de la empresa contratada, así como las penalidades por incumplimiento al documento, ambas partes revisaran las cláusulas y se firmara por mutuo acuerdo, quedando establecido las obligaciones de cada parte y las penalidades por incumplimiento a ella.

#### **Estrategias de la negociación:**

La redacción del contrato lo hará un abogado que establezca la dirección del proyecto. Allí se detallaran todas las obligaciones de las partes, las penalidades por incumplimiento, este contrato será inscrito notarialmente para seguridad de las partes y las acciones legales que resulten de ello

Para las negociaciones con las empresas que sean encargadas de realizar la ejecución del paquete de trabajo, se deberá seleccionar una que se ajuste a los requerimientos del proyecto, se realizaran conversaciones previas a la firma del contrato, especificando las condiciones del contrato.

#### **3.4.7.5 Entrega y el Programa de Entrega.**

Cada responsable asignara los recursos que harán falta para realizar sin contratiempos el paquete de trabajo, de allí de acuerdo al plan general de trabajo se realizará un cronograma de búsqueda, compra y transporte, de tal manera que el bien deberá estar antes de la fecha a ser requerida. Esto se muestra en el cronograma del plan de Procura en el anexo 4.

### **3.4.8 GESTION DE LAS COMUNICACIONES.**

#### **3.4.8.1 Propósito.**

Este procedimiento es para organizar la comunicación que debe haber en el proyecto, de tal manera que se asegure que no se pierda ninguna comunicación, el propósito es que en el mismo momento las personas implicadas reciban la información necesaria para informarse al instante de un trabajo o comunicado específico.

#### **3.4.8.2 Puesta al día del plan de la comunicación**

La comunicación en el proyecto es el medio por la cual cada miembro del grupo de trabajo este informado, para ello se utilizaran como medios de comunicación principalmente el correo electrónico, la comunicación telefónica, y por ultimo los medios de comunicación masiva si eso fuera necesario, el objetivo de ello es que cada miembro este actualizado en las acciones que se estén dando dentro del proyecto, para la cual el plan de comunicaciones estará actualizándose de acuerdo a los cambios que haya en el plan general del proyecto. En las reuniones de trabajo se definirán los planes a seguir dentro del proyecto.

#### **3.4.8.3 Almacenamiento de los Documentos del plan de comunicaciones.**

Los documentos físicos que se generen en la ejecución del proyecto serán almacenados en el archivo de la gerencia del proyecto, estos documentos serán codificados, almacenados en el archivo y puestas en al base de datos del

proyecto. Los documentos virtuales, también serán codificados y almacenados en la base de datos del proyecto, para que cada miembro del proyecto tenga acceso a ella.

En el anexo 7, se muestran algunas plantillas que servirán de referencia para uniformizar la documentación.

Así tenemos plantillas para los paquetes de trabajo, plantillas para las convocatorias a las reuniones, informes, etc.

### 3.4.9 GERENCIA DE COSTOS.

En el cuadro siguiente podemos observar los costos acumulados del proyecto, estos costos nos servirán para verificar el cumplimiento del uso de los recursos así como el avance del proyecto.

Fecha de Control	Costo de la actividad	Costo acumulado	/x-X/
01/04/2007	21,010.36	21,010.36	17413.81
08/04/2007	14,773.44	35,783.80	26690.73
15/04/2007	21,194.72	56,978.52	17229.45
22/04/2007	20,712.00	77,690.52	17712.17
29/04/2007	17,260.00	94,950.52	21164.17
06/05/2007	21,884.48	116,835.00	16539.69
13/05/2007	21,884.48	138,719.48	16539.69
20/05/2007	26,711.73	165,431.21	11712.44
27/05/2007	43,772.72	209,203.93	5348.55
03/06/2007	44,315.04	253,518.97	5348.55
10/06/2007	44,315.04	297,834.01	5348.55
17/06/2007	44,315.04	342,149.05	5348.55
24/06/2007	36,929.20	379,078.25	1494.97
01/07/2007	44,315.04	423,393.29	5348.55
08/07/2007	44,315.04	467,708.33	5348.55
15/07/2007	44,315.04	512,023.37	5348.55
22/07/2007	36,929.20	548,952.57	1494.97
29/07/2007	74,749.15	623,701.73	36324.98
05/08/2007	66,295.23	689,996.96	27871.06
12/08/2007	80,666.90	770,663.85	42242.73
19/08/2007	61,222.88	831,886.73	22798.71
26/08/2007	36,929.20	868,815.93	1494.97
02/09/2007	44,315.04	913,130.97	5348.55
09/09/2007	44,315.04	957,446.01	5348.55
16/09/2007	33,512.72	990,958.73	4911.45
23/09/2007	8,069.60	999,028.33	30354.57

Tabla 21: Desviación de los costos del proyecto

La desviación típica será:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

De donde reemplazando los valores de la tabla obtenemos:

$$S = 17940.77$$

Este valor nos indica que los costos del proyecto tendrán una variación de ese orden a una probabilidad del 77.94% de cumplirse los plazos establecidos.

Queda pendiente la posibilidad de simular estos costos mediante el método de MonteCarlo para así medir a un nivel más exacto de la probabilidad de cumplir en el plazo programado.

#### **3.4.9.1 Niveles de la variación del proyecto.**

Los niveles de variación del proyecto están dados en función a las correcciones o ajustes del plan general del proyecto y estos se evalúan cada cierto tiempo, de donde la dirección del proyecto definirá los nuevos alcances a las variaciones del proyecto, reasignando los recursos, los costos y los nuevos tiempos.

Mediante las solicitudes de los cambios, la dirección en reunión con el equipo del proyecto, definirá los nuevos cambios, y con ello se actualizará el plan general del proyecto. Redefiniendo los nuevos alcances, los tiempos y los

nuevos recursos que serán necesarios para el plan, es decir se actualizarán los nuevos presupuestos.

#### **3.4.9.2 Gerencia de las Variaciones del proyecto.**

Una herramienta útil para verificar el avance del proyecto, es la técnica del valor ganado, esta técnica es muy utilizada en los proyectos, facilita la combinación del alcance del proyecto y sus objetivos de coste y tiempo, estableciendo un plan base que podrá utilizarse para compararlo con la realización del proyecto durante su ejecución. Con ello, proporciona bases para la identificación de problemas y sus acciones correctivas.

El análisis del valor ganado se basa en el cálculo de los siguientes tres valores:

- **Coste presupuestado del trabajo programado** (Budgeted Cost of Work Scheduled, BCWS), que es la parte de la estimación de costes aprobada que debe gastarse durante un período de tiempo determinado.
- **Coste real del trabajo realizado** (Actual Cost of Work Performed, ACWP), que es la suma de los costes en los que se ha incurrido al realizar la actividad dada durante el mismo período de tiempo.
- **Valor ganado o coste presupuestado del trabajo realizado** (Budgeted Cost of Work Performed), que se calcula como el porcentaje del trabajo realmente terminado en ese período de tiempo aplicado al presupuesto total aprobado.



Esta metodología nos permite evaluar el rendimiento del proyecto, y mediante los indicadores nos dan la orientación que va tomando el proyecto, la cual nos permite evaluar las medidas correctivas según sea el caso.

### 3.4.9.3 Estimación del Presupuesto del Proyecto.

Tarea del Proyecto	Horas de Trabajo	Costo de Trabajo	Costo del Material	Costo Total
Sueldo del Equipo del Proyecto	1250.0	102354.68		102354.68
Desarrollo de la Ingeniería	280.0		5882.80	5882.80
Desarrollo de las Obras civiles	968.0		496332.32	496332.32
Instalación del sistema de Aire Comprimido	16.0	765.04		765.04
Instalación de Sistema extractor de humos	16.0	890.08		890.08
Instalación de los elevadores de columna	16.0	445.04		445.04
Instalación del Banco de Pruebas	8.0	445.04		445.04
Instalación de los Muebles del taller	16.0	1335.12		1335.12
Instalación de las desmontadoras	8.0	1335.12		1335.12
Instalación de la prensa y taladro	8.0	445.01		445.04
Prueba de los Equipos	8.0	416.72		416.72
Instalación de los muebles y enceres de la oficina	24.0	1335.12		1335.12
Compra de los Equipos			360425.00	360425.00
Fletes y Gastos generales			26621.21	26621.21
Sub total S/.				999028.33
Riesgos S/.				20000.00
<b>Total S/.</b>				<b>1019028.33</b>

Tabla 20: Estimación del costo del proyecto

### **3.4.10 ANALISIS DE COSTOS**

#### **3.4.10.1 Descripción y fondos del proyecto.**

El proyecto, es un proyecto para la construcción e implementación de un taller mecánico de servicio automotriz diesel, por lo cual se realizarán trabajos de desarrollo de ingeniería, trabajos de obras civiles y trabajos de instalación y amoblar los talleres así como los ambientes destinados para las oficinas y otros servicios.

Para la ejecución de este proyecto, se designan a los responsables por cada paquete de trabajo, así como a las diferentes áreas del proyecto, cada uno de ellos deberá definir los recursos a utilizar, tanto como materiales como humanos todo esto en el marco de los recursos financieros que cuenta el proyecto.

El proyecto utilizará como recursos financieros a los recursos propios por el monto de US\$ 150000.00 y a un financiamiento de US\$ 200000.00 que será pagado durante 5 años con 2 años de gracia a una tasa de 12.8% anual.

### 3.4.10.2      **Discusión de alternativas.**

#### **Estatus Quo – Proceso Actual**

El proceso que se está siguiendo en el proyecto, está básicamente centrado a los procesos que recomienda el PMBOK, estos son:

**El proceso de inicialización:** se cristalizó la idea de realizar el proyecto, se formó, aquí se forma el grupo de trabajo, se designan los responsables por área especializada, cuyo resultado es un documento de aprobación para la ejecución del proyecto.

Cabe destacar que estamos en conversaciones con los profesionales que formarán el grupo de trabajo, y de acuerdo a la magnitud de este proyecto el grupo será conformado por 3 personas los responsables de la ejecución del proyecto.

**Procesos de planificación:** Los procesos de la planificación es el más importante debido a que una mala planificación llevara este proyecto al fracaso. El resultado de integrar los procesos de gestión del alcance, tiempos, recursos, calidad, procura, riesgo, etc., viene a ser el plan general del proyecto y los planes de cada área especializada, todo ello en el marco del plan general del proyecto.

**Procesos de Ejecución:** Los procesos relacionados a la ejecución del plan general del proyecto, se interrelacionan entre sí y cuyo objetivo es ejecutar las

actividades planificadas en el tiempo establecido, con los recursos asignados y con las características especificadas.

**Procesos de Control:** En estos procesos se encuentran todos los mecanismos y procedimientos para asegurar el cumplimiento del plan general del proyecto, así como las medidas correctivas para el caso de que algunos de los procedimientos fallen.

**Procesos de Cierre:** Estos procesos se refieren a la culminación del proyecto, todos los procedimientos para que la documentación este completa y ordenada, este proceso acaba con el cierre fiscal.

### **Discusión de conceptos y de metas alternativos**

**Concepto del programa:** El programa del proyecto esta referido a todos los procedimientos que deberán llevarse a cabo, procesos que están involucrados, las iteraciones en la evaluación del plan del proyecto. Para una ejecución más realista y ordenada del programa, se utiliza un software para la programación, el análisis de la ruta crítica y la simulación probabilística.

**Concepto Funcional:** El proyecto esta definido en 4 fases, la cual la primera fase refiérase a la parte administrativa del proyecto. La segunda fase, es referida al desarrollo de toda la ingeniería del proyecto, cuyo resultado son los juegos de los planos. En la tercera fase, es referida a la ejecución de las obras civiles, en esta fase se integra todos los procesos, dando como resultado los

ambientes de los talleres y oficinas. La cuarta fase es referida al equipamiento de todos los ambientes y las oficinas del taller.

**Concepto técnico:** El concepto técnico del proyecto esta basado en las normas, normas de calidad, los procedimientos y las características técnicas de los equipos.

### **Alternativas del Proyecto.**

Las alternativas que se manejaron fueron de la forma como plantear el proyecto, entonces se formo los paquetes de trabajo que serán ejecutadas por nosotros o por terceros, decidimos o ello por la especialización de las actividades tales como el desarrollo de la ingeniería del proyecto y la ejecución de las obras civiles, en la cual nosotros miembros del proyecto ejecutaremos el equipamiento del taller.

#### **3.4.10.3 Costes y ventajas del ciclo de vida.**

##### **Coste del ciclo de vida y resumen de la ventaja:**

Los costos del ciclo de vida están relacionados a las tareas que se realizaran durante la ejecución y ello está establecido por los recursos utilizados.

La ventaja de estos costos radica principalmente en que se ha elegido de manera que cada actividad busca la máxima economía debido al presupuesto y

se espera que terminado el proyecto en el tiempo establecido, este comenzará sus operaciones de inmediato, logrando con ello registrar ingresos para el taller y con ello recuperar la inversión según lo esperado.

Actividad	Costo (S/.)
Formación del Grupo y Plan de trabajo	5264
Gestión del Proyecto	461196
Elaboración de la Ingeniería del Proyecto	10259
Movimiento de Tierra	74283
Cimentación	50724
Muros y Columnas 1F	101447
Techo 1F	50724
Muros y Columnas 2F	29589
Estructuras metálicas	76085
Escaleras	25362
Pisos	46497
Acabados	59177
Instalaciones de los Equipos y muebles	7857

Tabla 16: Costos del proyecto por grupo de actividades

Del cuadro anterior observamos que el costo del ciclo de vida es menor al presupuesto establecido, con lo que obtendríamos una diferencia a nuestro favor para cualquier imprevisto.

#### **Riesgo y análisis de la sensibilidad:**

El principal riesgo del proyecto es la temporada de lluvias que paraliza todo el proyecto debido a que las lluvias son continuas, aumentando los precios de los materiales de construcción, llegando a costar mas del 300%, debido a la

carretera. Para ello se ha tomado como factor de riesgo de gran impacto y es por esto que para mitigar, se planifica el inicio de la ejecución del proyecto en el mes de Abril del próximo año, esperando que pase la temporada de lluvias. Otro factor de riesgo que lleva a un atraso en la finalización de la tarea son las paralizaciones, en muy común en las obras de construcción, el de paralizar la obra durante el vaciado de los techos, justo cuando se ha empezado esta, con lo que los costos aumentan al tener que contratar una cuadrilla de emergencia o acceder a las peticiones de los trabajadores, por ello nosotros optamos por la contratación de una empresa constructora que asuma todos estos riesgos, y mediante el contrato controlamos los tiempos de ejecución de las mismas.

En el caso de robos, la medida correctiva es la de contratar personal para la vigilancia, aumentando los costos solamente en el salario de los vigilantes.

Para el caso de siniestros, este riesgo debe de tomarse en cuenta, ya que es un factor externo al proyecto, por lo tanto en caso de ocurrencia los resultados al proyecto son desastrosos, llegando inclusive a la cancelación del proyecto. La acción a tomar es la de tener un seguro contra cualquier siniestro, los costos del proyecto aumentan de acuerdo a la póliza del seguro.

En resumen la sensibilidad del proyecto esta básicamente definido por las acciones correctivas que se toman, y expresados en valor monetario el aumento de los costos por las medidas, en gran medida aceptable para el proyecto y esta dentro de los gastos que se prevé.

**Comparación de los beneficios del costo del ciclo de vida:**

Los costos del proyecto están debidamente justificados por el uso que se le dará en el, de acuerdo a los requerimientos de cada paquete de trabajo, posteriormente por el ciclo de vida del proyecto por ser pequeño este deberá comenzar sus operaciones de inmediato, y de acuerdo al estudio de factibilidad, ver anexo 1, las proyecciones de los ingresos, estarían al orden de los 60000 soles anuales de ingresos brutos. Cabe destacar el Convenio Cooperación Perú – Japón financia con US\$ 200000.00 al 12.8% anual durante 5 años con 2 años de gracia.

**3.4.11 GESTION DE LA CALIDAD.**

Para la gestión de la calidad del proyecto, utilizaremos las técnicas de gestión recomendadas por ISO 9000-2000. Esto quiere decir que tendremos que aplicar los procedimientos que estipula la norma. Empezando a organizar dentro del grupo una cultura organizacional con valores sólidos que todos los miembros del proyecto se identifiquen con ellas.

Aplicaremos un sistema de mejora continua, mediante la utilización del ciclo de Demming, se planifica, se aplica se controla y se corrige, podemos conducir la planificación del proyecto a buen final.

Aseguramiento de la calidad, este sistema nos permitirá prevenir fallas en el proceso, adoptando medidas que logren corregir las fallas antes que estas



aparezcan, mediante las herramientas de calidad tendremos una forma de controlar la calidad de los procesos.

Las normas de construcción civil, las de electricidad, son exigencias que el supervisor debe tener conocimiento, para el aseguramiento de la calidad, además de los procedimientos. En el caso de los equipos, estos por ser nuevos, cuentan con la fabricación según normas de calidad y nosotros solo estaremos encargados de que las características técnicas de los equipos sean de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

Por ultimo, una gestión basada en procesos, para ello se definirá los procesos más apropiados y los indicadores adecuados para poder evaluar el rendimiento del proyecto.

## CAPITULO 4

### EVALUACION ECONOMICA

#### 4.1 Estudio del Mercado.

El presente trabajo trata de la construcción e implementación de un taller de servicio automotriz Diesel, para lo cual existe una demanda insatisfecha que se pretende cubrir.

#### 4.2 Del Tamaño del mercado.

Los potenciales clientes se dividen en dos grupos, uno de ellos los transportistas y el otro grupo es de los mineros.

En el sector transporte tiene una gama de vehículos las cuales para esta proyección se están considerando solo los vehículos con motores diesel.

Destinos	Cantidad de unidades
Hacia Iñapari	60 Station Wagon   10 Buses
Hacia Laberinto	60 Station Wagon
Hacia 3 Islas	60 Station Wagon
Hacia Infierno	10 Station Wagon
Hacia el Aeropuerto	10 Station Wagon
Hacia Puerto Arturo	20 Station Wagon
Servicio Urbano	10 Wagon
Camiones de servicios varios en zona urbana	27 Camiones

Tabla 22: Vehículos en uso para transporte de Pasajeros al 2005

Que en total de vehículos que hay en la ciudad de Puerto Maldonado sin considerar los camiones de transporte de carga hacen un total de 267 unidades.

El otro gran grupo de posibles clientes son los mineros, las cuales deben trabajar con un mínimo de 2 motores de 180HP y que son aquellos mineros que se dedican a la explotación de oro ya sea en el río o en algún denuncia minero, estos son de dos categorías, los formales que son los que tienen registro en el ministerio de energía y minas que son 2000 y la otra categoría son los mineros informales, las cuales no cuentan con registro ni autorización del ministerio de energía y minas, las cuales son alrededor de 5000 mineros aproximadamente, también cabe destacar que en este grupo de mineros hay algunos que cuentan con mayor cantidad de equipos para la explotación del oro.

Entonces lo que vemos es estamos frente a un aproximado de 14000 motores que es el potencial mercado.

Según la INEI el crecimiento histórico de los vehículos en Madre de Dios es el siguiente:

Año	Cantidad
1999	603
2000	604
2001	630
2002	695
2003	771
2004	923
2005	1154

Tabal 22: Crecimiento histórico de los vehículos

Para hacer la proyección del crecimiento de los vehículos en Madre de Dios, utilizamos el modelo de regresión lineal

$$\bar{Y} = a + bX$$

Donde:

$$a = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Reemplazando los valores obtenemos:

$$Y = -173119.43 + 86.8571429X \quad \text{con } r = 0.92$$

Tabulando para una proyección de 10 años tenemos:

AÑO	VEHICULOS
2007	1202
2008	1290
2009	1377
2010	1463
2011	1550
2012	1637
2013	1724
2014	1811
2015	1898
2016	1985

Tabla 23: Proyección del crecimiento vehicular

Además con la apertura de la carretera transoceánica esta estimación se va a incrementar aun más.

De los 1154 vehículos existentes en Madre de Dios, tenemos permanentemente 267 unidades para el transporte de pasajeros con unidades Diesel, además en camionetas y camiones Diesel hay aproximadamente 140 unidades, este valor es relativo, ya que los camiones no están permanentemente en la ciudad.

Por lo tanto nuestro principal mercado esta dirigido a los transportistas y vehículos particulares y los mineros.

Las fallas mas comunes en los vehículos son los siguientes:

Sistema del Chasis:

Frenos, 12 veces al año.

Dirección, 4 veces al año.

Luces, alineamiento de luces, 3 veces al año.

Suspensión, 4 veces por año.

Motores

Sistema de refrigeración, 3 veces por año.

Cambio de aceite, 12 veces por año

Cambio de los filtros de aceite, 3 veces al año.

Sistema de Combustible, cambio de los filtros 3 veces al año.

Reparación general del motor, 24 veces al año para los motores mineros, eventualmente para los vehículos.

Bombas de Inyección, calibración 1 al año.

Inyectores, 2 veces por año.

Estos valores son referenciales, pues se han obtenido por entrevistas con las diferentes empresas de transporte que hay en Puerto Maldonado.

Todas estas fallas como se puede observar, son frecuentes por el mal estado de la carretera y por el mal servicio que existe en la zona.

De donde queremos mejorar el servicio y por ello tener dominio del mercado, es decir llegar a ser el líder en la zona. Con ello hacer que los servicios de la competencia también mejoren y por lo tanto mejorar la calidad del servicio en Puerto Maldonado.

De todo lo expuesto anteriormente deducimos nuestro dimensionamiento del taller. Por lo cual deberemos tener la capacidad instalada para cubrir esa demanda.

### **4.3 Cálculo del VAN y TIR.**

Partimos de la premisa que el taller tendrá la capacidad de atender a:

2 autos sedan o camionetas pick up.

2 camiones o autobuses hasta 14 metros de longitud.

6 motores diesel.

3 bombas de inyección.

1 bomba en el banco.

Calculo del VAN:

$$VAN = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

I, es la inversión= S/. 9990000

FC es el flujo de caja en el año t = 10

i, es la tasa de de interés. Fijado al 10%, 12%, 20%

El flujo de caja es el siguiente para los 10 años proyectados

Periodo	FC
0	-999000
1	166180
2	228172
3	121408.76
4	203392.48
5	297673.87
6	481000.36
7	605688.42
8	927133.02
9	1092032.97
10	1281667.91

Tabla 24: Flujo de Caja

El van al 10% sera : VAN = 1727720.22

Al 12% sera: VAN = 1428615.29

Al 20% sera: VAN = 613959.84

**Calculo del TIR.**

Haciendo VAN = 0, calculamos el valor de i.

$$i = 29.43\%$$

Con lo que es mayor a los van esperados, por lo tanto conviene la inversión.

Además en el anexo 1 se muestra con mayor detalle el estudio económico realizado en el estudio de factibilidad del proyecto.



## CONCLUSIONES

1. El PMBOK como metodología para la gestión de proyectos, es muy práctico y ayuda a conseguir los objetivos trazados en el proyecto, mediante una estructuración ordenada de las áreas de los conocimientos y las interrelaciones que hay entre ellas.
2. El PMBOK, como metodología propone una solución, integral a las necesidades del usuario o del cliente, esto es gracias a la estructura que dispone la metodología, de esta forma se logra organizar efectivamente las etapas de planificación, ejecución, control y cierre, satisfaciendo los requerimientos de calidad, la viabilidad financiera y el uso de las herramientas y técnicas para los procesos de gestión.
3. Durante la ejecución del proyecto, lo normal es que se produzcan retrasos por motivos no previstos, esta metodología ayuda a identificar las fuentes que las originan, debido a la planificación de riesgos, identificando las causas de los riesgos, entonces, se prioriza, se evalúa y se toman las medidas correctivas que estas pueden ser mitigadoras, de contingencia o en todo caso aceptarlo. Esto es posible a que la planificación de riesgos toma como escenario un sin

fin de factores y que mediante las simulaciones probabilísticas permiten predecir el comportamiento de los riesgos.

4. Es muy importante para poder dar inicio al proyecto, tanto el cliente como el equipo de trabajo del proyecto estén de acuerdo con todos los alcances y objetivos, para ello se firma un documento que es conocido como la carta de inicio o en ingles PROJECT CHARTER, en este documento se consigna toda la información necesaria para desarrollar el proyecto, y es respaldado normalmente por un contrato. Para este informe, este documento no se ha elaborado, debido que el dueño del proyecto es el mismo que será director del proyecto.
5. Como es sabido un proyecto nunca se desarrolla como lo planificado, esto debido a un sin fin de factores que atentan al proyecto. Para tener control de estas desviaciones, hace falta que los miembros que trabajen en el proyecto, se identifiquen y que tengan capacidades para afrontar estos riesgos, para ello la dirección del proyecto deberá afrontar con las responsabilidades y tener una fluidez en las comunicaciones con el equipo.
6. Al no estar muy difundido esta metodología en la ciudad de Puerto Maldonado, este proyecto me servirá de lecciones aprendidas para algún otro proyecto que se desarrolle por esta ciudad, además de difundirla y hacer que sea una metodología de trabajo en esta ciudad.

7. En el presente trabajo, el taller será orientado a gestión de calidad, no como forma de buscar una certificación, si no como una forma de crear conciencia en la ciudad de las ventajas de la administración bajo el concepto de gestión de la calidad total y además de buscar también la protección de nuestro medio ambiente, que por ser delicado, obliga a tomar conciencia para su protección.

## BIBLIOGRAFIA

1. Una guía a los Fundamentos de la Dirección de Proyectos.  
Project Management Institute edición. 2000
2. Evaluación de Proyectos.  
Gabriel Baca Urbina, Instituto Politécnico Nacional cuarta edición.
3. Formulación y evaluación de proyectos de inversión. Identificación de oportunidades de inversión.  
Jennifer Francisco Alegre Elera quinta edición.
4. Fundamentos de Programación, Reprogramación, calidad total y seguridad total de obras civiles.  
Ing. Walter Rodríguez Castillejo. Edición 2001
5. VII Programa de Titulación Profesional, apuntes del curso Gerencia de Proyectos.  
Ing. Eduardo Morales C. Nov 2005.
6. VII Programa de Titulación Profesional, apuntes del curso Gestión Integral de la Calidad.  
Ing. Jorge Cuadros Blas Nov. 2005
7. Mecánica de los fluidos.  
Victor L. Streeter.

## REFERENCIAS DE INTERNET

1. Redes de Aire comprimido.  
<http://www.monografias.com>
2. Redes de Aire comprimido  
<http://www.micro.com.ar/products/pdf/28.pdf>
3. Distribución del aire comprimido.  
<http://www.sapiensman.com/neumatica/neumatica4.htm>
4. Diseño de una red de aire comprimido.  
<http://www.fi.uba.ar/materias/7202/MaterialAlumnos/Problema de Aire Comprimido.pdf>
5. Sistema de aire comprimido.  
<http://www.cnpml.org/html/archivos/Ponencias/Ponencias-ID2.pdf>
6. Sistemas de Extracción y filtración de humos y polvos.  
<http://www.tekanet.de/engl/downloads/sistemasdefiltracion.pdf>
7. Sistemas de Gestión del Valor Ganado.  
[http://www.aepro.com/congreso\\_03/pdf/ramon.sola@wgint.com\\_82b749d359dd9cbe4e41f4213040b270.pdf](http://www.aepro.com/congreso_03/pdf/ramon.sola@wgint.com_82b749d359dd9cbe4e41f4213040b270.pdf)
8. One to one.  
<http://esteban.wordpress.com/estrategias/>
9. Redes PERT-CPM: Metodo del camino critico.  
Por William Acosta. <http://www.gestiopolis.com>
10. Motor de combustión interna y su impacto ambiental.  
Trabajo enviado por: Ing. Raúl Gutiérrez Torres, Ing. Juan Carlos Cruz Rodríguez. Ing. José Carlos Gálvez Pardo, Dr.C. Elme Carballo Ramos.  
<http://www.monografias.com>

# ANEXO N° 1

## Resumen del Estudio de Factibilidad

## **RESUMEN DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

### **1. Aspectos Generales.**

#### **1.1 Necesidad a Satisfacer.**

Dado que en la ciudad de Puerto Maldonado no existe ningún taller especializado en la reparación de motores Diesel, este estudio esta dirigido a desarrollar la factibilidad de elaborar un proyecto para la construcción de un taller que realice trabajos de reparación especializada en motores Diesel, además de brindar servicio de reparación y mantenimiento en los diferentes sistemas de los vehículos con motores Diesel.

#### **1.2 Objetivos.**

El objetivo de este trabajo es desarrollar un estudio de factibilidad para la construcción e implementación de un taller mecánico de servicio automotriz Diesel, en la ciudad de Puerto Maldonado.

Desarrollar el proyecto de inversión en este rubro con las características de un taller moderno y con la utilización de tecnología de vanguardia, procurando de esta manera la conservación del medio ambiente.

### **1.3 Ubicación.**

El proyecto esta dirigido a ser desarrollado en la ciudad de Puerto Maldonado, esta ciudad esta ubicado en la Región de Madre de Dios, esta región tiene como fronteras: Por el norte con Ucayali y Brasil, por el sur con Cusco y Puno, por el este con Bolivia y por el oeste con Cusco.

Dentro de la ciudad, el proyecto es evaluado para se construido en el Jr. Cusco 1573 con el lote catastral Mz.15 Lt. 9, donde este tramo del Jr. Cusco será parte de la carretera transoceánica que esta en construcción.

### **1.4 Accesos.**

El proyecto tiene como principal vía la carretera transoceánica (en construcción), por esta vía la ciudad de brasil más cercana esta a 5 horas de viaje, por otro lado hacia cusco esta a 18 horas, se espera que esto baje a 5 horas, que son fuente principal de los sitios donde venden los repuestos para los motores y vehículos, ya que desde lima es mucho la distancia (72 horas), además de que los modelos de los motores que hay en la zona son básicamente de origen brasileño.

### **1.5 Producto a Ofrecer.**

El proyecto esta dirigido a la construcción de un taller de servicio mecánico automotriz, cuyos servicios serán las siguientes:

Diagnostico del vehiculo.

Reparación y mantenimiento de motores Diesel



Reparación y mantenimiento de bombas de inyección lineales y rotativas. De las diferentes marcas.

Reparación del sistema de Alineamiento y dirección.

Reparación y mantenimiento del sistema de suspensión.

Servicio de enllante, desenllante y balanceo de neumáticos.

Reparación y mantenimiento en el sistema de frenos.

Reparación y mantenimiento del sistema eléctrico

Servicio de alineamiento de luces, etc.

## **2. Mercado.**

### **2.1 Análisis de la Demanda.**

En la ciudad de Puerto Maldonado existen dos tipos de posibles clientes, uno de ellos son los mineros, de las cuales se tienen 2 niveles, los formales y los informales. Y los otros posibles clientes que son los vehículos que hay en la ciudad.

En el caso de los mineros, ellos tienen como mínimo 2 motores Diesel de unos 180 HP/motor, con lo que para ellos es indispensable que el motor este operativo en todo momento. En resumen existen en la zona 2000 mineros formales y aproximadamente 5000 mineros informales. Con lo que serían unos 14000 motores Diesel. Aprox.

El otro tipo de posible cliente son los vehículos que hay en Puerto Maldonado.

En la ciudad existen los vehículos ligeros como son autos Station Wagon y Camionetas Pick Up (4x4), que en total hacen 230 vehículos ligeros con

motores Diesel, 10 autobuses y 27 Camiones, todos ellos permanentemente en la ciudad, además existen 500 camiones/mes que vienen y van de la ciudad.

Se espera que con la apertura de la carretera transoceánica el flujo de vehículos procedentes del Brasil y Bolivia.

## **2.2 Mercado.**

El proyecto esta orientado a cubrir las necesidades de la ciudad de Puerto Maldonado, por lo tanto, las dimensiones mínimas que debe tener el taller deberá cubrir las expectativas del mercado, ellas están distribuidas en dos grupos: Mercado del servicio Vehicular Diesel y el otro es mercado orientado hacia los mineros.

## **2.3 Demanda Futura.**

Según el crecimiento histórico en Madre de Dios es según se muestra el siguiente cuadro.

Año	Cantidad
1999	603
2000	604
2001	630
2002	695
2003	771
2004	923
2005	1154

De los 1154 vehículos existentes en Madre de Dios, solo 267 vehículos son los correspondientes a la ciudad de Puerto Maldonado que usan motores Diesel, el resto corresponde a vehículos que están en las diferentes ciudades de Madre de Dios y también vehículos a gasolina.

Con esto hacemos una correlación del crecimiento, para tener el comportamiento futuro, utilizamos el modelo de regresión lineal

$$\bar{Y} = a + bX$$

Donde:

$$a = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Reemplazando los valores obtenemos:

$$Y = -173119.43 + 86.8571429X \quad \text{con } r=0.92$$

Tabulando para una proyección de 10 años tenemos:

AÑO	VEHICULOS
2007	1202
2008	1290
2009	1377
2010	1463
2011	1550
2012	1637
2013	1724
2014	1811
2015	1898
2016	1985

Considerando esto al 60% tenemos 1191 autos que debemos tener capacidad de atender su demanda.

### **3. Análisis de la Oferta.**

#### **3.1 Descripción de la oferta.**

En la ciudad de Puerto Maldonado, no existe un taller especializado en el servicio de motores Diesel, las reparaciones que se realizan no cumplen con la calidad debida, puesto que dichas reparaciones tienen corta duración.

Para ello este proyecto pretende cubrir las necesidades de un buen servicio especializado en la reparación de motores Diesel. Para ello contará con las instalaciones adecuadas y brindará la garantía al servicio brindado, además de que este taller de servicio, contará con equipos de tecnologías de vanguardia. Con ello bajar los costos y hacer un servicio de calidad y con economía para el cliente.

#### **3.2 Oferta Presente.**

En la actualidad, los servicios los están prestando talleres que son especializados en motores a gasolina, por ello la calidad del servicio es deficiente. Además que no se dan abasto para el mercado existente.

Estos talleres que brindan los servicios son en total 8, de las cuales solo una es especializada en la marca Toyota.

### 3.3 La Competencia.

Como ya se dijo no existe un taller especializado en Puerto Maldonado, con ello la competencia existente solo se limita a realizar los trabajos que están a su alcance, muchos de ellos no brindan la calidad debida, además que estos talleres no cuentan con la infraestructura adecuada, pues muchos de estos talleres son de piso de tierra con aceite y las mesas de trabajo son de madera con polvo y aceite, brindando de esta manera un servicio de mala calidad.

## 4. Estudio Técnico.

### 4.1 Tarifas.

Para los servicios que brindara el taller, se tiene múltiples precios, ello de acuerdo al servicio

Estos están tabulados en el siguiente cuadro:

Servicio	Precio
Reparación y calibración de bombas	500
Reparación de inyectores	40
Limpieza de inyectores	30
Reparación de motores	
Asentamiento de Válvulas	80
Cambio de metales	180
Cambio de camisetas	300
Cambio de filtros de aceite	10
Cambio de filtro de combustible	10
Alineamiento de la dirección	80
Cambio de Neumáticos	15
Sistema de suspensión	200
Alineamiento de las luces	20
Sistema de Frenos	40
Reparación del Sistema eléctrico	40

## **4.2 Infraestructura.**

Para poder dar estos servicios se deberá contar con una infraestructura que se especifican a continuación.

Un ambiente para vehículos ligeros así como camiones y autobuses, hasta 14 metros de longitud del vehículo. En ella se realizarán los servicios de cambio de neumáticos, balanceo de los neumáticos, reparación del sistema de dirección del vehículo, espacio para la revisión del sistema de suspensión, para la revisión del sistema de frenos, sistema de transmisión de fuerza, etc.

En otro ambiente especializado en la reparación de motores Diesel, en ella se realizarán todos los servicios referentes a los motores.

En otro ambiente para la reparación de los inyectores, bombas de inyección y limpieza de los inyectores.

En otro ambiente exclusivo para el laboratorio Diesel.

Por último los ambientes para la oficina y servicios para los clientes.

## **4.3 De los Equipos.**

Para este proyecto se necesitarán los siguientes equipos:

Banco de pruebas para las bombas Diesel.

Banco de pruebas para los inyectores.

Equipo de limpieza de los inyectores.

Opacímetro.

Compresímetro.

Escáner para diagnóstico de motores.

Elevador de columnas.

Equipo de balanceo de neumáticos

Equipo para el desenllante de neumáticos.

Taladro vertical.

Prensa Hidráulica.

Plumas para cargar motores.

Trípodes para suspender chasis

Compresora de aire.

## **5. Análisis Económico.**

Para nuestro proyecto se estima una inversión de 310000 dólares americanos, esto es repartido entre infraestructura y equipamiento. El terreno pertenece al dueño, por lo tanto no entra en la necesidad de calcular la compra del terreno.

De acuerdo a la tabla de precios y de acuerdo a la capacidad de servicios que puede atender, podemos proyectar un ingreso diario de 2000 soles aproximadamente. Esto hará que nuestros ingresos mensuales sean del orden de 60000 soles.

En el siguiente cuadro vemos el flujo de caja proyectado para 10 años.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo inicial	-1000000										
Ingresos		720000	828000	952200	1095030	1259284	1448177	1665403	1915214	2202496	2532870
Egresos		300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
Sueldos											
Servicios											
Otros Gastos											
IGV (19%)		75600	95040	117396	143105	143105	206672	245773	290739	342449	401917
Depreciación		107000	107000	107000	107000	107000	0	0	0	0	0
Total parcial		237400	325960	427804	544925	679619	941505	1119633	1324475	1560047	1830953
Impuestos		71220	97788	128341	163477	203884	282452	335889	397343	468014	549286
Total liquido		166180	228172	299462	381447	475729	659054	783742	927133	1092033	1281668
Pago del financiamiento		0	0	178053	178053	178053	178053	178053	0	0	0
Flujo neto de caja	-1000000	166180	228172	121409	203394	297676	481000	605688	927133	1092033	1281668

Cuadro del flujo de caja.



### 5.1 Cálculo de VAN.

$$VAN = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

I = Inversión inicial = 1000000

n = Periodo = 10

i = tasa de interés del capital.

Evaluando para 3 tasas de interés, 10%, 12% y 20%, tenemos:

Para i= 10%

**VAN = 1727720.22**

Para i= 12%

**VAN = 1428615.29**

Para i= 20%

**VAN = 613959.84**

### 5.2 Cálculo del TIR.

Para VAN = 0 tenemos:

**i = 29.43%**

i es mayor que la tasa del VAN.

### 5.3 Cálculo del Periodo de Recuperación de la Inversión.

Por definición la inversión se recupera cuando los flujos de caja acumulados superan a la inversión inicial. Esto es, según el cuadro del flujo de caja podemos obtener el cuadro siguiente:

<b>Periodo</b>	<b>Flujo Neto</b>	<b>Flujo acumulado</b>
0		
1	166180	166180
2	228172	394352
3	121409	515761
4	203394	719155
5	297676	1016831
6	481000	1497831
7	605688	2103519
8	927133	3030652
9	1092033	4122685
10	1281668	5404353

De acuerdo a la tabla se observa que el capital se recupera en el quinto año.

#### 5.4 Relación Beneficio Costo ( $R_{bc}$ ).

Representa a la relación entre el valor actual de los beneficios y el valor actual de los costos incluyendo la inversión.

$$R_{bc} = \frac{\sum F_b}{\sum F_c + I}$$

Donde:

$F_b$ , es el flujo de caja de los beneficios (Flujo bruto)

$F_c$ , es el flujo de caja de los costos (totalizados)

$I$ , es la inversión inicial

Si  $R_{bc}$ , es mayor o igual a 1 aceptar el proyecto

Del cuadro del flujo de caja tenemos:

Acumulado:  $F_b = 5319528.95$

$F_c = 3706567.07$

$I = 1000000$

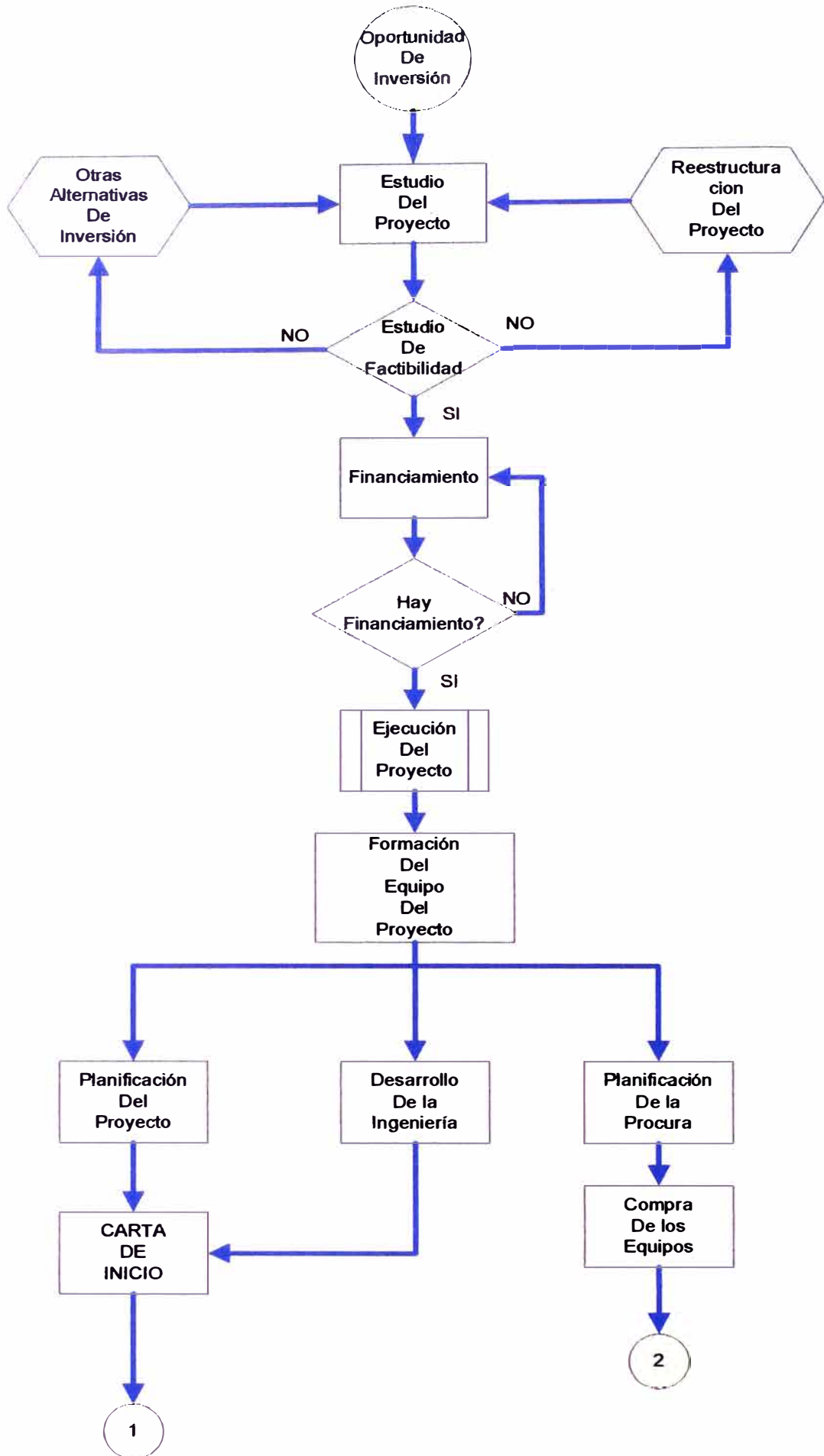
$$R_{bc} = 1.13$$

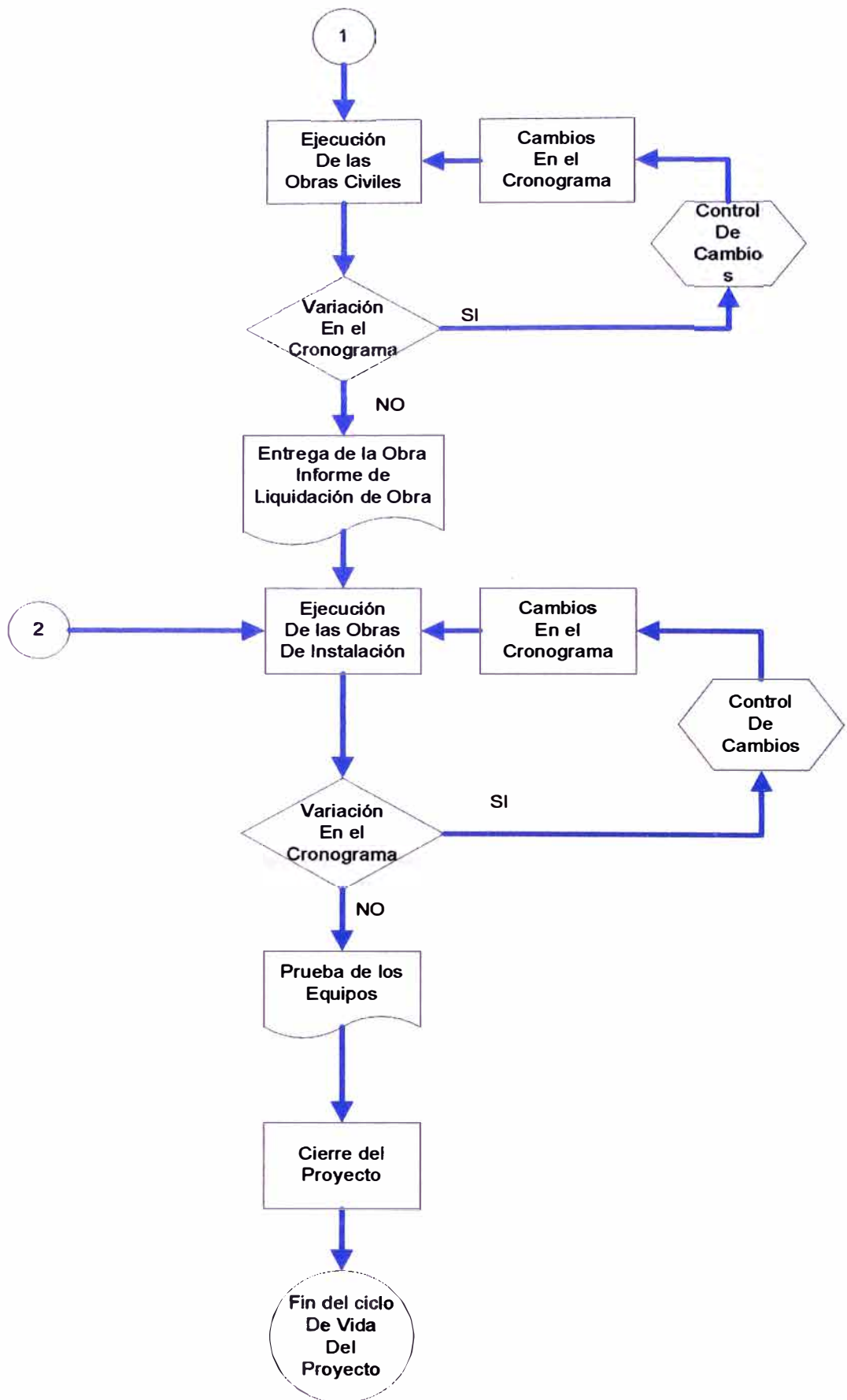
Con lo que es aceptable este indicador.

Con el resultado de estos indicadores podemos decir que la inversión en un proyecto como este es rentable.

# ANEXO N° 2

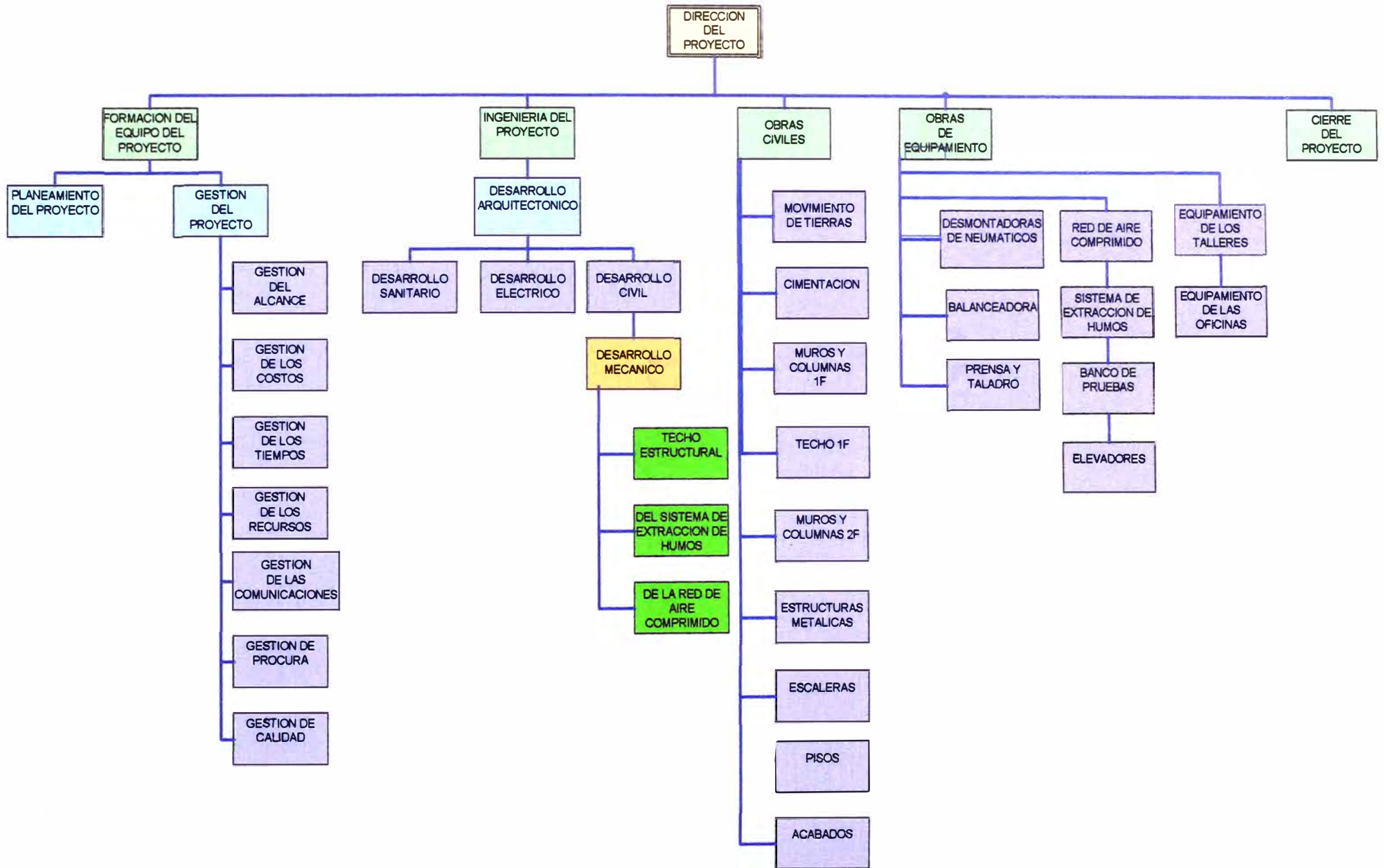
## Diagrama de Flujo Del Proyecto





# ANEXO N° 3

## Estructura Detallada del Trabajo

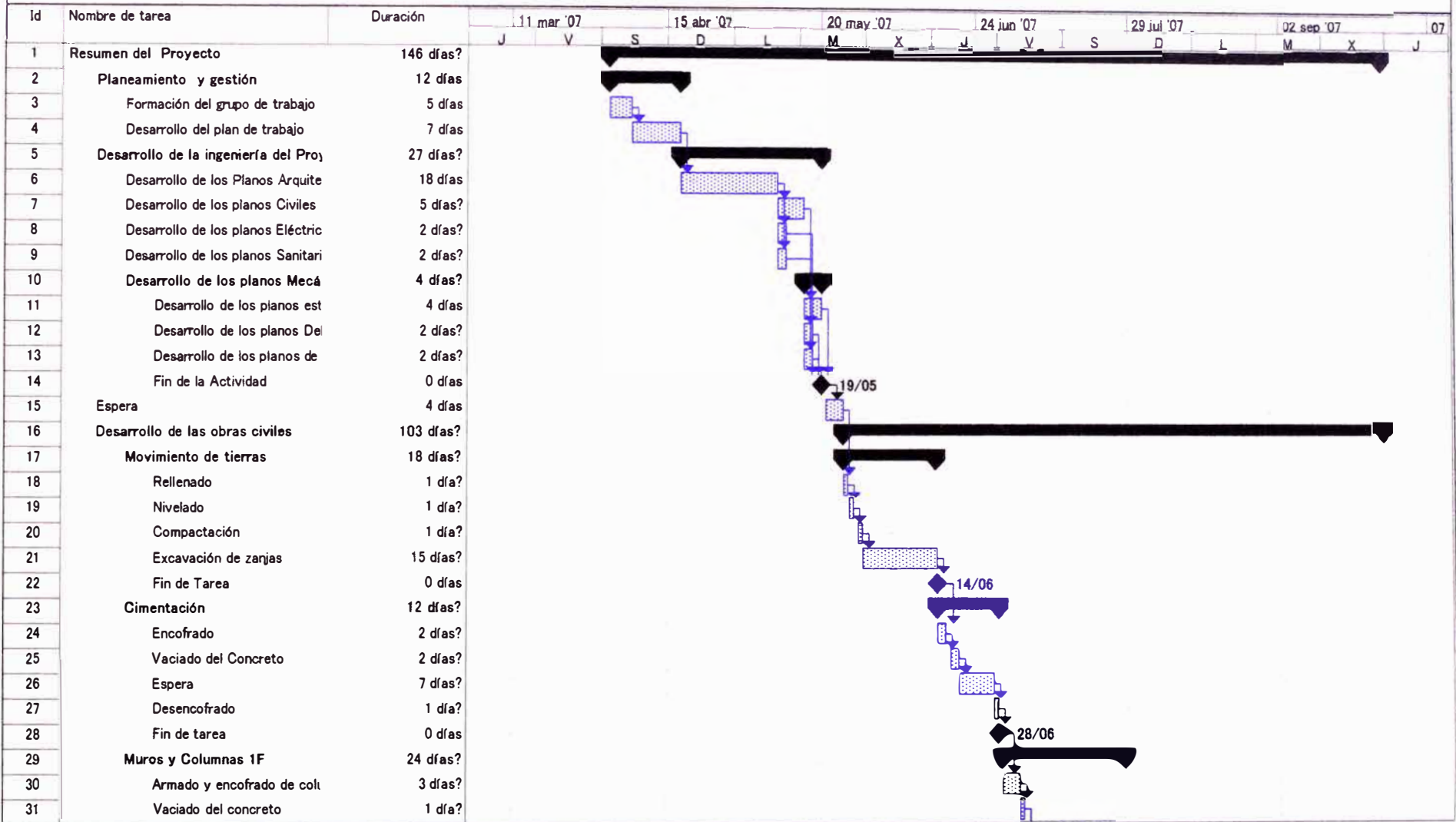




# ANEXO N° 4

## Diagramas De Gantt

Cronograma General del Proyecto

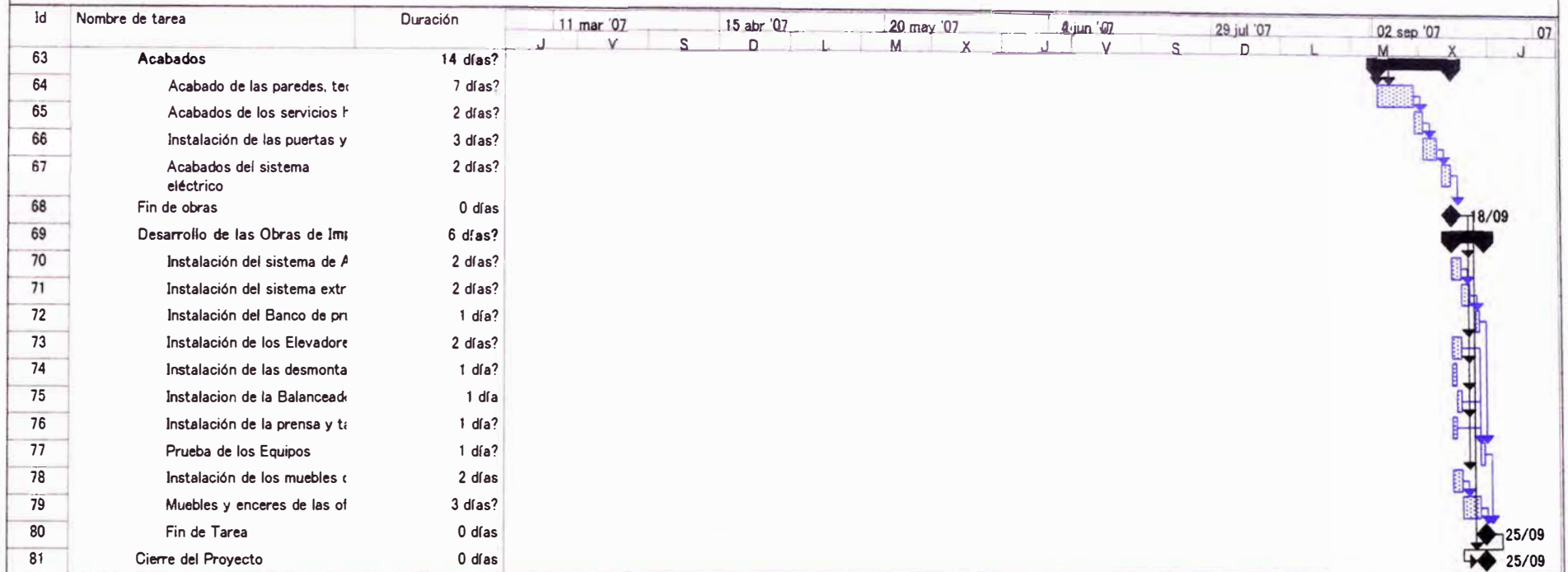


Proyecto: Plan del proyecto  
 Fecha: mié 12/07/06

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	



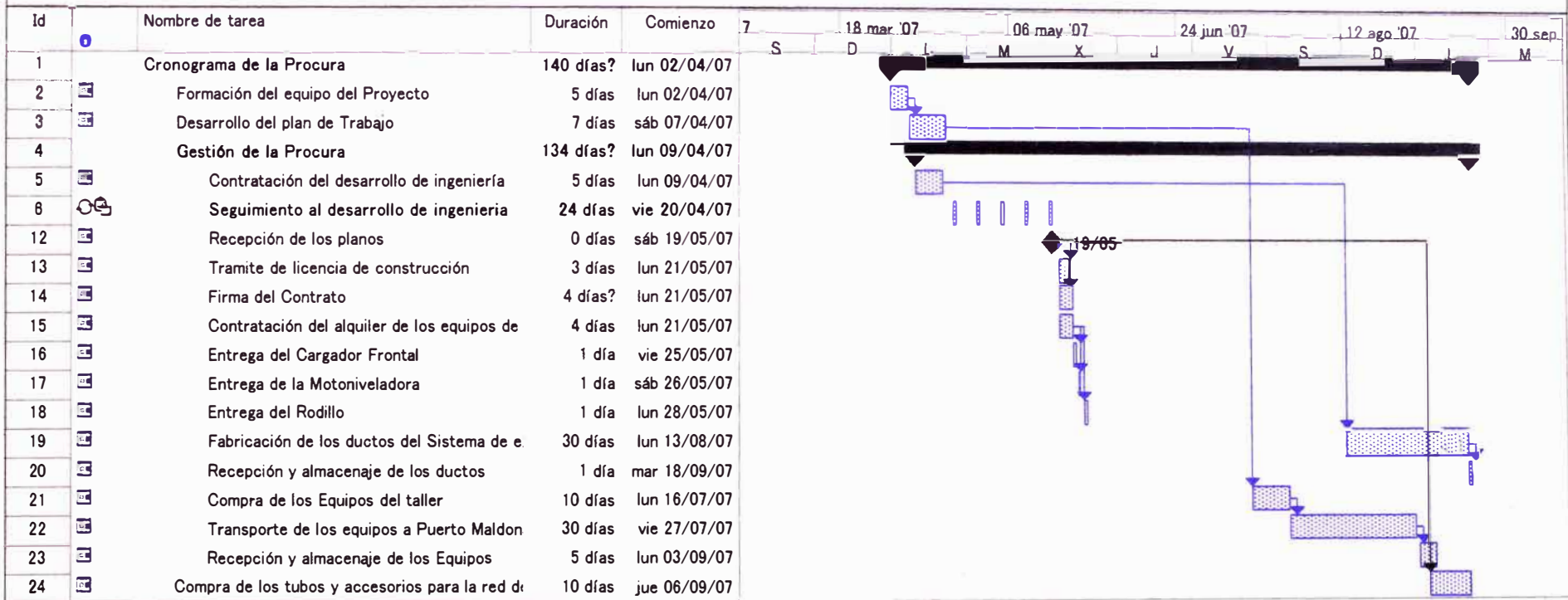
Cronograma General del Proyecto



Proyecto: Plan del proyecto  
 Fecha: mié 12/07/06

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

Cronograma General de la Procura

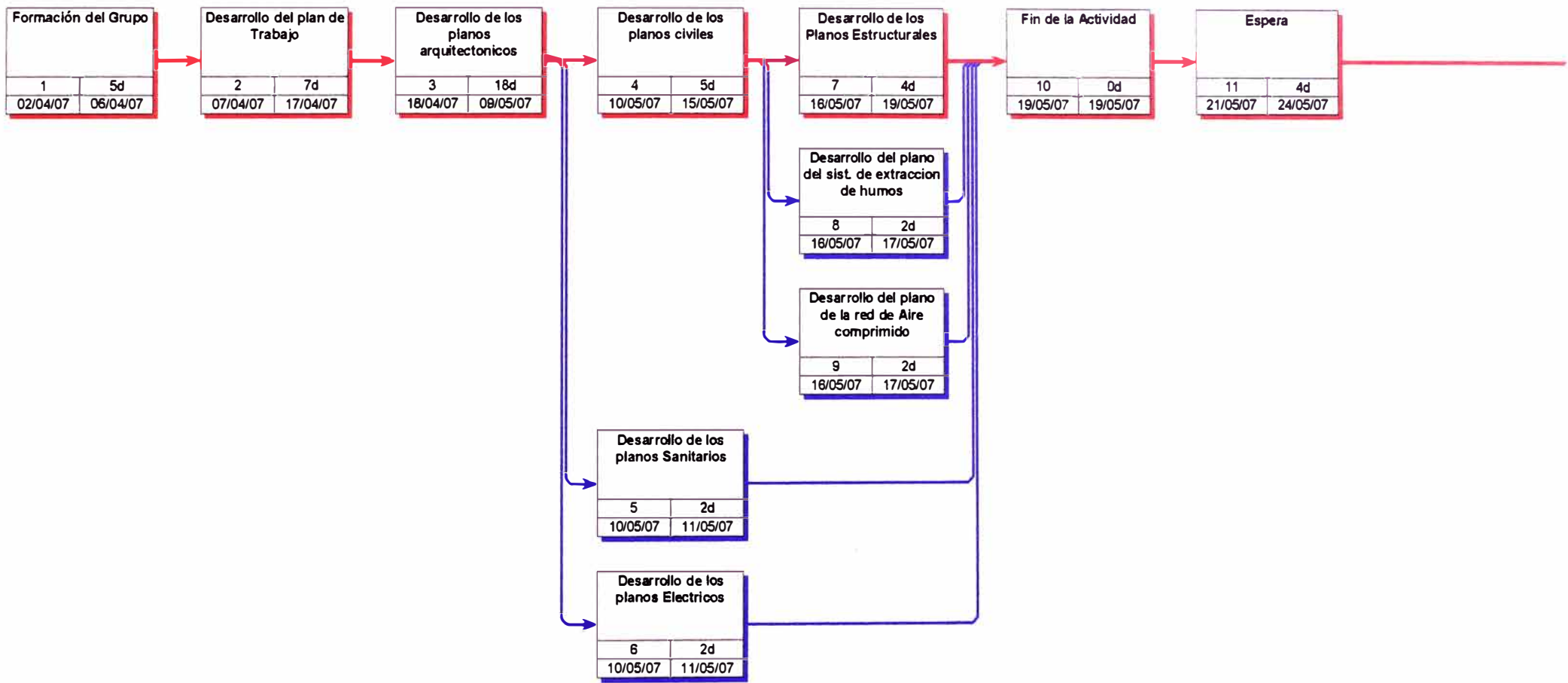


Proyecto: Plan del proyecto  
 Fecha: mié 12/07/06

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

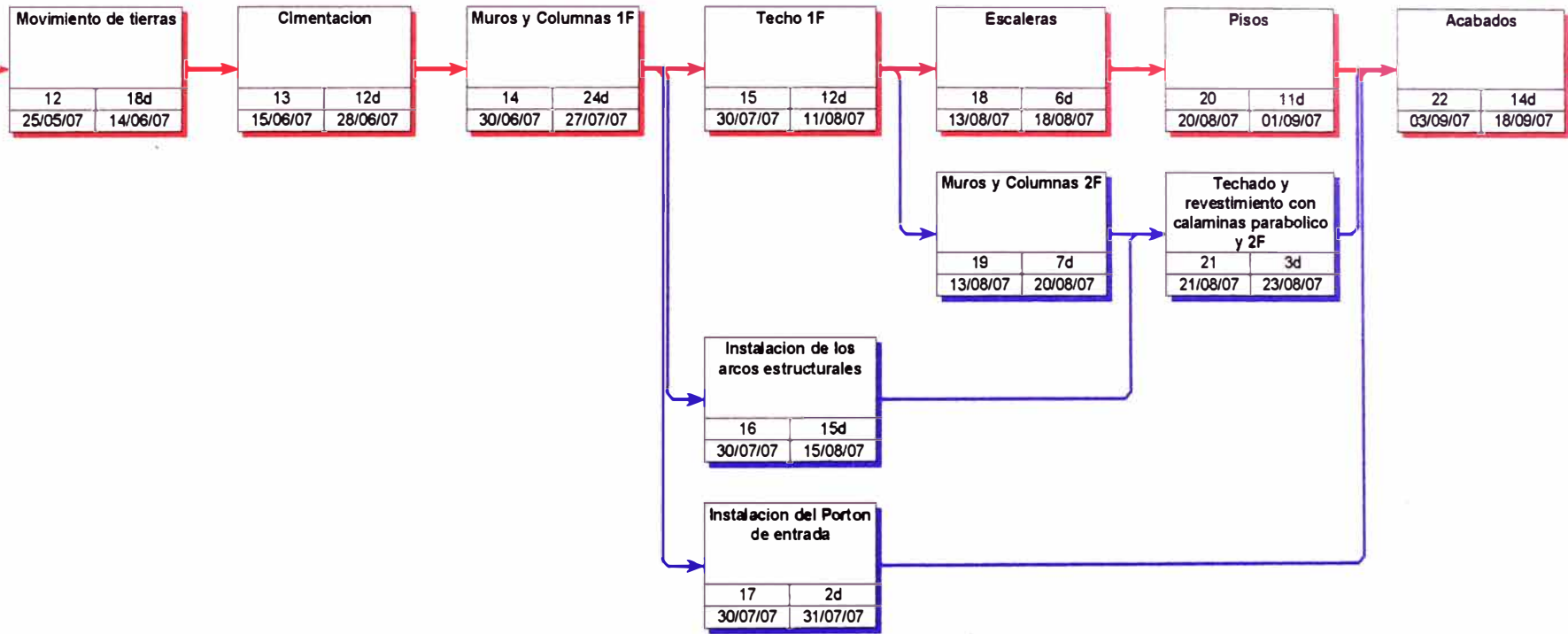
# ANEXO N° 5

## Diagrama de redes PERT - CPM



Leyenda

Name	
ID	Duration
Start	Finish

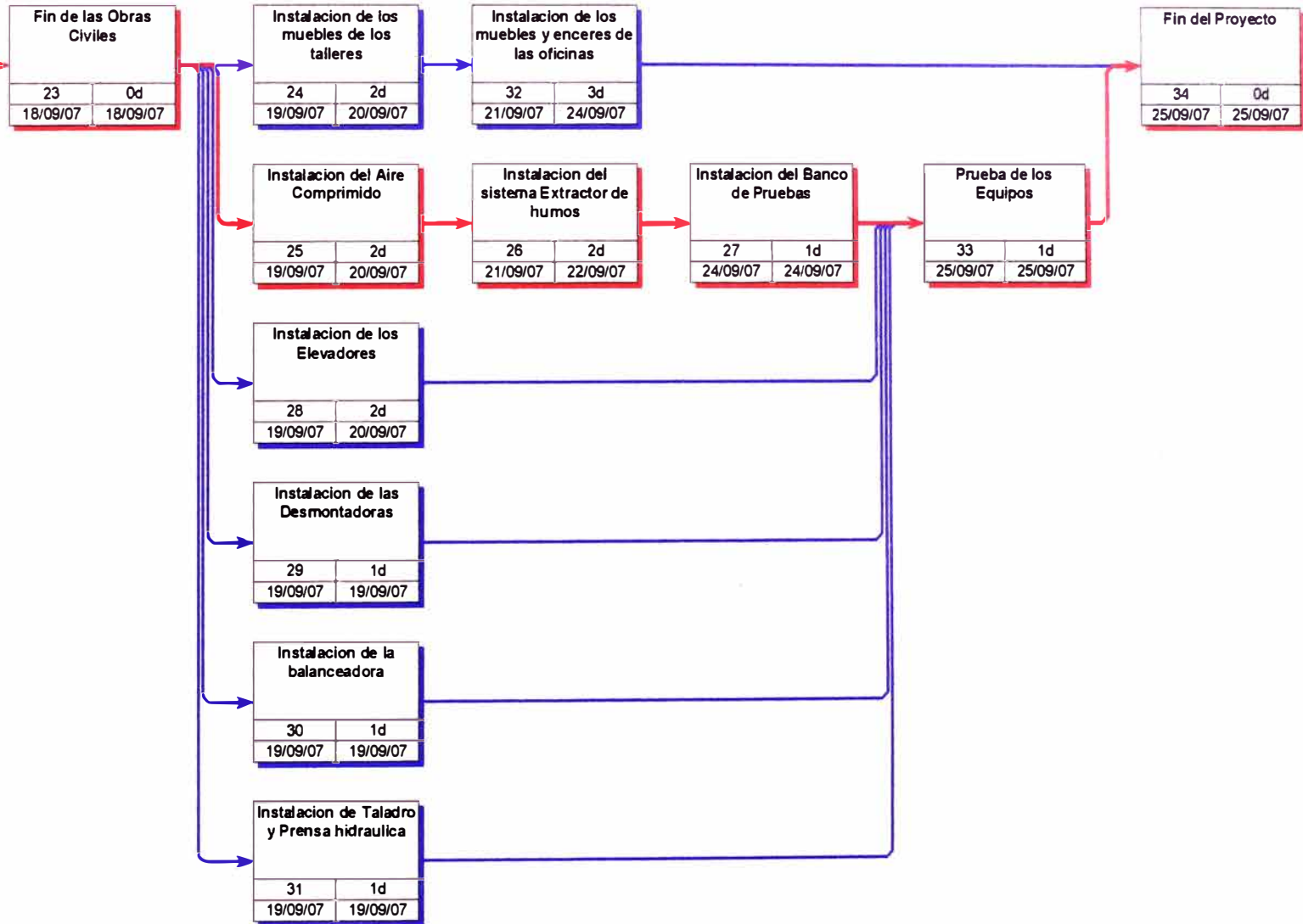


Critical Task

Critical Milestone

Noncritical Task



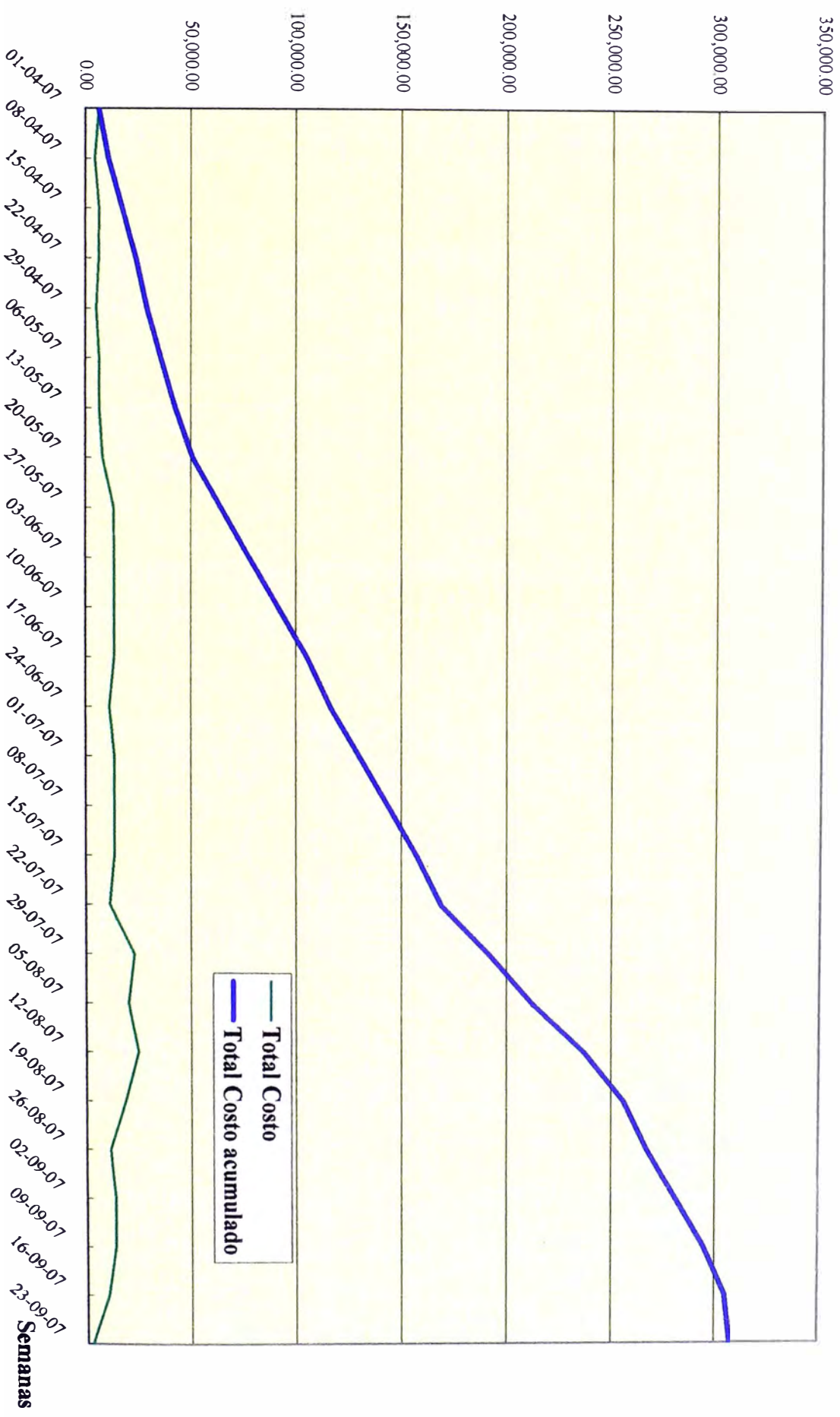


# ANEXO N° 6

Curva S  
De  
Costos.

Costo ( \$ )

### Costo Proyectado Acumulado



# ANEXO N° 7

## Plantillas

**PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION  
DE UN TALLER DE SERVICIO AUTOMOTRIZ DIESEL EN  
PUERTO MALDONADO**

Referencia:

Edición:

Fecha:

PAQUETE DE TRABAJO:

RESPONSABLE:

CODIGO:

INICIO:

FIN:

ENTRADAS:

SALIDAS:

TAREAS:

ENTREGABLES:

OTROS:

**PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION  
DE UN TALLER DE SERVICIO AUTOMOTRIZ DIESEL EN  
PUERTO MALDONADO**

**ESTIMACION DE HORAS**

REF.:  TITULO:

PT:  INICIO:  FINAL:  T.HORAS:

TAREA	DESCRIP. DE ACTIVIDADES	ESTIMACION DE HORAS POR CATEGORIAS						TOTAL
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

<b>ESTIMACION TOTAL</b>							
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--

**PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION  
DE UN TALLER DE SERVICIO AUTOMOTRIZ DIESEL EN  
PUERTO MALDONADO**

**CONVOCATORIA DE REUNION**

REFERENCIA:

REUNION:

LUGAR:

FECHA:

HORA:

**CONVOCADOS**

NOMBRE	EMPRESA	NOMBRE	EMPRESA

AGENDA:





**PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION  
DE UN TALLER DE SERVICIO AUTOMOTRIZ DIESEL EN  
PUERTO MALDONADO**

**INFORME RESUMEN DE REUNION**

REUNION MANTENIDA CON:

OBJETO:

REFERENCIA:

FECHA:

HORA:

LUGAR:

**ASISTENTES A LA REUNION**

NOMBRE

EMPRESA

CARGO

**1. INTRODUCCION**

**2. TEMAS TRATADOS EN LA REUNION**

**3. CONCLUSIONES**

**4. ACUERDOS Y ACTIVIDADES FUTURAS**

**PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION  
DE UN TALLER DE SERVICIO AUTOMOTRIZ DIESEL EN  
PUERTO MALDONADO**

**INFORME DE ACTIVIDAD**

CLIENTE:

TITULO:

RESPONSABLE:

INICIO:

FIN:

TRABAJO REALIZADO, ALTERACIONES AL ALCANCE PREVISTO

DIFICULTADES ENCONTRADAS

RELACIONES CON TERCEROS

ACCIONES FUTURAS

OTROS COMENTARIOS

**RESUMEN DEL ESTADO:**

	SI	NO	DESCRIPCION
MODIFICACIONES AL ALCANCE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
RETRASOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
INCREMENTO DEL RIESGO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SOBRECOSTOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
INSATISFACCION DEL CLIENTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
AMPLIACIONES AL CONTRATO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CARENCIA DE RECURSOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CONFLICTOS INTERPERSONALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
FALTA DE FORMACION Y EXPERIENCIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION  
DE UN TALLER DE SERVICIO AUTOMOTRIZ DIESEL EN  
PUERTO MALDONADO**

**PROPUESTA DE CAMBIO**

PC N°

FECHA:

AUTOR:

REFERENCIA:

SITUACION ACTUAL

CAMBIO PROPUESTO:

CORRECCION

MEJORA

ADAPTACION

ELEMENTOS AFECTADOS  
Y VALORACION:

CONTRATO

REQUISITOS

DISEÑO

IMPLANTACION

PLANIFICACION

RECURSOS

COSTOS

CONSECUENCIAS DE NO REALIZAR EL CAMBIO:

Decisión del responsable y descripción de las acciones:

AUTORIZADO

RECHAZADO

DIFERIDO

# ANEXO N° 8

## Diagramas

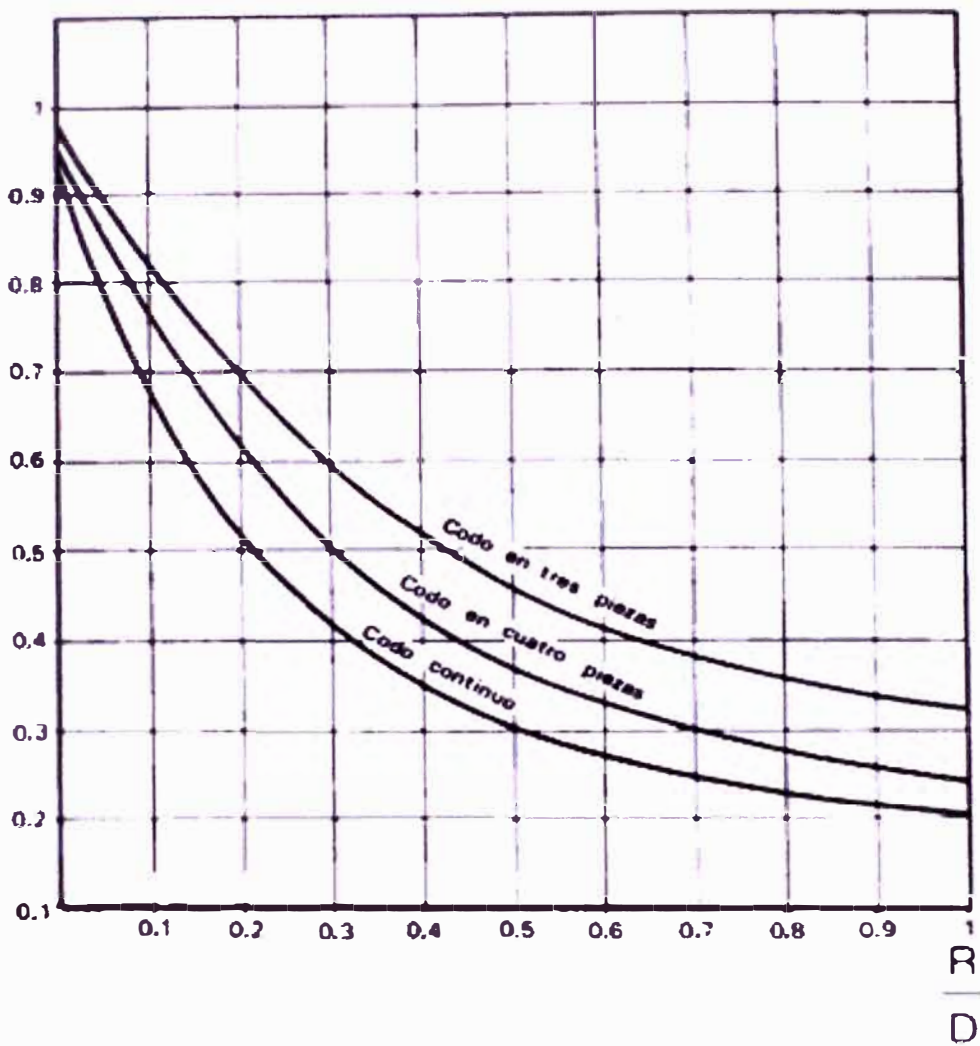


Figura 1: Diagrama del factor de carga de los codos de sección circular

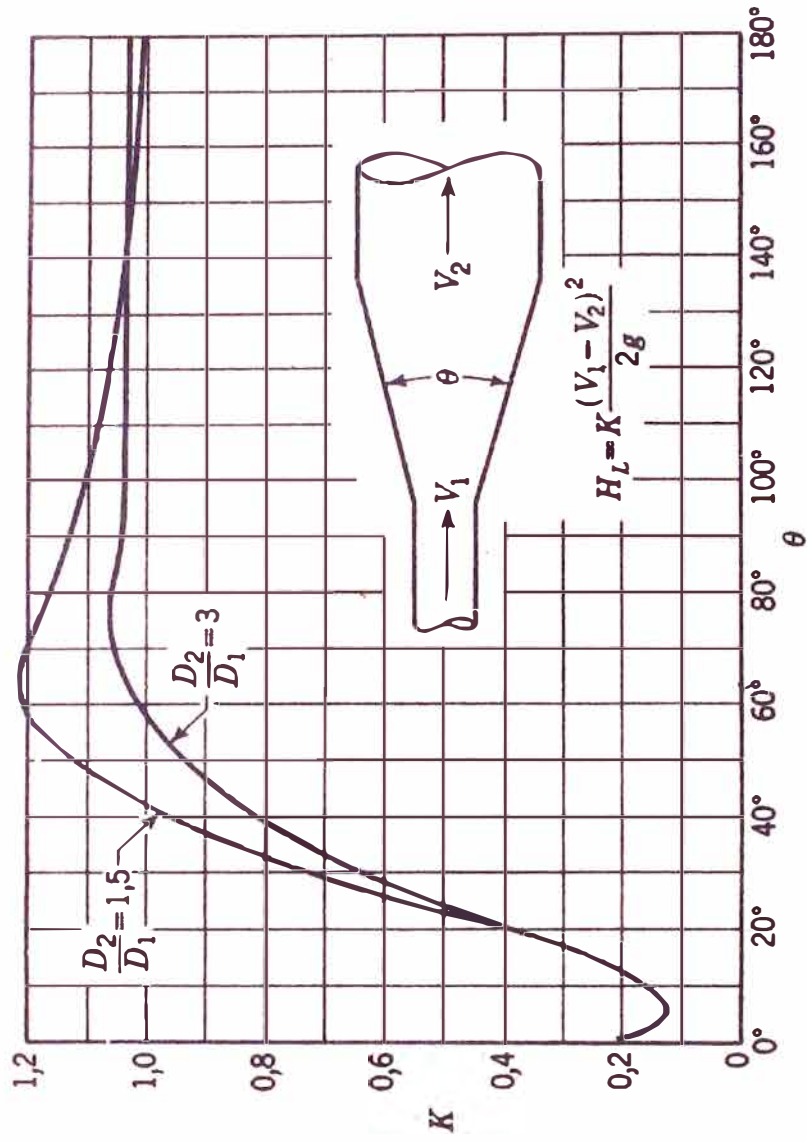


Figura 2: Diagrama del factor de carga para reducciones cónicas concéntricas.

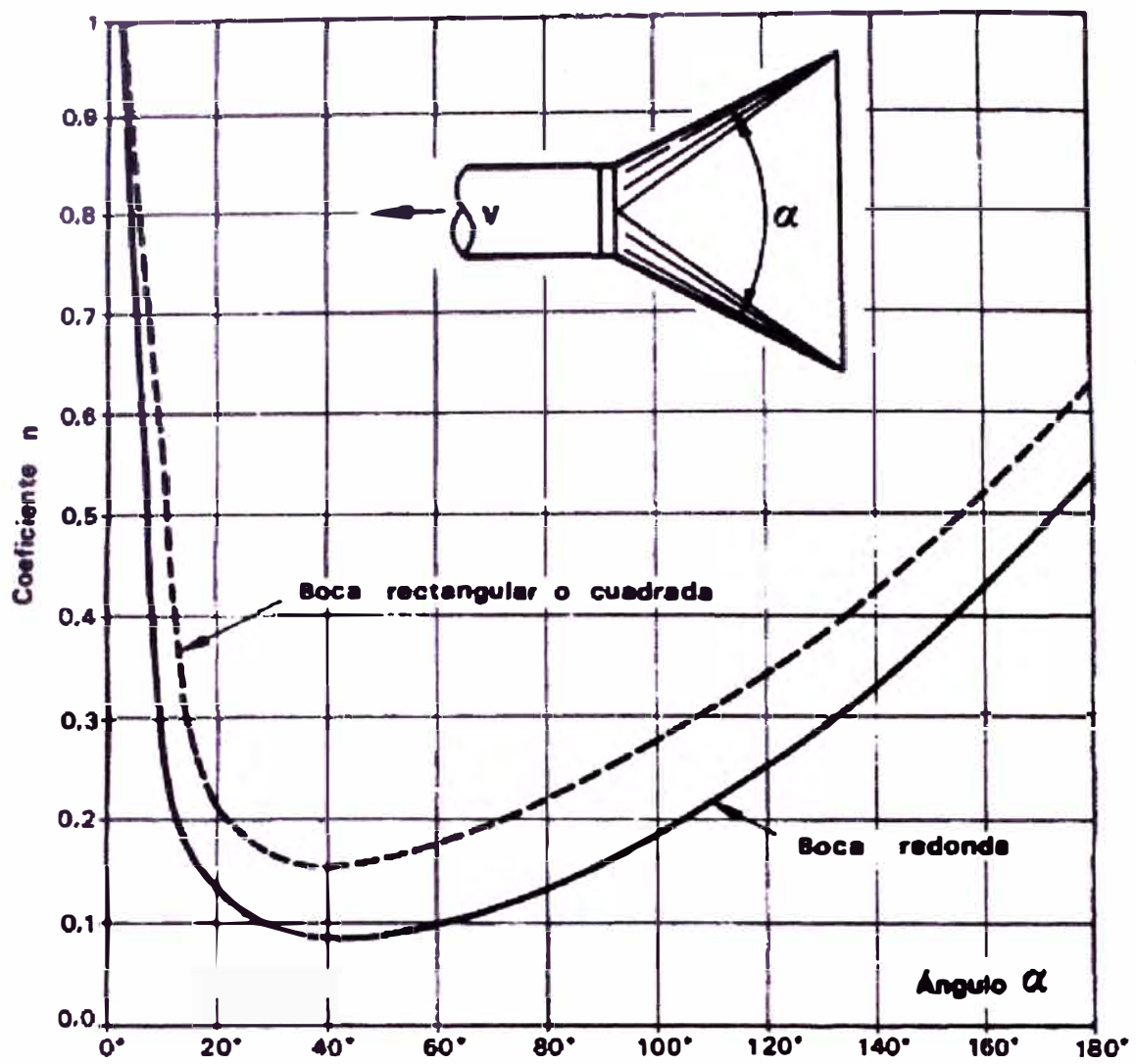


Figura 3: Diagrama del factor de carga para cambios de sección circular a cuadrada.

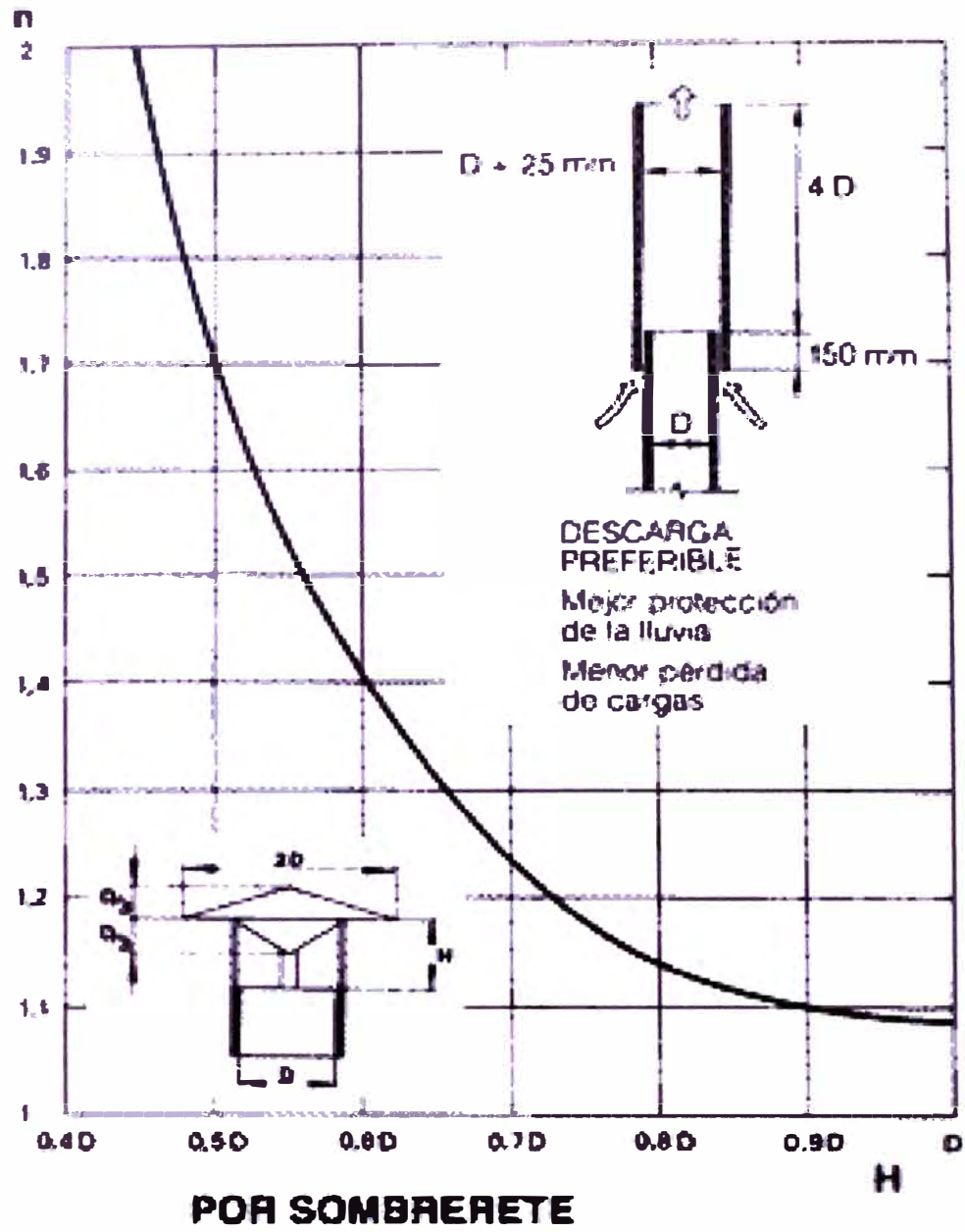


Figura 4: Diagrama del factor de carga de las chimeneas



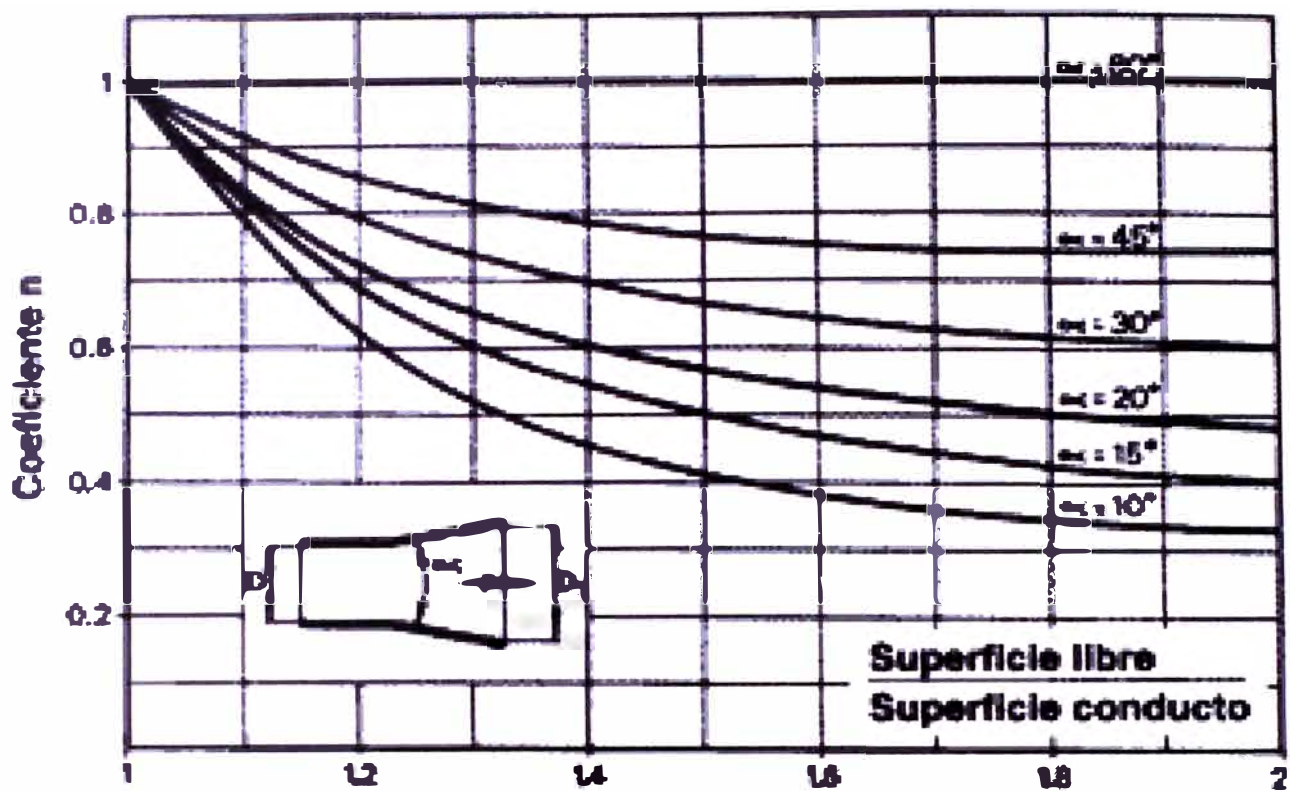


Figura 5: Diagrama del factor de carga de los cambios de sección cónicas.

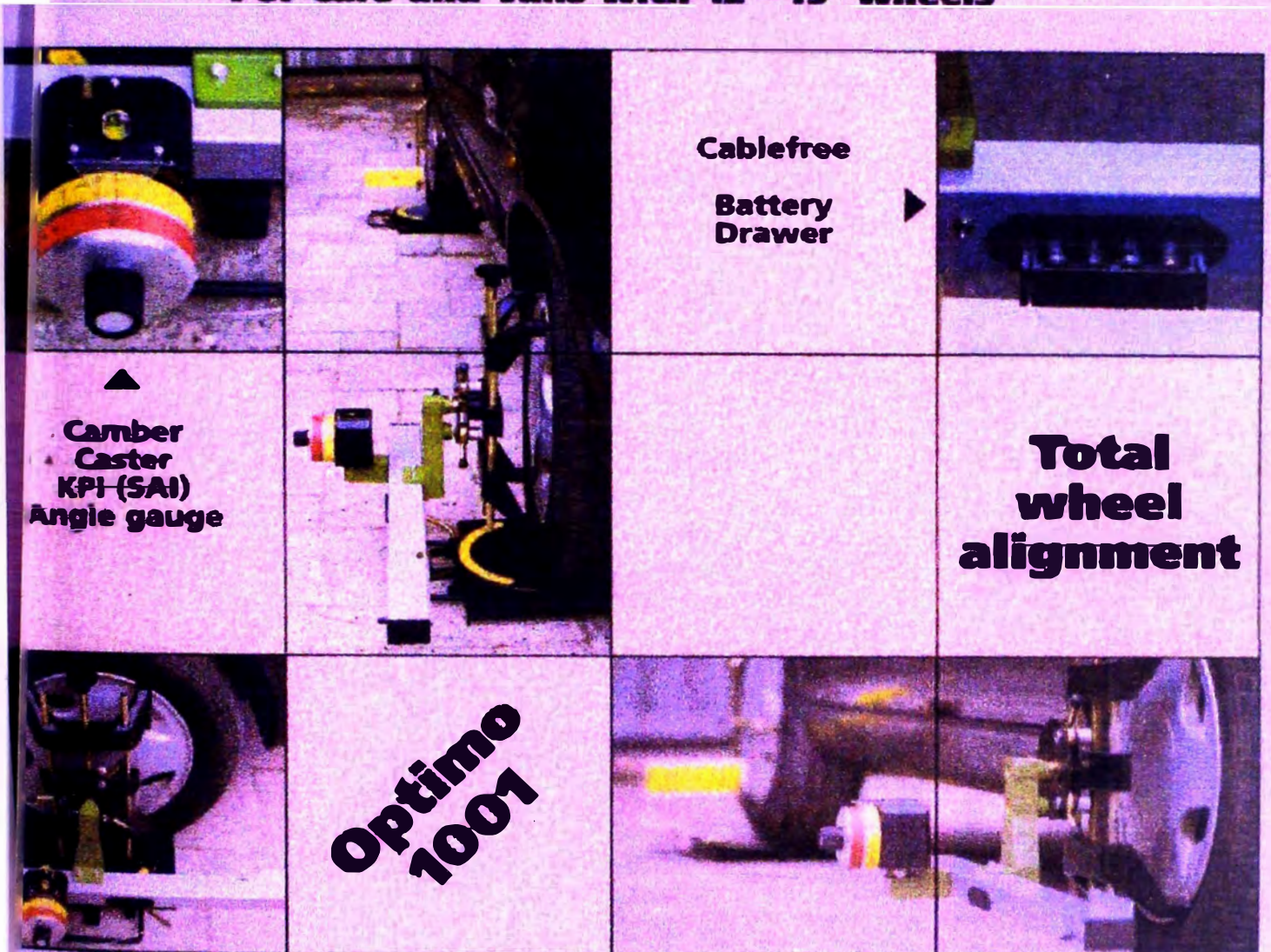
# ANEXO N° 9

## Catálogos Técnicos

# Optimo 1001

## Laser Wheel Aligner

For cars and vans with 12"-19" wheels



▲  
Camber  
Caster  
KPI (SAI)  
Angle gauge

Cablefree

Battery  
Drawer ▶

**Total  
wheel  
alignment**

**Optimo  
1001**

Optimo 1001 laser wheel aligner is a complete alignment system, extremely easy to operate and providing exact and fast wheel alignment of front and rear wheels.

Toe-in/Toe-out, Set-back, centring of the steering wheel and Camber are measured in only one operation. Caster, King Pin Inclination (SAI) and Toe-

out on turns are measured at the same time by turning the wheel 20° in and out.

Toe-in/Toe-out and Camber of the rear wheels are measured in one operation only.

Readings can be taken under any light conditions. Due to the battery power system alignment can be performed indoors or outdoors on a level ground.

**OPTIMO: MASKINFABRIK**

Optimo Maskinfabrik · Øresundsvej 150 · DK-2300 Copenhagen S · Denmark



**Elevadores de dos columnas**

*Diseñados para la productividad*



# Especificaciones del elevador de dos columnas

## Especificaciones del elevador

### Números de identificación del modelo

Tipo de elevador	Capacidad de elevación (x 100)	Aplicación/adaptadores del elevador	Nombre del paquete	Altura superior
SPO	10	RA		EH2
A	7	LC	iP	

### Ejemplos:

SPO10-RA-EH2 = Elevador simétrico convencional de 10.000 lbs. (4.535 kg) de capacidad con adaptadores de tornillo y una extensión de altura de 2' (609,6 mm).

A7LCiP = Elevador asimétrico de 7.000 lbs. (3.175 kg) de capacidad para aplicaciones de techo bajo con paquete de productividad inbay y elevación estándar.

### Tipos elevador:

SPOA ..... Elevador asimétrico convencional  
 SPO ..... Elevador simétrico convencional  
 A ..... Elevador asimétrico  
 S ..... Elevador simétrico

### Aplicaciones del elevador y opciones de adaptador:

LC ..... Aplicación de techo bajo  
 NB . Aplicación de área de trabajo estrecho  
 P ..... Elevador de soportes fijos  
 R ..... Adaptadores con soportes de tornillo

### Nombres de paquete:

iB ..... inbay basic  
 iP ..... inbay productivity

### Altura superior:

EH1 ..... Altura estándar 1' (304,8 mm)  
 EH2 ..... Altura extendida 2'(609,6 mm)  
 EH4 ..... Altura extendida 4' (1.219 mm)

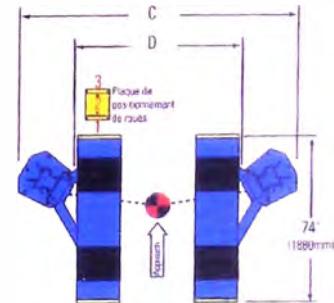
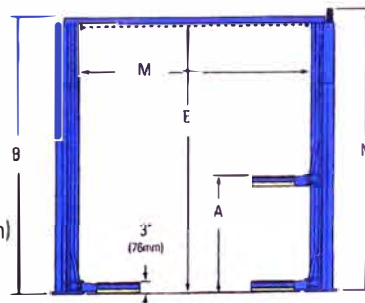
### Cuadro de aplicación del plato de ubicación de rueda

	Distancia entre ejes inferior a 105" (2.667 mm): punto de apoyo del vehículo por de-trás del plato de ubicación de rueda.
	Distancia entre ejes de 105" (2.667 mm) - 127" (3.226 mm): punto de apoyo del vehículo sobre el plato de ubicación de rueda.
	Distancia entre ejes superior a 127" (3.226 mm): punto de apoyo del vehículo delante del plato de ubicación de rueda.



### Modelo:

	SPOA82 A7PiP	SPOA7LC A7LCiB A7LCiP	SPOA7LC-RA A7LCiB-RA A7LCiP-RA
A. Elevación*	74" (1.880mm) 77" (1.956mm)	78" (1.981mm)	74" (1.880mm)
Altura total: Estándar	11' 8" (3.556mm)	9' 11 1/2" (3.035mm)	9' 11 1/2" (3.035mm)
B. EH1	12' 8" (3.861mm)	10' 8 1/2" (3.264mm)	10' 8 1/2" (3.264mm)
EH2	13' 8" (4.166mm)	N/D	N/D
EH4	N/D	N/D	N/D
C. Ancho total**	10' 11 3/8" (3.337mm)	10' 11 3/8" (3.337mm)	10' 11 3/8" (3.337mm)
D. Espacio libre para el vehículo	89" (2.261mm)	89" (2.261mm)	89" (2.261mm)
E. Piso al travesaño superior	11' 4" (3.455mm)	9' 6" (2.896mm)	9' 6" (2.896mm)
F. Envergadura (Min. brazo delantero)	N/D	21 5/8" (548mm)	22 1/2" (570mm)
G. Envergadura (Máx. brazo delantero)	N/D	37" (938mm)	32 3/4" (830mm)
H. Envergadura (Min. brazo trasero)	N/D	35 1/2" (902mm)	36 3/8" (924mm)
I. Envergadura (Máx. brazo trasero)	N/D	57 1/4" (1.453mm)	53" (1.345mm)
J. Altura mín. adaptador	N/D	4" (102mm)	4 3/8" (111mm)
K. Altura adaptador bajo	N/D	6 1/8" (156mm)	N/D
L. Altura adaptador alto	N/D	10" (254mm)	6" (152mm)
M. Interior de columnas	100 1/4" (2.546mm)	100 1/4" (2.546mm)	100 1/4" (2.546mm)
N. Altura del cilindro (Elevación total)*	11' 11" (3.632mm) 12' 5" (3.785mm)	N/D	N/D
Capacidad de elevación	7,000 lbs. (3.175kg)	7,000 lbs. (3.175kg)	7,000 lbs. (3.175kg)
Motor	2 CV	2 CV	2 CV
Voltaje monofásico †	208v-230v	208v-230v	208v-230v
Tiempo para elevación total	45 segundos	45 segundos	45 segundos
Altura de techo necesaria	12' (3.658mm)	10' (3.048mm)	10' (3.048mm)
- opción de elevación adicional	12' 6" (3.810mm)	N/D	N/D
EH1	12' 9" (3.886mm)	10' 9" (3.277mm)	10' 9" (3.277mm)
EH2	13' 9" (4.191mm)	N/D	N/D
EH4	N/D	N/D	N/D
Carga máxima por brazo	1.750 lbs. (794kg)	1.750 lbs. (794kg)	1.750 lbs. (794kg)



Modelos: SPOA82  
A7PiP

\* La elevación se mide con el adaptador en su posición más alta. En modelos de altura estándar, la altura del cilindro es superior a la altura total. El segundo número es para una opción de altura de elevación adicional.

\*\* Las alturas y anchos totales reflejan los ajustes estándar. Puede haber disponibles ajustes alternativos, consulte el manual de instrucciones de la instalación o póngase en contacto con la fábrica para conocer más detalles.

† Disponible opcionalmente para corriente trifásica. Es necesario un circuito de 110v adicional para el elevador con tecnología inbay®.



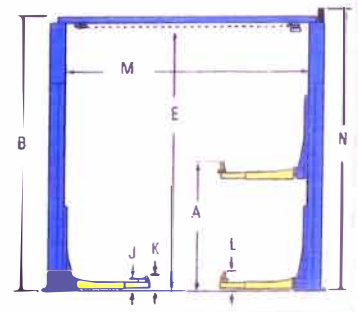
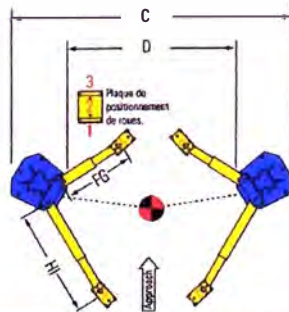
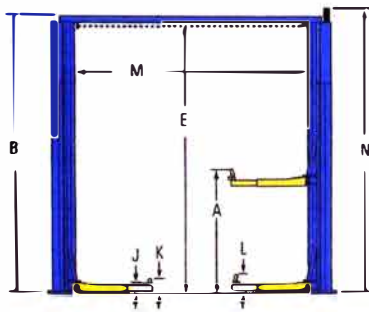
Modelo:

SPOA10NB A10NBiB A10NBiP	SPOA10NB-RA A10NBiB-RA A10NBiP-RA	SPOA10 A10iB A10iP	SPOA10-RA A10iB-RA A10iP-RA
--------------------------------	---	--------------------------	-----------------------------------

Modelo:

A. Elevación*	78" (1.981mm) 81" (2.057mm)	74" (1.880mm) 77" (1.956mm)	78" (1.981mm) 81" (2.057mm)	74" (1.880mm) 77" (1.956mm)
B. Altura total: Estándar	11' 8" (3.556mm)	11' 8" (3.556mm)	11' 8" (3.556mm)	11' 8" (3.556mm)
B. EH1	12' 8" (3.861mm)	12' 8" (3.861mm)	12' 8" (3.861mm)	12' 8" (3.861mm)
B. EH2	13' 8" (4.166mm)	13' 8" (4.166mm)	13' 8" (4.166mm)	13' 8" (4.166mm)
B. EH4	N/D	N/D	N/D	N/D
C. Ancho total**	10' 11 3/8" (3.337mm)	10' 11 3/8" (3.337mm)	11' 5 3/8" (3.489mm)	11' 5 3/8" (3.489mm)
D. Espacio libre para el vehículo	89" (2.261mm)	89" (2.261mm)	95" (2.413mm)	95" (2.413mm)
E. Piso al travesaño superior	11' 4" (3.455mm)	11' 4" (3.455mm)	11' 4" (3.455mm)	11' 4" (3.455mm)
F. Envergadura (Mín. brazo delantero)	21 5/8" (548mm)	22 1/2" (570mm)	23 3/4" (604mm)	24 5/8" (626mm)
G. Envergadura (Máx. brazo delantero)	37" (938mm)	32 3/4" (830mm)	40 3/4" (1.036mm)	36 1/2" (928mm)
H. Envergadura (Mín. brazo trasero)	35 1/2" (902mm)	36 3/8" (924mm)	41 3/8" (1.050mm)	42 1/4" (1.072mm)
I. Envergadura (Máx. brazo trasero)	57 1/4" (1.453mm)	53" (1.345mm)	61" (1.548mm)	56 3/4" (1.440mm)
J. Altura mín. adaptador	4" (102mm)	4 3/8" (111mm)	4" (102mm)	4 3/8" (111mm)
K. Altura adaptador bajo	6 1/8" (156mm)	N/D	6 1/8" (156mm)	N/D
L. Altura adaptador alto	10" (254mm)	6" (152mm)	10" (254mm)	6" (152mm)
M. Interior de columnas	100 1/4" (2.546mm)	100 1/4" (2.546mm)	106 1/4" (2.699mm)	106 1/4" (2.699mm)
N. Altura del cilindro (Elevación total)*	11' 11" (3.632mm) 12' 5" (3.785mm)	11' 11" (3.632mm) 12' 5" (3.785mm)	11' 11" (3.632mm) 12' 5" (3.785mm)	11' 11" (3.632mm) 12' 5" (3.785mm)
Capacidad de elevación	10.000 lbs. (4.536kg)	10.000 lbs. (4.536kg)	10.000 lbs. (4.536kg)	10.000 lbs. (4.536kg)
Motor	2 CV	2 CV	2CV	2CV
Voltaje monofásico †	208v-230v	208v-230v	208v-230v	208v-230v
Tiempo para elevación total	45 segundos	45 segundos	45 segundos	45 segundos
Altura de techo necesaria	12' (3.658mm)	12' (3.658mm)	12' (3.658mm)	12' (3.658mm)
- opción de elevación adicional	12' 6" (3.810mm)	12' 6" (3.810mm)	12' 6" (3.810mm)	12' 6" (3.810mm)
EH1	12' 9" (3.886mm)	12' 9" (3.886mm)	12' 9" (3.886mm)	12' 9" (3.886mm)
EH2	13' 9" (4.191mm)	13' 9" (4.191mm)	13' 9" (4.191mm)	13' 9" (4.191mm)
EH4	N/D	N/D	N/D	N/D
Carga máxima por brazo	2.500 lbs. (1.134kg)	2.500 lbs. (1.134kg)	2.500 lbs. (1.134kg)	2.500 lbs. (1.134kg)

A. Elevación*	Altura total: Es
B. EH1	
B. EH2	
B. EH4	
C. Ancho total**	
D. Espacio libre para el vehículo	
E. Piso al travesaño superior	
F. Envergadura (Mín. brazo delantero)	
G. Envergadura (Máx. brazo delantero)	
H. Envergadura (Mín. brazo trasero)	
I. Envergadura (Máx. brazo trasero)	
J. Altura mín. adaptador	
K. Altura adaptador bajo	
L. Altura adaptador alto	
M. Interior de columnas	
N. Altura del cilindro (Elevación total)*	
Capacidad de elevación	
Motor	
Voltaje monofásico †	
Tiempo para elevación total	
Altura de techo necesaria	
- opción de elevación adicional	
EH1	
EH2	
EH4	
Carga máxima	



Modelos	SPOA7LC A7LCiB A7LCiP	SPOA7LC-RA A7LCiB-RA A7LCiP-RA	SPOA10NB A10NBiB A10NBiP	SPOA10NB-RA A10NBiB-RA A10NBiP-RA	SPOA10 A10iB A10iP	SPOA10-RA A10iB-RA A10iP-RA
---------	-----------------------------	--------------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------	-----------------------------------

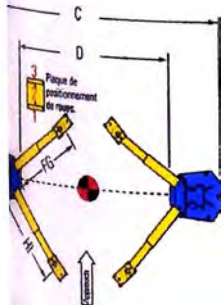
Modelos	SPO10 S10iB S9iP
---------	------------------------

El color estándar de los elevadores es el azul, a menos que se indique lo contrario. También están disponibles los colores, rojo, amarillo, gris y negro sin cargo suplementario. Existen colores adicionales. consulte con su representante Rotary® para conocer más detalles.

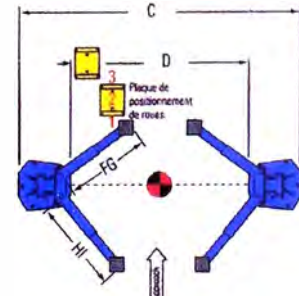
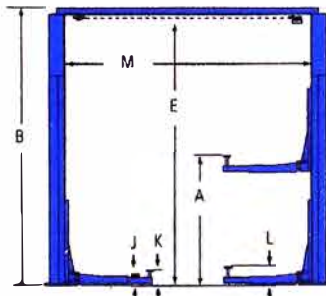




<b>SP010</b> <b>S10iB</b> <b>S10iP</b>	<b>SP010-RA</b> <b>S10iB-RA</b> <b>S10iP-RA</b>	<b>SP012</b> <b>S12iB</b> <b>S12iP</b>	<b>SP015</b> <b>S15iP</b>	<b>SP018</b> <b>S18iP</b>
78" (1.981mm) 81" (2.057mm)	74" (1.880mm) 77" (1.956mm)	81 1/16" (2.059mm) 84 1/16" (2.135mm)	89 1/2" (2.273mm)	89 1/2" (2.273mm)
11' 8" (3.556mm) 12' 8" (3.861mm) 13' 8" (4.166mm) 15' 8" (4.775mm)	11' 8" (3.556mm) 12' 8" (3.861mm) 13' 8" (4.166mm) 15' 8" (4.775mm)	13' 8" (4.166mm) 14' 8" (4.470mm) 15' 8" (4.775mm) N/D	ADJ 15'-16' 6" (4.572-5.029mm) LC: ADJ 13' 6"-14' 6" (4.115-4.420mm) N/D	ADJ 15'-16' 6" (4.572-5.029mm) LC: ADJ 13' 6"-14' 6" (4.115-4.420mm) N/D
11' 5 5/8" (3.496mm)	11' 5 5/8" (3.496mm)	11' 5 5/8" (3.496mm)	12' 11" (3.937mm)	12' 11" (3.937mm)
102" (2.590mm)	102" (2.590mm)	102" (2.591mm)	105 3/4" (2.686mm)	105 3/4" (2.686mm)
11' 4" (3.455mm)	11' 4" (3.455mm)	13' 4" (1)	ADJ 14' 5"-15' 11" (4.394-4.851mm)	ADJ 14' 5"-15' 11" (4.394-4.851mm)
32 1/4" (818mm)	33 1/8" (841mm)	35" (889mm)	37 1/2" (952mm)	37 1/2" (952mm)
53 7/8" (1.369mm)	49 5/8" (1.261mm)	54" (1.372mm)	62" (1.574mm)	62" (1.574mm)
32 1/4" (818mm)	33 1/8" (841mm)	37" (940mm)	37 1/2" (952mm)	37 1/2" (952mm)
53 7/8" (1.369mm)	49 5/8" (1.261mm)	54" (1.372mm)	62" (1.574mm)	62" (1.574mm)
4" (102mm)	4 3/8" (111mm)	5 1/16" (129mm)	ADJ 5 3/4"-7 1/2" (146-190mm)	ADJ 5 3/4"-7 1/2" (146-190mm)
6 1/8" (156mm)	N/D	9 1/16" (230mm)	10 3/4" (273mm)	10 3/4" (273mm)
10" (254mm)	6" (152mm)	13 1/16" (332mm)	15 3/4" (400mm)	15 3/4" (400mm)
114 1/2" (2.908mm)	114 1/2" (2.908mm)	114 1/2" (2.908mm)	120" (3.048mm)	120" (3.048mm)
11' 11" (3.632mm) 12' 5" (3.785mm)	11' 11" (3.632mm) 12' 5" (3.785mm)	N/D	N/D	N/D
10.000 lbs. (4.536kg)	10.000 lbs. (4.536kg)	12.000 lbs. (5.443kg)	15.000 lbs. (6.804kg)	18.000 lbs. (8.165kg)
2 CV	2 CV	2 CV	2 CV	2 CV
208v-230v	208v-230v	208v-230v	208v-230v	208v-230v
45 segundos	45 segundos	60 segundos	85 segundos	85 segundos
12' (3.658mm) 12' 6" (3.810mm) 12' 9" (3.886mm) 13' 9" (4.191mm) 15' 9" (4.801mm)	12' (3.658mm) 12' 6" (3.810mm) 12' 9" (3.886mm) 13' 9" (4.191mm) 15' 9" (4.801mm)	13' 9" (4.191mm) N/D 14' 9" (4.496mm) 15' 9" (4.801mm) N/D	15' 1" min (4.597mm) N/D LC: 13' 7" min (4.140mm) N/D N/D	15' 1" min (4.597mm) N/D LC: 13' 7" min (4.140mm) N/D N/D
2.500 lbs. (1.134kg)	2.500 lbs. (1.134kg)	3.000 lbs. (1.360kg)	3.750 lbs. (1.700kg)	4.500 lbs. (2.041kg)

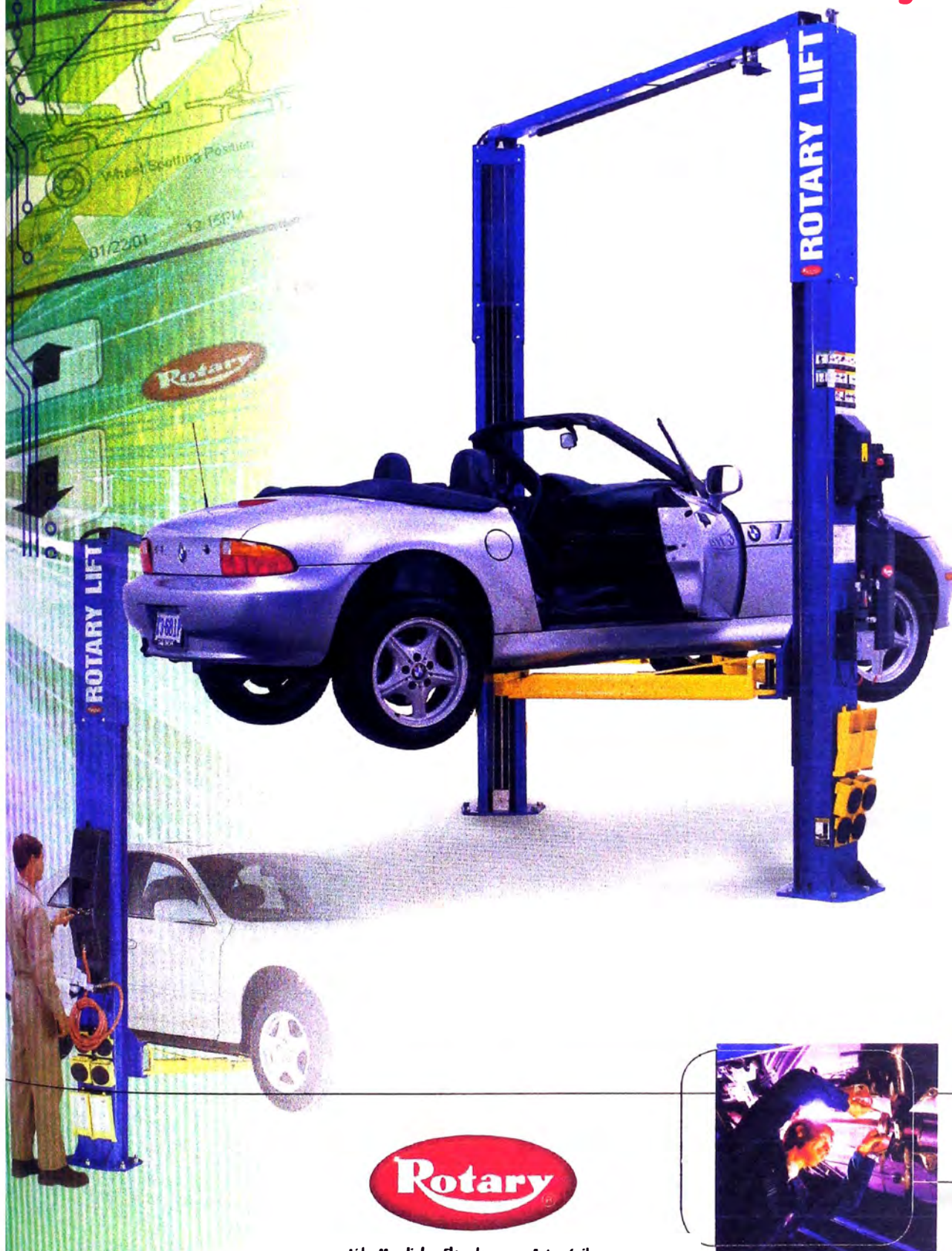


RA SP012  
SA S12iB  
LA S12iP



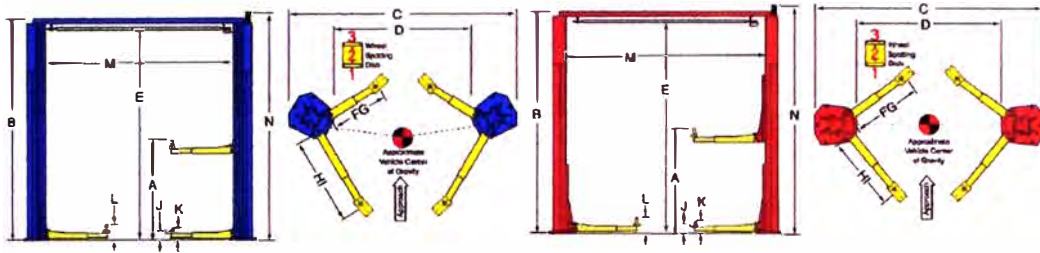
Modelos: SP015 S15iP SP018 S18iP

# **Elevadores de Superficie de Dos Columnas Rotary**



Líder Mundial en Elevadores para Automóviles





Asimétrico

Simétrico

	<b>SPOA7</b>	<b>SPOA7-EH2</b>	<b>SPOA9</b>	<b>SPOA9-EH2</b>
A. Elevación*	1981MM (78")	1981MM (78")	2007MM (79")	2007MM (79")
B. Altura Total**	3556MM (11' 8")	4166MM (13' 8")	3556MM (11' 8")	4166MM (13' 8")
C. Ancho Total**	3337MM (10' 11 3/8")	3337MM (10' 11 3/8")	3489MM (11' 5 3/8")	3489MM (11' 5 3/8")
D. Espacio Libre Para Vehículo	2261MM (89")	2261MM (89")	2413MM (95")	2413MM (95")
E. Piso A Travesaño Superior	3455MM (11' 4")	4064MM (13' 4")	3455MM (11' 4")	4064MM (13' 4")
F. Alcance (Min., Brazo Delantero)	572MM (22 1/2")	572MM (22 1/2")	673MM (26 1/2")	673MM (26 1/2")
G. Alcance (Max., Brazo Delantero)	924MM (36 3/8")	924MM (36 3/8")	1003MM (39 1/2")	1003MM (39 1/2")
H. Alcance (Min., Brazo Trasero)	914MM (36")	914MM (36")	1168MM (46")	1168MM (46")
I. Alcance (Max., Brazo Trasero)	1422MM (56")	1422MM (56")	1524MM (60")	1524MM (60")
J. Altura Min. Adaptador	100MM (3 15/16")	100MM (3 15/16")	127MM (5")	127MM (5")
K. Altura Adaptador Bajo	156MM (6 1/8")	156MM (6 1/8")	181MM (7 1/8")	181MM (7 1/8")
L. Altura Adaptador Alto	254MM (10")	254MM (10")	279MM (11")	279MM (11")
M. Interior De Columnas	2546MM (100 1/4")	2546MM (100 1/4")	2699MM (106 1/4")	2699MM (106 1/4")
N. Altura Del Cilindro (Elevación Total)	3632MM (11' 11")	3632MM (11' 11")	3632MM (11' 11")	3632MM (11' 11")
Capacidad De Carga	3175KG (7000lbs.)	3175KG (7000lbs.)	4082KG (9000lbs.)	4082KG (9000lbs.)
Motor	2 HP	2 HP	2 HP	2HP
Voltaje Monofásico †	208v-230v	208v-230v	208v-230v	208v-230v
Velocidad De Elevación	45 seconds	45 seconds	45 seconds	45 seconds
Altura Requerida Del Techo	3658MM (12')	4191MM (13'9")	3658MM (12')	4191MM (13'9")
Carga Máxima Por Brazo	794KG (1750lbs.)	794KG (1750lbs.)	1021KG (2250lbs.)	1021KG (2250lbs.)

	<b>SPO9</b>	<b>SPO9-EH2</b>	<b>SPO9-EH4</b>
A. Elevación*	1981MM (78")	1981MM (78")	1981MM (78")
B. Altura Total**	3556MM (11' 8")	4166MM (13' 8")	4775MM (15' 8")
C. Ancho Total**	3496MM (11' 5 5/8")	3496MM (11' 5 5/8")	3496MM (11' 5 5/8")
D. Espacio Libre Para Vehículo	2590MM (102")	2590MM (102")	2590MM (102")
E. Piso A Travesaño Superior	3455MM (11' 4")	4064MM (13' 4")	4674MM (15' 4")
F. Alcance (Min., Brazo Delantero)	949MM (37 3/8")	949MM (37 3/8")	949MM (37 3/8")
G. Alcance (Max., Brazo Delantero)	1334MM (52 1/2")	1334MM (52 1/2")	1334MM (52 1/2")
H. Alcance (Min., Brazo Trasero)	949MM (37 3/8")	949MM (37 3/8")	949MM (37 3/8")
I. Alcance (Max., Brazo Trasero)	1334MM (52 1/2")	1334MM (52 1/2")	1334MM (52 1/2")
J. Altura Min. Adaptador	100MM (3 15/16")	100MM (3 15/16")	100MM (3 15/16")
K. Altura Adaptador Bajo	156MM (6 1/8")	156MM (6 1/8")	156MM (6 1/8")
L. Altura Adaptador Alto	254MM (10")	254MM (10")	254MM (10")
M. Interior De Columnas	2908MM (114 1/2")	2908MM (114 1/2")	2908MM (114 1/2")
N. Altura Del Cilindro (Elevación Total)	3632MM (11' 11")	3632MM (11' 11")	3632MM (11' 11")
Capacidad De Carga	4082KG (9000lbs.)	4082KG (9000lbs.)	4082KG (9000lbs.)
Motor	2HP	2HP	2HP
Voltaje Monofásico †	208v-230v	208v-230v	208v-230v
Velocidad De Elevación	45 seconds	45 seconds	45 seconds
Altura Requerida Del Techo	3658MM (12')	4191MM (13'9")	4801MM (15' 9")
Carga Máxima Por Brazo	1021KG (2250lbs.)	1021KG (2250lbs.)	1021KG (2250lbs.)

- \* La elevación se mide con el adaptador en la posición alta.
  - \*\* Altura y ancho reflejan la configuración estándar. Para posibilidad de otras configuraciones, favor de referirse al Manual de Instrucciones de Instalación o consulte con fábrica.
  - + Voltaje trifásico disponible
- El color estándar es azul, también disponible en rojo.

Lit # SPOA7.9.09 04.03  
 ©2003 Rotary Lift  
 Todos los derechos reservados



solo casa matriz  
y fábrica



Líder Mundial en Elevadores para Automóviles

## ROTARY LIFT

A DOVER COMPANY

Casa Matriz  
**Rotary Lift**  
 2700 Lanier Drive  
 Madison, Indiana USA  
 Tel: +1 800 640 5438  
 Tel: +1 812 273 1622  
 Fax: +1 800 578 5438  
 Fax: +1 812 273 6502  
 userlink@rotarylif.com  
 www.rotarylif.com

Sedes en el Exterior  
 Alemania  
 (Sede de ventas para Europa)  
 Rotary Lift Germany GmbH  
 Bensheim  
 Tel: +49 (0)6251 502640  
 Fax: +49 (0)6251 5026422  
 sales@rotarylif.de  
 Italia (Fabrica y sede regional)  
 Rotary Lift  
 Cadriano  
 Tel: +39 051 763394  
 Fax: +39 051 763395  
 info@rotaryeurope.com

Gran Bretaña  
 (Sede regional de ventas)  
 Rotary Lift (UK) LTD.  
 Halstead, Essex  
 Tel: +44 178 747 7711  
 Fax: +44 178 747 7720  
 sales@rotarylif.co.uk

Canadá (Sede regional de ventas)  
 Rotary Lift Canada  
 Mississauga, Ontario  
 Tel: +1 888 256 4195  
 Tel: +1 905 817 9920  
 Fax: +1 905 812 9719  
 canada@rotarylif.com

Australia/Asia (Sede regional de ventas)  
 Rotary Lift Austral/Asia  
 Petaling Jaya, Malaysia  
 Tel: +60 3 7660 0285  
 Fax: +60 3 7660 0283  
 lim@rotarylif.com



*Elevadores de cuatro columnas*  
*Máxima productividad*



**ROTARY LIFT**



# Especificaciones de cuatro columnas

## Elevadores estándar y de alineación

Modelo:		SMO12iP/12iB/123	SM123	ARO12iP/12iB/123	AR123
Distancia máx. entre ejes*	S	158 1/2" (4 026mm)	158 1/2" (4 026mm)	158 1/2" (4 026mm)	158 1/2" (4 026mm)
	L	182 1/2" (4 636mm)	182 1/2" (4 636mm)	182 1/2" (4 636mm)	182 1/2" (4 636mm)
	EL2	206 1/2" (5 245mm)	206 1/2" (5 245mm)	206 1/2" (5 245mm)	206 1/2" (5 245mm)
Alineación máx. dos ruedas*	S			153" (3 886mm)	153" (3 886mm)
	L	N/D	N/D	178" (4 521mm)	178" (4 521mm)
	EL2			202" (5 131mm)	202" (5 131mm)
Alineación máx. cuatro ruedas*		N/D	N/D	125" (3 175mm)	125" (3 175mm)
A. Elevación		73 3/4" (1 873mm)	73 3/4" (1 873mm)	73 3/4" (1 873mm)	73 3/4" (1 873mm)
B. Longitud total	S	18' 9" (5 715mm)	18' 9" (5 715mm)	18' 9" (5 715mm)	18' 9" (5 715mm)
	L	20' 9" (6 325mm)	20' 9" (6 325mm)	20' 9" (6 325mm)	20' 9" (6 325mm)
	EL2	22' 9" (6 934mm)	22' 9" (6 934mm)	22' 9" (6 934mm)	22' 9" (6 934mm)
C. Anchura total**		11' 5 9/16" (3 494mm)	10' 11 3/4" (3 346mm)	11' 5 9/16" (3 494mm)	10' 11 3/4" (3 346mm)
D. Int. de las columnas**		114 1/4" (2 902mm)	116" (2 946mm)	114 1/4" (2 902mm)	116" (2 946mm)
E. Entre columnas	S	171" (4 343mm)	172 3/8" (4 378mm)	171" (4 343mm)	172 3/8" (4 378mm)
	L	195" (4 953mm)	196 3/8" (4 988mm)	195" (4 953mm)	196 3/8" (4 988mm)
	EL2	219" (5 563mm)	220 3/8" (5 598mm)	219" (5 563mm)	220 3/8" (5 598mm)
F. Altura de las columnas		7' 7 1/8" (2 315mm)	6' 10 1/8" (2 085mm)	7' 7 1/8" (2 315mm)	6' 10 1/8" (2 085mm)
G. Anchura de las plataformas		20" (508mm)	20" (508mm)	20" (508mm)	20" (508mm)
H. Alt. de las plataformas		7" (178mm)	7" (178mm)	7" (178mm)	7" (178mm)
I. Anchura entre plataformas		43" (1 092mm)	43" (1 092mm)	43" (1 092mm)	43" (1 092mm)
	Capacidad de elev.	12.000 lbs. (5 443kg)	12.000 lbs. (5 443kg)	12.000 lbs. (5 443kg)	12.000 lbs. (5 443kg)
Motor		2 CV	2 CV	2 CV	2 CV
Voltaje monofásico †		208v-230v	208v-230v	208v-230v	208v-230v
Tiempo para elevación total		55 segundos	55 segundos	55 segundos	55 segundos
Espacio mín. recomendado de la zona de servicio	S	15' x 23' (4 572 x 7 010mm)	15' x 23' (4 572 x 7 010mm)	15' x 23' (4 572 x 7 010mm)	15' x 23' (4 572 x 7 010mm)
	L	15' x 25' (4 572 x 7 620mm)	15' x 25' (4 572 x 7 620mm)	15' x 25' (4 572 x 7 620mm)	15' x 25' (4 572 x 7 620mm)
	EL2	15' x 27' (4 572 x 8 230mm)	15' x 27' (4 572 x 8 230mm)	15' x 27' (4 572 x 8 230mm)	15' x 27' (4 572 x 8 230mm)
Ubicación de los controles***		iP/iB: LF 123: LR	123: LR	iP/iB: LF 123: LR	123: LR

### Claves de identif. de modelo

Tipo de elevador	Cap. de elev. (x 1000)	Nombre del paquete	Opciones
SMO	12	iP	S
ARO	12	iB	EL2

### Modelos:

12iP-S = Modelo de elevador estándar con frontal o trasera abierta de 12.000 lbs. (5.443 kg) de capacidad con paquete de productividad y dimensiones cortas.

12iB-EL2 = Elevador de frontal abierto y forma para alineación con 12.000 lbs. (5.443 kg) de capacidad, paquete básico y longitud extendida.

### Opciones de elevador:

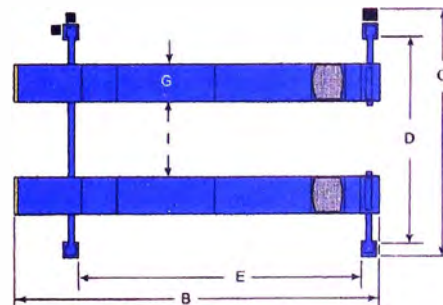
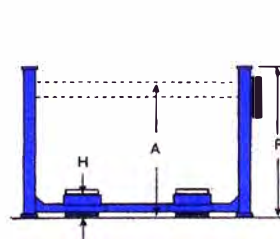
..... Modelo de elevador estándar con frontal o trasera abierta  
 ..... Modelo de elevador estándar con frontal o trasera abierta  
 ..... Elevador con frontal abierto y plataforma para alineación  
 ..... Elevador de horquilla giratorio

### Opciones de paquetes:

..... inbay basic  
 ..... inbay productivity

### Opciones de longitud:

..... Longitud estándar  
 ..... Longitud corta  
 ..... Longitud extendida



\* La distancia máx. entre ejes está basada en un diámetro de neumático 29 1/2" (749mm). Para alcanzar la máx. distancia entre ejes, desplace el plato de alineac. hacia delante.

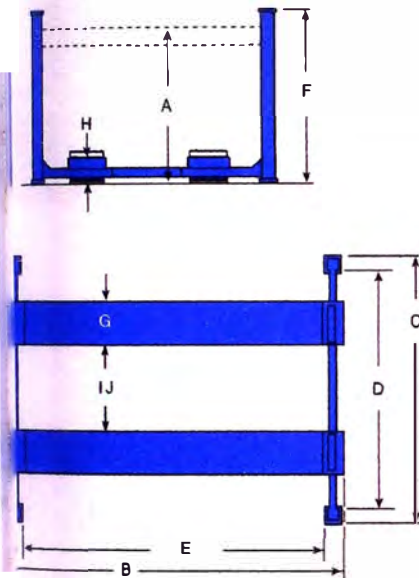
\*\* Modelos de tipo "narrow bay" disponibles con 10" (254mm) menos de ancho total.

\*\*\* LF = delantera izq., LR = trasera izq.

† Disponible opcionalmente para corriente trifásica. Es necesario un circuito de 110v adicional para el elevador con tecnología inbay®. Antes de realizar su pedido, consulte el tamaño mín. recomendado para la zona de servicio.

### Elevadores de alta capacidad

Modelo:	SM18 SM181	SM300 SM301 SM302	RFL25
Distancia máx. entre ejes	194" (4.928mm) 230" (5.842mm)	235" (5.969mm) 271" (6.883mm) 307" (7.798mm)	163" (4.140mm)
A. Elevación	68" (1.727mm)	68" (1.727mm)	68" (1.727mm)
B. Longitud total	22' 11 3/16" (6.990mm) 25' 11 3/16" (7.904mm)	25' 8 1/8" (7.826mm) 28' 8 1/8" (8.741mm) 31' 8 1/8" (9.655mm)	22' 5" (6.833mm)
C. Ancho total	11' 5 3/4" (3.499mm)	12' 4 13/16" (3.780mm)	12' 4 13/16" (3.780mm)
D. Interior de las columnas	121 1/2" (3.086mm)	132" (3.353mm)	132" (3.353mm)
E. Entre columnas	212" (5.385mm) 248" (6.299mm)	249" (6.325mm) 285" (7.239mm) 321" (8.153mm)	177" (4.496mm)
F. Altura de las columnas	6' 5 3/4" (1.975mm)	7' 3/4" (2.153mm)	7' 3/4" (2.153mm)
G. Ancho de las plataformas	22" (559mm)	24" (610mm)	24" (610mm)
H. Altura de las plataformas	7 1/2" (191mm)	8 3/8" (213mm)	8 3/8" (213mm)
I. ancho entre plataformas (mín.)	43" (1.092mm)	41" (1.041mm)	13" (330mm)
J. Ancho entre plataformas (máx.)	46" (1.168mm)	48" (1.219mm)	48" (1.219mm)
Cap. de elevación	18,000 lbs. (8.165kg)	30,000 lbs. (13.608kg)	25,000 lbs. (11.340kg)
Motor	2 CV	4 CV	4 CV
Voltaje monofásico †	208v-230v	208v-230v	208v-230v
Tiempo para elev. total	100 segundos	105 segundos	105 segundos
Espacio mín. zona de servicio	16' x 27' (4.877 x 8.230mm) 16' x 30' (4.877 x 9.144mm)	16' x 30' (4.877 x 9.144mm) 16' x 33' (4.877 x 10.059mm) 16' x 36' (4.877 x 10.973mm)	16' x 26' (4.577 x 7.925mm)



### Elevadores de cuatro columnas para aplicaciones de vehículos específicos

Limosinas	SM101	Plataformas extendidas para reparaciones en limosinas
Montacargas	RFL25	Diseñado con plataformas cortas/ estrechas para Montacargas u otros equipos similares
Cambios rápidos de aceite	QL4P QL4P-DT QLHV QLHV-DT	Elevadores de gran volúmen para realizar un servicio de mantenimiento rápido
Mercedes	AR43	Plataforma de alineación diseñada específicamente para vehículos Mercedes



Ilustración: SM101  
10.000 lbs. (4.535 kg)  
de capacidad



Ilustración: RFL25  
25.000 lbs. (11.340 kg)  
de capacidad



Ilustración: QLHV  
configuración en  
forma intercalada

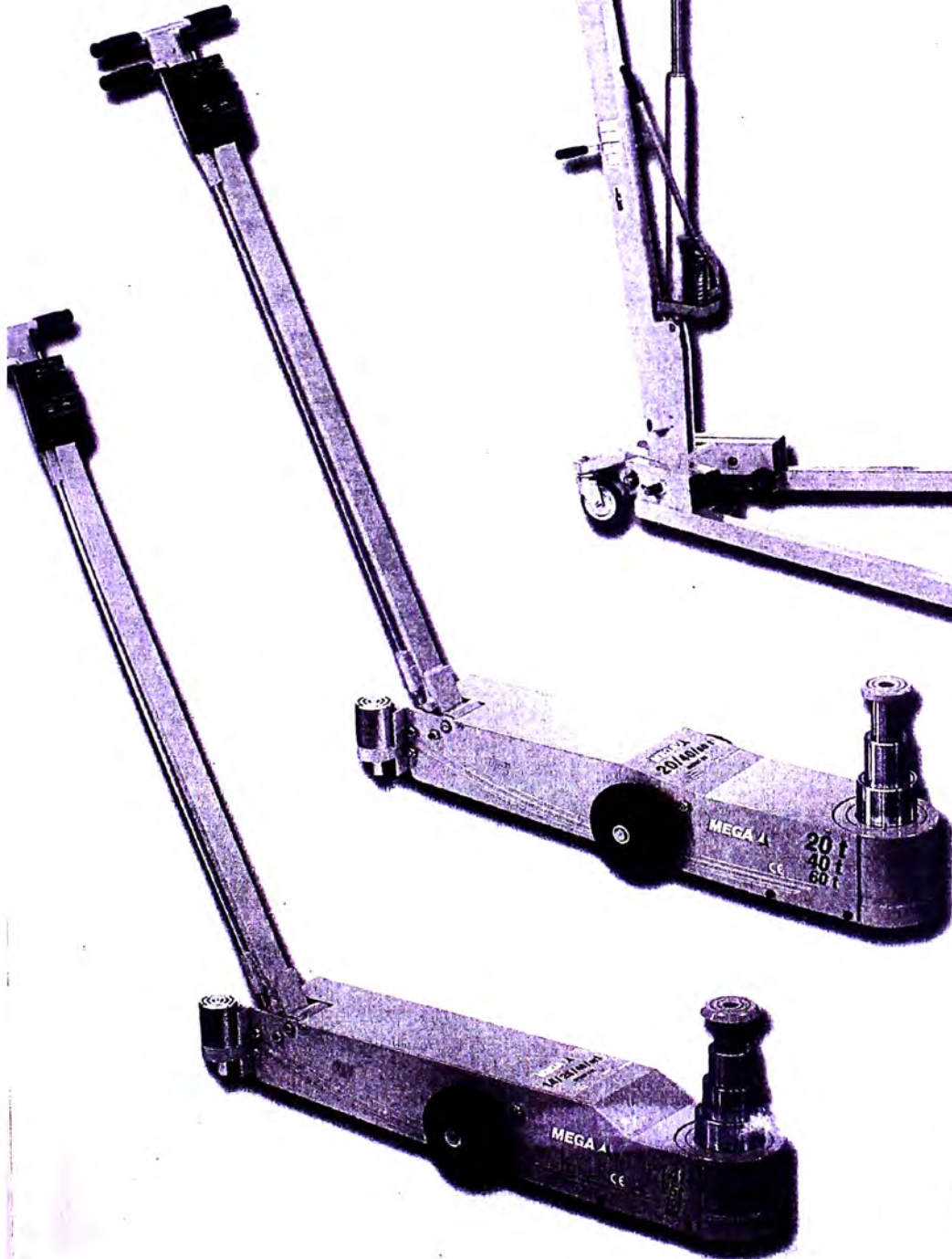
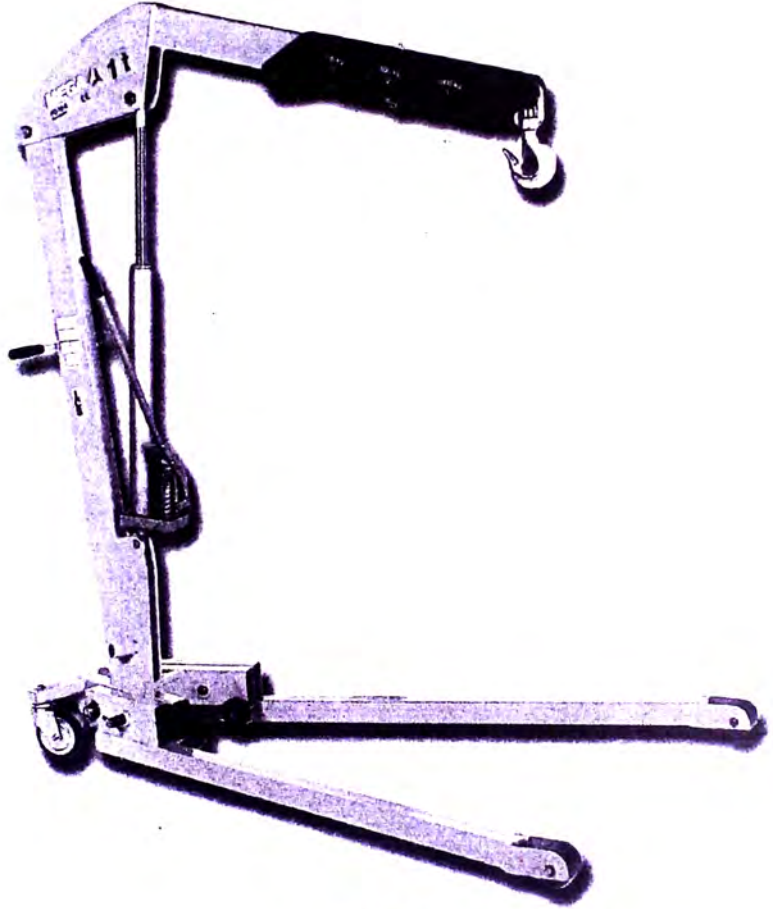
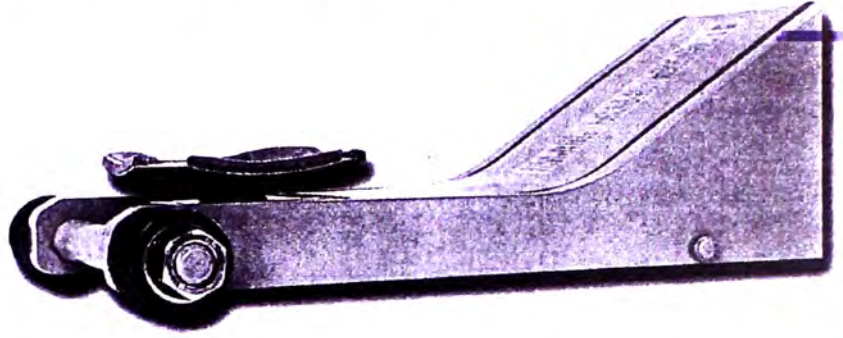
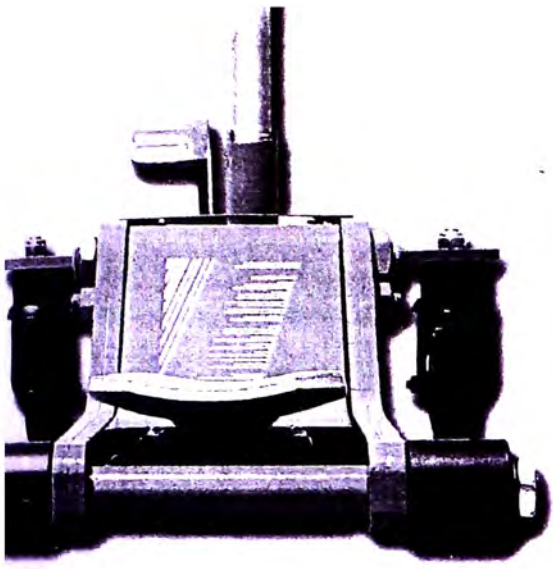


Ilustración: AR43  
9.000 lbs. (4.082 kg)  
de capacidad

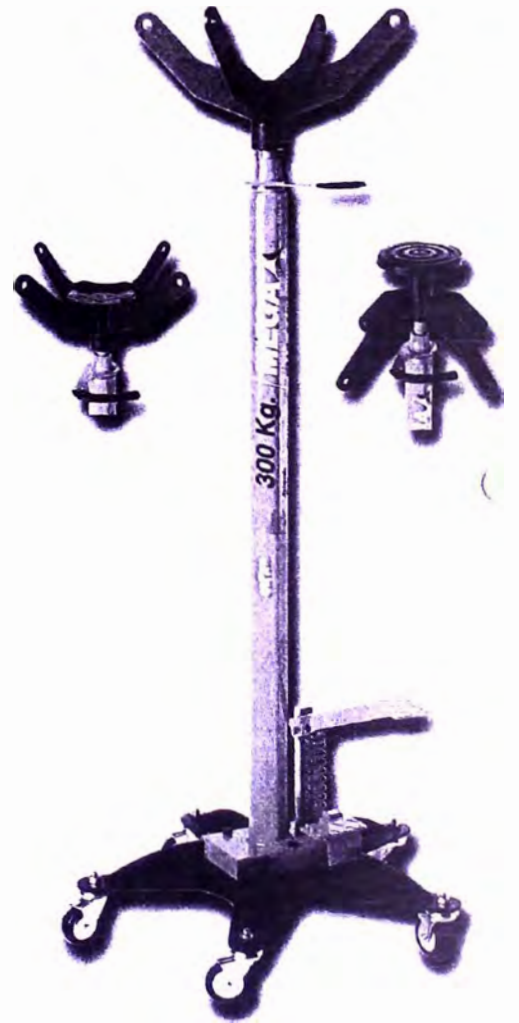
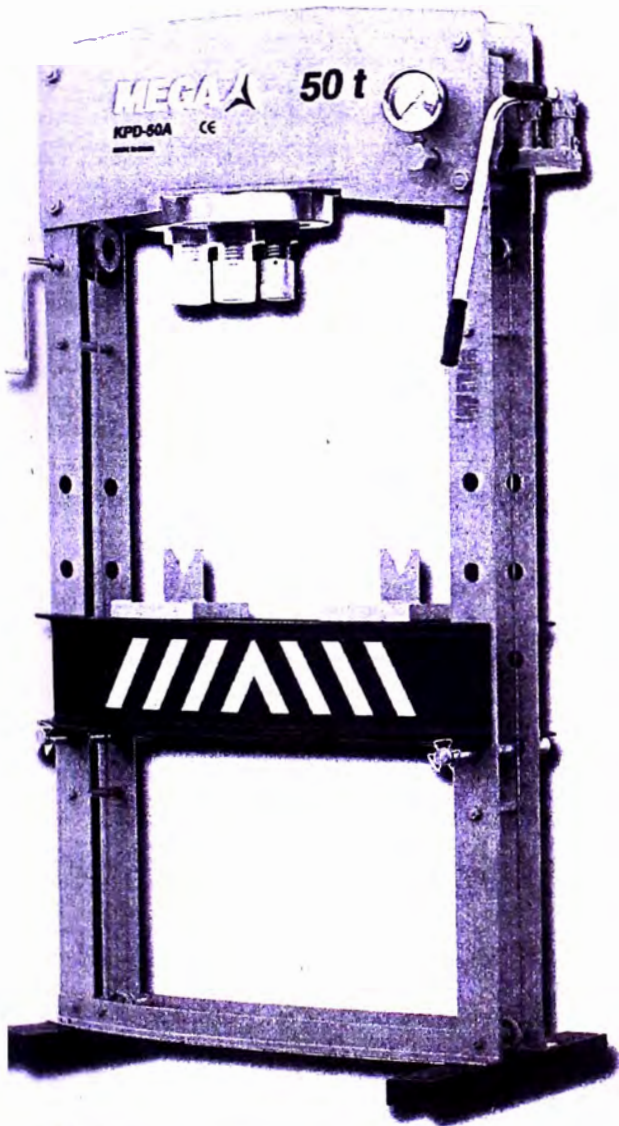
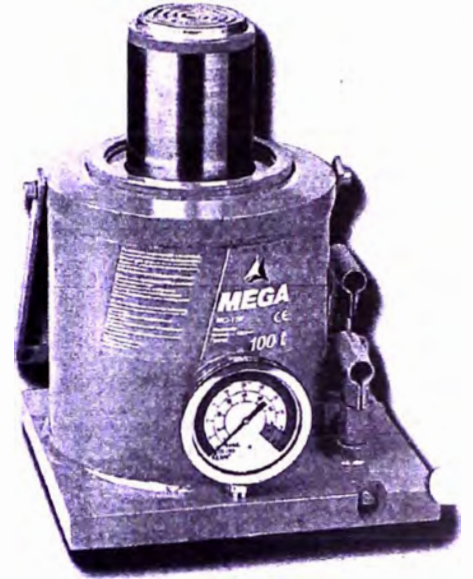
El color estándar de los elevadores es el azul, a menos que se indique lo contrario. También están disponibles los colores rojo, amarillo, gris y negro sin cargo suplementario. Existen colores adicionales, consulte con su representante Rotary® para conocer más detalles.



# MEGA



**Better  
by  
design**



**MEGA**

**MELCHOR GABILONDO, S.A.**

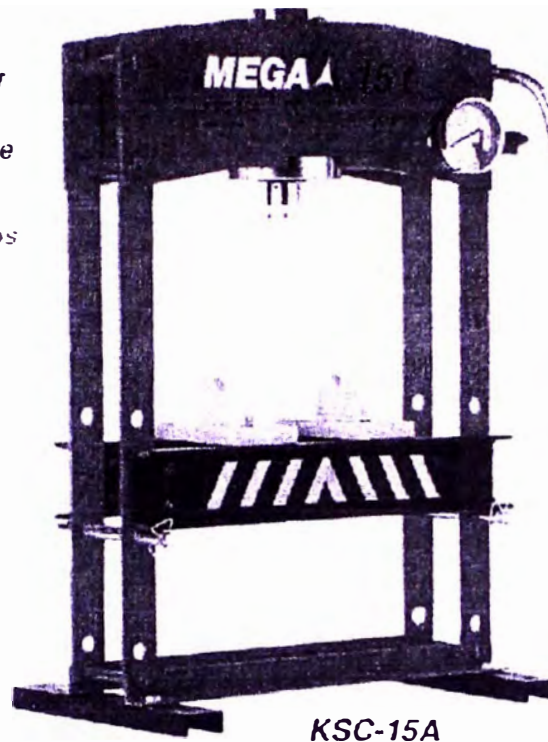
Tel. 34-94 622 50 90 - Fax: 34-94 622 52 78  
E-mail: interior@mega-sa.com / export@mega-sa.com  
Web: http:// www.mega-sa.com

DISTRIBUTOR:

Manómetro con amortiguación para prolongar su vida útil.

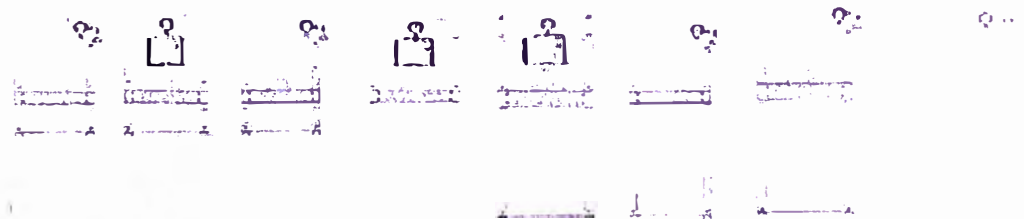
Posicionamiento del manómetro a la altura de la vista para facilitar su lectura.

La prensa KCK-50A dispone de bomba de dos velocidades



**PRENSAS**  
**CLASE EURO**

Fuerza (!)	10	15	15	15	30	15	30	50
Medidas (mm)								
A	605	610	605	610	670	605	670	710
B	420	420	420	650	650	650	650	650
C	940	950	940	1675	1750	1650	1750	1810
D	120	90	120	90	110	120	120	145
E	500	500	500	500	550	500	550	550
G1 Muelle	160	150	150	150	150	150	180	195
G2 Maximo	460	300	450	600	600	600	630	615
R1 Recorrido hidráulico	135	150	95	150	150	95	95/120*	95/120*
R2 Recorrido husillo		75	75	75	75	75	75	75
R Recorrido total	135	225	170	225	225	170	170	195
Peso (kg)	74	72	77	84	136	89	137	214



**Referencias**

Con bomba manual	KSC-10A	KSC-15A	KSC-15A	KMG-15A	KMG-30A	KCK-15A	KCK-30A	KCK-50A
*Con bomba manual-neumática	KSC-10AN	-	KSC-15AN	-	-	KCK-15AN	KCK-30AN*	KCK-50AN*
Con bomba eléctrica	-	-	-	-	-	-	KCK-30AE	KCK-50AE

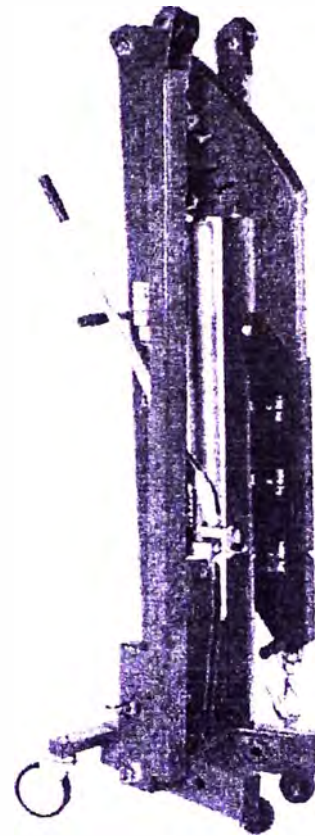
**GRÚAS**



**FC-10A**

**Plegables**

*Estas grúas apenas ocupan espacio se pliegan muy rápidamente y son muy cómodas de transportar gracias a sus ruedas auxiliares fijas.*



MODELO	POSICIÓN			Fuerza (kg)	500	1000	2000
	1	2	3				
FC-5A	500 kg	400 kg	325 kg				
FC-10A	1000 kg	800 kg	700 kg				
FC-20A	2000 kg	1750 kg	1550 kg				
NC-10A	1000 kg	800 kg	700 kg				
NC-15A	1500 kg	1250 kg	1150 kg				
NC-20A	2000 kg	1750 kg	1550 kg				
NC-30	3000 kg	2500 kg	2300 kg				
				<b>Medidas (mm)</b>			
				<b>A</b>	1400	1675	1720
				<b>A2</b>	1400	1675	1790
				<b>E</b>	1970	2275	2340
				<b>G</b>	2080	2415	2500
				<b>J</b>	1500	1695	1900
				<b>K</b>	820	935	1035
				<b>L</b>	970	1085	1160
				<b>M</b>	80	80	200
				<b>R Min.</b>	1050	1260	1275
				<b>R Med.</b>	1150	1405	1420
				<b>R Máx.</b>	1250	1550	1570
				<b>P</b>	465	545	635
				<b>S</b>	450	450	570
				<b>Peso (kg)</b>	92	121	173

**Referencias**

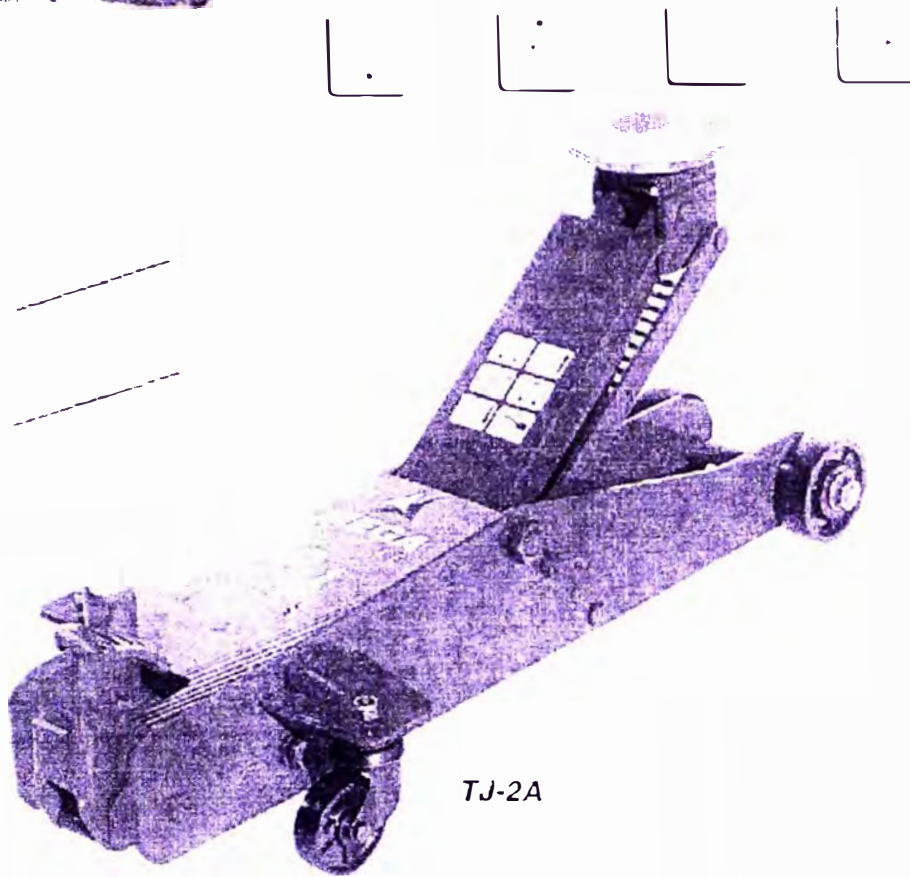
**FC-5A**

**FC-10A**

**FC-20A**



# GATOS DE GARAJE



TJ-2A

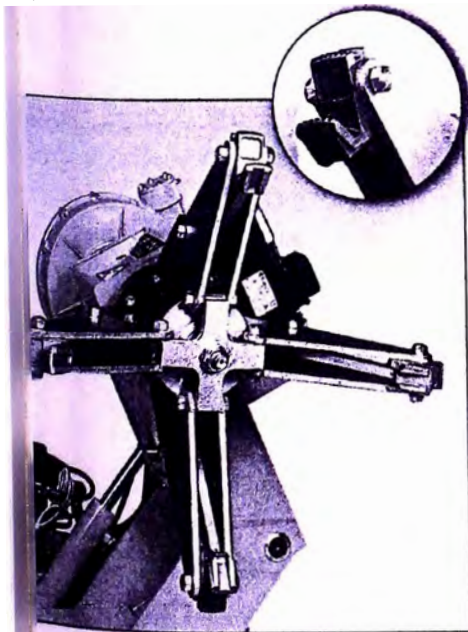
1,5	1,5	2	2	2	2	3	6	10	12	15	20
365	690	365	365	395	365	380	380	380	380	395	395
125	125	125	75	45°	125	145	195	195	195	180	190
490	815	490	470	465	490	525	575	575	575	575	585
335	1270	900	900	900	1175	1220	1300	1600	1600	1845	1845
1670	2255	1885	1885	1885	2030	2215	2300	2670	2600	2645	2745
165	180	165	150	150	165	190	220	260	260	255	300
245	275	245	270	270	215	250	300	345	350	220	250
360	375	360	360	360	360	350	425	425	425	360	420
990	990	990	990	990	990	1100	1100	1100	1100	1110	1120
	2015	2115		41	37	52	82	111,5	130,5	160	



Der Getriebemotor zählt zur neuesten Generation und ist mit doppelter Drehzahl versehen; der Zylinder der Spannklaue weist als Sicherheit ein Rückschlagventil auf, das die unbeabsichtigte Abwärtsfahrt verhindert.

El grupo motorreductor de ultimísima generación es de doble velocidad de rotación y el cilindro de elevación de la mandíbula está provisto de válvula de retención que impide su descenso accidental.

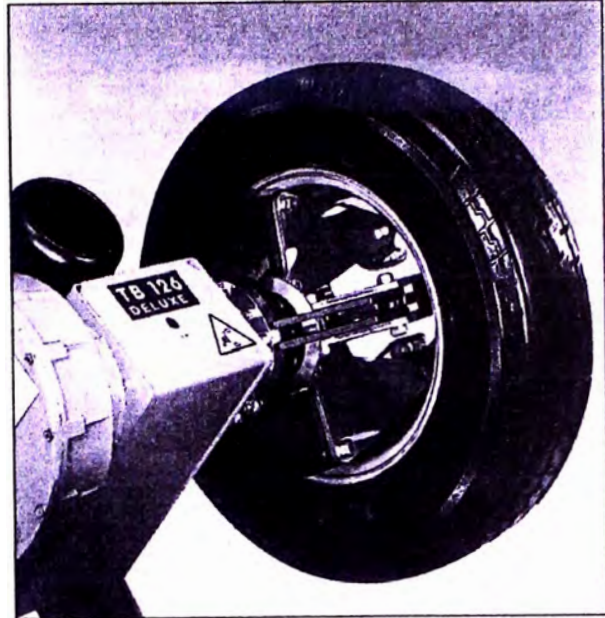
O motorreductor de última geração pode trabalhar com duas velocidades de rotação e o cilindro de elevação da mandíbula está equipado com uma válvula de retenção que impede a sua descida acidental.



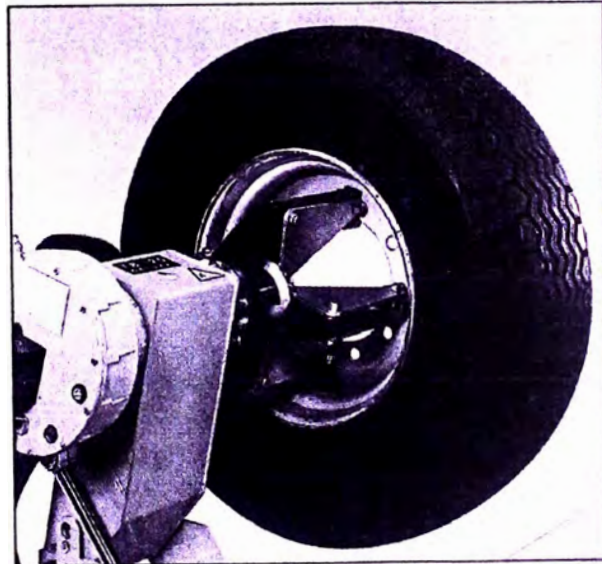
Die hydraulisch arbeitende Spannklaue mit einem Hubbereich von 14" bis 26" und Rückschlagventil verhindert eine unbeabsichtigte Schließung. Zur Vermeidung von Beulen und Kratzern an Metallfelgen ist auf Anfrage die exklusive Vorrichtung TRAP verfügbar.

La mordaza hidráulica autocentrante con capacidad de 14" y 26", equipada con válvula de retención que evita el cierre accidental. Para evitar que las llantas de aluminio ligeras sufran daños y arañazos se encuentra disponible, bajo pedido, el exclusivo dispositivo TRAP.

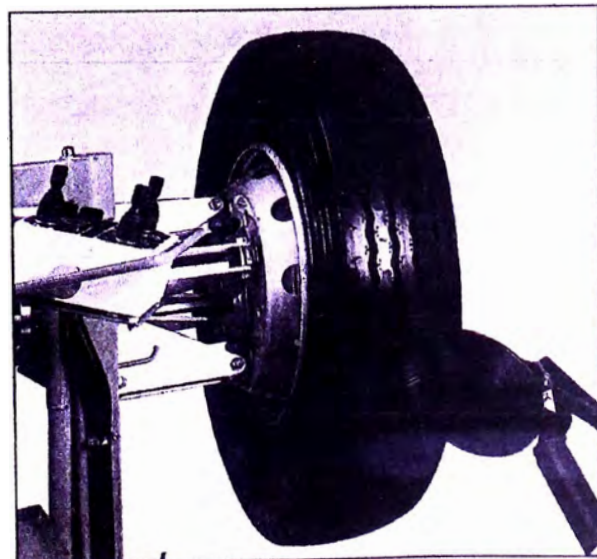
A mordaza hidráulica autocentrante com capacidade de 14" e 26", munida de válvula de retenção para evitar o fechamento acidental. Para evitar que as jantes de alumínio sejam amassadas e riscadas durante o trabalho, encontra-se disponível o dispositivo exclusivo TRAP.



**D** Einspannung einer  
**E** Bloqueo de una llanta  
**P** Bloqueio de uma jante



**D** Einspannung von  
**E** Bloqueo desde el  
**P** Bloqueio de uma jante



**D** Einspannung von  
**E** Bloqueo desde el  
**P** Bloqueio de uma jante

iebt sich die  
d Reifenwulst.

para facilitar la  
y el talón del

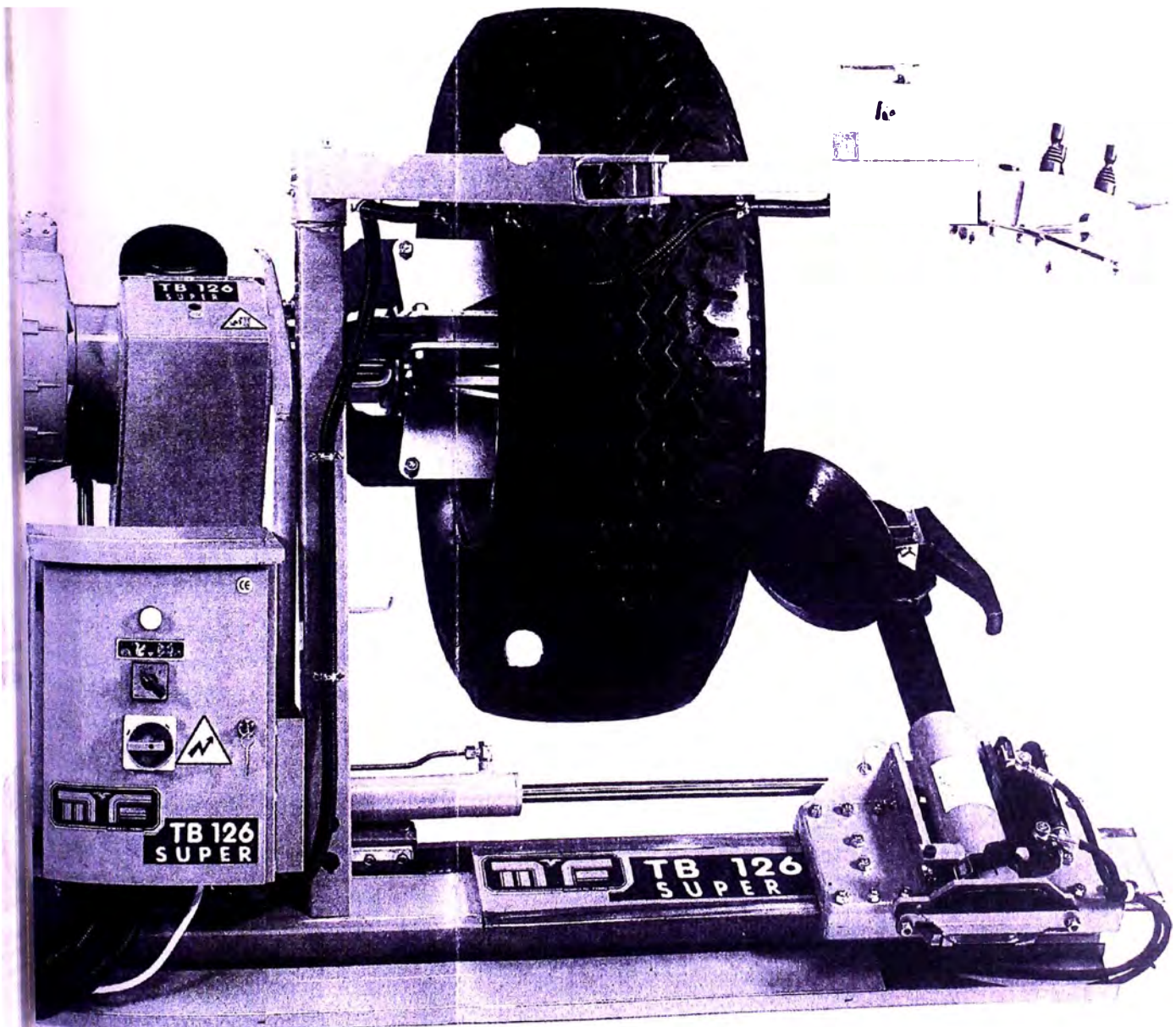
star a penetração

## TB 126

☐ Elektrohydraulische Reifenmontiermaschine für die Montage/Demontage von Reifen unterschiedlichster Ausführung – schlauchlos oder mit Schlauch und bis zu einem Durchmesser von 26 Zoll – von Lkws und Bussen. TB 126 ist solide und robust, arbeitet extrem schnell und wird in drei verschiedenen Modellen mit jeweils unterschiedlichen Ausstattungen (N, Deluxe, Super) angeboten, um allen Anforderungen des Markts gerecht zu werden. In TB 126 vereinen sich Tradition und zukunftsweisende Technologie, durch die sich Mondolfo Ferro schon immer in der Branche ausgezeichnet hat.

☐ Desmontadora de neumáticos electrohidráulica para operar en ruedas de camiones y autobuses de cualquier tipo, con cámara de aire y sin cámara de aire de hasta 26" de diámetro. Sólida, robusta y extremadamente rápida, la TB 126 se ofrece en tres diferentes niveles de equipamiento (N, Deluxe y Super) para satisfacer todos los requerimientos del mercado. La TB 126 es la expresión de la tradición y la tecnología que Mondolfo Ferro posee en este segmento de mercado.

☐ Máquina de desmontar pneus electro-hidráulica para trabalhar com rodas de camiões e de autocarros de qualquer tipo com câmaras de ar e pneus tubeless de até 26" de diâmetro. Sólida, robusta e extremamente rápida, a TB 126 é fornecida em três diferentes níveis de equipamento (N, Deluxe, Super), para satisfazer todas as exigências do mercado. A TB 126 é a expressão da tradição e da tecnologia que a Mondolfo Ferro se orgulha de possuir neste sector de mercado.



Einem Mechanismus für das simultane Verfahren (Modelle Deluxe und Super) und einem soliden Gelenkarm versehen, der die  
Umvorgänge in beliebiger Arbeitsstellung ermöglicht, ohne dass der Bediener durch Elemente behindert wird, und der ihm im Verlauf der  
Arbeitsphasen eine Fussbedienung der Maschine erspart.

En traslación simultánea (modelos De Luxe y Super) y de sólido brazo articulado, que permite efectuar todas las operaciones desde cualquier  
posición en que los mandos obstaculicen el trabajo, permitiendo al operador mantener libres los pies durante las diferentes fases operativas.

Em translação simultânea (modelos Deluxe e Super) e com um sólido braço articulado que permite efectuar todas as operações a partir  
de qualquer posição de trabalho, sem que os comandos atrapalhem, possibilitando ainda manter os pés livres durante as várias fases de trabalho.



# AQUILA

AS 901



AUTOMOTIVE SERVICE EQUIPMENT

# AQUILA AS 901



COMPANY WITH  
QUALITY SYSTEM  
**ISO 9001**

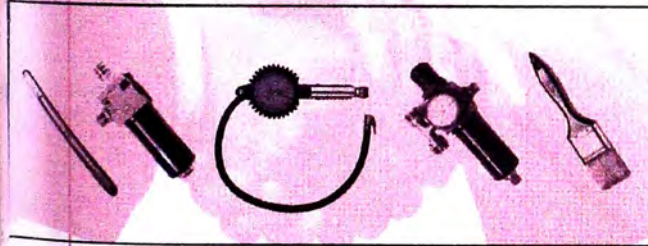
Desmontadora semiautomática con desplazamiento lateral del brazo desmontador

- Medida compacta: la máquina ocupa poco espacio y puede ser colocada contra la pared.
- Para ruedas de turismo, moto y furgoneta, desde 10" hasta 20" de diámetro y 12" de ancho.
- Bloqueo del brazo desmontador vertical y horizontal en una sola operación.
- Dispositivo autocentrante provisto de doble dirección de rotación.

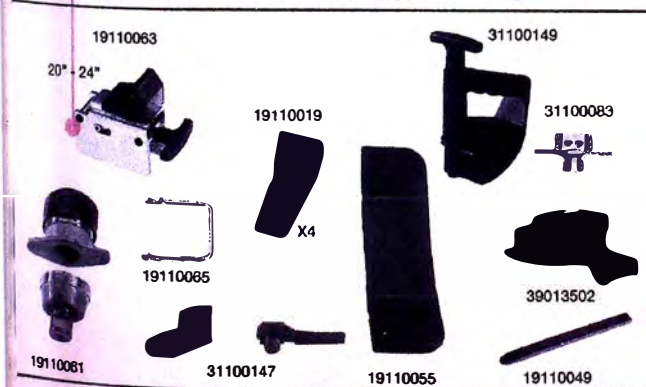
Máquina de desmontar pneus semiautomática com braço horizontal

- Máquina de desmontar pneus compacta: a máquina ocupa pouco espaço e pode ser posicionada encostada na parede.
- Trabalha com rodas de viaturas, rodas de motos e rodas de furgões, com diâmetro desde 10" até 20", e 12" de largura.
- Fecho, e distanciamento automático da máquina ao jante numa única operação.

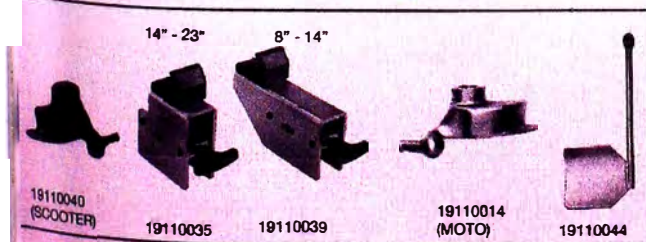
## Accesorios estandar - Acessórios standard



## Accesorios opcionales - Acessórios em opção



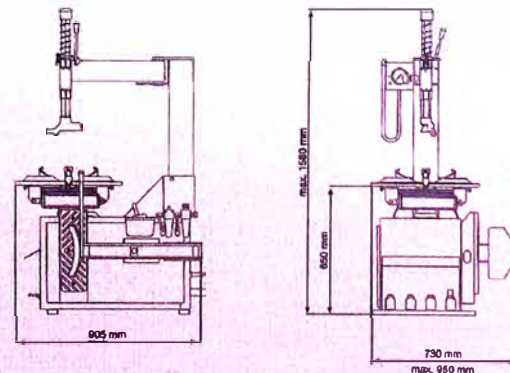
## Accesorios opcionales para moto - Acessórios mota



## Características técnicas - Características técnicas

Abertura de las garras (toma interna) Abertura prato (prensa interna)	12" - 20"
Abertura de las garras (toma externa) Abertura prato (prensa externa)	10" - 18"
Fuerza de giro Força da máquina de desmontar pneus	1500 kg
Apertura máxima de la pala destalonadora Abertura máx. pá da máquina de desmontar pneus	325 mm
Presión de trabajo Pressão de funcionamento	10 bar
Motor eléctrico trifásico Motor eléctrico trifásico	400/230 V 50/60 Hz - 1 Hp
Motor eléctrico monofásico Motor eléctrico monofásico	220 V 50/60 Hz - 1 Hp
Max diámetro del neumático Max diâmetro do pneumático	980 mm
Max anchura de la llanta Máx. comprimento da roda	12"
Fuerza de giro Torque máx. grupo prato	100 kgm
RPM Rotação prato rotações RPM 1/min	7
Embalaje export Embalagem para exportação	Box on pallet 750 x 970 x 950 mm
Peso bruto Peso bruto	192 kg
Peso neto Peso neto	170 kg

## Dimensiones - Dimensões



La Empresa se reserva el derecho de modificar en cualquier momento los datos y las características aquí indicadas, sin aviso de antemano. • A Empresa reserva-se o direito de efectuar modificações nos seus máquinas em qualquer momento e sem aviso prévio.

Empresa Marservigi - Monsano - 0051-04-03



**MONDOLFO FERRO S.P.A.**

Viale Dell'Industria, 20 - 61037 MONDOLFO (PU) ITALY  
Tel. 0721.93671 - Telefax 0721.930238  
export.dpt@mondolfoferro.it  
commitalia@mondolfoferro.it  
www.mondolfoferro.it





# MT 2080

EASY - ALU



AUTOMOTIVE SERVICE EQUIPMENT

**MONDOLFO FERRO**  
**MT 2080**  
EASY - ALU

# MT 2080 EASY - ALU

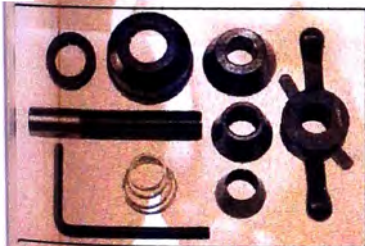


COMPANY WITH  
QUALITY SYSTEM  
ISO 9001

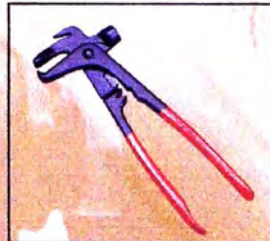
- Equilibrado estático / dinámico para ruedas de coches, furgones y motocicletas
- Introducción automática de la distancia
- Programa "Easy-Alu" para elegir el lugar en el cual posicionar los contrapesos en la parte interna de la llanta de aluminio
- 2 programas para llantas de aluminio (ALU 1-2)
- Programa "Hidden Weight" para la subdivisión del peso de equilibrado en dos partes a aplicar en posición oculta detrás de dos rayos
- Programa "All Terrain" para ruedas de grande dimensión
- Programa "2 operators" que permite a dos operadores utilizar una misma máquina de modo simultáneo
- Programa para neumáticos Pax
- Programa "Free Running" para controlar eventuales descentrados del neumático
- 3 programas de optimización
- Nuevo motor extremadamente silencioso, 24 V de corriente continua de bajo consumo energético y controlado electrónicamente
- Visualización de los desequilibrios en gramos y onzas
- Autocalibración
- Autodiagnóstico (acceso directo a los programas de servicio desde teclado)

- *Equilibragem estática / dinâmica para rodas de veículos ligeiros, comerciais, motocicletas*
- *Introdução automática da distância*
- *Programa "Easy-Alu" permite que o operador escolha onde colocar os pesos no interior de jante de alumínio*
- *2 programas para jantes de alumínio (ALU 1-2)*
- *Programa "Hidden Weight" para a divisão do peso de equilíbrio em duas partes a serem aplicadas em posições escondidas, atrás dos raios.*
- *Programa "All Terrain" para rodas de grande dimensão*
- *Programa "2 operators" para que 2 operadores utilizem a mesma máquina simultaneamente*
- *Programa para pneus PAX*
- *Programa "Free Running" para controlar as possíveis ovalizações do pneu*
- *3 programas de optimização*
- *Novo motor extremamente silencioso de 24 V em corrente contínua, com baixos consumos de energia e controlado electronicamente*
- *Exibição dos desequilíbrios em gramas e onças*
- *Autocalibragem*
- *Autodiagnóstico (acesso directo ao programa de serviço a partir do teclado)*

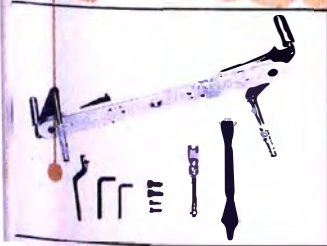
## Accesorios opcionales Acessórios em opção



19131092 (DC 40)



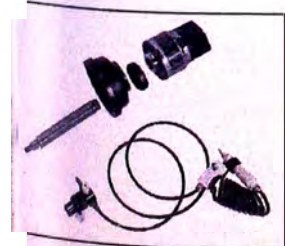
19130900 (PZ)



19130829



19130701 (CL)

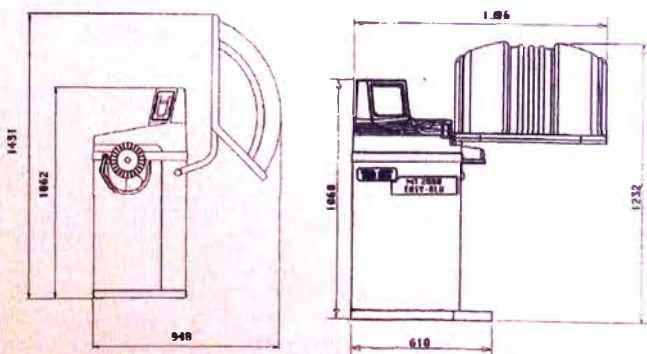


19131100 (PCD 40)

## Datos técnicos - Dados técnicos:

Resolución Resolução	1 g
Peso máximo de la rueda Peso máximo da roda	65 kg
Diámetro de la llanta Diâmetro da jante	8" - 26"
Diámetro máximo de la rueda Diâmetro máximo da roda	870 mm
Ancho de la llanta Largura da jante	2" - 20"
Velocidad de rotación de la rueda Velocidade de rotação da roda	≈ 140 rpm
Alimentación Alimentação	110/220 - 1 Ph - 50/60Hz
Potencia máxima consumida Consumo máximo de potência	0,3 kW
Peso neto Peso neto	100 kg
Peso bruto Peso bruto	138 kg
Embalaje export Embalagem tipo exportação	640 x 870 x 1180 mm 700 x 1100 x 700 mm

## Dimensiones - Dimensões



La Empresa se reserva el derecho de modificar en cualquier momento los datos y las características aquí indicadas, sin aviso de antemano.  
A Empresa reserva-se o direito de efectuar modificações nas suas máquinas em qualquer momento e sem aviso prévio.



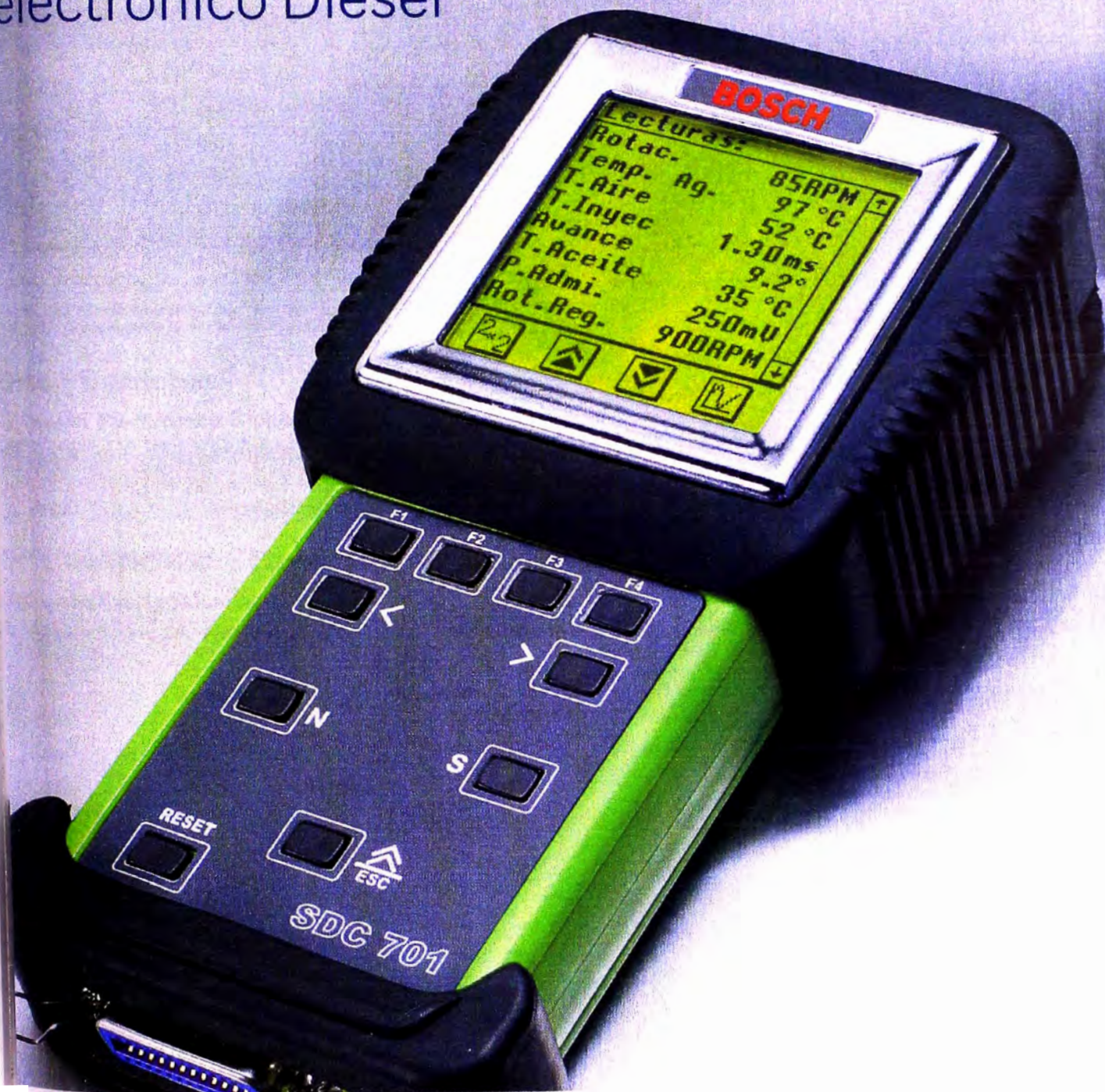
**MONDOLFO FERRO S.P.A.**

Viale Dell'Industria, 20 - 61037 MONDOLFO (PU) ITALY  
Tel. 0721.93671 - Telefax 0721.930238  
export.dpt@mondolfoferro.it  
commitalia@mondolfoferro.it  
www.mondolfoferro.it



# Scanner Diesel Cargo SDC 701

Equipo de diagnóstico electrónico Diesel



Versión 102 (07/2005)

Para Mercedes-Benz, Volvo, International, GMC, Scania, Volkswagen y Protocolos Estándar Norma SAE.

Inyección electrónica/ABS/Piloto automático/Carrocería.



## BOSCH

Innovación para tu vida





# Tablas de aplicación

## NORMA SAE GENÉRICOS\* - Protocolo Estándar

Modelos	Sistema utilizado	Año de fabricación	Conector Bosch	Versión del motor	Versión del software
	SAE1939 Genérico	-	C27	-	V 101
Inyección Diesel	SAE1587 Genérico	-	**	-	V 100
	ISO	-	**	-	V 101
	KWP	-	CIII	-	V 102
	SAE1587 Genérico	-	**	-	V 100
ABS	SAE1587 Genérico	-	**	-	V 100
Carrocería	SAE1587 Genérico	-	**	-	V 100
Piloto Automático	SAE1587 Genérico	-	**	-	V 100

\* Norma SAE atiende vehículos americanos tipo: Freightliner, MACK, VOLVO, International, etc.

\*\* El conector depende de la marca y modelo del vehículo

## GMC - Camiones

### Inyección Electrónica Diesel

Modelos	Sistema utilizado	Año de fabricación	Conector Bosch	Versión del motor	Versión del software
15-190	Caterpillar-3116	1996 → 2000	C23	-	V 100

## INTERNATIONAL - Camiones

### Inyección Electrónica Diesel

Modelos	Sistema utilizado	Año de fabricación	Conector Bosch	Versión del motor	Versión del software
4700	DT466E	1998 → 2002	C24	-	V 100
4900	DT466E	1998 → 2002	C24	-	V 100
9200	Cummins ISM	1998 → 2002	C24	-	V 100
9800	Cummins ISM	2000 → 2002	C24	-	V 100
GENÉRICO	SAE1939 Genérico	-	C27	-	V 101
GENÉRICO	SAE1587 Genérico	-	**	-	V 101

\*\* El conector depende del modelo del vehículo

## INTERNATIONAL - Camiones

### ABS

Modelos	Sistema utilizado	Año de fabricación	Conector Bosch	Versión del motor	Versión del software
9200	SAE1587 Genérico	1998 → 2002	C24	-	V 100
9800	SAE1587 Genérico	2000 → 2002	C24	-	V 100
GENÉRICO	SAE1587 Genérico	-	**	-	V 101

\*\* El conector depende del modelo del vehículo



## MERCEDES-BENZ – Camiones

### Inyección Electrónica Diesel

Modelos	Sistema utilizado	Año de fabricación	Conector Bosch	Versión del motor	Versión del software
712C	PLD + ADM 4	1998 → 2002	C11	-	V 1
712C	PLD 4	1998 → 2002	C11/2	-	V 100
715C	PLD 4	→ 2004	C11/2	-	V 101
715C	PLD + ADM 4	→ 2004	C11	-	V 101
914C	PLD + ADM 4	1998 → 2002	C11	-	V 1
914C	PLD 4	1998 → 2002	C11/2	-	V 100
915C	PLD 4	→ 2004	C11/2	-	V 101
1215C	PLD + ADM 4	1998 → 2004	C11	-	V 1
1215C	PLD 4	1998 → 2004	C11/2	-	V 100
1318	PLD 4	→ 2004	C11/2	-	V 101
1318	PLD + ADM 4	→ 2004	C11	-	V 101
1718M	PLD 4	→ 2004	C11/2	-	V 101
1718M	PLD + ADM 4	→ 2004	C11	-	V 101
1728	PLD + ADM 6	→ 2004	C11	-	V 101
1728	PLD 6	→ 2004	C11/2	-	V 101
1938S	PLD 6	1998 → 2004	C11/2	-	V 100
1944S	PLD 6	→ 2004	C11/2	-	V 101
2423B	PLD 6	1998 → 2004	C11/2	-	V 100
2423K	PLD + ADM 6	1998 → 2004	C11	-	V 1
2423K	PLD 6	1998 → 2004	C11/2	-	V 100
2428	PLD 6	→ 2004	C11/2	-	V 101
2428	PLD + ADM 6	→ 2004	C11	-	V 101
L 1218R	PLD + ADM 6	1998 → 2004	C11	-	V 1
L 1218R	PLD 6	1998 → 2004	C11/2	-	V 100
L 1622	PLD 4	→ 2004	C11/2	-	V 101
L 1622	PLD + ADM 4	→ 2004	C11	-	V 101
L 2638	PLD + ADM 6	1998 → 2004	C11	-	V 1
L 2638	PLD 6	1998 → 2004	C11/2	-	V 100
LK 2638	PLD + ADM 6	1998 → 2004	C11	-	V 1
LK 2638	PLD 6	1998 → 2004	C11/2	-	V 100
LO 915	PLD + ADM 4	→ 2004	C11	-	V 101
LO 915	PLD 4	→ 2004	C11/2	-	V 101
LS 1938	PLD + ADM 6	1998 → 2004	C11	-	V 1
LS 1938	PLD 6	1998 → 2004	C11/2	-	V 100
LS 2638	PLD + ADM 6	1998 → 2004	C11	-	V 1
LS 2638	PLD 6	1998 → 2004	C11/2	-	V 100
Sprinter 2.2	ISO	2002 →	C11	-	V 101

# Tablas de aplicación

## MERCEDES-BENZ – Ómnibus

### Inyección Electrónica Diesel

Modelos	Sistema utilizado	Año de fabricación	Conector Bosch	Versión del motor	Versión del software
O 400 RS	PLD 6	1998 → 2002	C11/2	-	V 100
O 400 RS	PLD + ADM 6	1998 → 2002	C11	-	V 100
O 400 RSD	PLD 6	1998 → 2004	C11/2	-	V 100
O 400 RSD	PLD + ADM 6	1998 → 2004	C11	-	V 100
O 400 RSE	PLD 6	→ 2004	C11/2	-	V 101
O 400 RSE	PLD + ADM 6	→ 2004	C11	-	V 101
O 500 M	PLD 6	2001 → 2004	C11/2	-	V 100
O 500 R	PLD 6	2001 → 2004	C11/2	-	V 100
OF 1417	PLD 4	1998 → 2002	C11/2	-	V 100
OF 1417	PLD + ADM 4	1998 → 2002	C11	-	V 100
OF 1418	PLD 4	→ 2004	C11/2	-	V 101
OF 1418	PLD + ADM 4	→ 2004	C11	-	V 101
OH 1418	PLD 4	→ 2004	C11/2	-	V 101
OH 1418	PLD + ADM 4	→ 2004	C11	-	V 101
OF 1722	PLD + ADM 4	→ 2004	C11	-	V 101
OF 1722	PLD 4	→ 2004	C11/2	-	V 101
OF 1722 M	PLD 4	→ 2004	C11/2	-	V 101
OF 1722 M	PLD + ADM 4	→ 2004	C11	-	V 101

PLD + ADM: Sistema integrado de gestión del motor electrónico Diesel

## SCANIA

### Inyección Electrónica Diesel

Modelos	Sistema utilizado	Año de fabricación	Conector Bosch	Versión del motor	Versión del software
DSC12 01 400	EDC MS6.2	2004 →	C29	-	V 101
DSC12 01 400	EDC MS5	1997 →	C29	-	V 101
DSC12 05 420	EDC MS6.2	1998 →	C29	-	V 101

## VOLKSWAGEN

### Inyección Electrónica Diesel

Modelos	Sistema utilizado	Año de fabricación	Conector Bosch	Versión del motor	Versión del software
8-150E	Cummins ISBE-4	2004 →	C27	-	V 102
8-150EOD	MWM EDC 07 4Cil	2004 →	C27	-	V 102
8-150EOD	Cummins ISBE-4	2004 →	C27	-	V 102
13-170E	Cummins ISBE-4	2004 →	C27	-	V 102
13-180E	MWM EDC 07 4Cil	2004 →	C27	-	V 102
15-170E	Cummins ISBE-4	2004 →	C27	-	V 102
15-180E	MWM EDC 07 4Cil	2004 →	C27	-	V 102
15-180EOD	MWM EDC 07 4Cil	2004 →	C27	-	V 102
17-210EOD	MWM EDC 07 6Cil	2004 →	C27	-	V 102
17-250E	Cummins ISBE-6	2004 →	C27	-	V 102
17-260EOT	MWM EDC 07 6Cil	2004 →	C27	-	V 102
23-250E	Cummins ISBE-6	2004 →	C27	-	V 102
26-260E	MWM EDC 07 6Cil	2004 →	C27	-	V 102
31-260E	MWM EDC 07 6Cil	2004 →	C27	-	V 102



## VOLVO - Camiones

### Inyección Electrónica Diesel

Modelos	Sistema utilizado	Año de fabricación	Conector Bosch	Versión del motor	Versión del software
B10B*	EDC	1998 → 2002	C22		V 100
B10M	EDC	2000 →	C22	DH10A	V 100
B10R	EDC	2000 →	C22	DH10A	V 100
FH16*	EDC	1993 → 1999	C22	D16A	V 100
FH12	PDE	1994 → 1998	C12	D12A	V 1
FH12	TEA	1999 →	C12	D12C	V 100
FM10	TEA	1999 → 2002	C12	D10B	V 100
FM12	TEA	2000 →	C12	D12C	V 100
NL10	EDC	1996 → 1998	C22	D10A	V 100
NL12	EDC	1996 → 1999	C22	TD123E TD123ES	V 100
NH12	TEA	1999 →	C12	D12C	V 100
Genérico	SAE1587 Genérico	-	C12	-	V 101

\* B10B y FH16 son vehículos no disponibles en el mercado brasileño.

## VOLVO - Camiones

### Piloto Automático

Modelos	Sistema utilizado	Año de fabricación	Conector Bosch	Versión del motor	Versión del software
FH12	SAE1587 Genérico	1994 → 1998	C12	D12A	V 100
FM12	SAE1587 Genérico	2000 →	C12	D12C	V 100
NH12	SAE1587 Genérico	1999 →	C12	D12C	V 100
Genérico	SAE1587 Genérico	-	C12	-	V 101

## VOLVO - Camiones

### Carrocería

Modelos	Sistema utilizado	Año de fabricación	Conector Bosch	Versión del motor	Versión del software
FH12	SAE1587 Genérico	1999 →	C12	D12C	V 100
FM12	SAE1587 Genérico	2000 →	C12	D12C	V 100
NH12	SAE1587 Genérico	1999 →	C12	D12C	V 100
Genérico	SAE1587 Genérico	-	C12	-	V 101

PDE: Sistema de gestión electrónica del motor.

TEA: Truck Engineering Architecture es un sistema multiplexado (nueva arquitectura electrónica) de los camiones Volvo a partir de 1999.

## Características técnicas



### DC 701

- Alimentación: 12 V
- Salida para impresora
- Pantalla de cristal líquido con iluminación back light
- Temperatura de funcionamiento: 0 °C a 50 °C
- Salida RS 232

### Dimensiones y medidas

#### Peso:

- DC 701: aprox. 760 g
- DC 701 completo con cables y maletín: 5 000 g

#### Medidas en mm:

- DC 701 sin maletín (L x P x A): 120 x 50 x 240
- Maletín: (L x P x A): 450 x 150 x 400


### Accesorio optativo

- Adaptador Diesel Cargo 12 V para 12 V\* ..... F 000 WA0 152
- \* sólo para actualizaciones a partir de la Versión 1

# CARMAN SCAN

INNOVACION A LA AUTO SCAN TOOL



 **Nextech**

# INNOVACIÓN A LA AUTO SCAN TOOL

## CARMAN SCAN



### Carman Scan lista de partes

#### BÁSICO KIT

- 1 09910-11000 Carman Scan Main Body
- 2 09900-12000 Rubber Shroud
- 3 09900-21100 DLC Cable 16+OBD-II
- 4 09900-23100 Oscilloscope Probe Set
- 5 09900-27200 Cigar Light Power Cable
- 6 09900-27210 Power Extension Cable
- 7 09900-83001 Operation Guide
- 8 09900-93000 PC-Scan program CD & Manual
- 9 09900-27100 RS-232C Cable

- 10 09900-81000 Carrying Case
- ASIAN KIT**
- 11 09900-83002 Operation Guide
- 12 09910-64100 Software Card (16MB)
- 13 09910-21200 HYUNDAI/MITSUBISHI Adapter(12P)
- 14 09910-39030 TOYOTA Adapter
- 15 09910-39030-1 TOYOTA Adapter
- 16 09910-39020-1 MAZDA Adapter(17P)
- 17 09910-29030-1 SSANGYONG Adapter(14P)

- 18 09900-29020-2 KIA,SSANGYONG Adapter(20P)
- 19 09910-29010 DAEWOO / GM Adapter(12P)
- 20 09900-29020-1 KIA,MAZDA Adapter(6P+1P)
- 21 09910-39010-1 HONDA Adapter(3P)
- 22 09910-39010-2 HONDA Adapter(GENERAL 16P)
- 23 09910-39050-1 MITSUBISHI Adapter(12+16PIN)
- 24 09910-39040 NISSAN Adapter(14+16PIN)

#### EUROPEOS KIT

- 25 09900-83003 Operation Guide
- 26 09910-64100 Software Card (16MB)
- 27 09910-49020 BMW Adapter
- 28 09910-49030-2 BENZ GENERAL Adapter
- 29 09910-49010 AUDI / VW Adapter
- 30 09910-49030-1 BENZ 38PINBOARD

- KIT de EE. UU**
- 31 09910-29010GM Adapter
- 32 09910-59020 FORD Adapter
- 33 09910-59030 CRYSLER Adapter
- KIT de la OPICIÓN**
- 34 09910-25600 Pressure Vacuum Pick up
- 35 09910-25500 Thermocouple Pick up
- 36 09910-25400 High Current Pick up

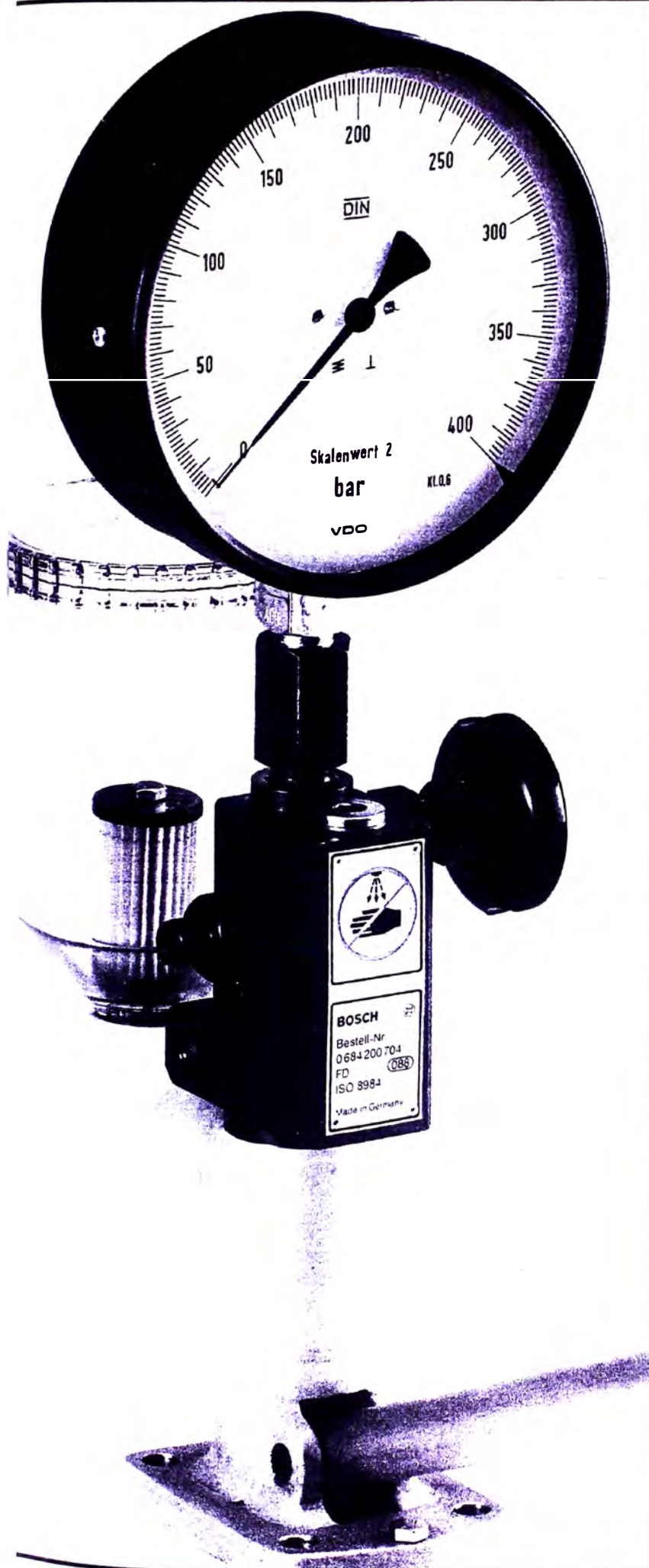
- 37 09910-25300 Low Current Pick up
- 38 09910-25200 Secondary Ignition Pick up
- 39 09910-42000 Memory Expansion Card(1M)
- 40 09900-18000 Rechargeable Battery Set
- 41 09900-41000 Serial Printer Set
- 42 09900-41001 Printer Cartridge
- 43 09900-41002 Paper Roll for Printe

 **Nextech Co., Ltd.**  
www.nex-tek.com

Carman Bldg. 466-5 Seokyo-Dong, Mapo-Gu, Seoul 121-210, Korea  
TEL:(82)2-3140-2561~2 FAX:(82)2-3140-1449  
E-mail : johnyoo@nex-tek.com

**LA Office** www.nex-tek.com/nao, www.nextechamerica.com  
CARMAN USA Inc. 2323 N Tustin Ave Suite # N Santa Ana CA 92750  
TEL : (1)714-567-0100 FAX : (1)714-567-0126  
E-mail : michellekim@nex-tek.com





**Contrôleurs  
d'injecteurs  
Bosch**

**Compradores  
de inyectoros  
Bosch**



**BOSCH**



## **Bancada de teste de bombas injetoras diesel Bosch modelo **EPS 815** com sistema eletrônico de medição de débito **KMA 802/822****



**Os requisitos da ISO 4008 são cumpridos em todos os sentidos.**

A construção modular permite uma perfeita adaptação a aplicações específicas.



**BOSCH**

## Bancadas de teste de bombas injetoras **EPS...**

- **Picos de pressão cada vez mais elevados, maior diâmetro de elementos, novos tipos de bombas injetoras e sistemas de injeção (por exemplo, bomba com sistema EDC) levam a crescentes exigências e conseqüente aumento de potência das bancadas de testes: EPS 815 (15 kw).**
- **Dispositivo de medição para 12 cilindros garante aplicação universal.**
- **Ecológicas (preservam o meio ambiente).**  
Com redução de vapores e névoa de óleo, obtida por sistema fechado de medição.
- **Fácil operação**, assegurada por medidor de rotação integrado, contador de injeção e regulador de temperatura.
- **Dispositivo de medição com contrapeso**, facilitando consideravelmente a operação de regulagem de altura.
- **Maior vida útil dos tubos de pressão.**  
A regulagem do dispositivo de medição em três direções dispensa o trabalho contínuo de flexão dos tubos de pressão.
- **Acionamento eletroeletrônico livre de manutenção**, com alto grau de eficiência.
- **Excelentes características de uniformidade de funcionamento e estabilidade de rotação asseguram** alta precisão de repetibilidade, durante o processo de injeção:
  - acionamento direto
  - grande massa de inércia do volante = 1,5 kgm<sup>2</sup>
  - tempo de compensação da variação da rotação < 250 µs (micro segundos)
- **Facilidade de operação e alta precisão de medição:**
  - regulagem da rotação < 0,4 min<sup>-1</sup>
  - regulagem de posição < 0,1°

## Sistema eletrônico de medição de débito **KMA...**

- **Ecológico e de fácil operação:**

- sistema de medição fechado
- sem vapor ou névoa de óleo

- **Capacidade para teste de bombas injetoras até 12 cilindros**

Indicação digital e analógica e gráfico de colunas com função de lupa (zoom). Sobreposição de tolerância e dispersão com identificação colorida em caso de exceder a tolerância, conseqüentemente sem risco de erro de leitura; o elemento a ser corrigido pode ser detectado imediatamente.

- **Trabalho simples e rápido**, computador e programa específico com base no sistema Windows e opção para interface de CD-ROM. Processo de medição contínuo do débito, através de sensores eletrônicos de fluxo.

- **Monitor colorido de 14"**

Mapeamento com valores nominais/reais asseguram um controle rápido e exato das condições de medição necessárias:

- rotação
- valor médio do débito
- dispersão
- volume de retorno
- temperaturas

- **Disponível em duas versões:**

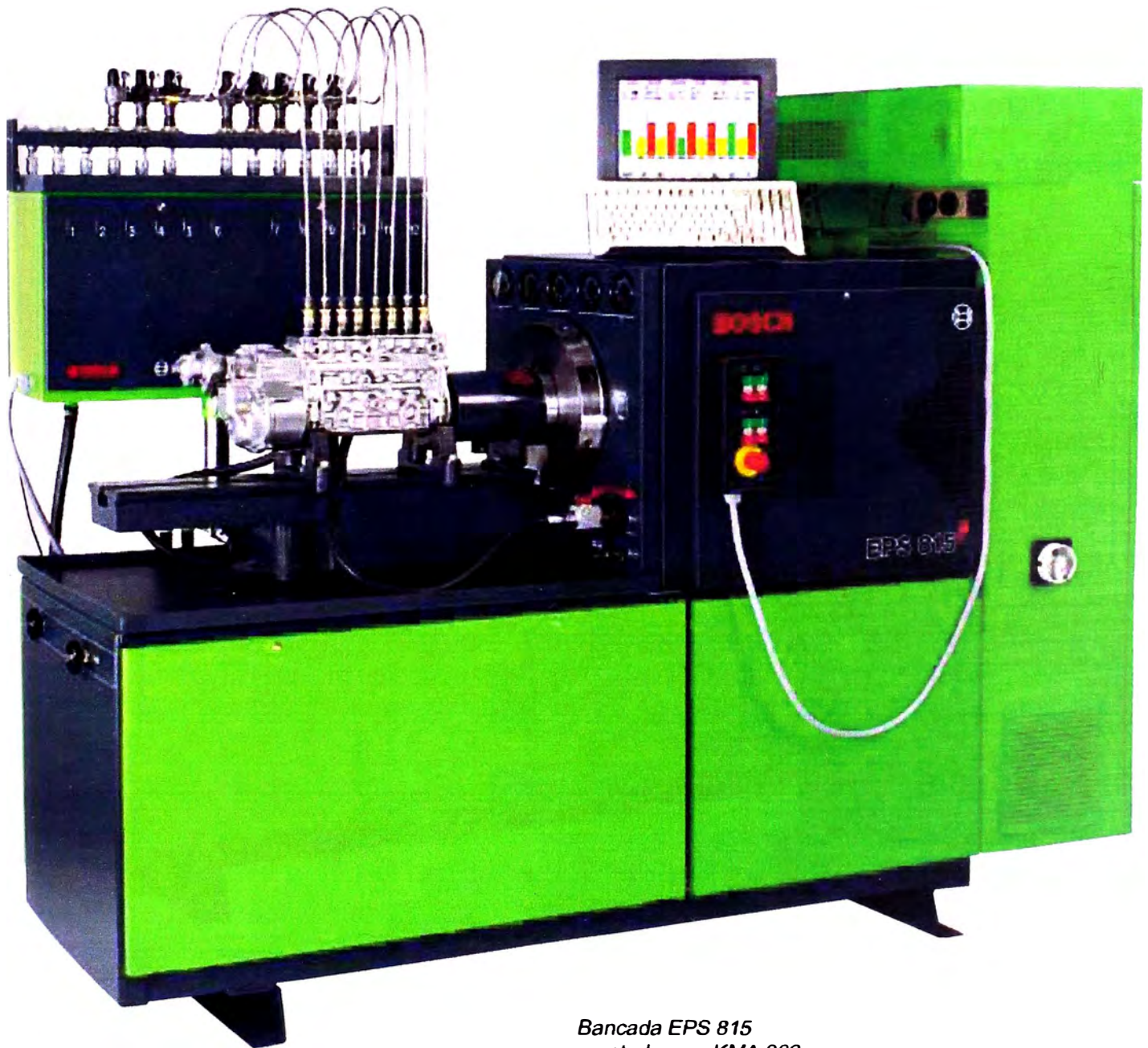
**KMA 802:** unidade de operação, indicação e processamento para instalação sobre a bancada.

**KMA 822:** unidade de operação, indicação e processamento com carrinho, para instalação ao lado da bancada.

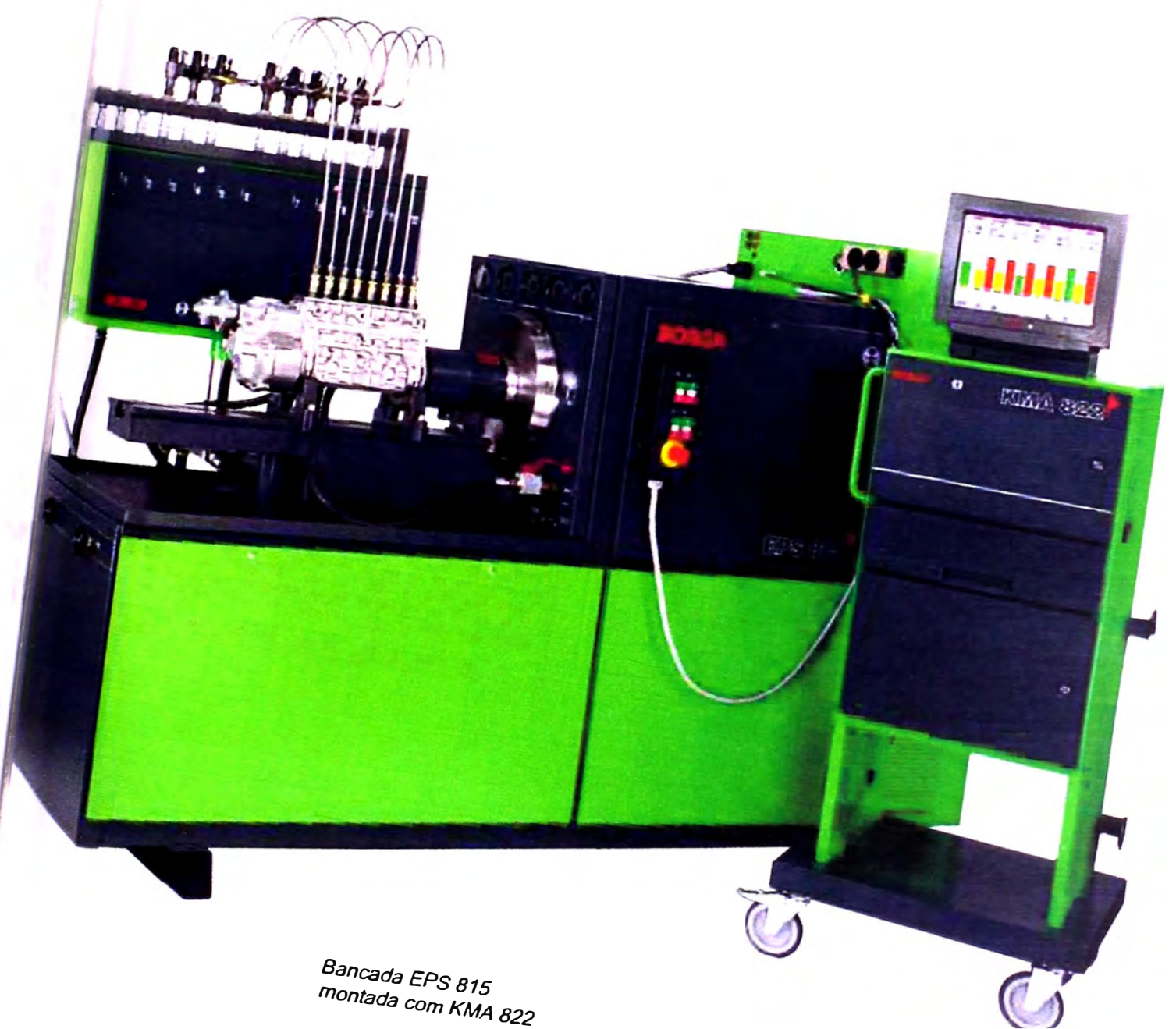
- As duas versões permitem o trabalho com CD-ROM Diesel, disponível para ser implantado em 1998. A conexão para impressora (acessório opcional) também está disponível em ambas as versões, sendo que somente a KMA 822 prevê espaço físico para montagem da impressora.

**A escolha é sua.**

**Qual versão combina com sua oficina?**

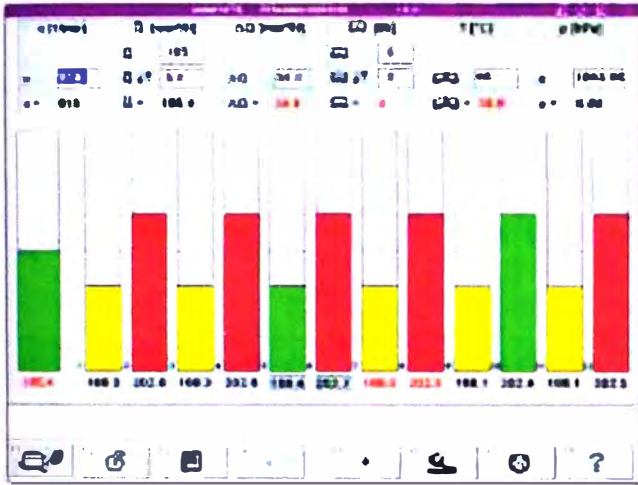


*Bancada EPS 815  
montada com KMA 802*



*Bancada EPS 815  
montada com KMA 822*

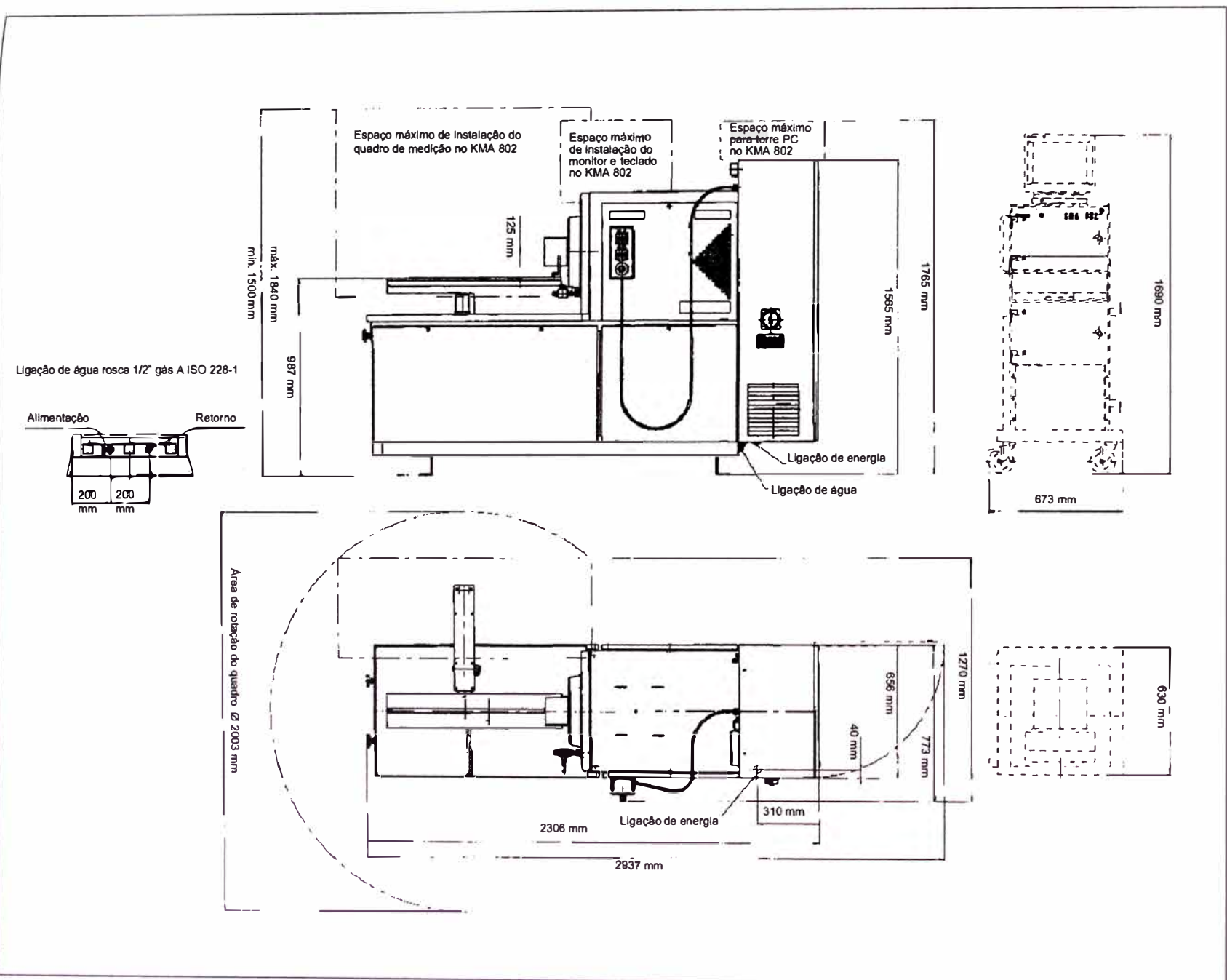
**A elevada precisão do sistema eletrônico de medição de débitos (KMA) atende tanto aos sistemas mecânicos atuais, como aos sistemas futuros, onde o monitoramento da bomba injetora é feito eletronicamente, devendo, portanto, ser testados eletronicamente.**



Os atuais e futuros índices prescritos para emissões fazem novas exigências à precisão de regulagem da bomba injetora e, conseqüentemente, ao sistema de medição. A documentação futuramente necessária (por exemplo a ISO 9001) e o gerenciamento dos dados (por exemplo, CD-ROM Diesel) somente poderão ser processados com um sistema de medição de última geração, como o KMA.

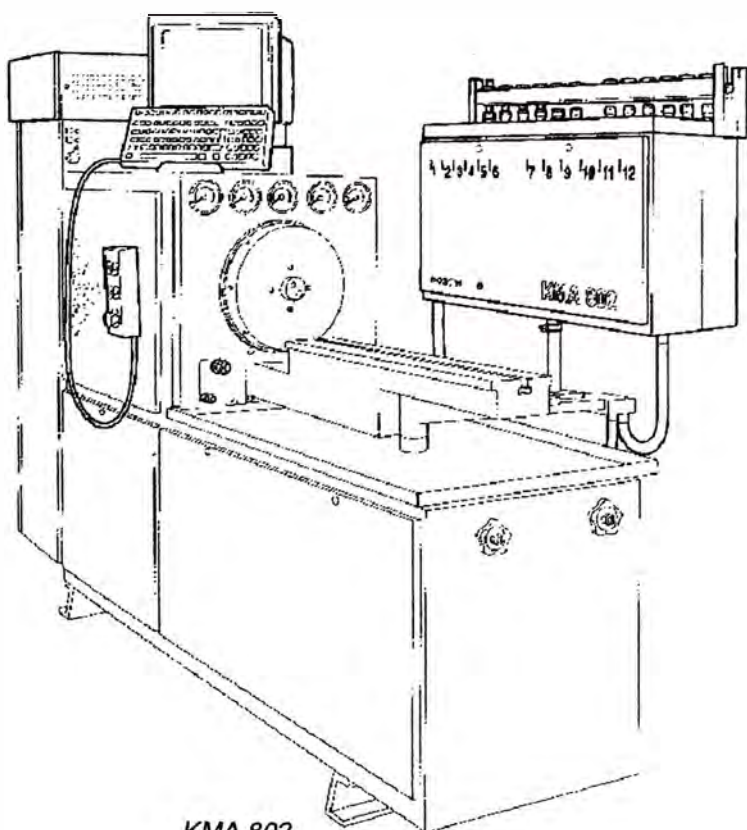
No final do teste, quando todos os cilindros estiverem dentro da faixa de tolerância, o protocolo do teste será impresso por um simples comando. Para você e para o cliente. Exato e sem erros de leitura ou de transmissão.

BOSCH		EPS-Messprotokoll		01.07.1996																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Robert Bosch GmbH		Auftragsnummer:	Bestellnummer:	Seite 1-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Problemname:		Kombikennung Nr.:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Unterschicht:		Pumpen-Typ-Forenl:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		PES4M55C) ZDRS183																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Fördermenge in [mm³/h]													27 020 40 °C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Pistolenhöhe (H) [mm]	Drehmoment (M) [Nm]	Drehzahl (n) [1/min]	Drehmoment (mm)												Σ	ΔQ	σ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
100	12.00	1800	33.0	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5	39.5	40.5	41.5	42.5	43.5	44.5	45.5	46.5	47.5	48.5	49.5	50.5	51.5	52.5	53.5	54.5	55.5	56.5	57.5	58.5	59.5	60.5	61.5	62.5	63.5	64.5	65.5	66.5	67.5	68.5	69.5	70.5	71.5	72.5	73.5	74.5	75.5	76.5	77.5	78.5	79.5	80.5	81.5	82.5	83.5	84.5	85.5	86.5	87.5	88.5	89.5	90.5	91.5	92.5	93.5	94.5	95.5	96.5	97.5	98.5	99.5	100.5	101.5	102.5	103.5	104.5	105.5	106.5	107.5	108.5	109.5	110.5	111.5	112.5	113.5	114.5	115.5	116.5	117.5	118.5	119.5	120.5	121.5	122.5	123.5	124.5	125.5	126.5	127.5	128.5	129.5	130.5	131.5	132.5	133.5	134.5	135.5	136.5	137.5	138.5	139.5	140.5	141.5	142.5	143.5	144.5	145.5	146.5	147.5	148.5	149.5	150.5	151.5	152.5	153.5	154.5	155.5	156.5	157.5	158.5	159.5	160.5	161.5	162.5	163.5	164.5	165.5	166.5	167.5	168.5	169.5	170.5	171.5	172.5	173.5	174.5	175.5	176.5	177.5	178.5	179.5	180.5	181.5	182.5	183.5	184.5	185.5	186.5	187.5	188.5	189.5	190.5	191.5	192.5	193.5	194.5	195.5	196.5	197.5	198.5	199.5	200.5	201.5	202.5	203.5	204.5	205.5	206.5	207.5	208.5	209.5	210.5	211.5	212.5	213.5	214.5	215.5	216.5	217.5	218.5	219.5	220.5	221.5	222.5	223.5	224.5	225.5	226.5	227.5	228.5	229.5	230.5	231.5	232.5	233.5	234.5	235.5	236.5	237.5	238.5	239.5	240.5	241.5	242.5	243.5	244.5	245.5	246.5	247.5	248.5	249.5	250.5	251.5	252.5	253.5	254.5	255.5	256.5	257.5	258.5	259.5	260.5	261.5	262.5	263.5	264.5	265.5	266.5	267.5	268.5	269.5	270.5	271.5	272.5	273.5	274.5	275.5	276.5	277.5	278.5	279.5	280.5	281.5	282.5	283.5	284.5	285.5	286.5	287.5	288.5	289.5	290.5	291.5	292.5	293.5	294.5	295.5	296.5	297.5	298.5	299.5	300.5	301.5	302.5	303.5	304.5	305.5	306.5	307.5	308.5	309.5	310.5	311.5	312.5	313.5	314.5	315.5	316.5	317.5	318.5	319.5	320.5	321.5	322.5	323.5	324.5	325.5	326.5	327.5	328.5	329.5	330.5	331.5	332.5	333.5	334.5	335.5	336.5	337.5	338.5	339.5	340.5	341.5	342.5	343.5	344.5	345.5	346.5	347.5	348.5	349.5	350.5	351.5	352.5	353.5	354.5	355.5	356.5	357.5	358.5	359.5	360.5	361.5	362.5	363.5	364.5	365.5	366.5	367.5	368.5	369.5	370.5	371.5	372.5	373.5	374.5	375.5	376.5	377.5	378.5	379.5	380.5	381.5	382.5	383.5	384.5	385.5	386.5	387.5	388.5	389.5	390.5	391.5	392.5	393.5	394.5	395.5	396.5	397.5	398.5	399.5	400.5	401.5	402.5	403.5	404.5	405.5	406.5	407.5	408.5	409.5	410.5	411.5	412.5	413.5	414.5	415.5	416.5	417.5	418.5	419.5	420.5	421.5	422.5	423.5	424.5	425.5	426.5	427.5	428.5	429.5	430.5	431.5	432.5	433.5	434.5	435.5	436.5	437.5	438.5	439.5	440.5	441.5	442.5	443.5	444.5	445.5	446.5	447.5	448.5	449.5	450.5	451.5	452.5	453.5	454.5	455.5	456.5	457.5	458.5	459.5	460.5	461.5	462.5	463.5	464.5	465.5	466.5	467.5	468.5	469.5	470.5	471.5	472.5	473.5	474.5	475.5	476.5	477.5	478.5	479.5	480.5	481.5	482.5	483.5	484.5	485.5	486.5	487.5	488.5	489.5	490.5	491.5	492.5	493.5	494.5	495.5	496.5	497.5	498.5	499.5	500.5	501.5	502.5	503.5	504.5	505.5	506.5	507.5	508.5	509.5	510.5	511.5	512.5	513.5	514.5	515.5	516.5	517.5	518.5	519.5	520.5	521.5	522.5	523.5	524.5	525.5	526.5	527.5	528.5	529.5	530.5	531.5	532.5	533.5	534.5	535.5	536.5	537.5	538.5	539.5	540.5	541.5	542.5	543.5	544.5	545.5	546.5	547.5	548.5	549.5	550.5	551.5	552.5	553.5	554.5	555.5	556.5	557.5	558.5	559.5	560.5	561.5	562.5	563.5	564.5	565.5	566.5	567.5	568.5	569.5	570.5	571.5	572.5	573.5	574.5	575.5	576.5	577.5	578.5	579.5	580.5	581.5	582.5	583.5	584.5	585.5	586.5	587.5	588.5	589.5	590.5	591.5	592.5	593.5	594.5	595.5	596.5	597.5	598.5	599.5	600.5	601.5	602.5	603.5	604.5	605.5	606.5	607.5	608.5	609.5	610.5	611.5	612.5	613.5	614.5	615.5	616.5	617.5	618.5	619.5	620.5	621.5	622.5	623.5	624.5	625.5	626.5	627.5	628.5	629.5	630.5	631.5	632.5	633.5	634.5	635.5	636.5	637.5	638.5	639.5	640.5	641.5	642.5	643.5	644.5	645.5	646.5	647.5	648.5	649.5	650.5	651.5	652.5	653.5	654.5	655.5	656.5	657.5	658.5	659.5	660.5	661.5	662.5	663.5	664.5	665.5	666.5	667.5	668.5	669.5	670.5	671.5	672.5	673.5	674.5	675.5	676.5	677.5	678.5	679.5	680.5	681.5	682.5	683.5	684.5	685.5	686.5	687.5	688.5	689.5	690.5	691.5	692.5	693.5	694.5	695.5	696.5	697.5	698.5	699.5	700.5	701.5	702.5	703.5	704.5	705.5	706.5	707.5	708.5	709.5	710.5	711.5	712.5	713.5	714.5	715.5	716.5	717.5	718.5	719.5	720.5	721.5	722.5	723.5	724.5	725.5	726.5	727.5	728.5	729.5	730.5	731.5	732.5	733.5	734.5	735.5	736.5	737.5	738.5	739.5	740.5	741.5	742.5	743.5	744.5	745.5	746.5	747.5	748.5	749.5	750.5	751.5	752.5	753.5	754.5	755.5	756.5	757.5	758.5	759.5	760.5	761.5	762.5	763.5	764.5	765.5	766.5	767.5	768.5	769.5	770.5	771.5	772.5	773.5	774.5	775.5	776.5	777.5	778.5	779.5	780.5	781.5	782.5	783.5	784.5	785.5	786.5	787.5	788.5	789.5	790.5	791.5	792.5	793.5	794.5	795.5	796.5	797.5	798.5	799.5	800.5	801.5	802.5	803.5	804.5	805.5	806.5	807.5	808.5	809.5	810.5	811.5	812.5	813.5	814.5	815.5	816.5	817.5	818.5	819.5	820.5	821.5	822.5	823.5	824.5	825.5	826.5	827.5	828.5	829.5	830.5	831.5	832.5	833.5	834.5	835.5	836.5	837.5	838.5	839.5	840.5	841.5	842.5	843.5	844.5	845.5	846.5	847.5	848.5	849.5	850.5	851.5	852.5	853.5	854.5	855.5	856.5	857.5	858.5	859.5	860.5	861.5	862.5	863.5	864.5	865.5	866.5	867.5	868.5	869.5	870.5	871.5	872.5	873.5	874.5	875.5	876.5	877.5	878.5	879.5	880.5	881.5	882.5	883.5	884.5	885.5	886.5	887.5	888.5	889.5	890.5	891.5	892.5	893.5	894.5	895.5	896.5	897.5	898.5	899.5	900.5	901.5	902.5	903.5	904.5	905.5	906.5	907.5	908.5	909.5	910.5	911.5	912.5	913.5	914.5	915.5	916.5	917.5	918.5	919.5	920.5	921.5	922.5	923.5	924.5	925.5	926.5	927.5	928.5	929.5	930.5	931.5	932.5	933.5	934.5	935.5	936.5	937.5	938.5	939.5	940.5	941.5	942.5	943.5	944.5	945.5	946.5	947.5	948.5	949.5	950.5	951.5	952.5	953.5	954.5	955.5	956.5	957.5	958.5	959.5	960.5	961.5	962.5	963.5	964.5	965.5	966.5	967.5	968.5	969.5	970.5	971.5	972.5	973.5	974.5	975.5	976.5	977.5	978.5	979.5	980.5	981.5	982.5	983.5	984.5	985.5	986.5	987.5	988.5	989.5	990.5	991.5	992.5	993.5	994.5	995.5	996.5	997.5	998.5	999.5	1000.5	1001.5	1002.5	1003.5	1004.5	1005.5	1006.5	1007.5	1008.5	1009.5	1010.5	1011.5	1012.5	1013.5	1014.5	1015.5	1016.5	1017.5	1018.5	1019.5	1020.5	1021.5	1022.5	1023.5	1024.5	1025.5	1026.5	1027.5	1028.5	1029.5	1030.5	1031.5	1032.5	1033.5	1034.5	1035.5	1036.5	1037.5	1038.5	1039.5	1040.5	1041.5	1042.5	1043.5	1044.5	1045.5	1046.5	1047.5	1048.5	1049.5	1050.5	1051.5	1052.5	1053.5	1054.5	1055.5	1056.5	1057.5	1058.5	1059.5	1060.5	1061.5	1062.5	1063.5	1064.5	1065.5	1066.

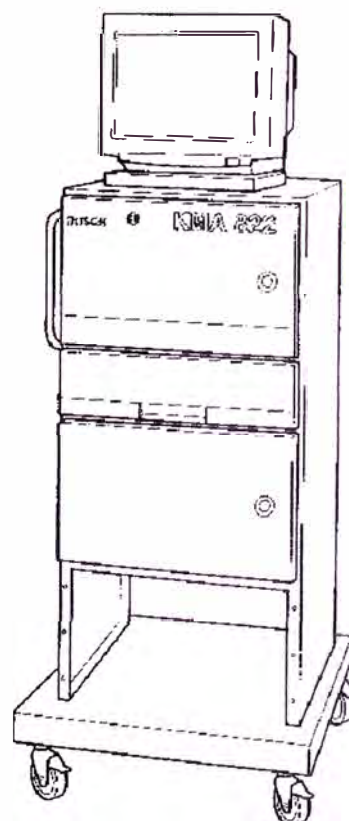


## Acessórios opcionais

Descrição		Nº de tipo
<b>EPS</b>	<b>Alimentação de óleo lubrificante</b> Pode ser instalado em todas as bancadas de teste de bombas injetoras 815	1 687 001 362
<b>KMA</b>	Impressora de protocolo PDR 201 para papel formato DIN-A4 Cabo de interface para impressora 2º drive de CD-ROM	0 684 412 201 1 684 465 309 1 687 022 453
	Unidade de processamento – Idioma específico em Português (computador PC, teclado completo, sistema operacional MS-DOS, MS-Windows, Bosch-EPS)	1 687 022 464
	Jogo de acessórios (ferramental) - Brasil	9 683 080 543
<b>KMA 802</b>	Monitor colorido 14” Suporte para instalação na bancada Teclado completo	0 683 802 001
<b>KMA 822</b>	Monitor colorido 14” Suporte para instalação fora da bancada (gabinete) Teclado completo	0 683 822 001
<b>EPS 720</b>	Aparelho para teste do LDA	0 684 200 610



KMA 802



KMA 822



# Dados e fatos

## Bancada de testes básica

Descrição		EPS 815
Medidas: C x A x L Peso aproximado	mm kg	2260 x 1565 x 660 1000
<b>Acionamento:</b> Motor especial com proteção total (térmica e de sobrecarga) Torque de saída do acoplamento, modelo básico Potência liberada (permanente) Potência liberada (20 min) Potência liberada (60 seg) Fusível de segurança do fornecedor Acoplamento de torque (permanente) 0 a 590 min <sup>-1</sup> 0 a 850 min <sup>-1</sup> a 1500 min <sup>-1</sup> a 2500 min <sup>-1</sup> Acoplamento de torque (60 seg) 0 a 590 min <sup>-1</sup> 0 a 850 min <sup>-1</sup> a 1500 min <sup>-1</sup> a 2500 min <sup>-1</sup>	   kW kW kW A  Nm Nm Nm Nm  Nm Nm Nm Nm	   10,2 15 17,5 35  164 – 65 38  280 – 111 67
<b>Faixa de rotação:</b> Precisão de regulação da rotação Tempo de regulação da rotação Velocidade de regulação da rotação Sentido de rotação: anti-horário/horário Precisão de posicionamento (regulagem de posição) Momento de inércia do disco graduado Altura do eixo (altura da bancada até o centro do eixo da bomba injetora) Acoplamento de acionamento: Acoplamento de lamelas sem folga conforme ISO Alimentação de energia 12/24 V para solenóides de partida/parada	min <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> μs min <sup>-1</sup> /s  ° kgm <sup>2</sup> mm Nm/°  A	0 a 4000 < ±1 250 250  0,1 1,5 125 2600  7
<b>Capacidade da bomba de alimentação:</b> Óleo de teste - baixa pressão  Óleo de teste - alta pressão  Pressão do óleo lubrificante (acessório opcional)	kPa l/min Mpa l/min kPa l/min	0 a 600 0 a 22 0 a 6 0 a 1,4 0 a 600 0 a 5,8
<b>Manômetros:</b> Baixa pressão Alta pressão Vácuo/pressão interna da bomba Pressão da bomba de alimentação Pressão do óleo lubrificante (acessório opcional)	kPa Mpa kPa Mpa Mpa	0 a 600 0 a 6 -100-0-250 0 a 1,6 0 a 1
<b>Aquecimento/Refrigeração:</b> Aquecimento do óleo de teste: elétrico aprox. Refrigeração do óleo de teste: conexão Consumo de água de refrigeração aprox.	kW ISO 288 l/min	2,2 G 1/2 9
<b>Volume de enchimento:</b> Óleo de teste Capacidade de armazenamento de óleo sujo aprox. Óleo lubrificante (acessório opcional)	l l l	50 6 12
<b>Cores da bancada:</b> Verde Cinza	RAL RAL	6018 7016

# Dispositivo eletrônico de medição

## Unidade de operação e leitura KMA 802

(Peso: 20 kg; medidas: C x A x L 410 x 410 x 580 mm)

## Unidade de processamento (computador) KMA 802

(Peso: 15 kg; medidas: C x A x L 660 x 200 x 520 mm)

## Unidade de operação, leitura e processamento KMA 822

(Peso: 100 kg; medidas: C x A x L 630 x 1700 x 630 mm)

## Suporte de células de medição KMA 802/822

(Peso: 68 kg; medidas: C x A x L 840 x 630 x 290 mm)

Descrição		KMA...
Faixa de medição da rotação	min <sup>-1</sup>	0-5000
Precisão de medição da rotação	min <sup>-1</sup>	< ± 0,4
Faixa de medição da temperatura	°C	-40 a +150
Faixa de regulação da temperatura	°C	+30 a +60
Precisão de medição da temperatura		
Sensor tipo KTY (série)	°C	40 ± 0,5; 80 ± 1,2
Sensor tipo PT 1000 (acessório opcional)	°C	40 ± 0,4; 80 ± 0,5
Medição de vazão de retorno	l/h	15 a 400
Número de pontos de medição		12
Faixa de medição	l/h	0,03 – 30
	mm <sup>3</sup> /curso	0,2 a 3000
Precisão da medição	l/h	0,03 – 0,1 < ± 5%
	l/h	0,1 – < ± 2%
	l/h	1 – 30 < ± 1%
Temperatura ambiente máxima admitida	°C	45
Medidor de horas de serviço	40 anos em ciclo de 0,25 horas	
Alimentação de energia	230 V – 50/60 Hz – 3 A	
(instalada na EPS 815)	28 V – 50/60 Hz – 5 A	
	20 V – 50/60 Hz – 3 A	

### Sistema de medição:

fechado, sem emissão de vapores e névoa de óleo.

### Conexão do conjunto porta-injetores de teste:

acoplamento rápido

### Autodiagnóstico:

através de mensagens de erro.

### Indicação:

monitor colorido de 14", display numérico, display analógico em colunas, indicação de tolerâncias, dispersão e identificação em cores quando excedida.

## EPS 815 - Dados e fatos

Descrição	Nº de tipo	Volume de fornecimento
<b>EPS 815</b> 400 V ± 10% *) 50/60 Hz	0 683 815 001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de recirculação para teste da bomba VE</li> <li>• Mangueiras para válvula de recirculação do óleo de teste</li> <li>• Chave de encaixe para porta-injetores de teste</li> <li>• Pino para girar volante</li> <li>• Jogo de chave de fenda</li> <li>• Cabos de ligação para solenóide de partida e parada e para sensor de temperatura</li> <li>• Placas isoladoras para instalação da bancada</li> <li>• Acoplamento de acionamento conforme norma ISO com proteção</li> <li>• Jogo de conexões (anéis de vedação), parafusos ocos, juntas</li> <li>• Documentação técnica</li> </ul>
200/220/230/240 V ± 10% *) 50/60 Hz	0 683 815 002	
*) Assimetria máx. permitida (L:L e L:N) < 100 V		

## Dispositivo eletrônico de medição de volume

KMA 802	0 683 802 001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suporte de células de medição</li> <li>• Dispositivo de medição de débito</li> <li>• Monitor colorido de 14" em console giratório</li> <li>• Apoio de teclado</li> <li>• Peças para montagem e fixação</li> <li>• Cabos de transmissão de dados</li> <li>• Cabos de energia</li>   <li>• <b>Unidade de operação, indicação e processamento:</b> KMA 802 para KMA 822 com suporte para sistema de instalação na bancada de teste. Carrinho para instalação ao lado da bancada de teste.</li> </ul>
KMA 822	0 683 822 001	

EPS - 815 0 683 815 001/...002  
KMA - 802 0 683 802 001  
KMA - 822 0 683 822 001

Distribuído por:



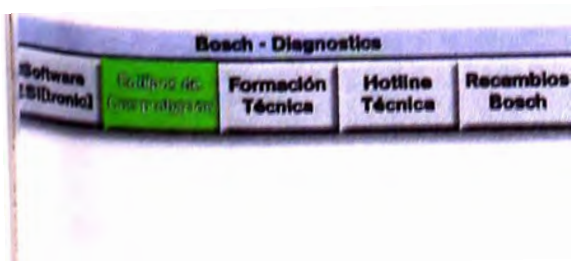
**BOSCH**

Robert Bosch Ltda.  
RBBR - ATP 13  
Divisão Equipamentos de Teste  
CEP 13065-900  
Caixa postal 1195  
Via Anhangüera, km 98  
Campinas - SP

Fuerte y seguro.  
Equipos reglafaros.  
Mejor Bosch.



FLE: Para la comprobación y  
ajuste de sistemas de alumbrado.  
Filamento.  
Halógenos.  
Xenon.



**BOSCH**

# Ventajas a simple vista.



Ajuste de faros con Bosch, rápido y sencillo.

Rápido ajuste con el espejo.

No se necesita conexión a la red ni batería adicional.

Ajuste de altura monomanual con retención automática.

El control de la imagen de medición se hace, desde la parte trasera del aparato con ayuda del espejo reflector, sin necesidad de inclinarse.

Sencillo cambio transversal de faro a faro,

Elementos de manejo con diseño ergonómico :

La empuñadura para el desplazamiento del equipo móvil y la cabeza giratoria del equipo sobre rieles, garantizan un manejo fácil, rápido y sin esfuerzo.

## Accesorios especiales:

### Para todos los tipos:

Cubierta protectora 1 685 439 013

### Para equipos sobre rieles:

1 juego de rieles para suelo 3500 mm de long. 1 687 010 031

Riel individual de 1750 mm de longitud 1 682 329 060

Riel individual de 1400 mm de longitud 1 682 329 061

### Medidas:

Altura de medida 270 - 1300 mm

Margen de medición 0 - 80 cm / 10 cm

Dimensiones (ancho x alto x profun.) 610 x 1630 x 660 mm

Peso, según versión 28 - 32 kg

## Cuadro sinóptico de tipos de equipos de comprobación ajuste de faros

### Equipos móviles:

Tipo	Número de pedido	Luxómetro	Versión / País
FLE 60	0 684 100 920	-	Tipo básico Pantalla de medición según 76/756/EWG (sin inclinación de 15°)
FLE 61	0 684 100 921	x	Pantalla de medición como ... 920
FLE 61-S1	0 684 100 903	x	Suiza
FLE 61-S2	0 884 100 904	x	Bélgica, Francia

### Equipos sobre riel:

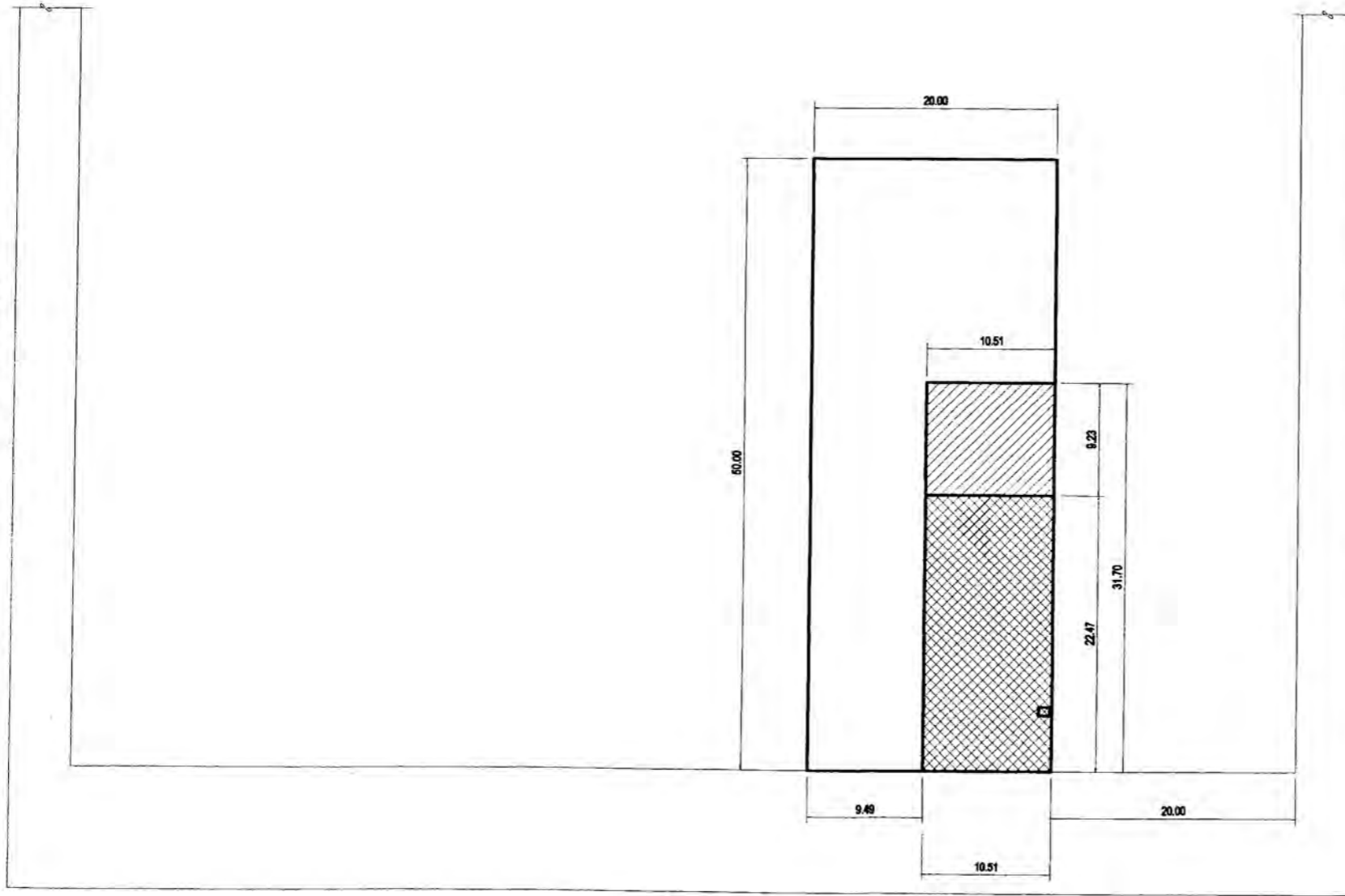
Tipo	Número de pedido	Luxómetro	Versión / País
FLE 62	0 884 100 922	x	Tipo básico Pantalla de medición según 76/756/EWG (sin inclinación de 15°)
FLE 61-S1	0 684 100 906	x	Suiza

Robert Bosch España, S.A.  
Automotive Aftermarket  
Hnos. García Noblejas, 19  
28037 Madrid  
www.bosch-automotive-es.com

# BOSCH

# Planos

AV. TAMBOPATA

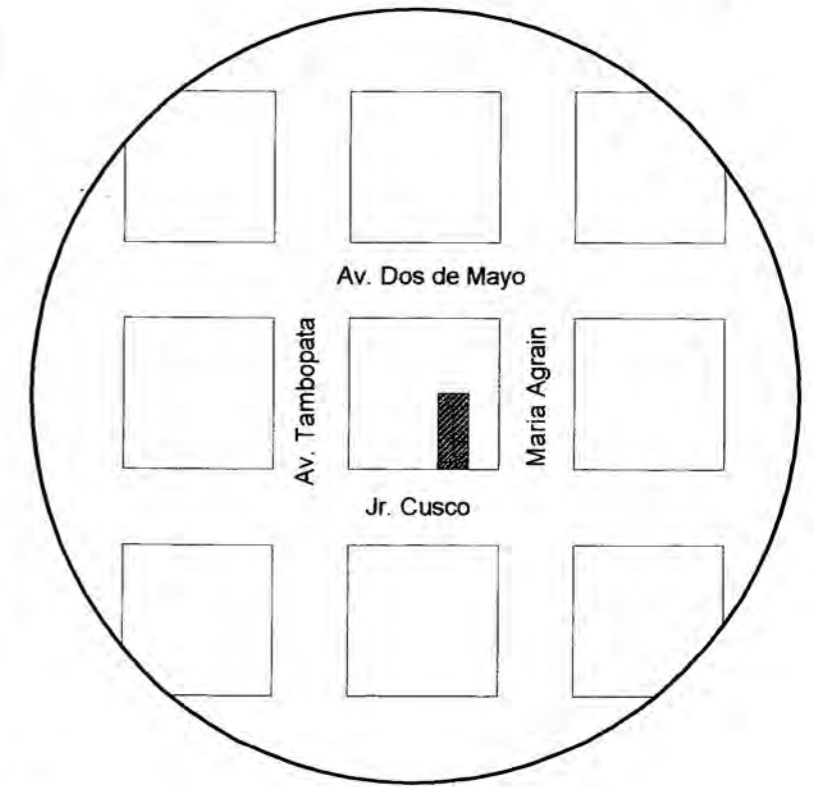


JR CUSCO

MARIA AGRAIN

LEYENDA	
1 NIVEL	
2 NIVELES	

PLANO DE UBICACION  
ESC 1/500



ESQUEMA DE LOCALIZACION  
ESCALA 1/10,000

PROVINCIA : PROVINCIA DE TAMBOPATA MADRE DE DIOS  
 CIUDAD : PUERTO MALDONADO  
 CALLE : JR CUSCO 1573-1575

CUADRO NORMATIVO

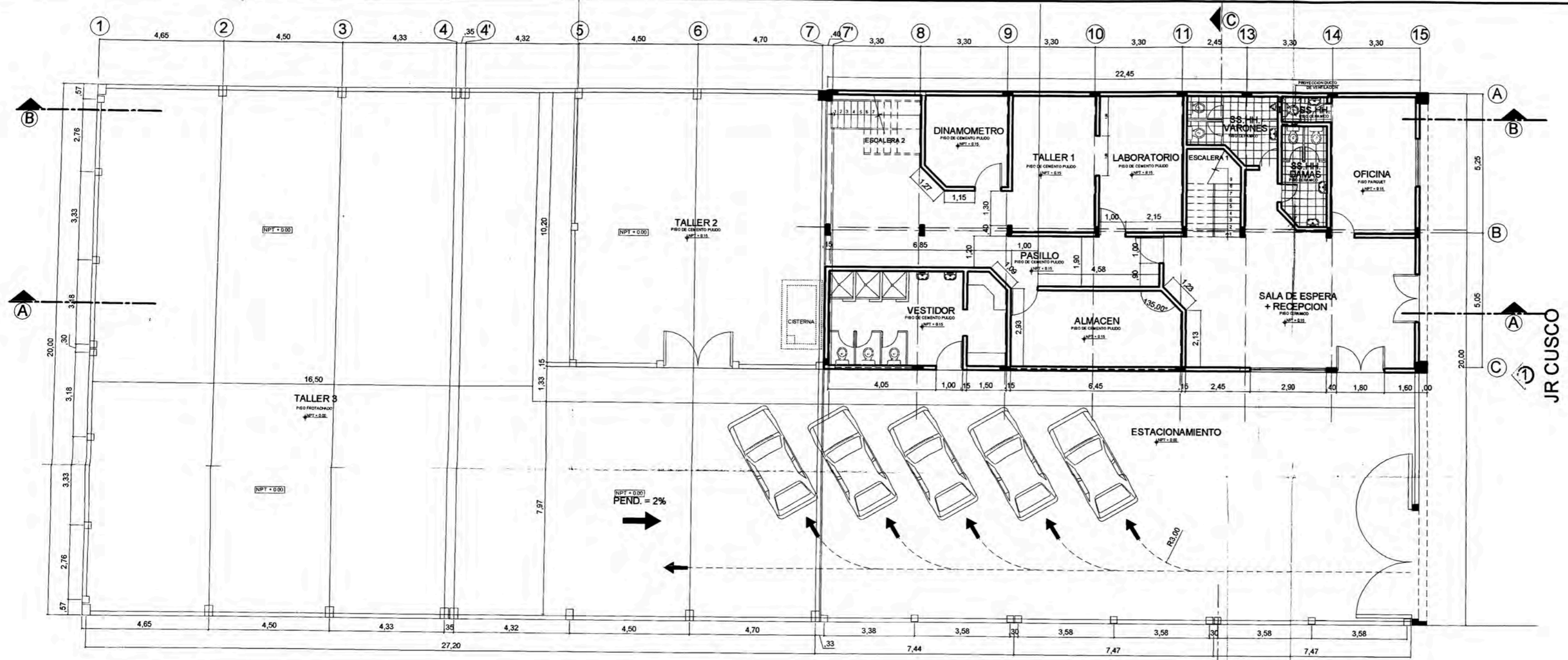
CUADRO DE AREAS (M2)

PARAMETROS	REGLAMENTO	PROYECTO
USOS		
DENSIDAD NETA		
COEFICIENTE EDIFICACION		
AREA LIBRE		
ALTURA MAXIMA		
RETIRO AVENIDA		
RETIRO CALLE		
ESTACIONAMIENTOS		

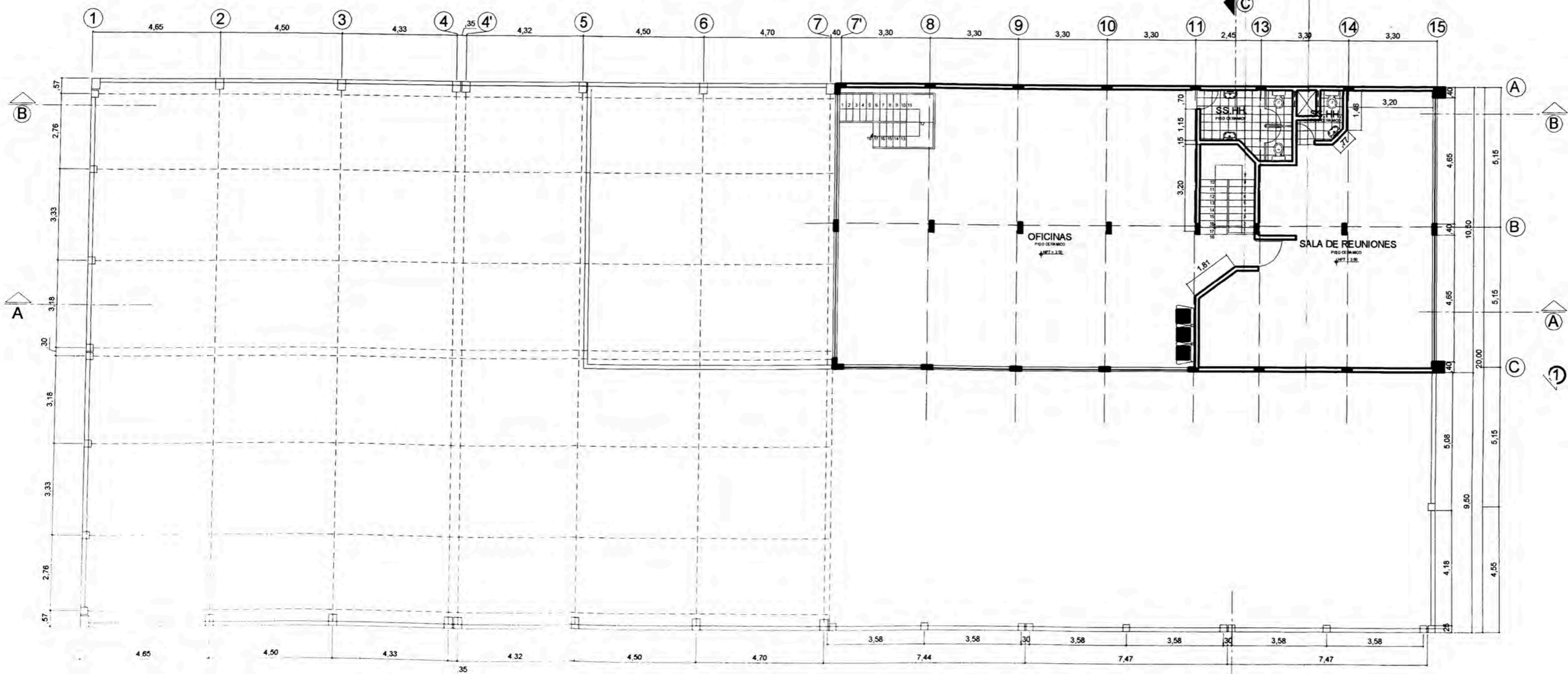
AREAS	PARCIAL	TOTAL
PRIMER PISO	333 16	
SEGUNDO PISO	236 16	
AREA CONSTRUIDA		569 32
AREA TERRENO		1000 00
AREA LIBRE		666 84

SELLO Y FIRMA	
PROPIETARIO	SR. MARIO EDUARDO HISHIKAWA ASCENCIO
PROYECTO	TALLER MECANICO
PLANO	LOCALIZACION Y UBICACION
ESCALA	1/500
FECHA	MARZO 2006





**PLANTA PRIMER NIVEL**  
ESC.: 1/100



**PLANTA SEGUNDO NIVEL**  
ESC.: 1/100

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
**ARQº**

COLABORADOR:  
**ARQº BACH. GIULIANA NICHÓ G.**

PROPIETARIO:  
**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:  
**JIRON CUSCO 1573-1575  
CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBOPATA  
MADRE DE DIOS**

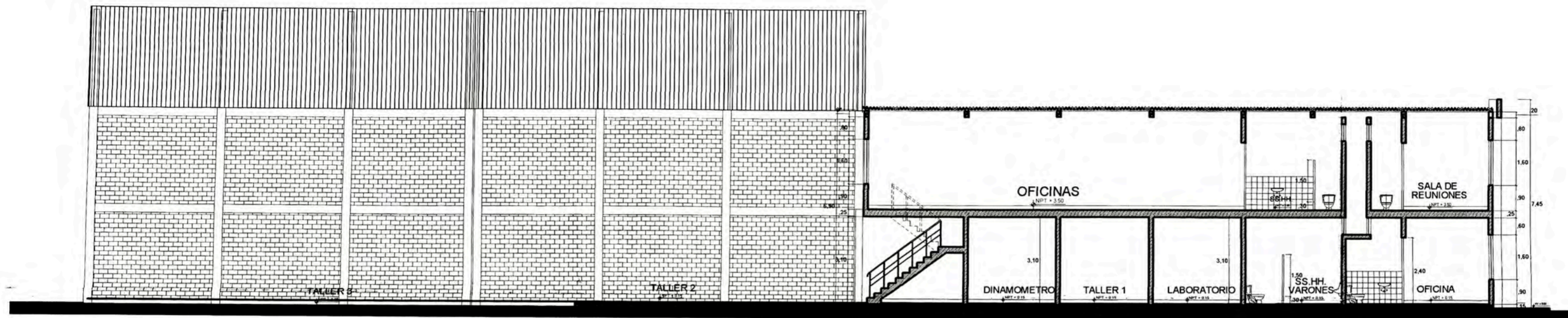
PLANO:  
**ARQUITECTURA  
PLANTAS GENERALES**

LAMINA:  
**A-02**

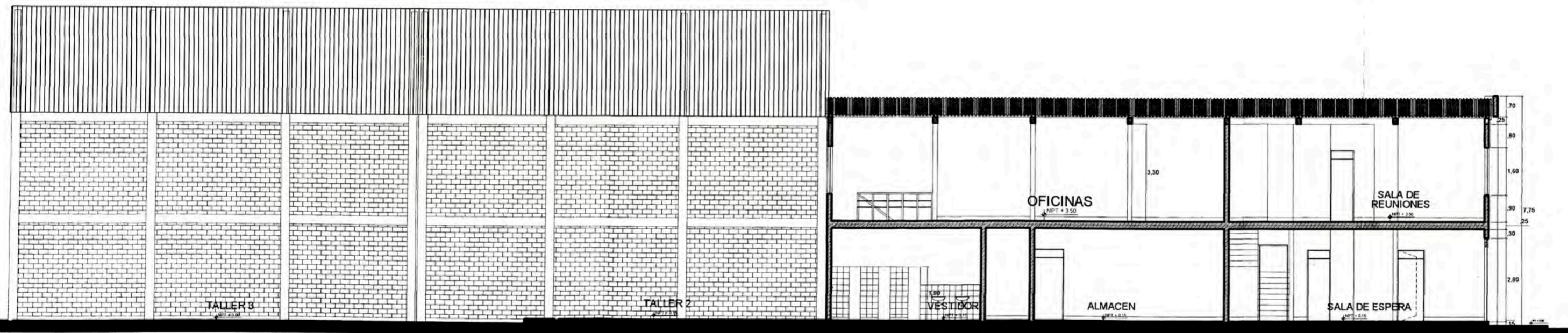
FECHA:  
**LIMA, ABRIL DEL 2006**

ESCALA:  
**INDICADA**

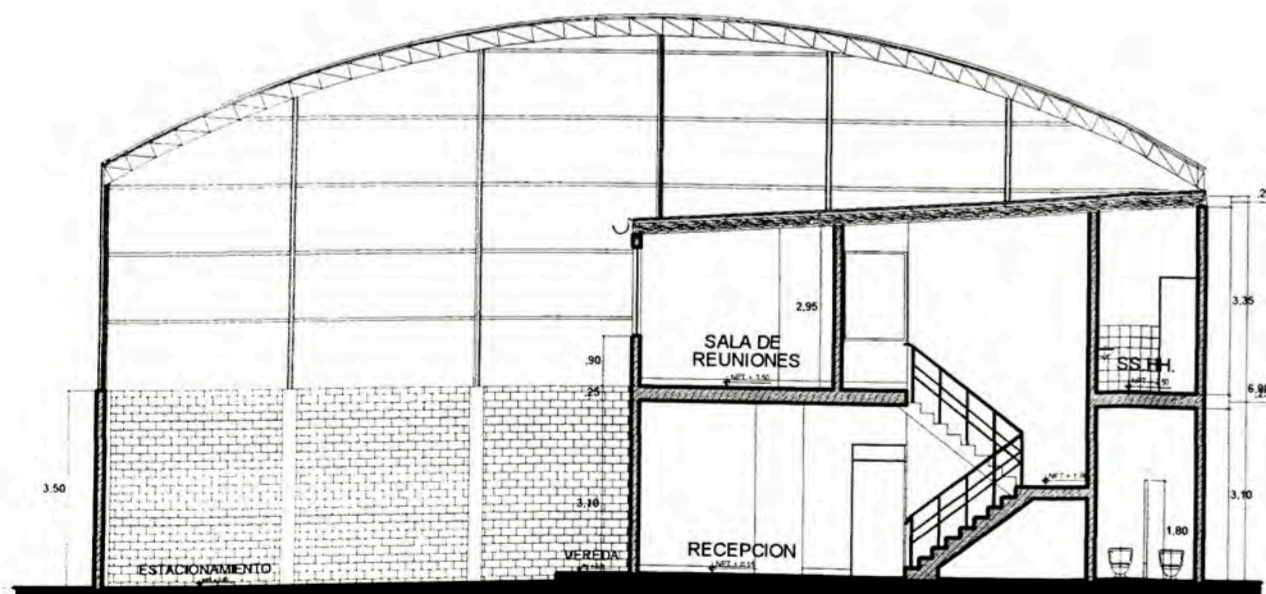
CAD:  
**B. BALBUENA**



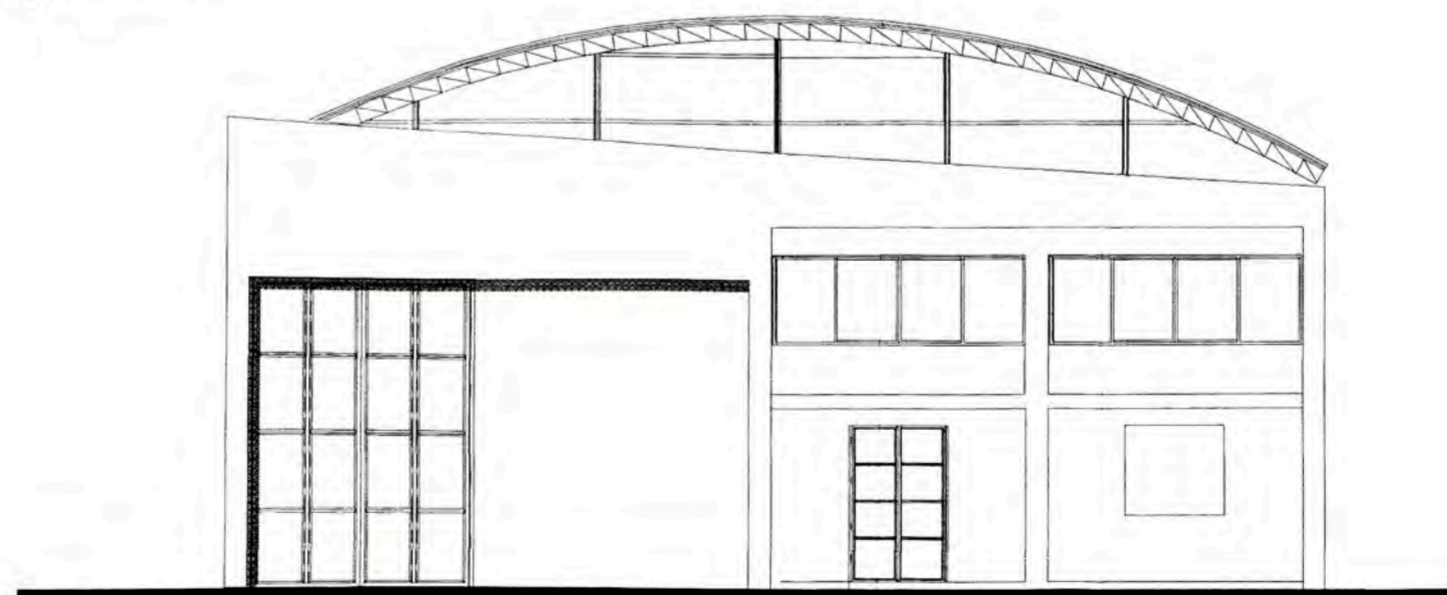
**CORTE A-A**  
ESC.: 1/100



**CORTE B-B**  
ESC.: 1/100



**CORTE B-B**  
ESC.: 1/100



**ELEVACION PRINCIPAL**  
ESC.: 1/100

PROYECTO:

**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:

**ARQº**

COLABORADOR:

**ARQº BACH. GIULIANA NICHÓ G.**

PROPIETARIO:

**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:

**JIRON CUSCO 1573-1575**

**CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBOPATA  
MADRE DE DIOS**

PLANO:

**ARQUITECTURA  
CORTES Y ELEVACION**

LAMINA:

**A-03**

FECHA:

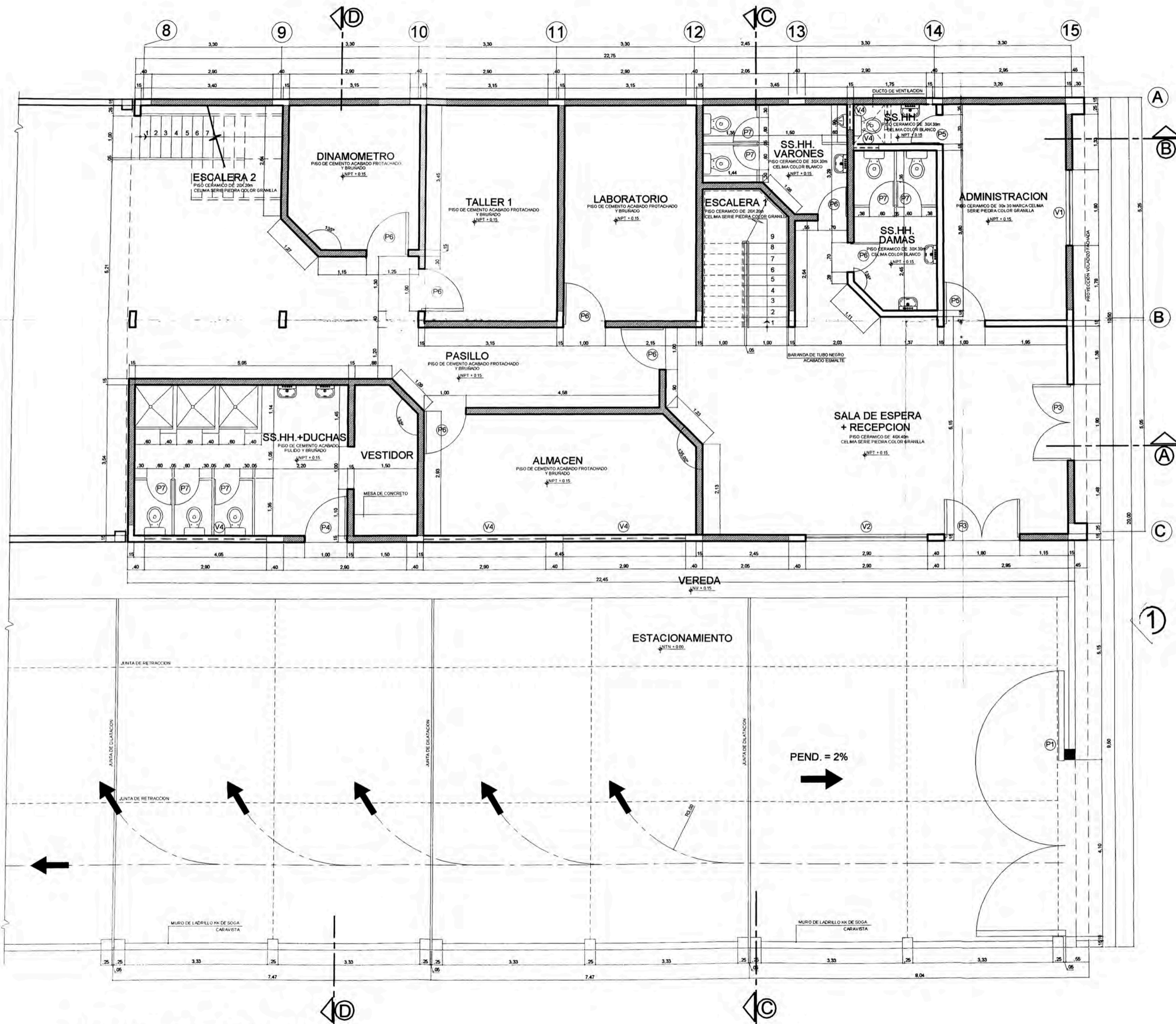
**LIMA, MARZO DEL 2006**

ESCALA:

**INDICADA**

CAD:

**B. BALBUENA**



PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
**ARQº**

COLABORADOR:  
**ARQº BACH. GIULIANA NICHÓ G.**

PROPIETARIO:  
**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:  
**JIRON CUSCO 1573-1575  
CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBOPATA  
MADRE DE DIOS**

PLANO:  
**ARQUITECTURA  
DESARROLLO PRIMER NIVEL**

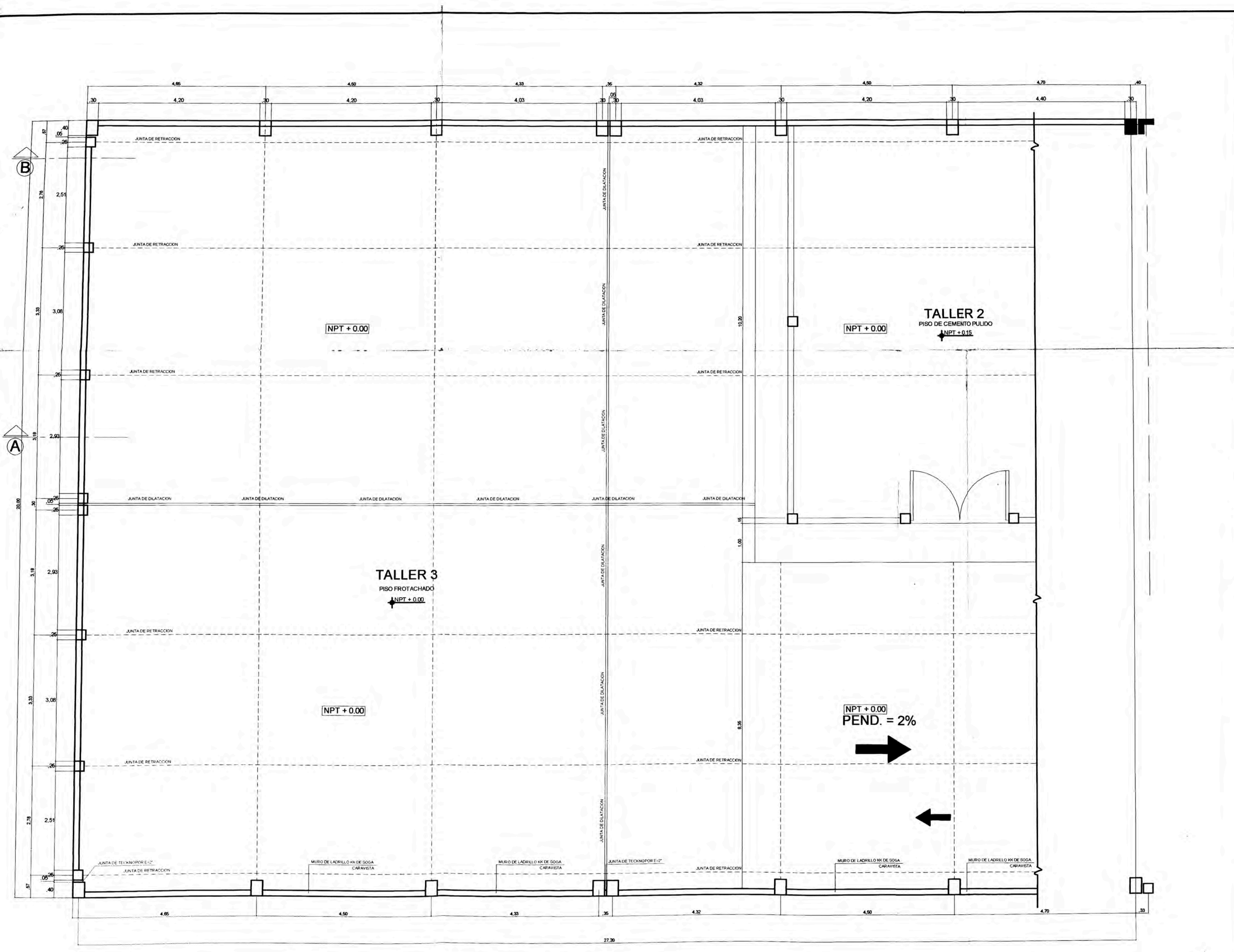
LAMINA:  
**A-04**

FECHA:  
**LIMA, MARZO DEL 2006**

ESCALA:  
**INDICADA**

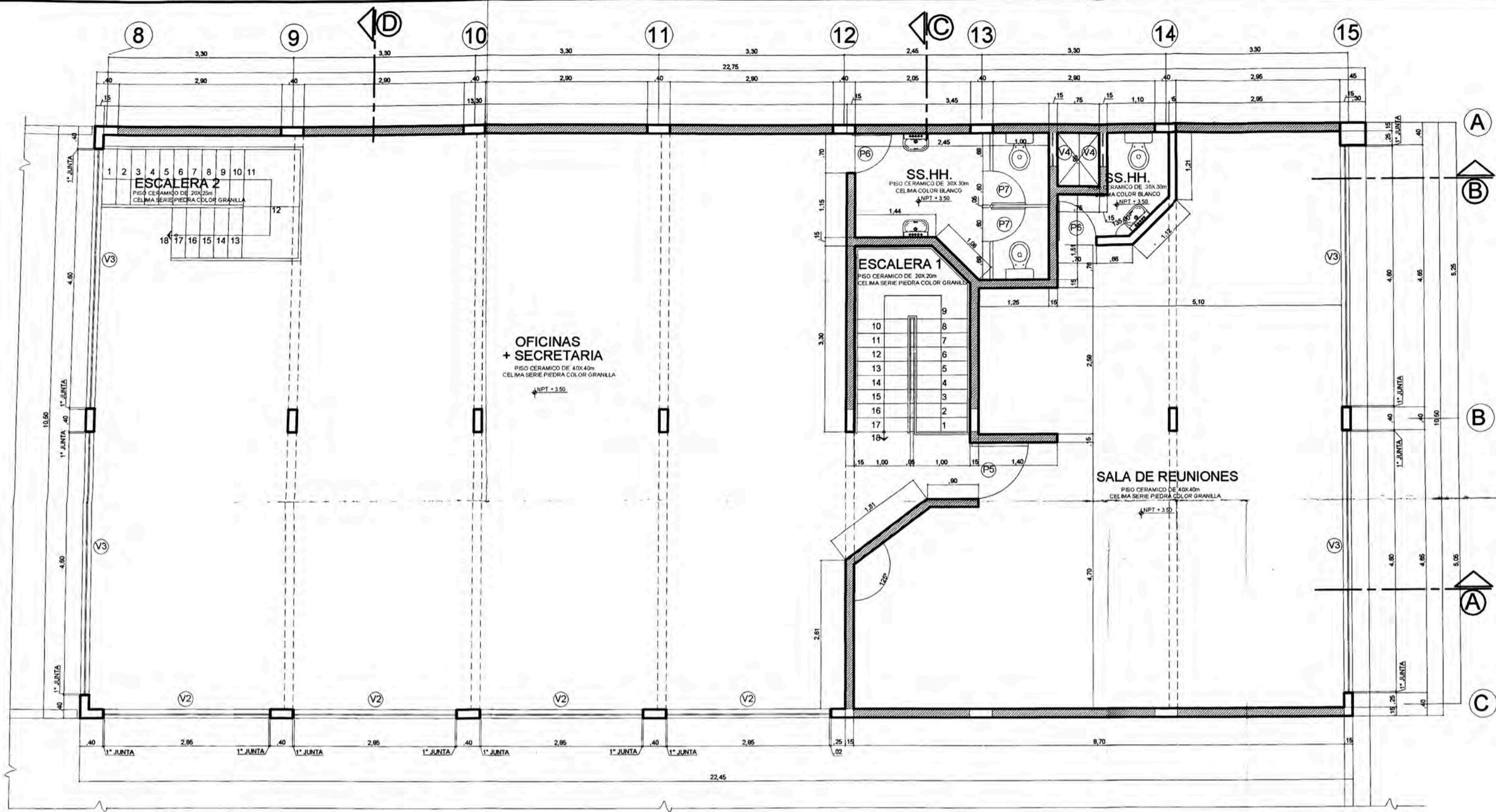
CAD:  
**B. BALBUENA**

**PLANTA PRIMER NIVEL**  
ESC.: 1/50



**PLANTA PRIMER NIVEL**  
 ESC.: 1/50

PROYECTO:	<b>TALLER MECANICO</b>
PROFESIONAL RESPONSABLE:	ARQ°
COLABORADOR:	ARQ° BACH. GIULIANA NICHU G.
PROPIETARIO:	SR. MARIO E. HISHIKAWA A.
UBICACION:	JIRON CUSCO 1573-1575 CIUDAD DE PUERTO MALDONADO PROVINCIA DE TAMBOPATA MADRE DE DIOS
PLANO:	<b>ARQUITECTURA</b> DESARROLLO PRIMER NIVEL
LAMINA:	<b>A-05</b>
FECHA:	LIMA, MARZO DEL 2006
ESCALA:	INDICADA
CAD:	B. BALBUENA



**PLANTA SEGUNDO NIVEL**

ESC.: 1/50

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
**ARQº**

COLABORADOR:  
**ARQº BACH. GIULIANA NICHIO G.**

PROPIETARIO:  
**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:  
**JIRON CUSCO 1573-1575**  
**CIUDAD DE PUERTO MALDONADO**  
**PROVINCIA DE TAMBOPATA**  
**MADRE DE DIOS**

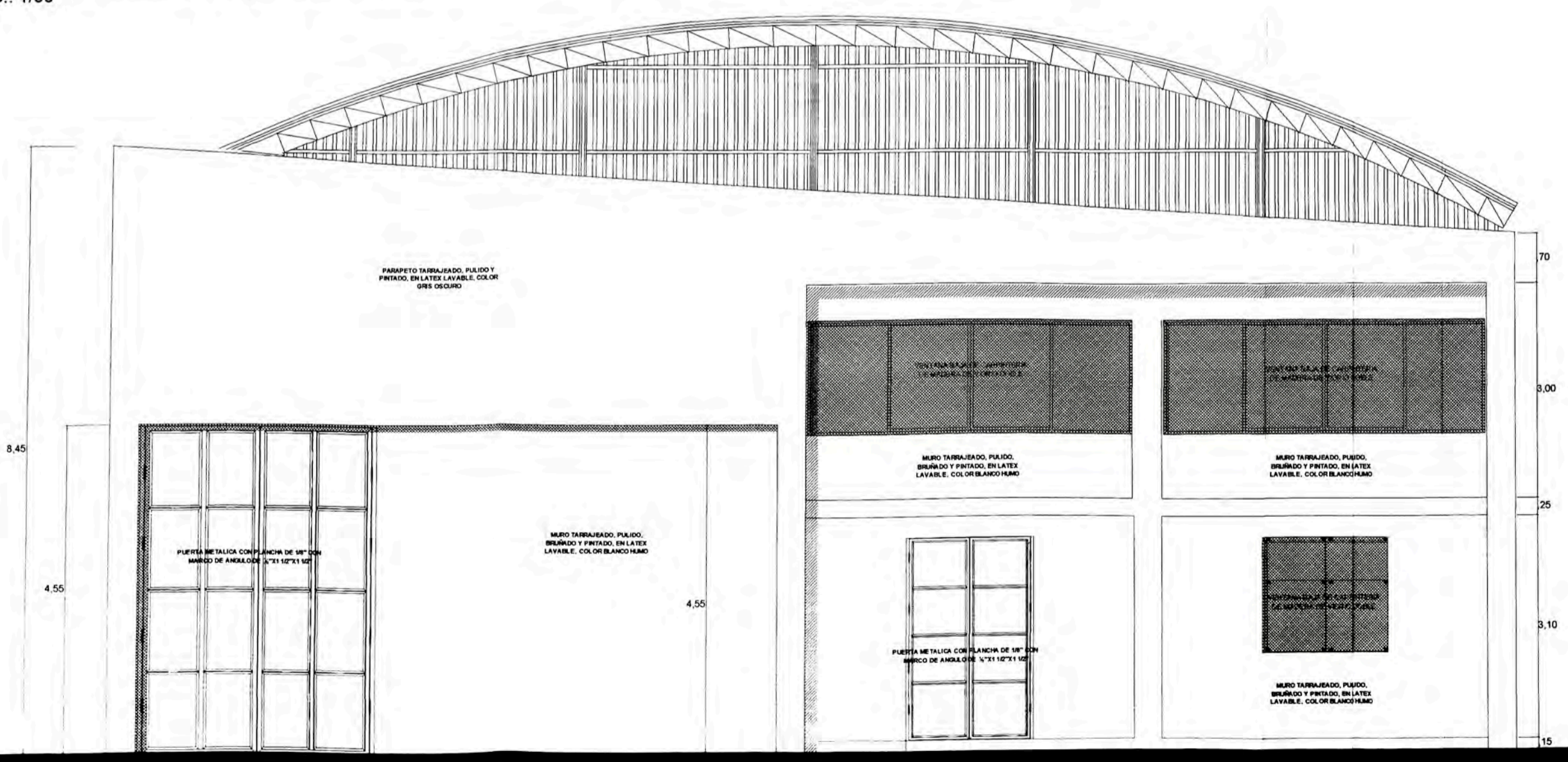
PLANO:  
**ARQUITECTURA**  
**SEGUNDO NIVEL Y ELEVACION**

LAMINA:  
**A-06**

FECHA:  
**LIMA, MARZO DEL 2006**

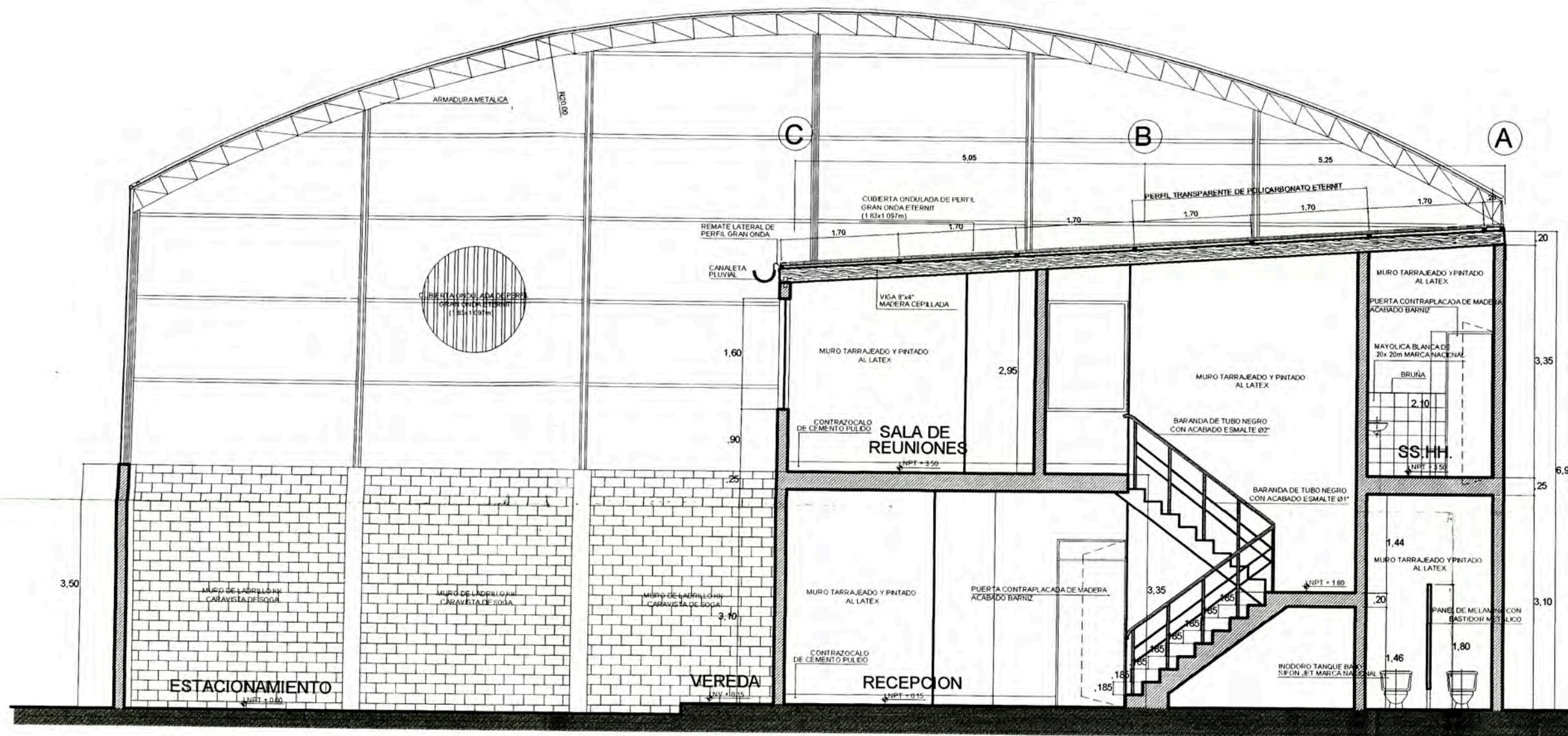
ESCALA:  
**INDICADA**

CAD:  
**B. BALBUENA**

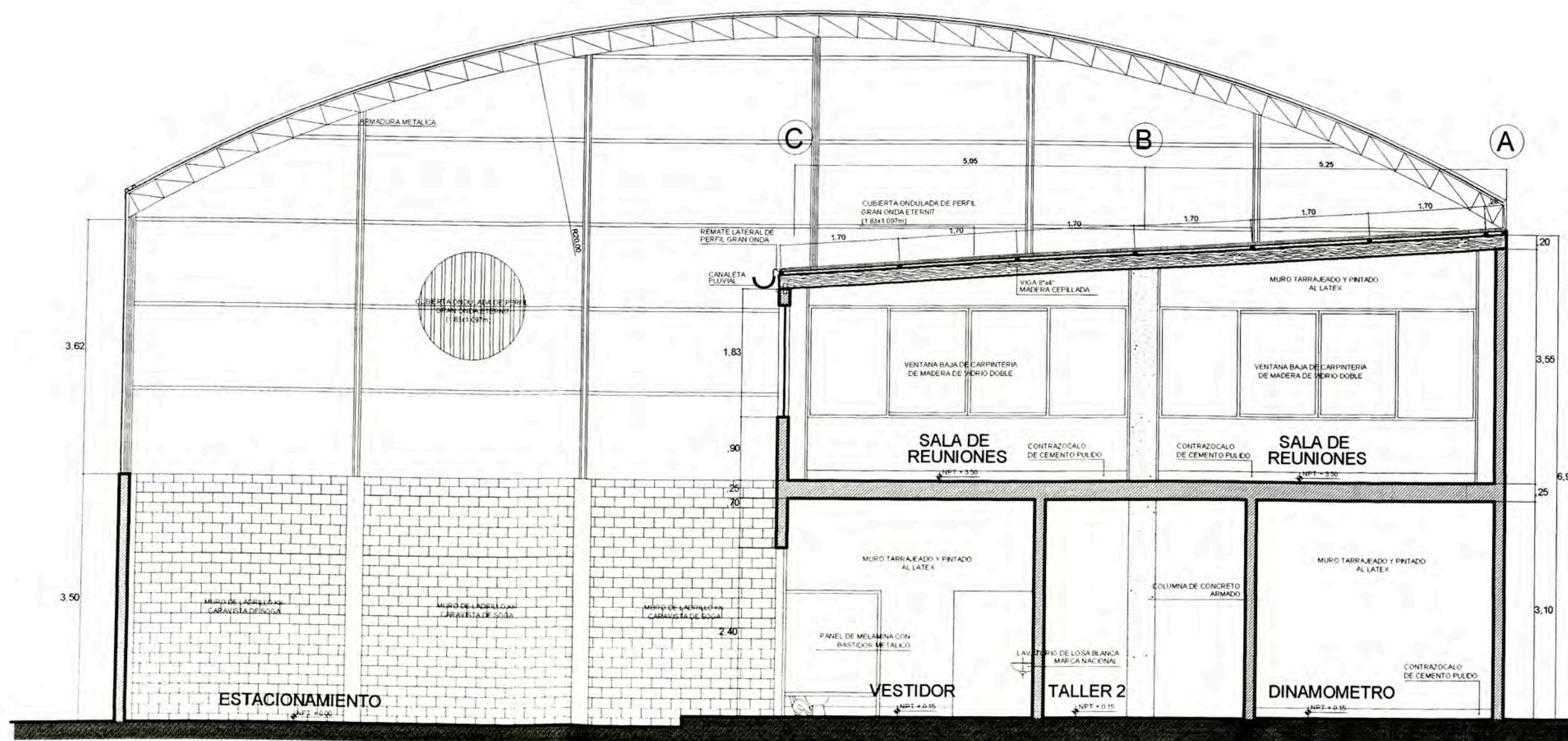


**ELEVACION 1**

ESC.: 1/50



**CORTE C-C**  
 ESC.: 1/100



**CORTE D-D**  
 ESC.: 1/50

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
 ARQº

COLABORADOR:  
 ARQº BACH. GIULIANA NICHÓ G.

PROPIETARIO:  
 SR. MARIO E. HISHIKAWA A.

UBICACION:  
 JIRON CUSCO 1573-1575  
 CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
 PROVINCIA DE TAMBOPATA  
 MADRE DE DIOS

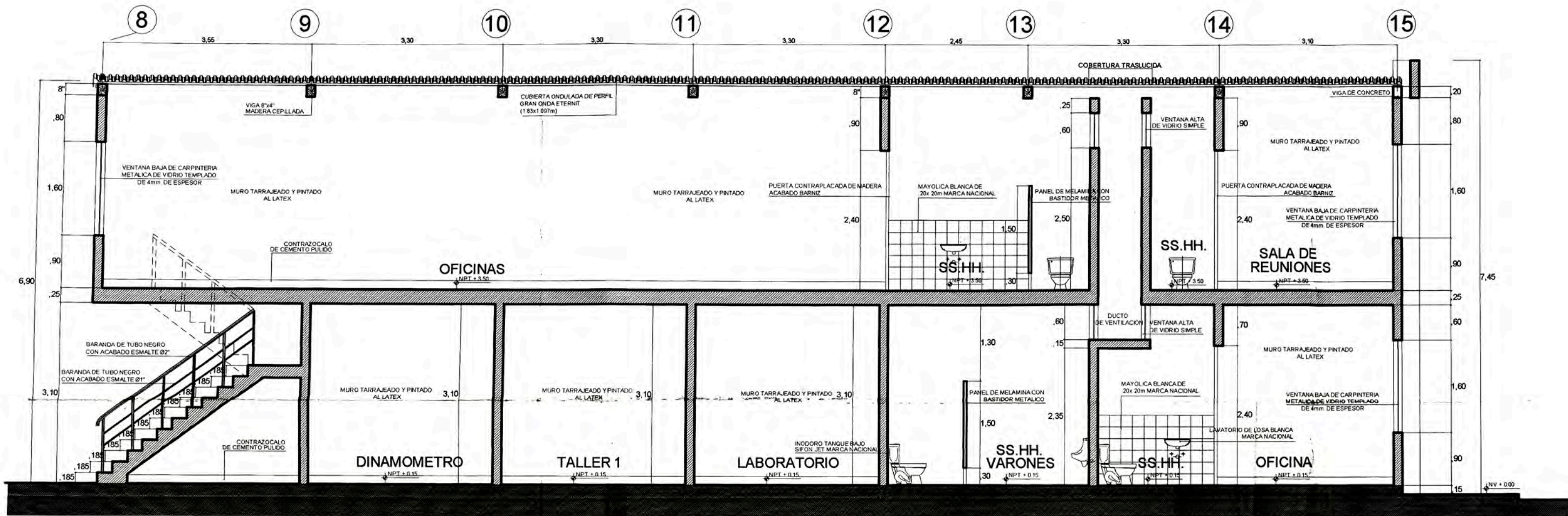
PLANO:  
**ARQUITECTURA**  
 CORTES

LAMINA:  
**A-07**

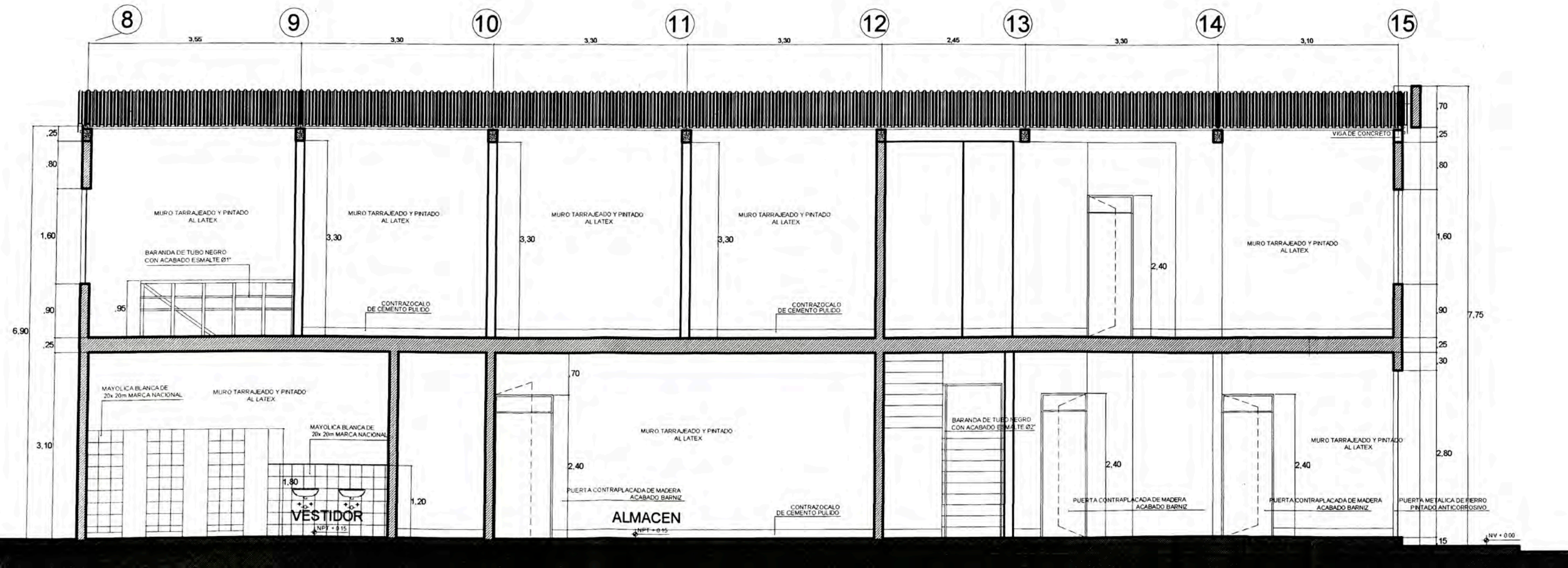
FECHA:  
 LIMA, MARZO DEL 2006

ESCALA:  
 INDICADA

CAD:  
 B. BALBUENA



**CORTE A-A**  
 ESC.: 1/50



**CORTE B-B**  
 ESC.: 1/50

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
 ARQº

COLABORADOR:  
 ARQº BACH. GIULIANA NICHÓ G.

PROPIETARIO:  
 SR. MARIO E. HISHIKAWA A.

UBICACION:  
 JIRON CUSCO 1573-1575  
 CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
 PROVINCIA DE TAMBOPATA  
 MADRE DE DIOS

PLANO:  
**ARQUITECTURA**  
 CORTES

LAMINA:  
**A-08**

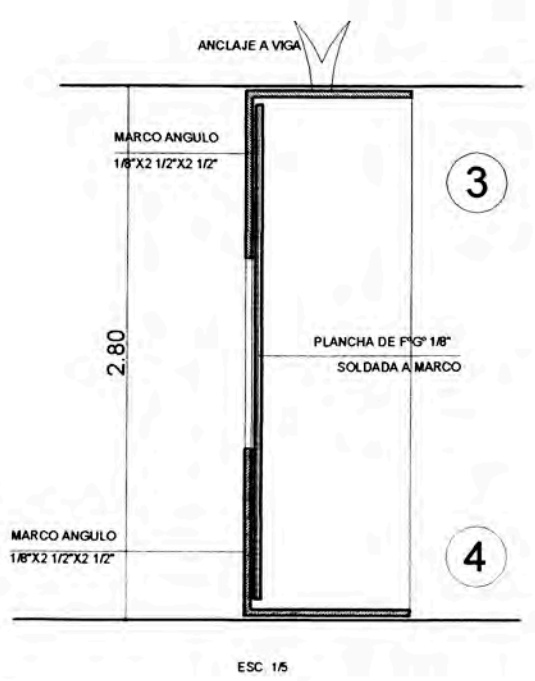
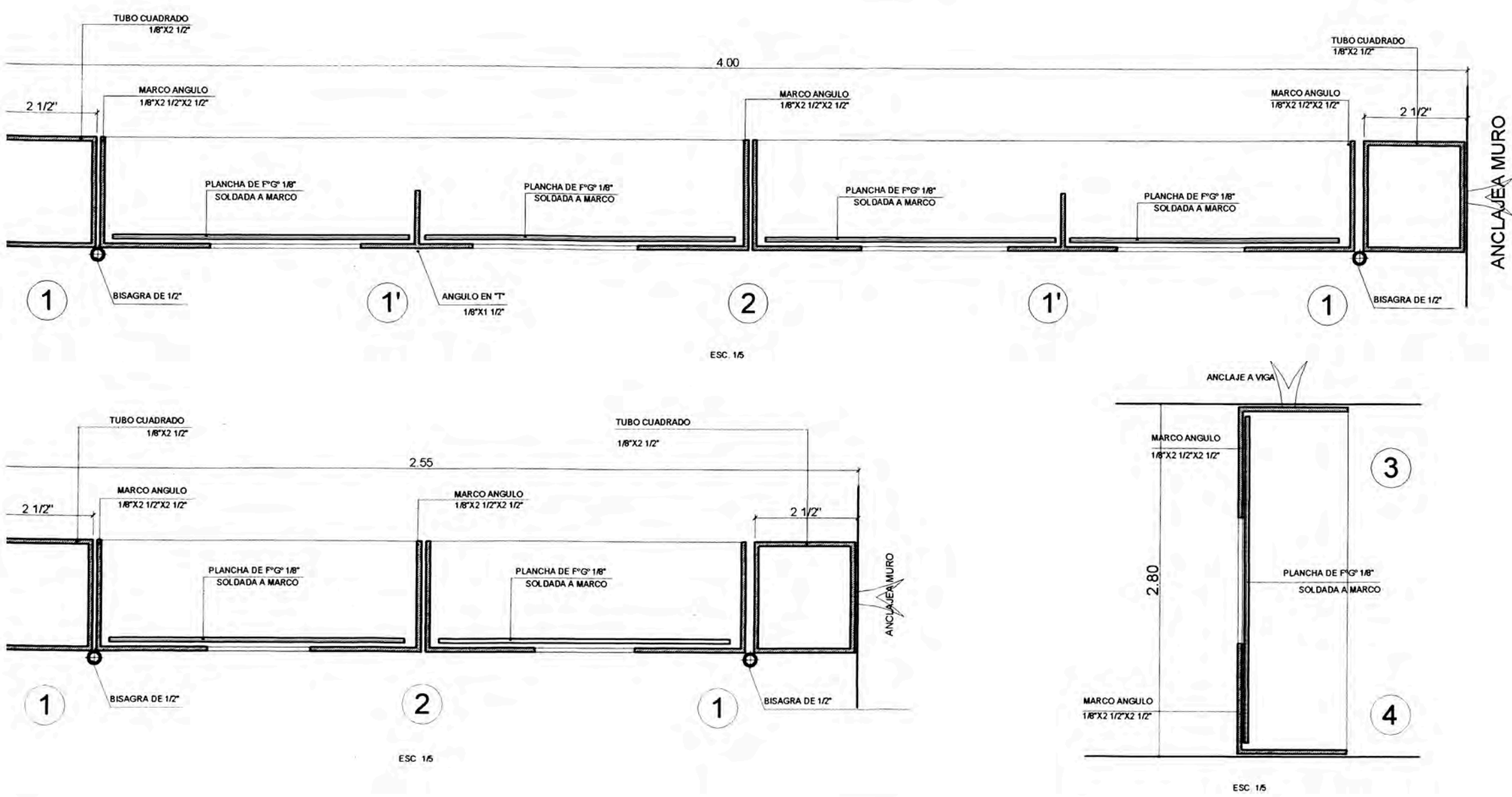
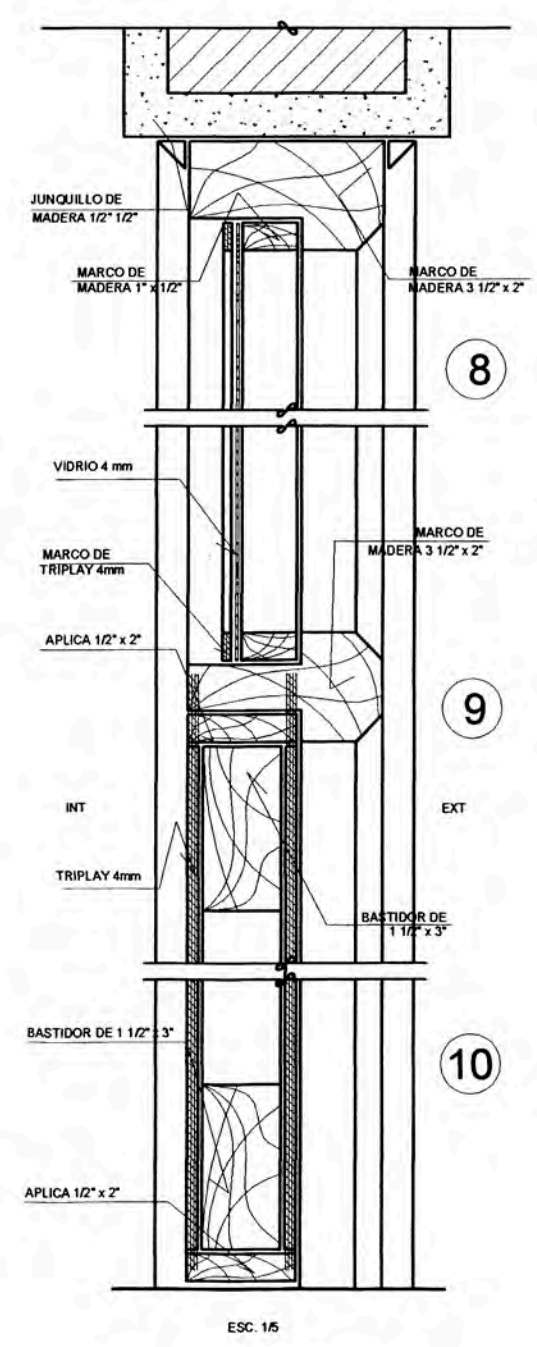
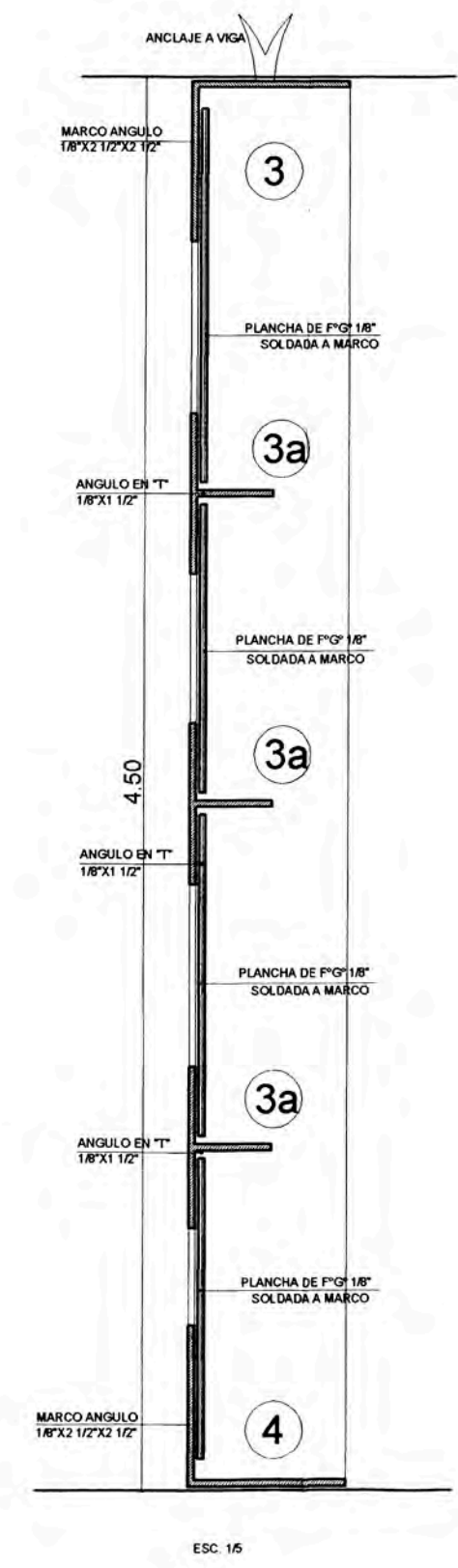
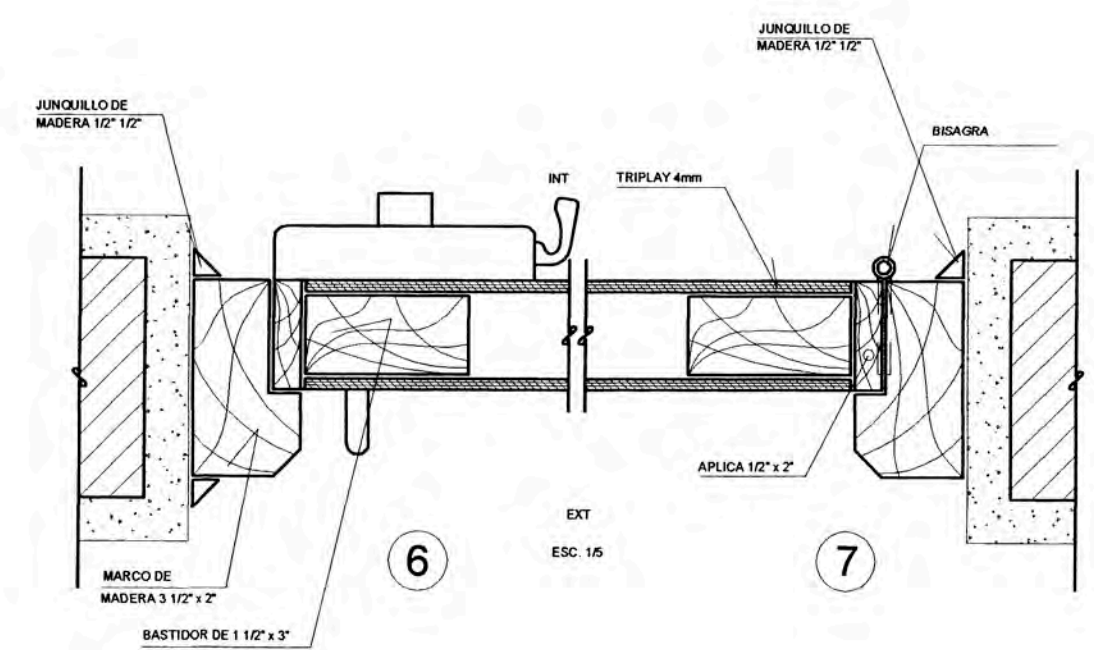
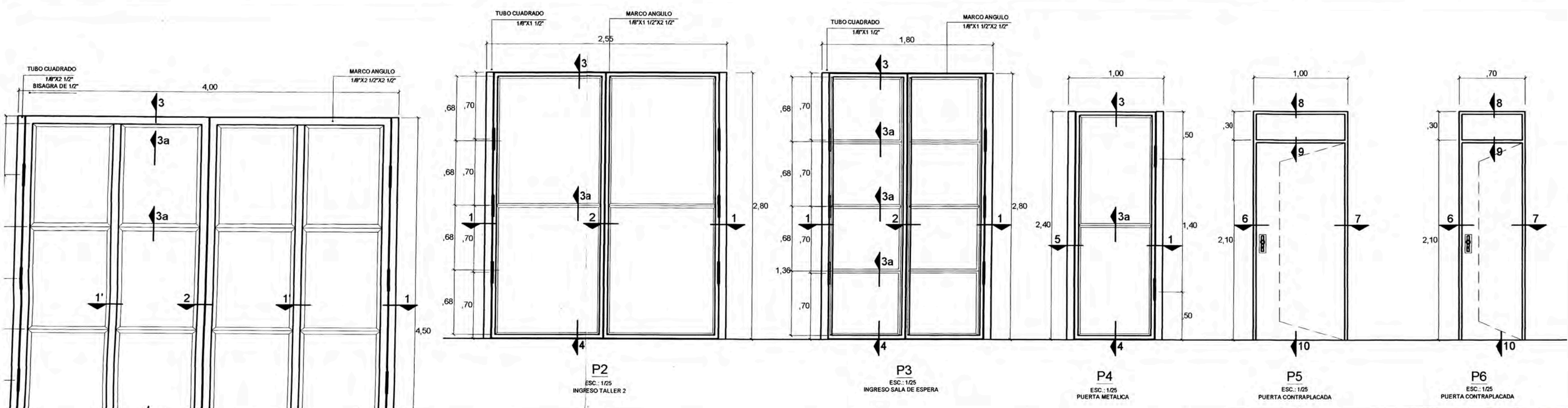
FECHA:  
 LIMA, MARZO DEL 2006

ESCALA:  
 INDICADA

CAD:  
 B. BALBUENA







PROYECTO:  
**TALLER MECA**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
**ARQº**

COLABORADOR:  
**ARQº BACH. GIULIANA**

PROPIETARIO:  
**SR. MARIO E. HISHIKI**

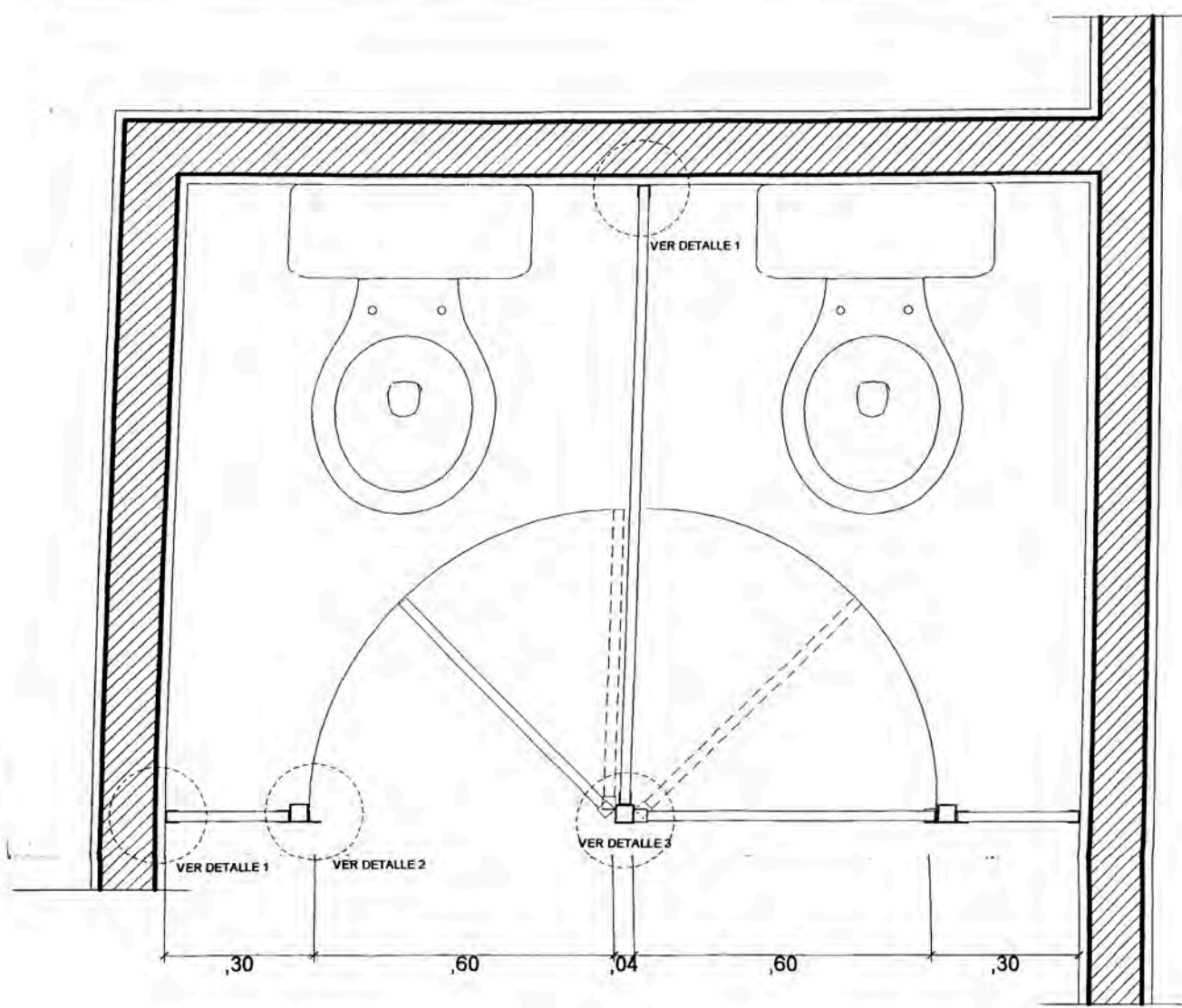
UBICACION:  
**JIRON CUSCO 1573  
CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBO MORO  
MADRE DE DIO**

PLANO:  
**ARQUITECT  
DETALLES PUERTAS**

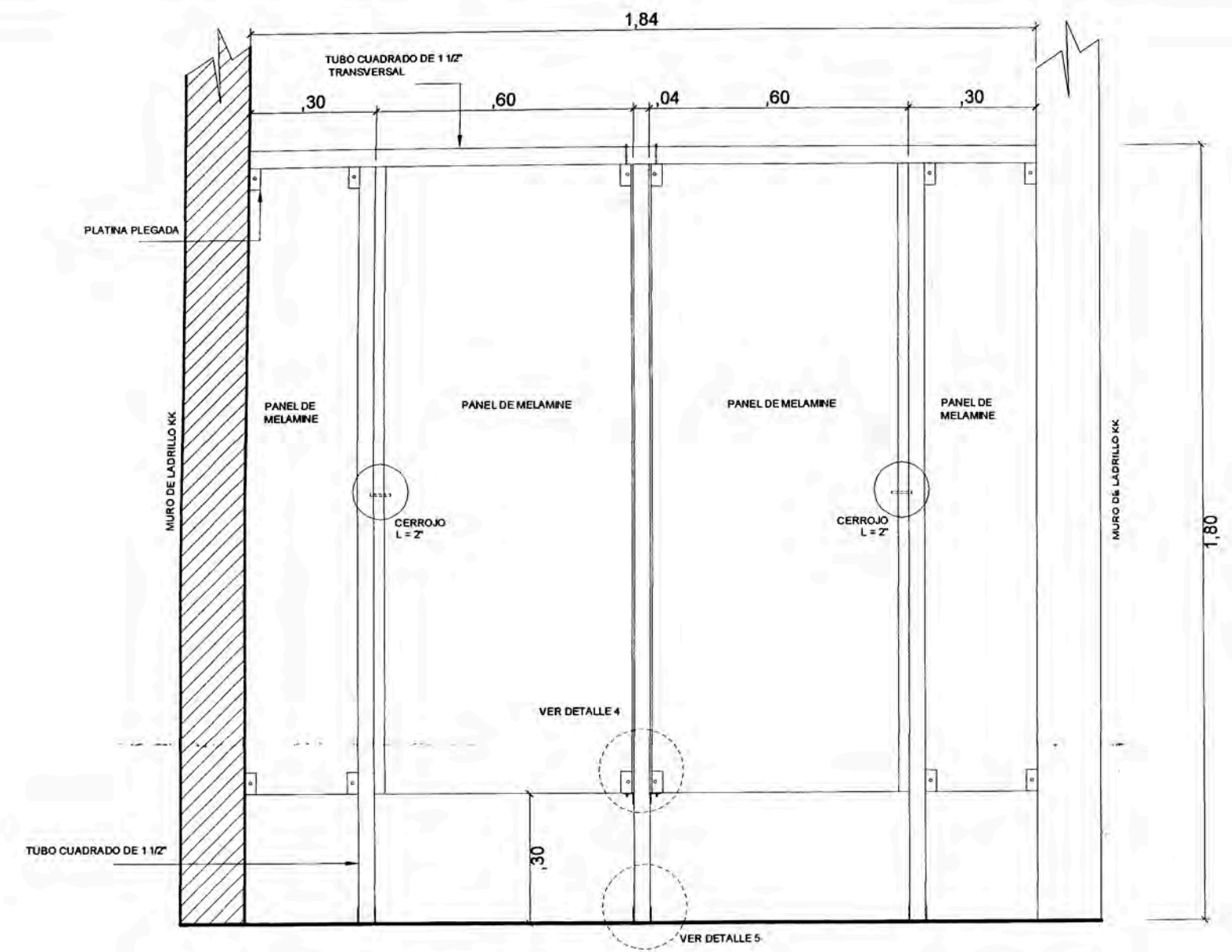
LAMINA:  
**A-10**

FECHA:  
**LIMA, ABRIL DEL 2006**

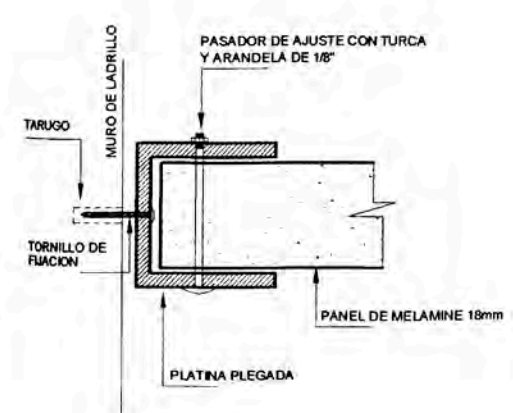
ESCALA:  
**INDICADA**



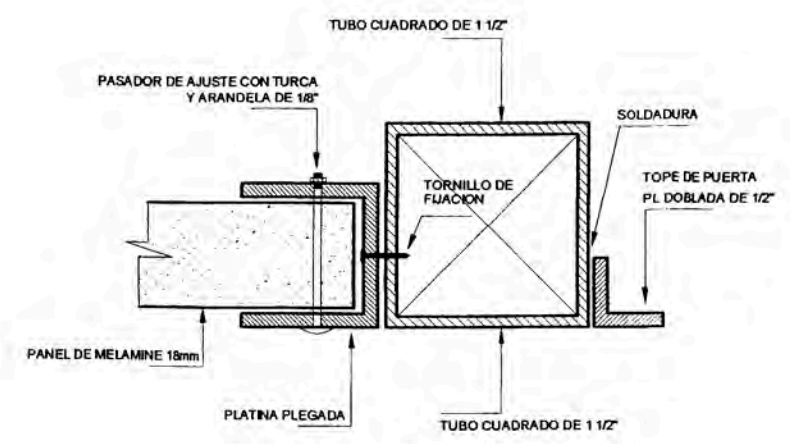
**PLANTA**  
ESC.: 1/10



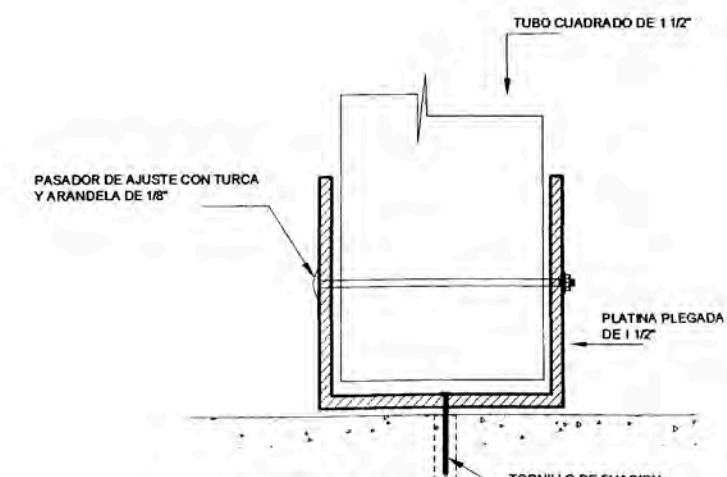
**ELEVACION**  
ESC.: 1/10



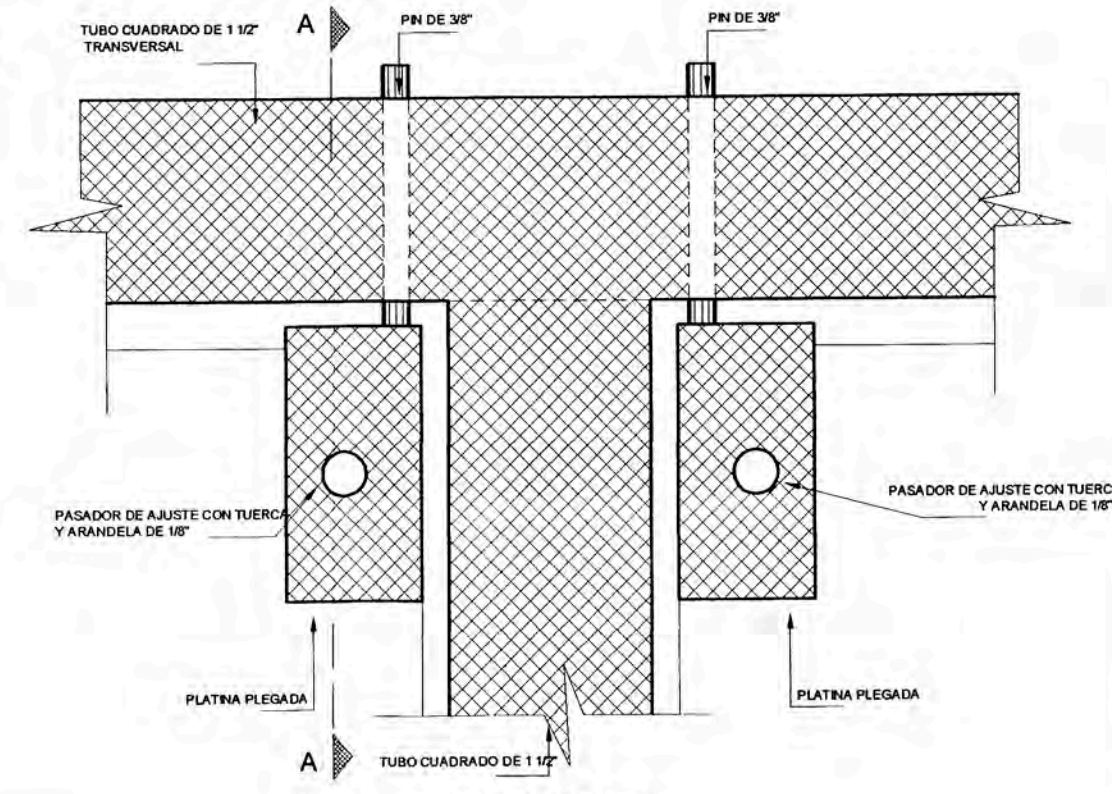
DETALLE 1



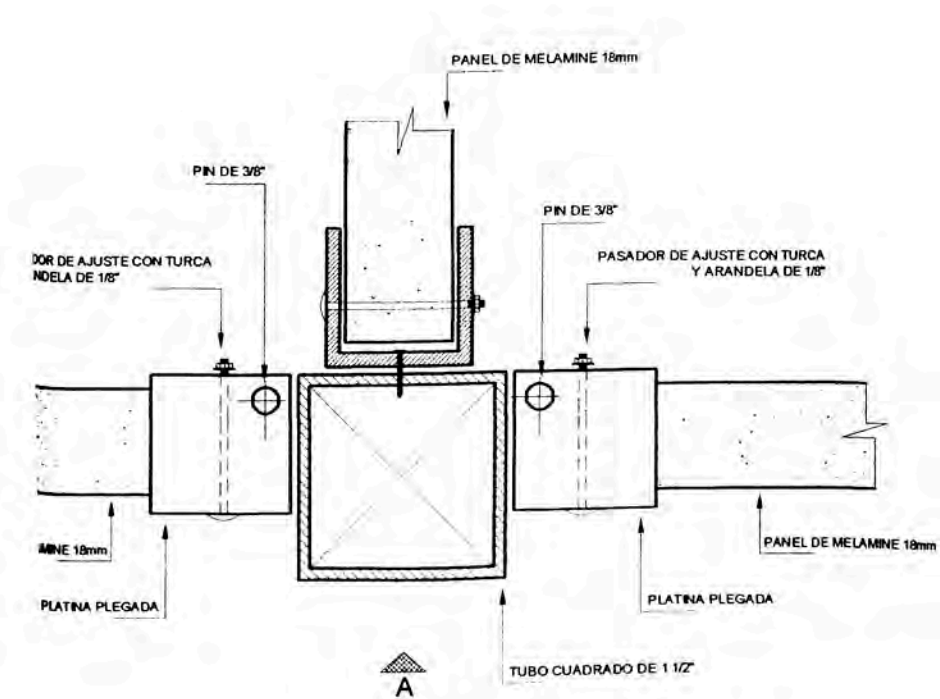
DETALLE 2  
ESC.: 1/2



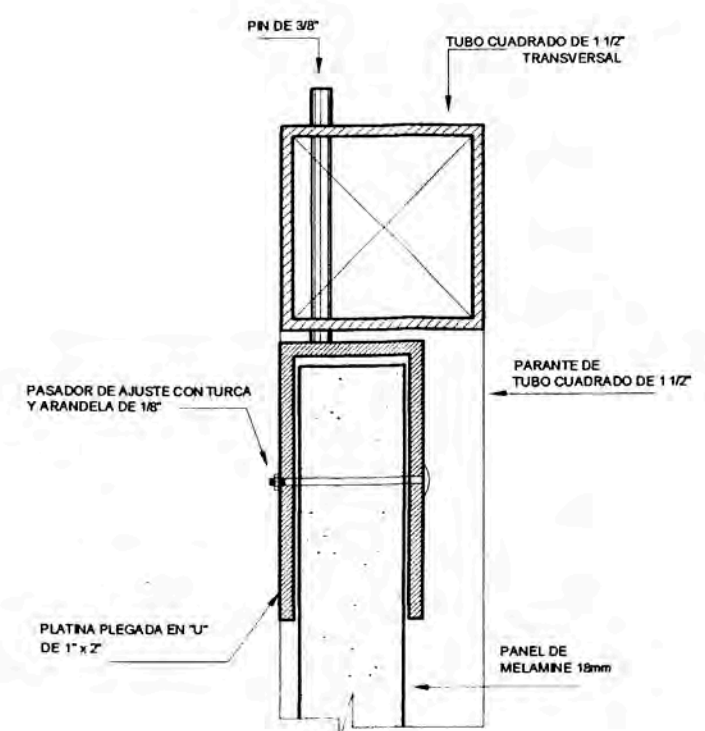
DETALLE 5  
ESC.: 1/2



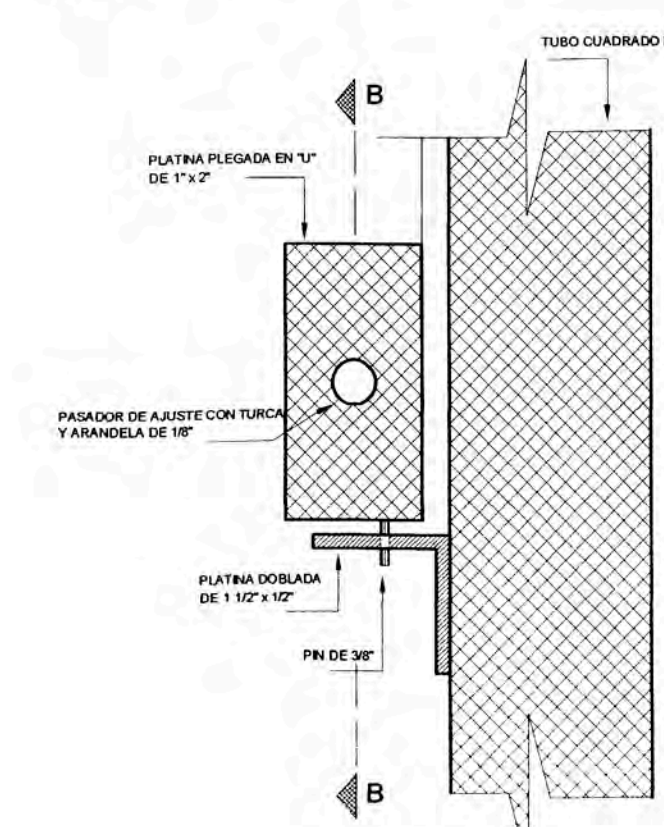
ELEVACION - A  
ESC.: 1/2



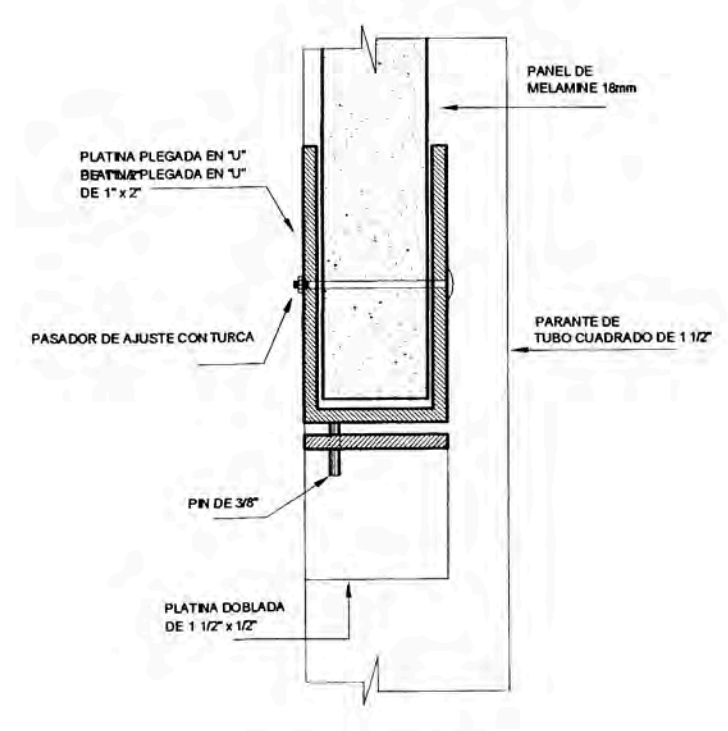
DETALLE 3  
ESC.: 1/2



CORTE A-A  
ESC.: 1/2



DETALLE 4  
ESC.: 1/2



CORTE B-B  
ESC.: 1/2

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
**ARQ°**

COLABORADOR:  
**ARQ° BACH. GIULIANA NICHU G.**

PROPIETARIO:  
**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:  
**JIRON CUSCO 1573-1575  
CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBOPATA  
MADRE DE DIOS**

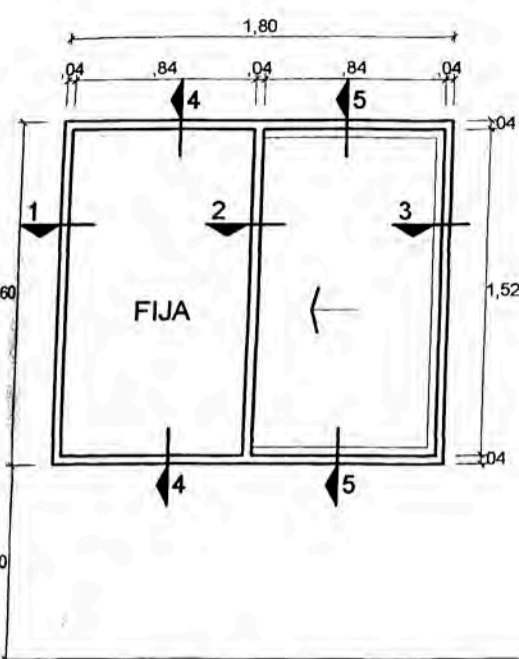
PLANO:  
**ARQUITECTURA  
PANELES DE MELAMINA EN S.H.**

LAMINA:  
**A-12**

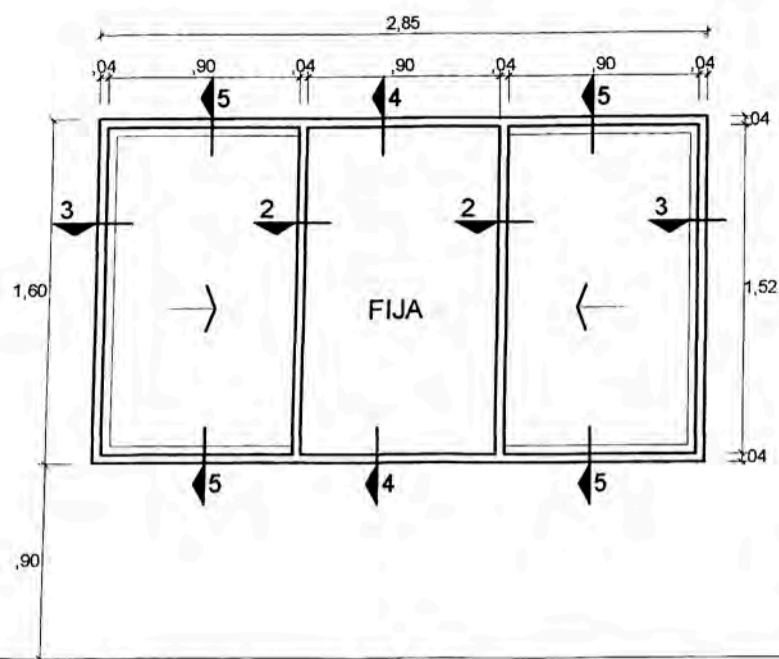
FECHA:  
**LIMA, MARZO DEL 2006**

ESCALA:  
**INDICADA**

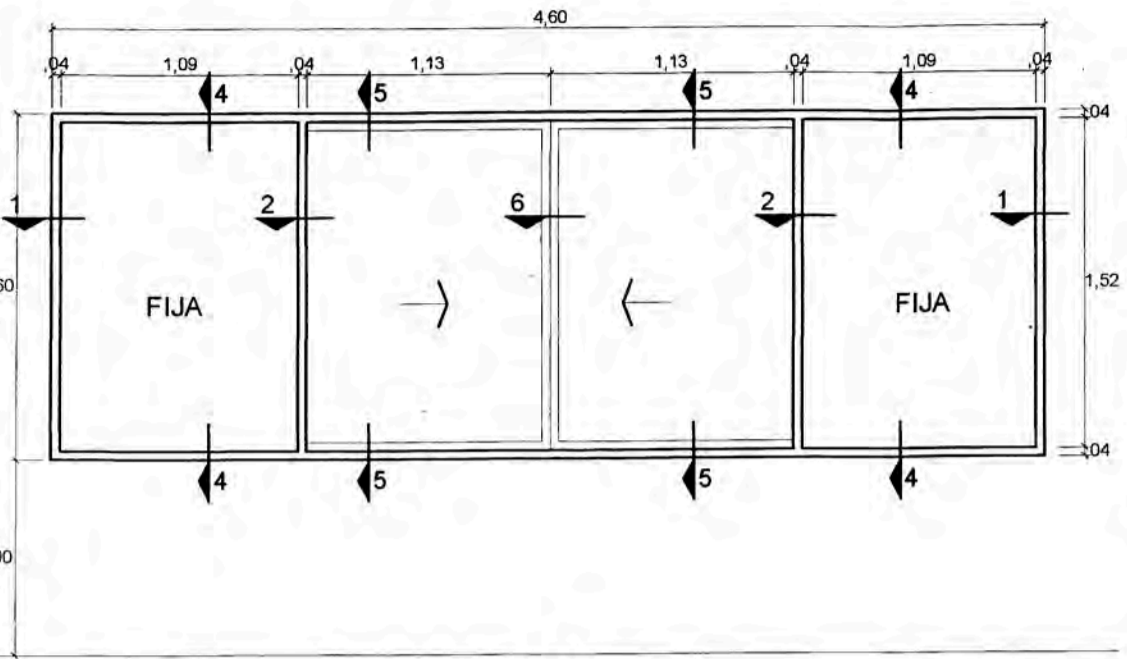
CAD:  
**B. BALBUENA**



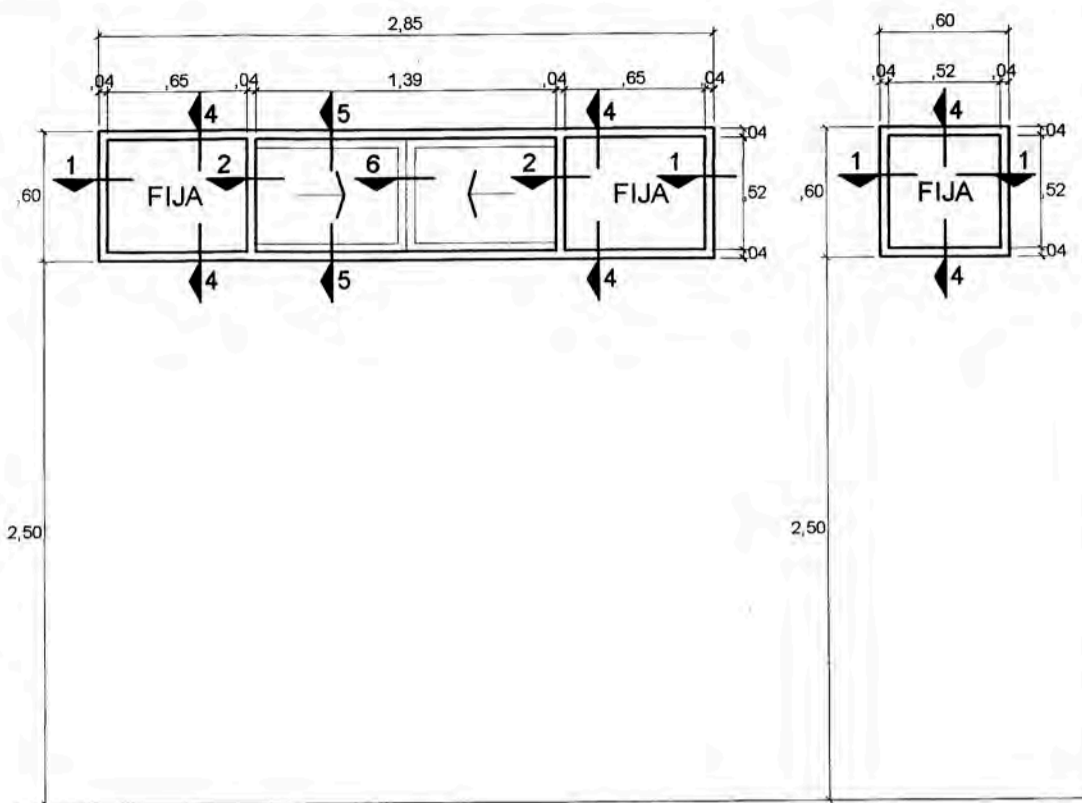
V1  
ESC.: 1/25



V2  
ESC.: 1/25

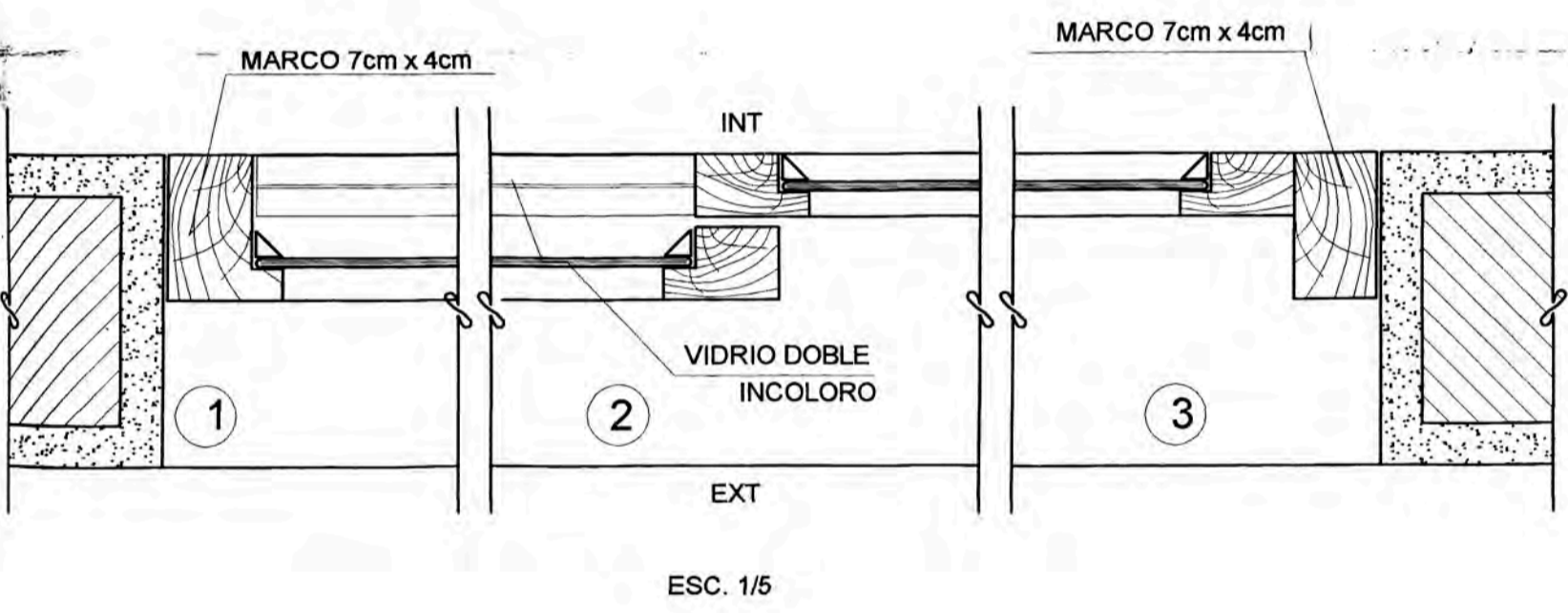


V3  
ESC.: 1/25

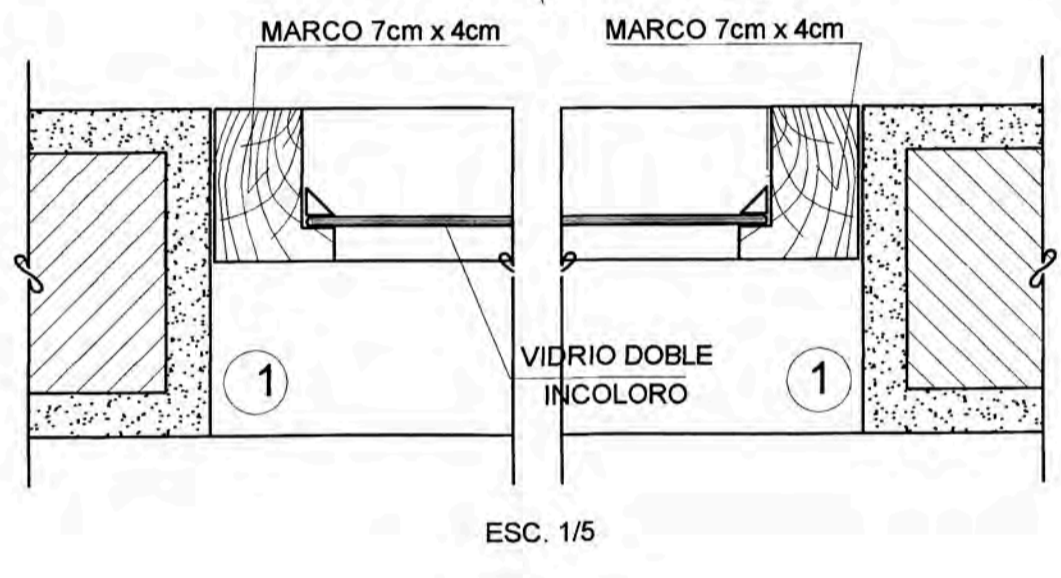


V4  
ESC.: 1/25

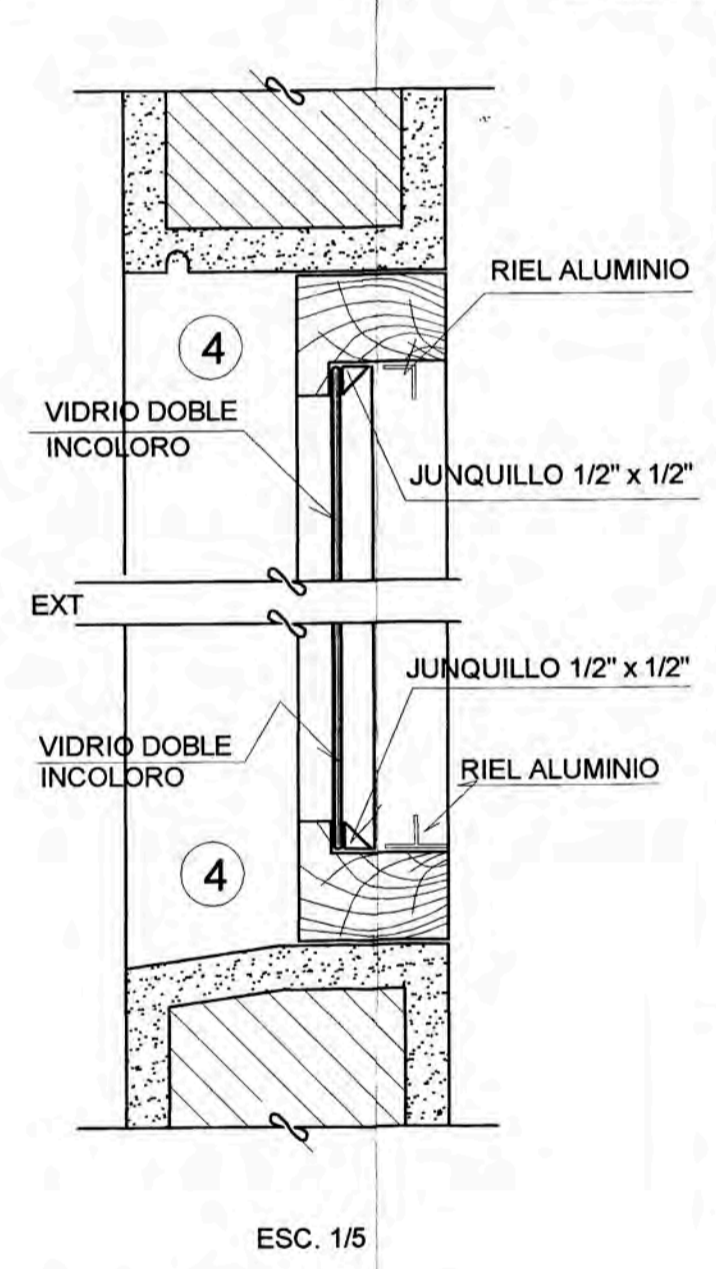
V5  
ESC.: 1/25



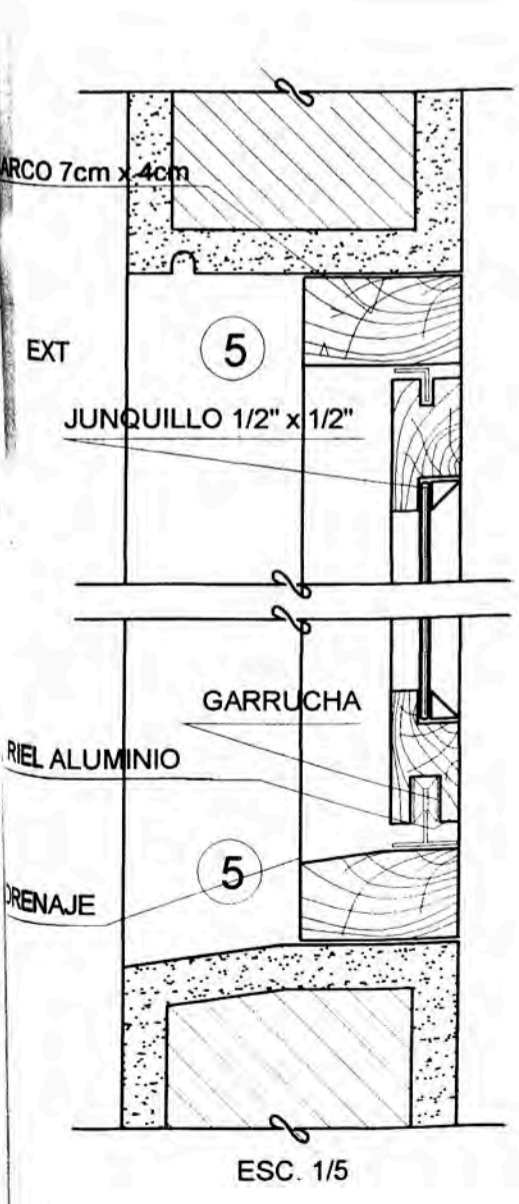
ESC. 1/5



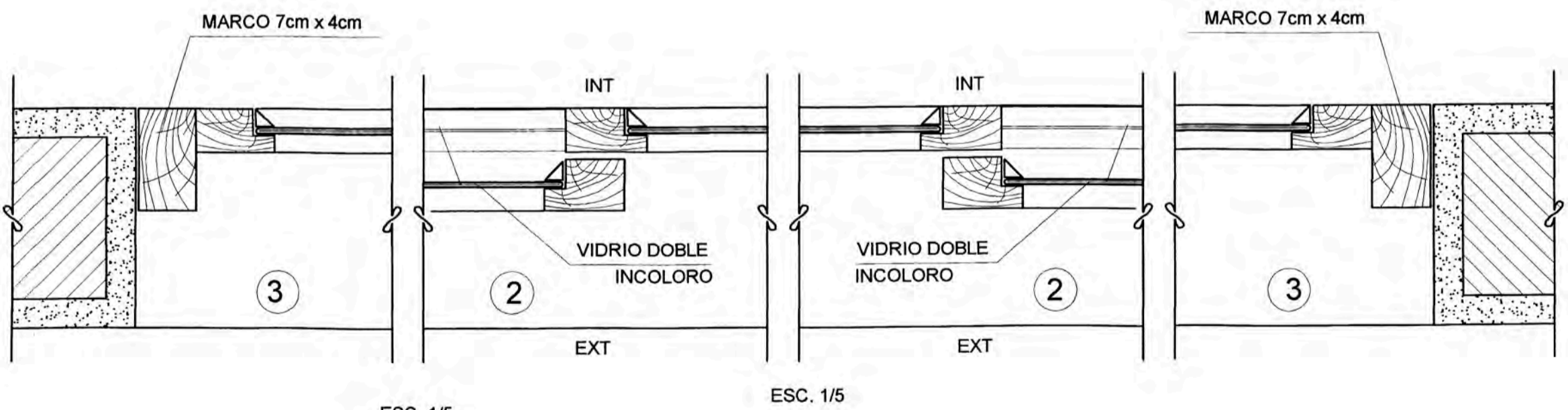
ESC. 1/5



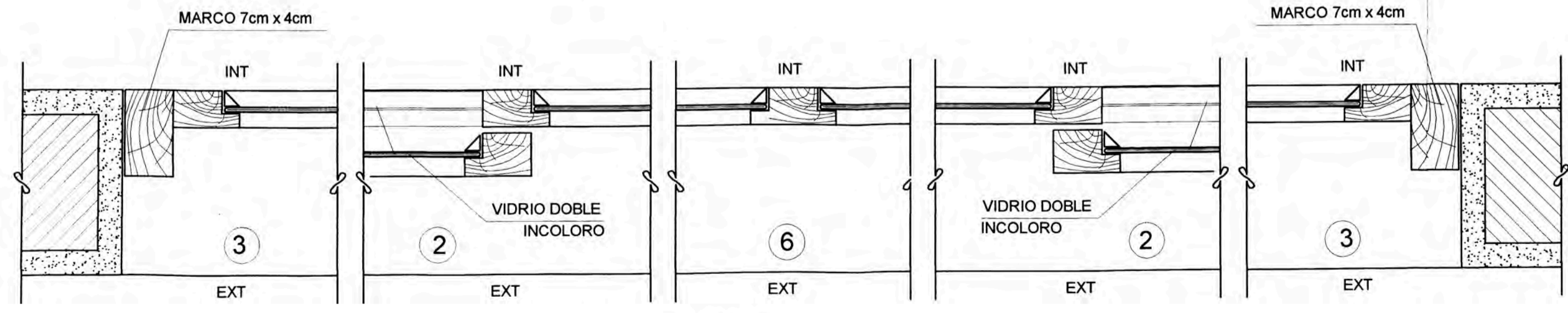
ESC. 1/5



ESC. 1/5



ESC. 1/5



ESC. 1/5

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
**ARQº**

COLABORADOR:  
**ARQº BACH. GIULIANA NICHIO G.**

PROPIETARIO:  
**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:  
**JIRON CUSCO 1573-1575  
CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBOPATA  
MADRE DE DIOS**

PLANO:  
**ARQUITECTURA  
DETALLES VENTANAS**

LAMINA:  
**A-11**

FECHA:  
**LIMA, MARZO DEL 2006**

ESCALA:  
**INDICADA**

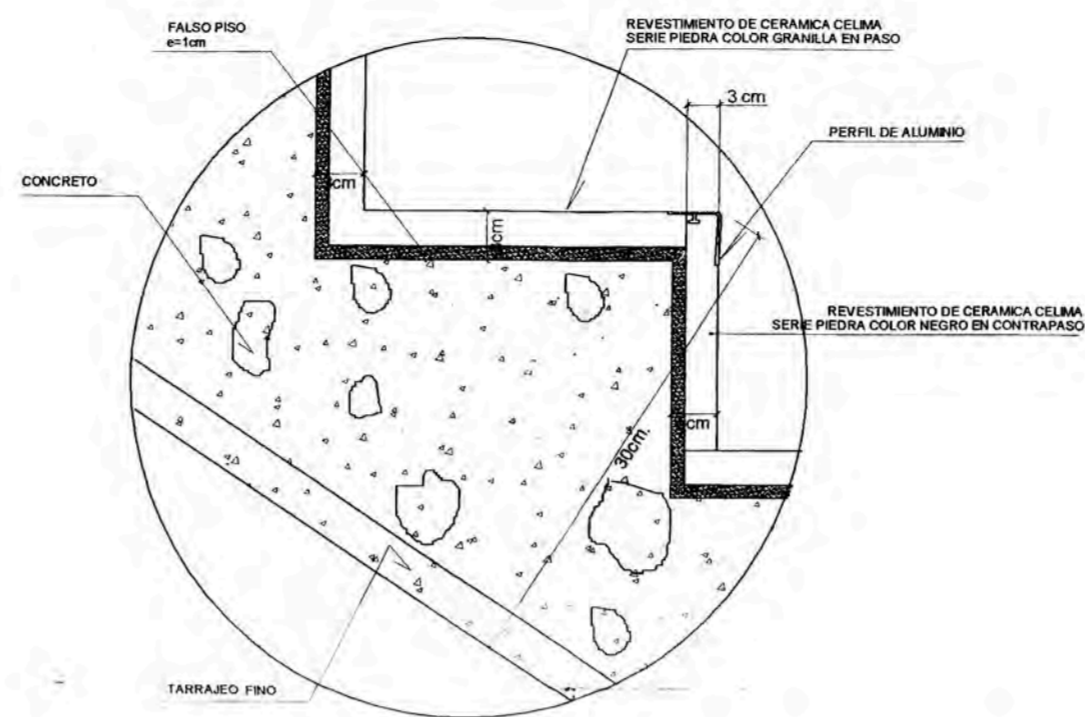
CAD:  
**B. BALBUENA**



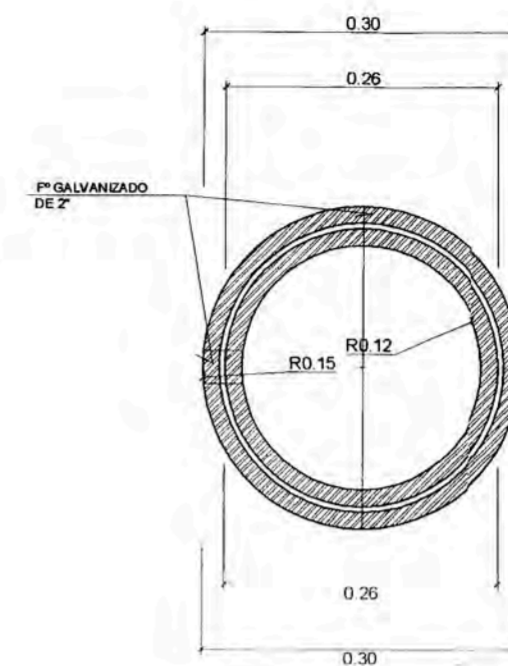
ESCALERA 1  
(PRIMER NIVEL)  
ESC. 125



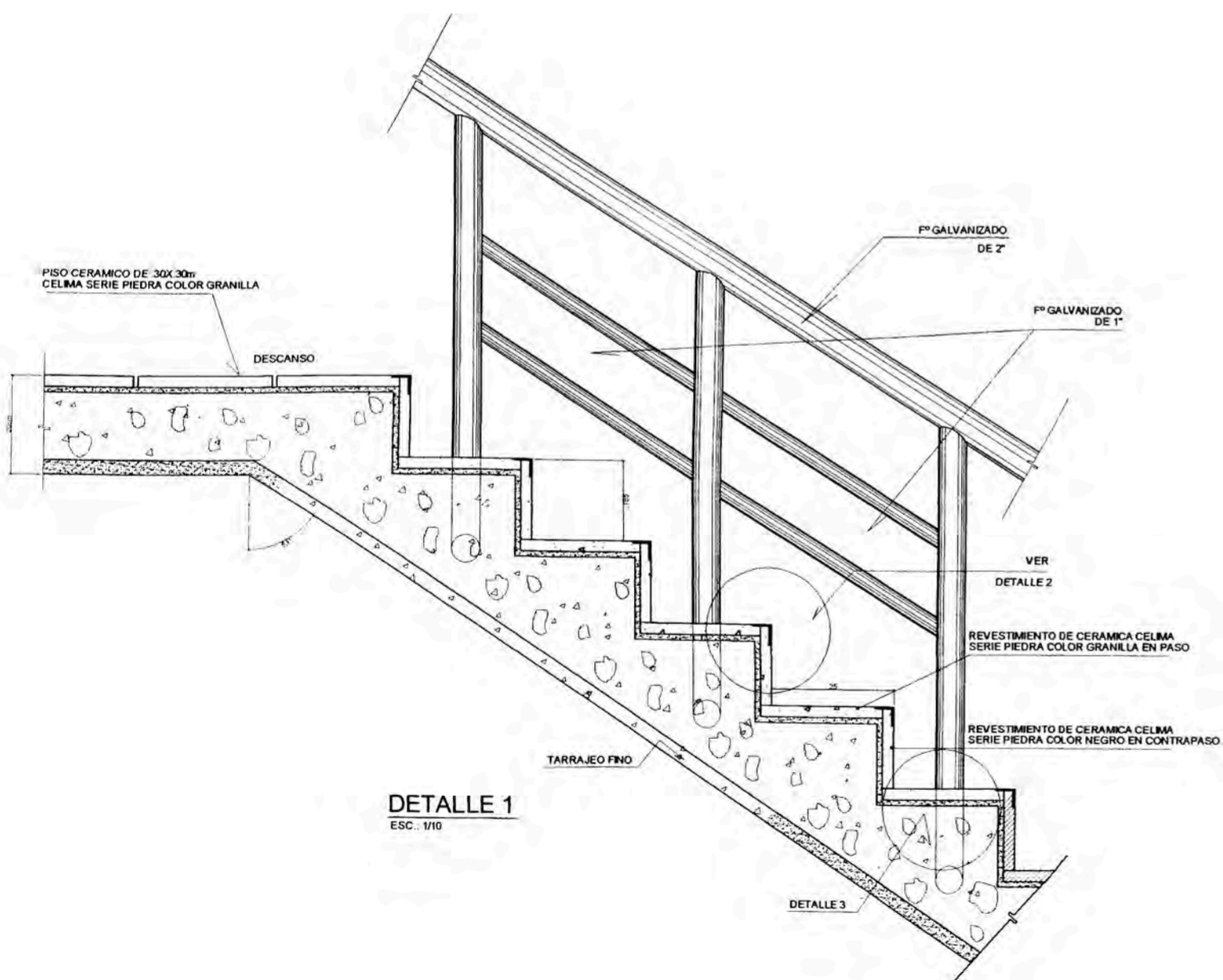
ESCALERA 1  
(SEGUNDO NIVEL)  
ESC. 125



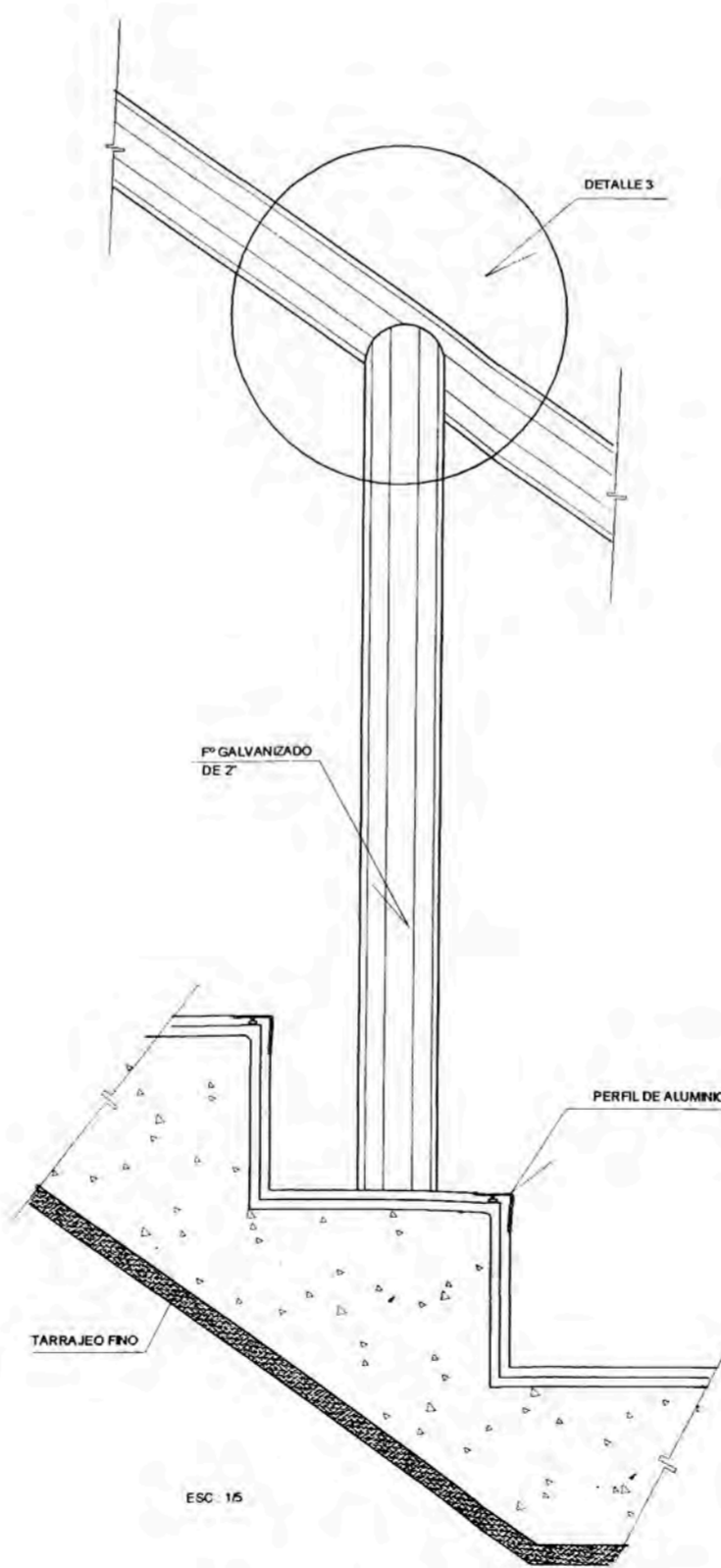
DETALLE 2  
ESC. 1:6



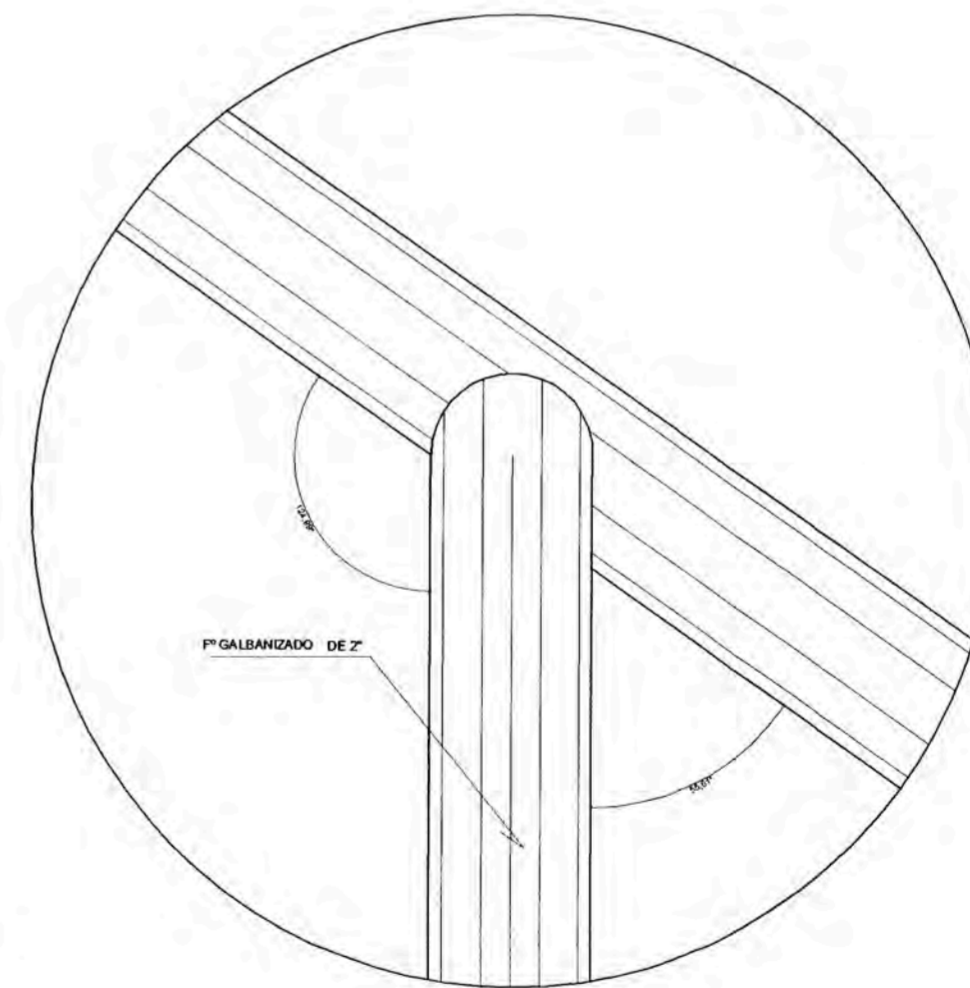
DETALLE 3  
ESC. 1:6



DETALLE 1  
ESC. 1/10



ESC. 1:6



DETALLE 3  
ESC. 1/10

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
**ARQº**

COLABORADOR:  
**ARQº BACH. GIULIANA NICHIO G.**

PROPIETARIO:  
**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:  
**JIRON CUSCO 1573-1575  
CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBOPATA  
MADRE DE DIOS**

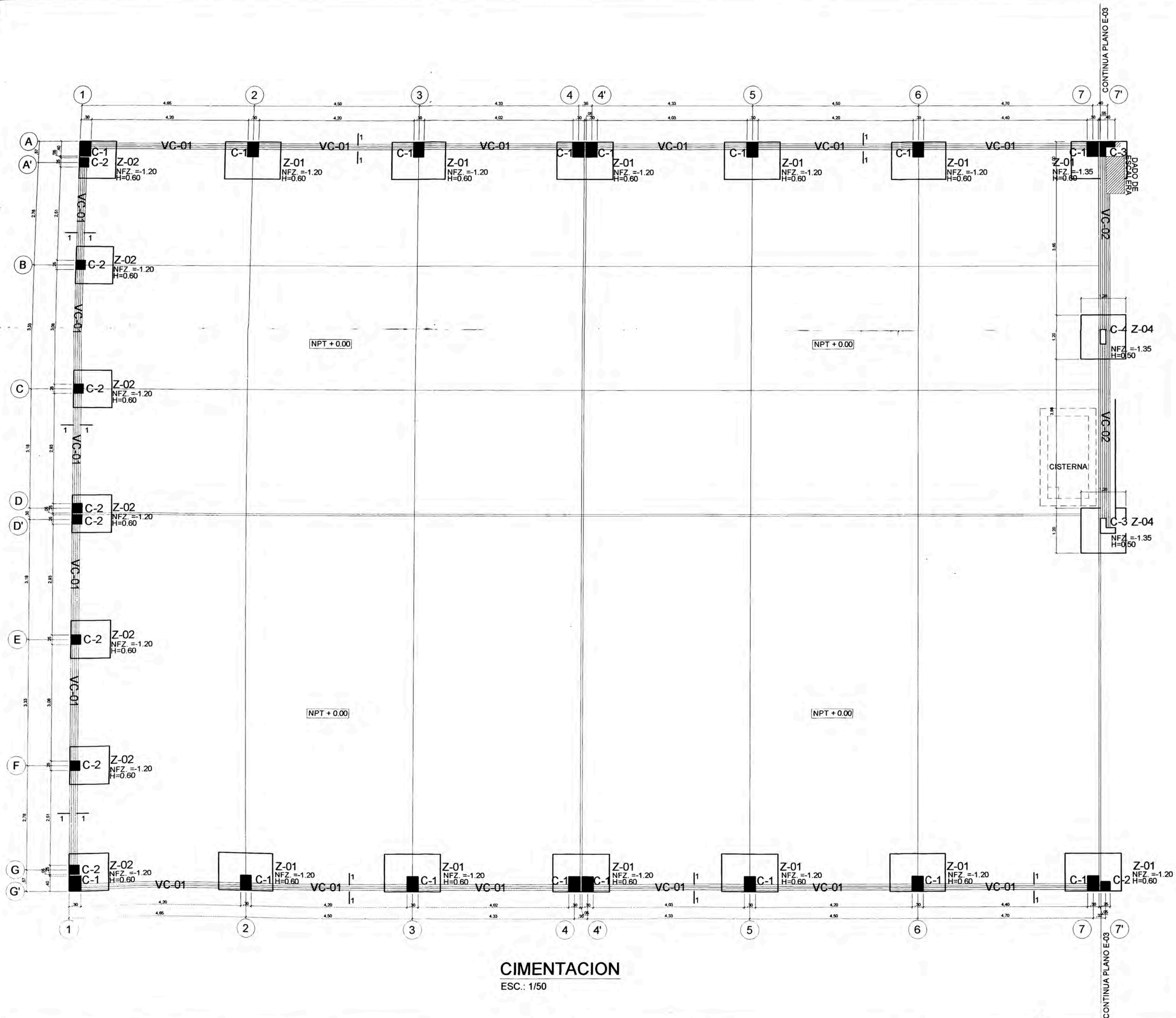
PLANO:  
**ARQUITECTURA  
DETALLES ESCALERA 1**

LAMINA:  
**A-13**

FECHA:  
**LIMA, MARZO DEL 2006**

ESCALA:  
**INDICADA**

CAD:  
**B. BALBUENA**



**CIMENTACION**  
ESC.: 1/50

PROYECTO:

**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:

COLABORADOR:

ARQ<sup>o</sup> BACH. GIULIANA NICHU G.

PROPIETARIO:

SR. MARIO E. HISHIKAWA A.

UBICACION:

JIRON CUSCO 1573-1575

CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBOPATA  
MADRE DE DIOS

PLANO:

**ESTRUCTURAS**  
CIMENTACION

LAMINA:

**E-01**

FECHA:

LIMA, ABRIL DEL 2006

ESCALA:

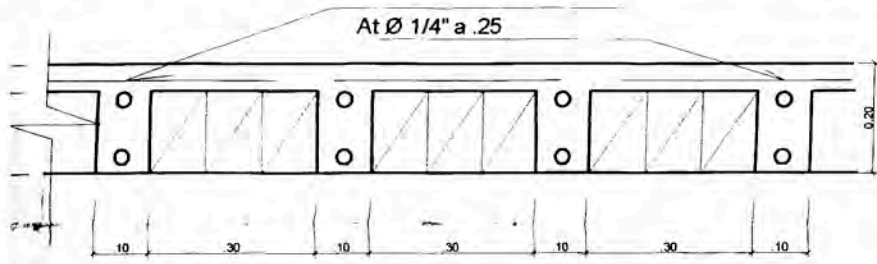
INDICADA

CAD:

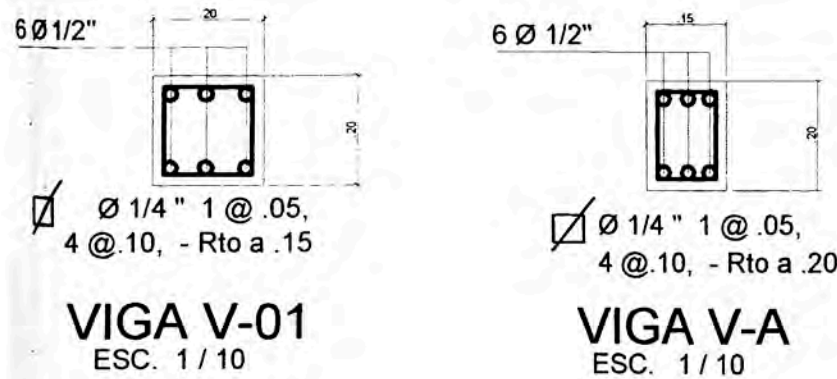
BJBP

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

S/C=	300 kg/cm2
Tam. max Agregado=	3/4"
As temp.=	Ø1/4"@0.25m
Cemento TIPO I	
<b>RESISTENCIA</b>	
Concreto Armado $f_c=175$ kg/cm2	(Aligerado-Vigas-Escalera)
Ladrillo de Techo	(Resist. Flexión 3.5kg/cm2)
$f_y=4200$ kg/cm2	(Acero de refuerzo)
<b>RECUBRIMIENTO</b>	
Vigas	2.5cm.
Losa aligerada - Escalera	2.5cm.
Viga de Cimentacion	4.0cm.

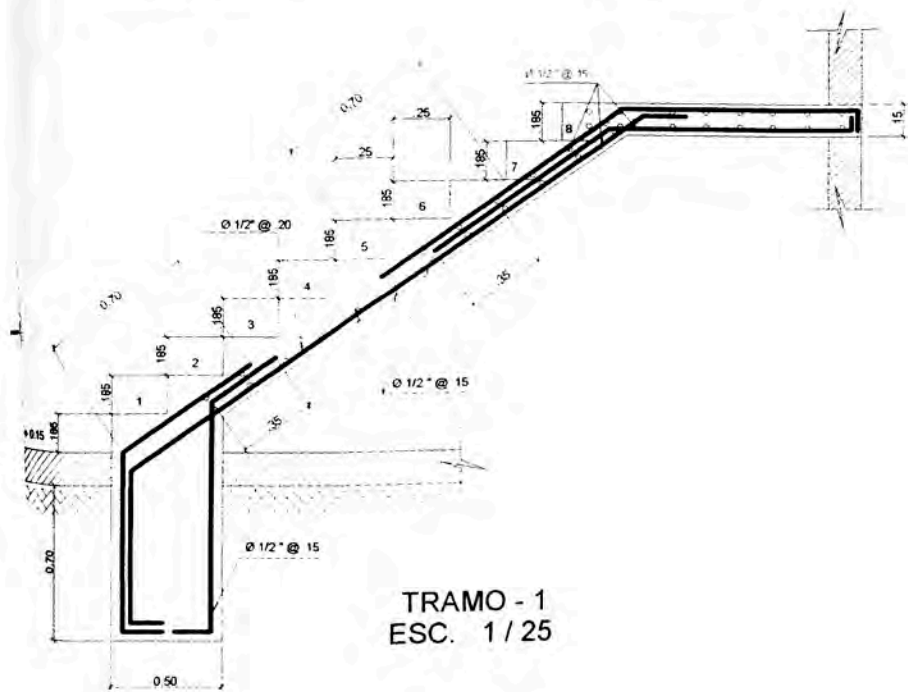


**DETALLE TIPICO DE TECHO**  
ESC. 1 / 10



**VIGA V-01**  
ESC. 1 / 10

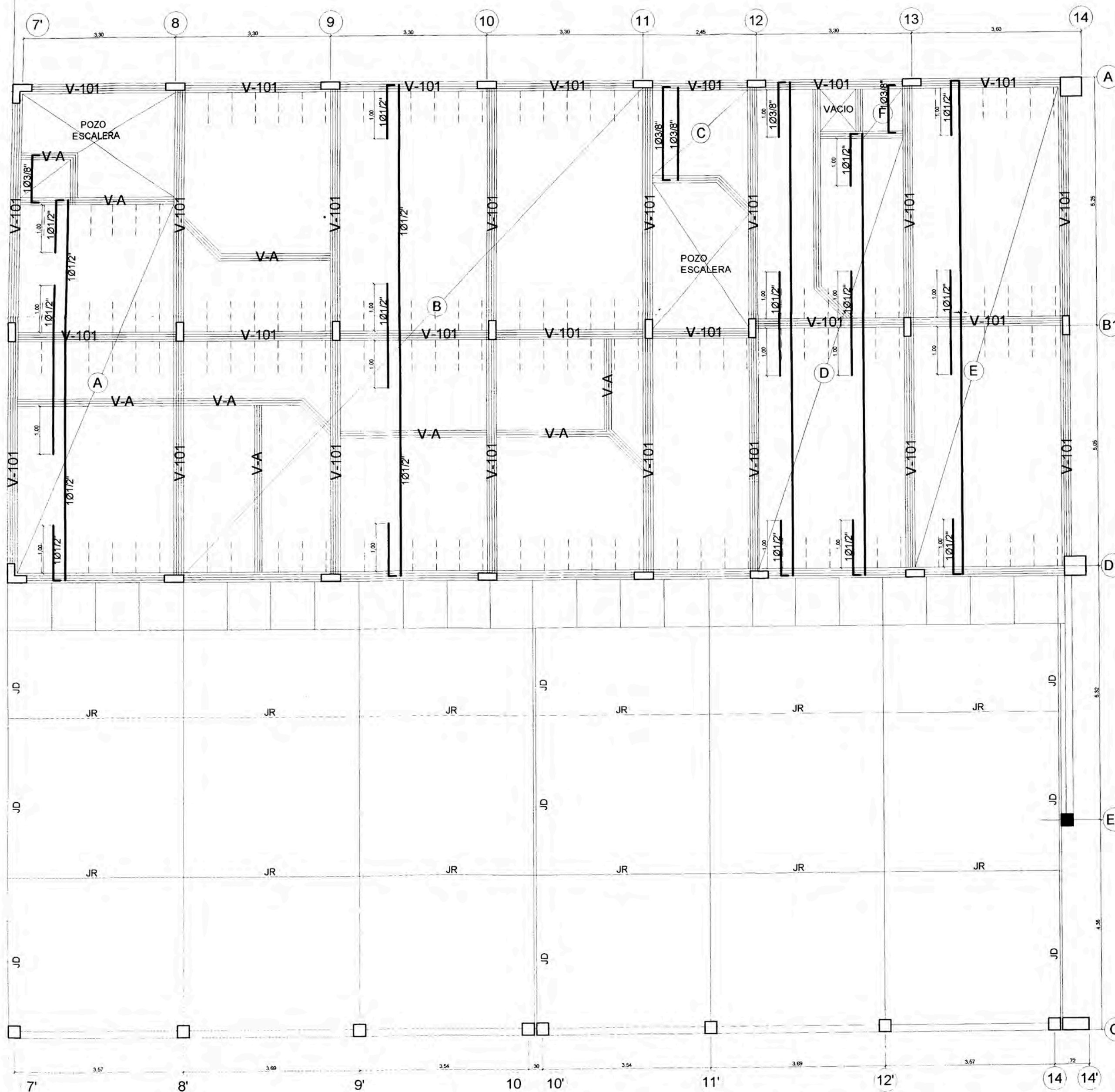
**VIGA V-A**  
ESC. 1 / 10



**TRAMO - 1**  
ESC. 1 / 25



**TRAMO - 2**  
ESC. 1 / 25



**ALIGERADO 1er PISO**  
ESC.: 1/50

PROYECTO:

**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:

COLABORADOR:

**ARQ° BACH. GIULIANA NICHÓ G.**

PROPIETARIO:

**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:

**JIRON CUSCO 1573-1575**

**CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBOPATA  
MADRE DE DIOS**

PLANO:

**ESTRUCTURAS  
LOSA Y ALIGERADO**

LAMINA:

**E-04**

FECHA:

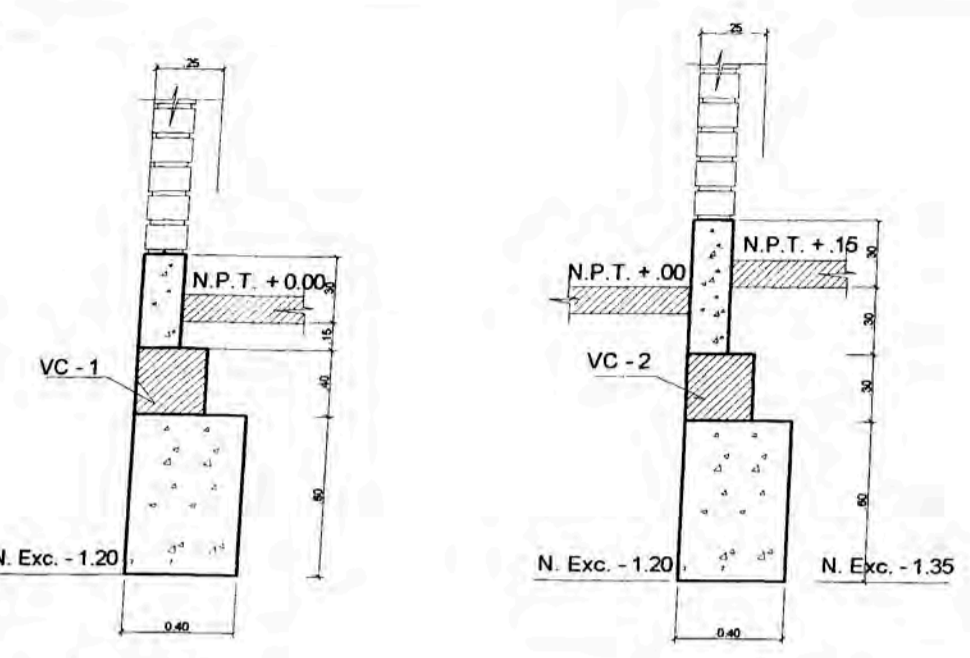
**LIMA, ABRIL DEL 2006**

ESCALA:

**INDICADA**

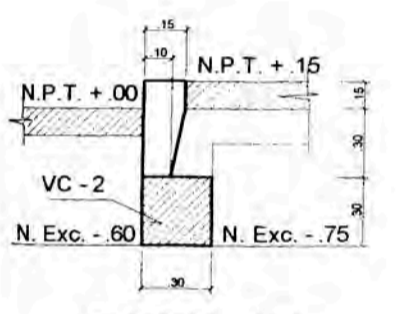
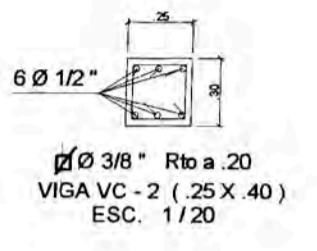
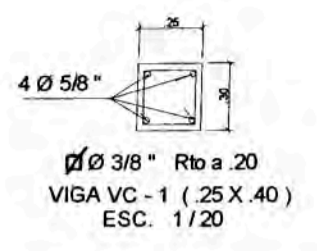
CAD:

**BJBP**

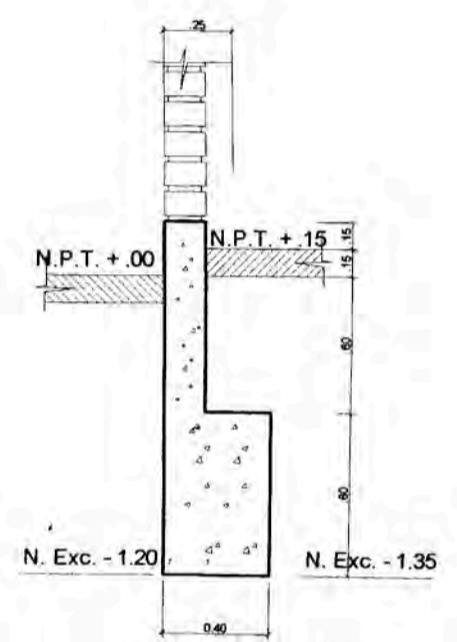


CORTE 1-1  
ESC. 1/20

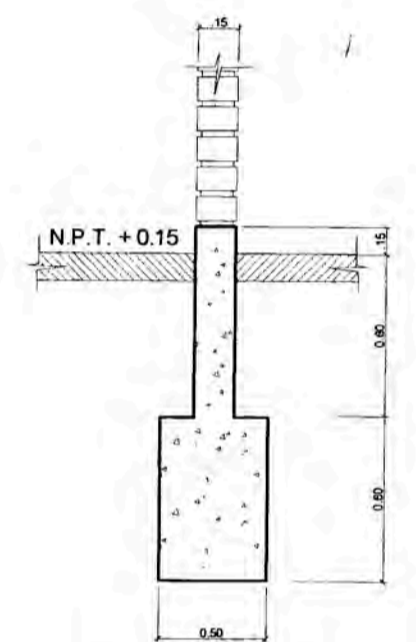
CORTE 2-2  
ESC. 1/20



CORTE 3-3  
ESC. 1/20



CORTE 4-4  
ESC. 1/20



CORTE 5-5  
ESC. 1/20

CUADRO DE ZAPATAS

ZAPATA - 1	ZAPATA - 2	ZAPATA - 3	ZAPATA - 4	ZAPATA - 5
1.50 X 1.00	1.00 X 1.00	1.00 X 1.20	1.20 X 1.20	1.20 X 1.00
Ø 1/2" a .15	Ø 1/2" a .15	Ø 1/2" a .20	Ø 1/2" a .20	Ø 1/2" a .20
Z1 1Ø1/2" a .15	Z2 1Ø1/2" a .15	Z3 1Ø1/2" a .20	Z4 1Ø1/2" a .20	Z5 1Ø1/2" a .20

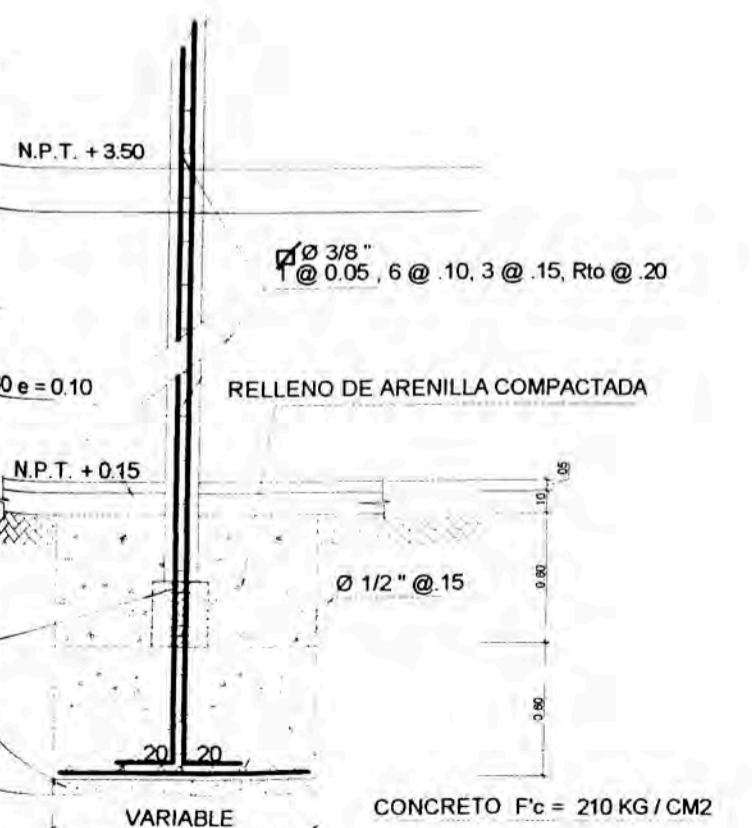
CUADRO DE COLUMNAS

NIVEL	TIPO	C1	C2	C3	C4
		0.30 X 0.40	0.25 X 0.25	VARIABLE	0.40 X 0.15
1ER PISO		4 Ø 3/4" + 2 Ø 5/8"	4 Ø 1/2"	8 Ø 5/8" + 4 Ø 1/2"	6 Ø 1/2"
		30 x 40	25 x 25		

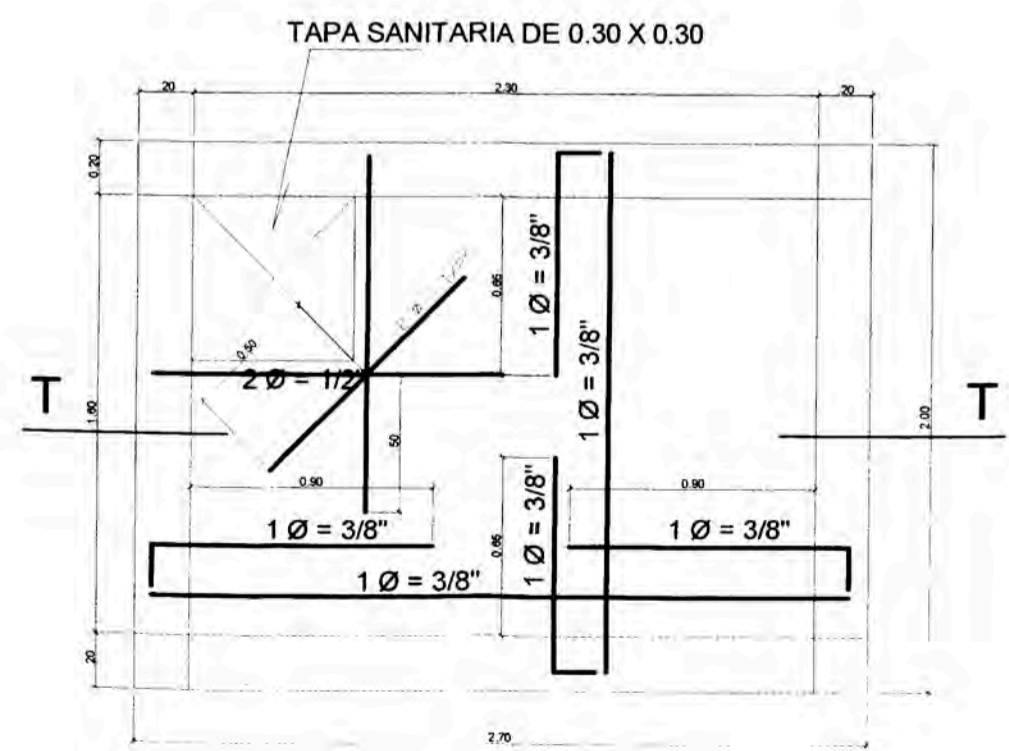
ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO F'c = 210 Kg / cm2  
 ACERO F'y = 4200 Kg / cm2  
 Resistencia de Suelo = 0.85 Kg / cm2  
 Concreto para Base Ciclopeo = 1 : 8 + 30 % p.g.  
 Concreto para Sobrebase Ciclopeo = 1 : 6 + 25 % p.m.

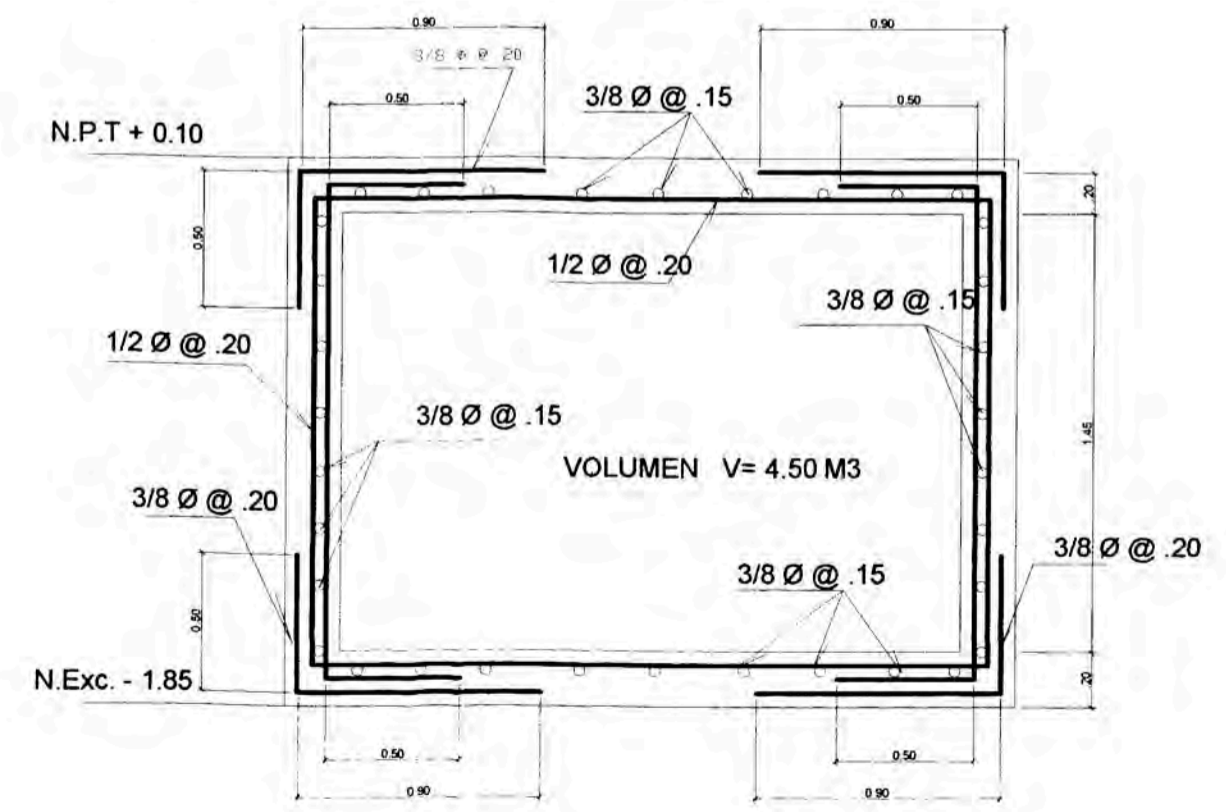
RECUBRIMIENTOS  
 Zapatas 5 cms  
 Viga de cimentacion 4 cms  
 Columnas 2.5 cms  
 Placas de losa 3.0 cms  
 Escalera 2.5 cms



DE DISTRIBUCION DE ESTRIBOS  
 COLUMNAS / ARMADURA DE ZAPATA  
 ESC. 1/25



PLANTA DE CISTERNA / TAPA  
 ESC. 1/20



CORTE T / T  
 ESC. 1/20

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:

COLABORADOR:  
 ARQº BACH. GIULIANA NICHIO G.

PROPIETARIO:  
 SR. MARIO E. HISHIKAWA A.

UBICACION:  
 JIRON CUSCO 1573-1575  
 CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
 PROVINCIA DE TAMBOPATA  
 MADRE DE DIOS

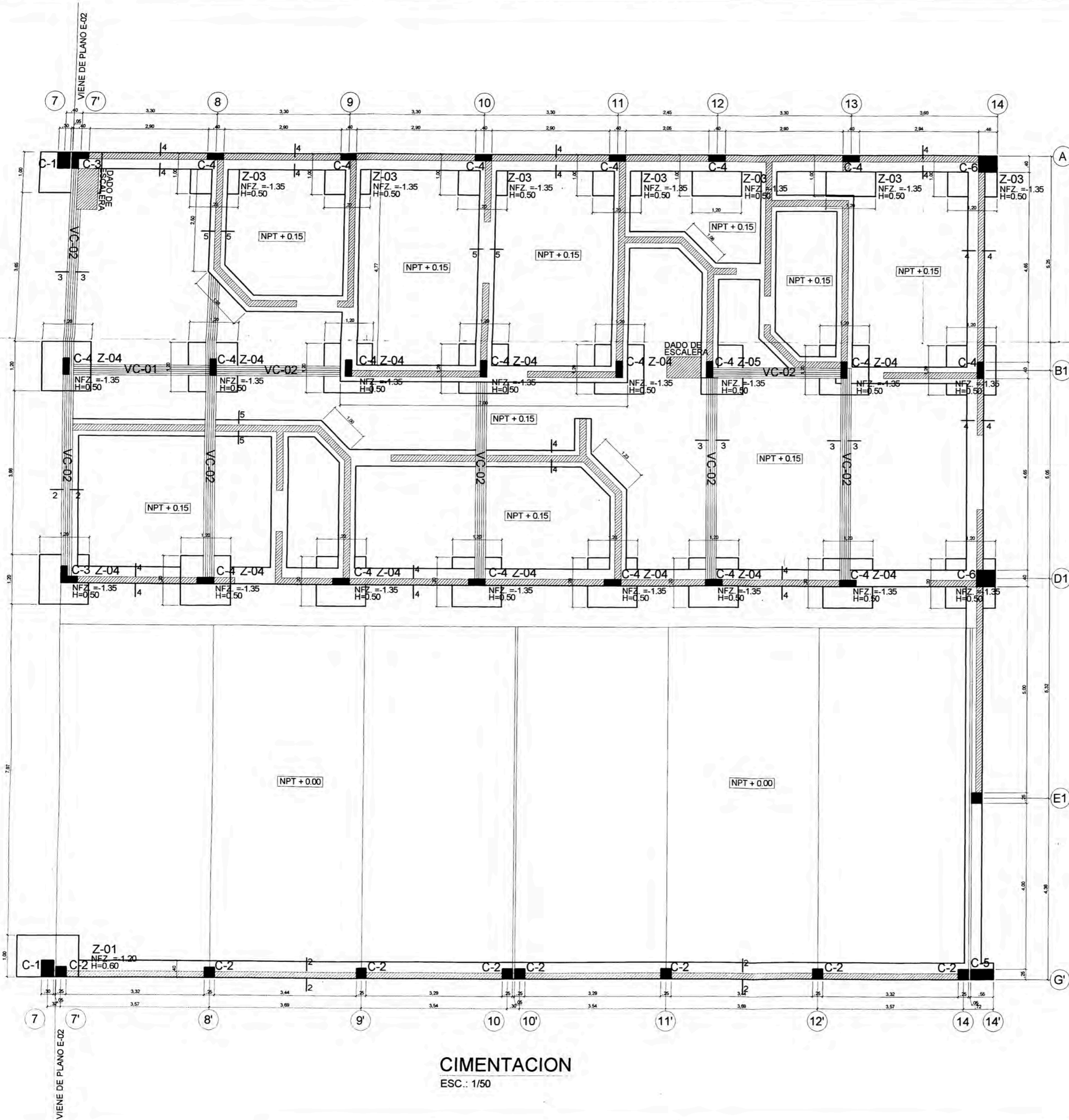
PLANO:  
**ESTRUCTURAS  
 CIMENTACION**

LAMINA:  
**E-03**

FECHA:  
 LIMA, ABRIL DEL 2006

ESCALA:  
 INDICADA

CAD:  
 BJBP



**CIMENTACION**  
 ESC.: 1/50

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:

COLABORADOR:  
 ARQº BACH. GIULIANA NICHÓ G.

PROPIETARIO:  
 SR. MARIO E. HISHIKAWA A.

UBICACION:  
 JIRON CUSCO 1573-1575  
 CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
 PROVINCIA DE TAMBOPATA  
 MADRE DE DIOS

PLANO:  
**ESTRUCTURAS**  
 CIMENTACION

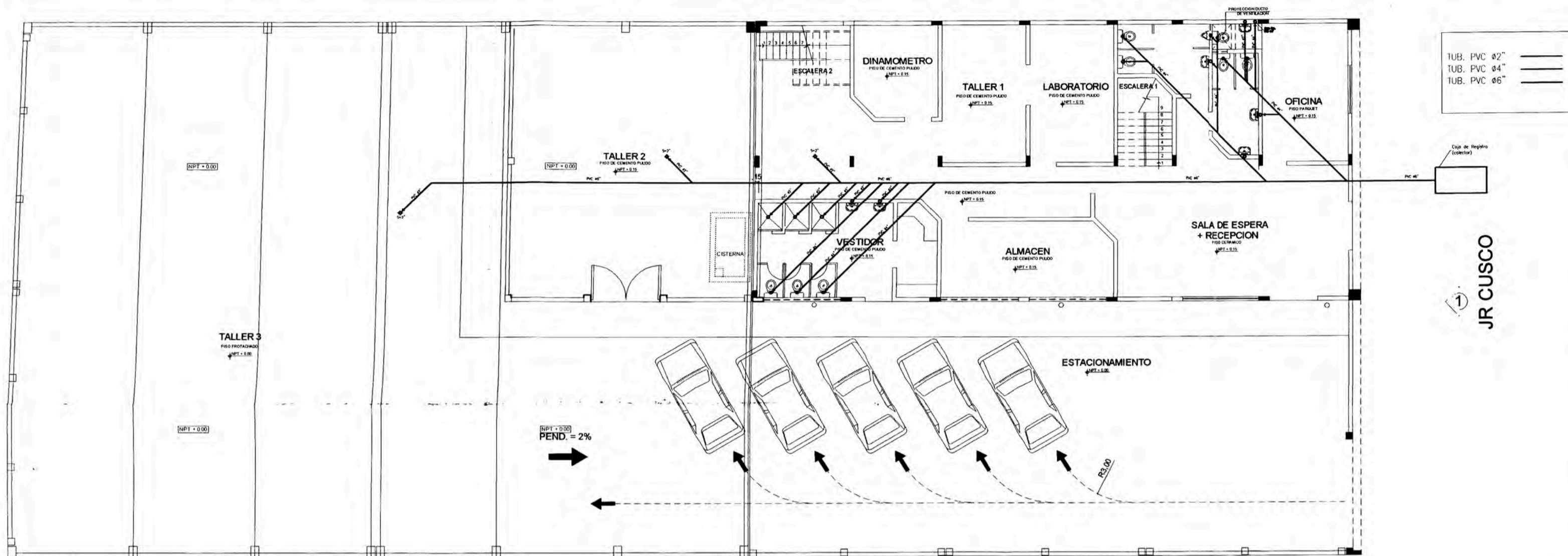
LAMINA:  
**E-02**

FECHA:  
 LIMA, ABRIL DEL 2006

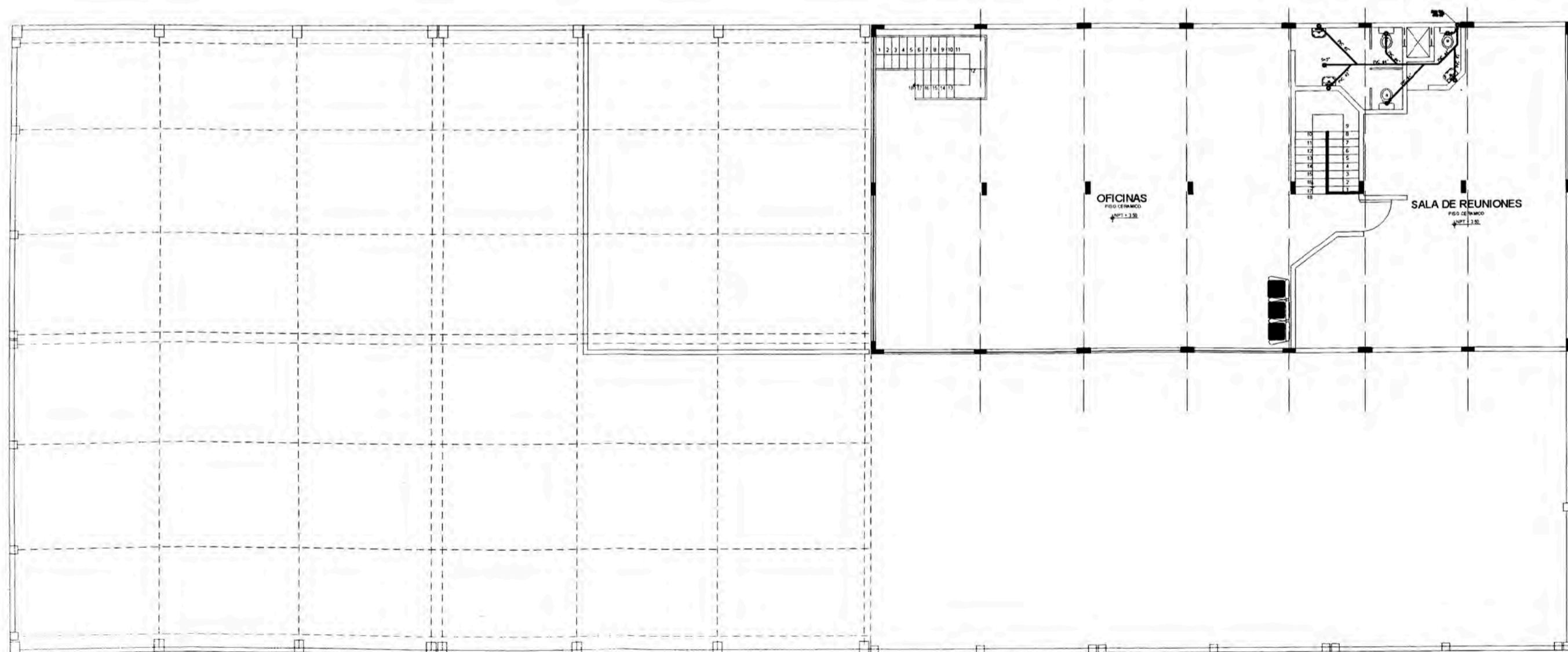
ESCALA:  
 INDICADA

CAD:  
 BJB





**PLANTA PRIMER NIVEL**  
ESC.: 1/100



**PLANTA SEGUNDO NIVEL**  
ESC.: 1/100

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
**DIS. BELTON BALBUENA P.**

COLABORADOR:  
**ING. WILLY SANTILLAN**

PROPIETARIO:  
**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:  
**JIRON CUSCO 1573-1575**  
**CIUDAD DE PUERTO MALDONADO**  
**PROVINCIA DE TAMBOPATA**  
**MADRE DE DIOS**

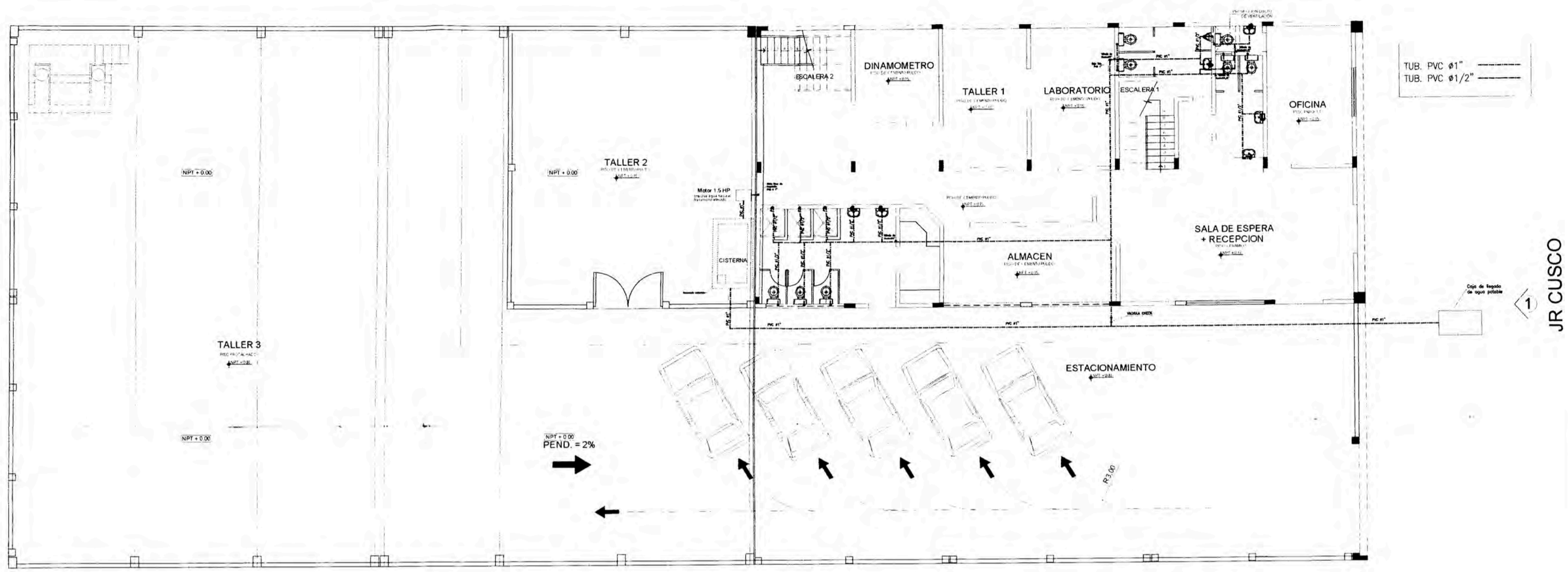
PLANO:  
**INST. SANITARIAS**  
**DESAGUE**

LAMINA:  
**IS-01**

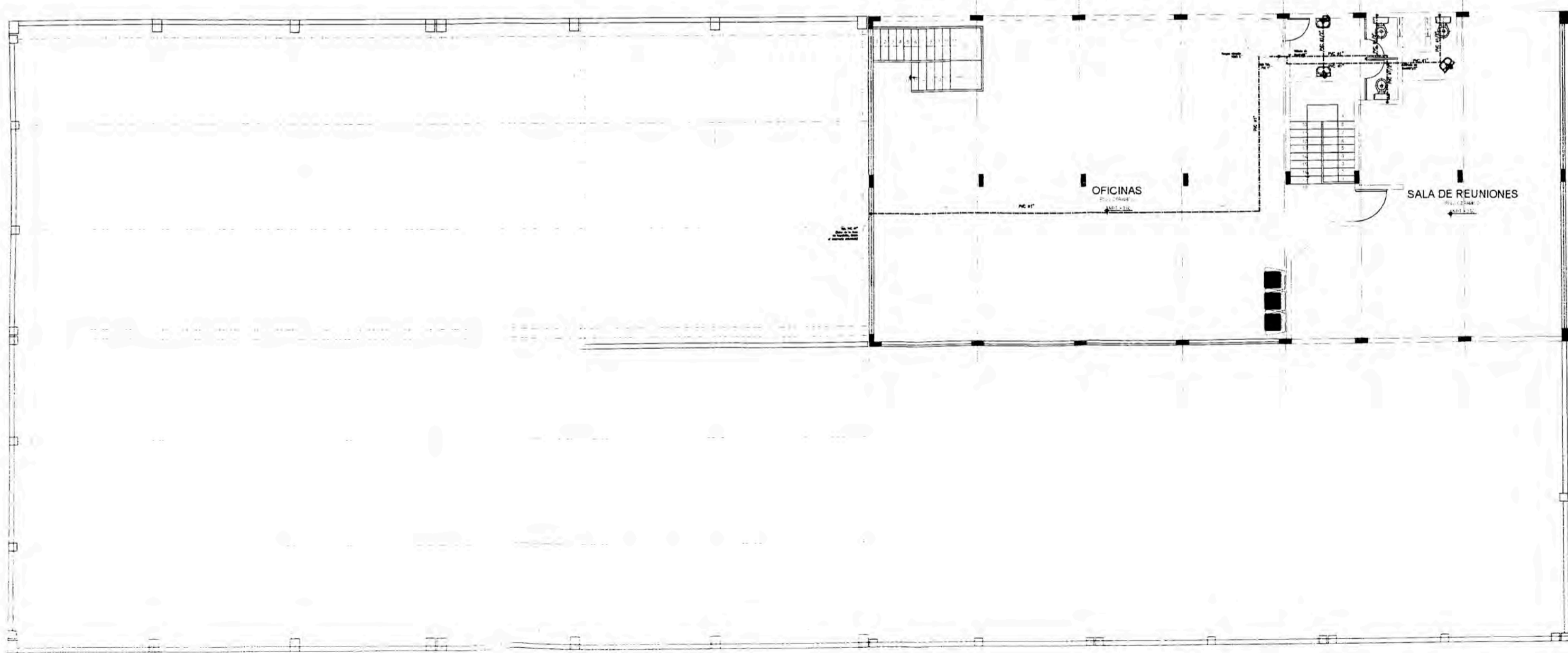
FECHA:  
**LIMA, MAYO DEL 2006**

ESCALA:  
**INDICADA**

CAD:  
**B. BALBUENA**



PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC.: 1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC.: 1/100

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
**DIS. BELTON BALBUENA**

COLABORADOR:  
**ING. WILLY SANTILLAN**

PROPIETARIO:  
**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:  
**JIRON CUSCO 1573-1575  
CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBOPATA  
MADRE DE DIOS**

PLANO:  
**INST. SANITARIAS  
AGUA POTABLE**

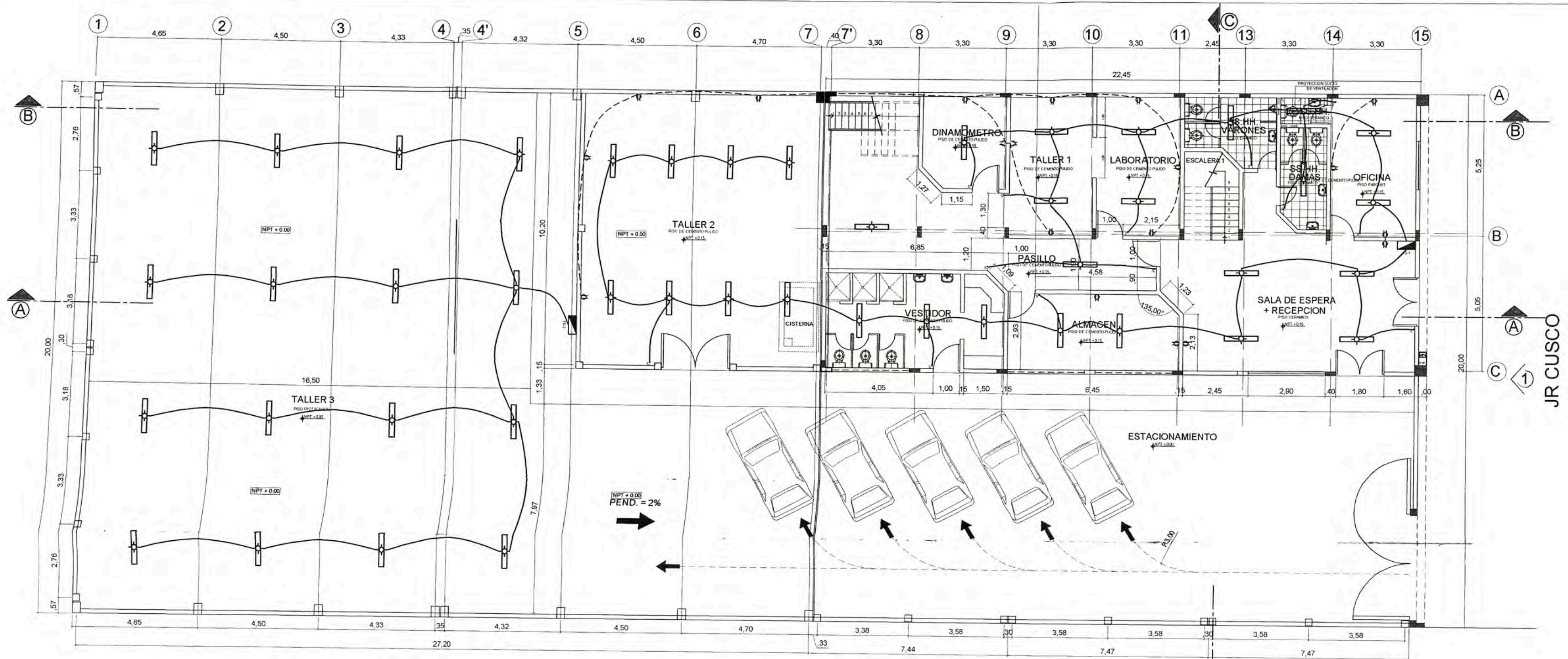
LAMINA:  
**IS-02**

FECHA:  
**LIMA, MAYO DEL 2006**

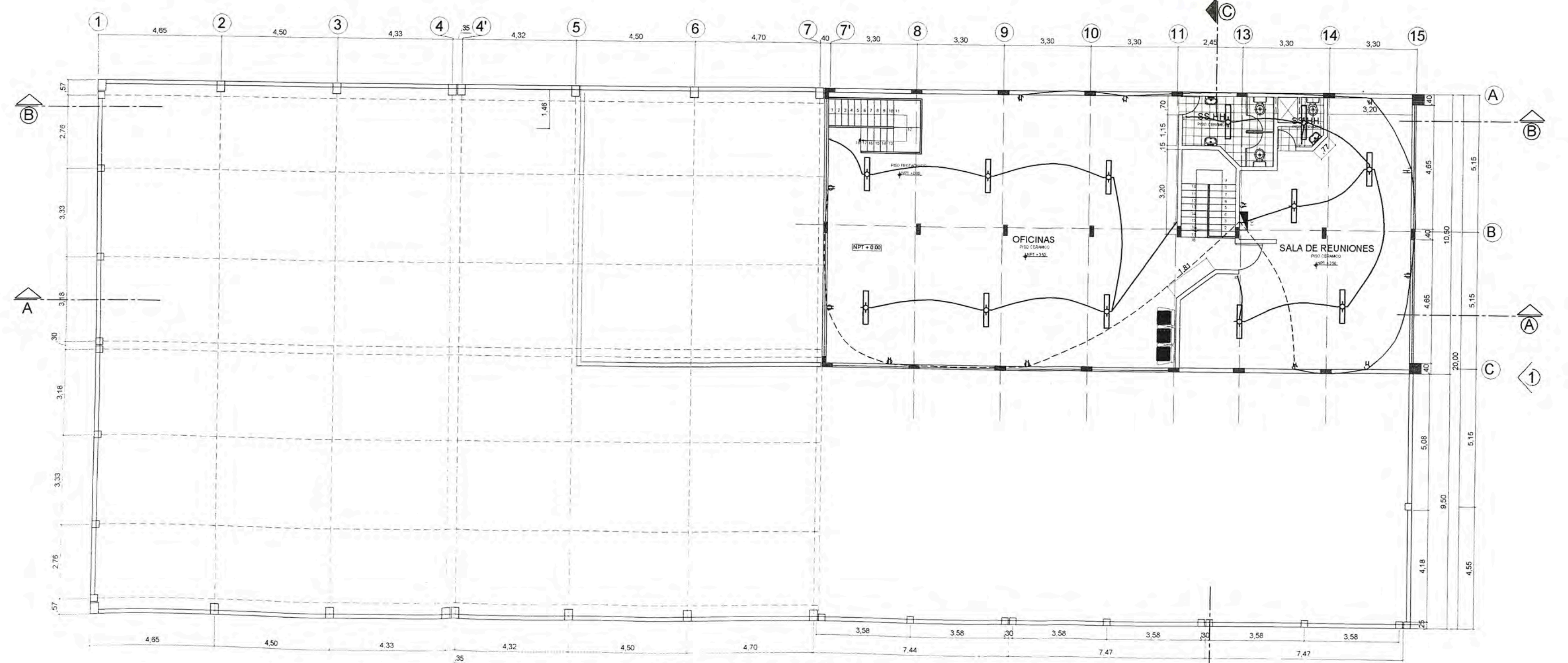
ESCALA:  
**INDICADA**

CAD:  
**B. BALBUENA**

JR CUSCO  
1



PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC.: 1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC.: 1/100

LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJA	ALTURA
	TUBERIA EMPOTRADA EN TECHO O PARED		
	TUBERIA EMPOTRADA EN TECHO O PARED EXISTENTE		
	TUBERIA EMPOTRADA EN EL PISO		
	MEDIDOR kWh	Especial	80
	TABLERO DE DISTRIBUCION	Especial	1.80m
	CENTRO DE LUZ	octogonal	-
	TOMACORRIENTE BIPOLAR SIMPLE	rectangular	40
	TOMACORRIENTE TRIPOLAR	rectangular	1.10
	INTERRUPTOR SIMPLE	rectangular	1.20
	INTERRUPTOR CONMUTACION	rectangular	1.20
	INTERRUPTOR BIPOLAR CUFUSIBLE 2x20A	Especial	80
	THERMA	Octogonal	2.20
	POZO DE TIERRA	rectangular	40

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

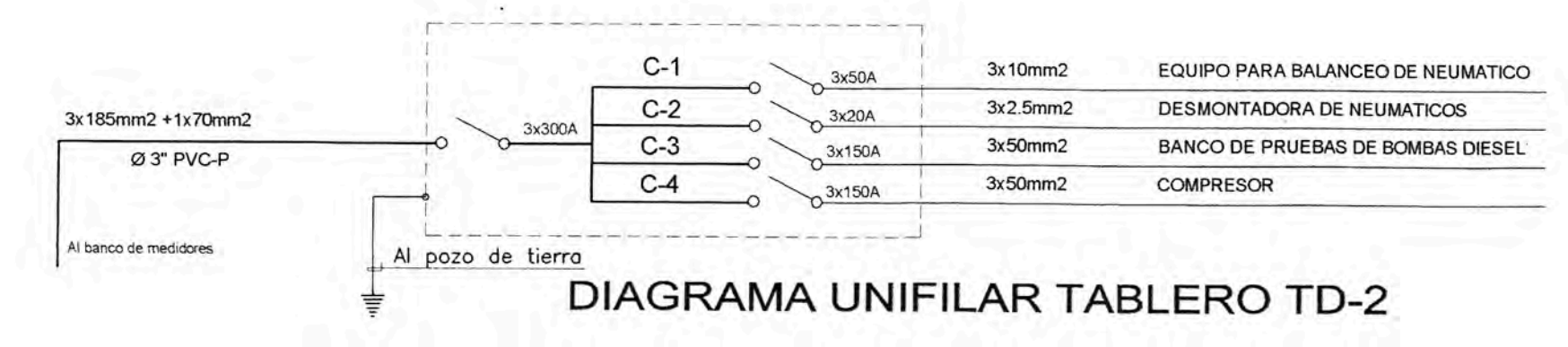
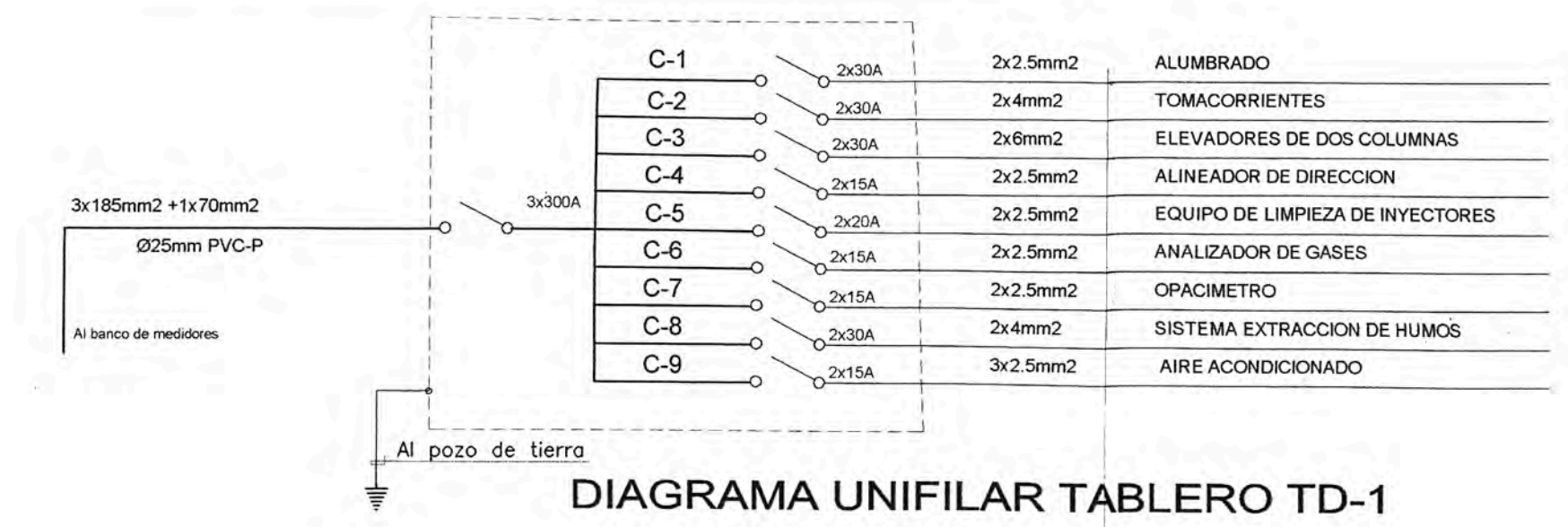
- CONDUCTOS: SERAN DE PLASTICO PVC TIPO SAF PARA ACOMETIDA Y TIPO SEL PARA LAS DERIVACIONES DE Ø15mm MÍNIMO.
- CONDUCTORES: SERAN CABLES UNIPOLARES DE COBRE ELECTROLITICO DE 99.9% ACS DE CONDUCTIBILIDAD TIPO TW. EL MÍNIMO CONDUCTOR EMPLEAR SERA DE SECCION 2.5mm<sup>2</sup>.
- CAJAS: SERAN METALICAS GALVANIZADAS TIPO UNIVO, OCTOGONALES DE 100x55mm PARA ILUMINACION, BRAQUETES, CAJAS DE PASE Y RECTANGULARES DE 100x50x35mm PARA INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES E IRAN EMPOTRADOS.
- TOMACORRIENTES: SERAN PARA EMPOTRAR CON DADOS INTERCAMBIABLES DE 10A, 20V, DOBLES BIPOLARES TIPO UNIVERSAL, CON PLACAS DE PLASTICO COLOR MARFIL.
- INTERRUPTORES: SERAN PARA EMPOTRAR CON DADOS INTERCAMBIABLES DE 10A, 230V, Y PLACA DE PLASTICO COLOR MARFIL, CON PLACAS DE PLASTICO COLOR MARFIL.
- TABLERO: SERAN GABINETES DE PLANCHAS GALVANIZADAS PARA EMPOTRAR CON PUERTA Y CHAPA DE SEGURIDAD, PINTADO CON BASE ANTICORROSION, ESMALTE GRIS MATELADO, CON INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DE LAS CAPACIDADES INDICADAS EN LOS DIAGRAMAS O ESQUEMAS.

**CUADRO DE CARGAS TABLERO TD-1**

DESIGNACION	CANTIDAD	CARGA	CI	FD	MD
ALUMBRADO	991.6m <sup>2</sup>	25W/m <sup>2</sup>	24.79 kW	100% y 70%	23.35 kW
TOMACORRIENTE	991.6m <sup>2</sup>	25W/m <sup>2</sup>	24.79 kW	65%	16.11 kW
ELEVADORES DE 2 COLUM.	01	3 kW	3 kW	40%	1.2 kW
ALINEADOR DE DIRECCION	01	1.5 kW	1.5 kW	40%	0.6 kW
EQUIPO DE LIMPIEZA INYEC.	01	4 kW	4 kW	40%	1.6 kW
ANALIZADOR DE GASES	01	1.5 kW	1.5 kW	40%	0.6 kW
OPACIMETRO	01	1.5 kW	1.5 kW	60%	0.9 kW
EXTRACTOR DE HUMOS	01	3 kW	3 kW	60%	1.8 kW
AIRE ACONDICIONADO	01	2 kW	2 kW	60%	1.2 kW
SUB TOTAL					47.36 kW

**CUADRO DE CARGAS TABLERO TD-2**

DESIGNACION	CANTIDAD	CARGA	CI	FD	MD
EQUIPO PARA BALANCEO	01	5 kW	5 kW	40%	2 kW
DESMONTADOR DE NEUMAT.	01	2 kW	2 kW	40%	0.8 kW
BANCO DE PRUEBAS	01	30 kW	30 kW	60%	18 kW
COMPRESOR	01	30 kW	30 kW	60%	18 kW
SUB TOTAL					38.8 kW



PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:

COLABORADOR:  
**INGENIERO ELECTRICISTA  
BORIS JURADO**

PROPIETARIO:  
**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:  
**JIRON CUSCO 1573-1575  
CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBOPATA  
MADRE DE DIOS**

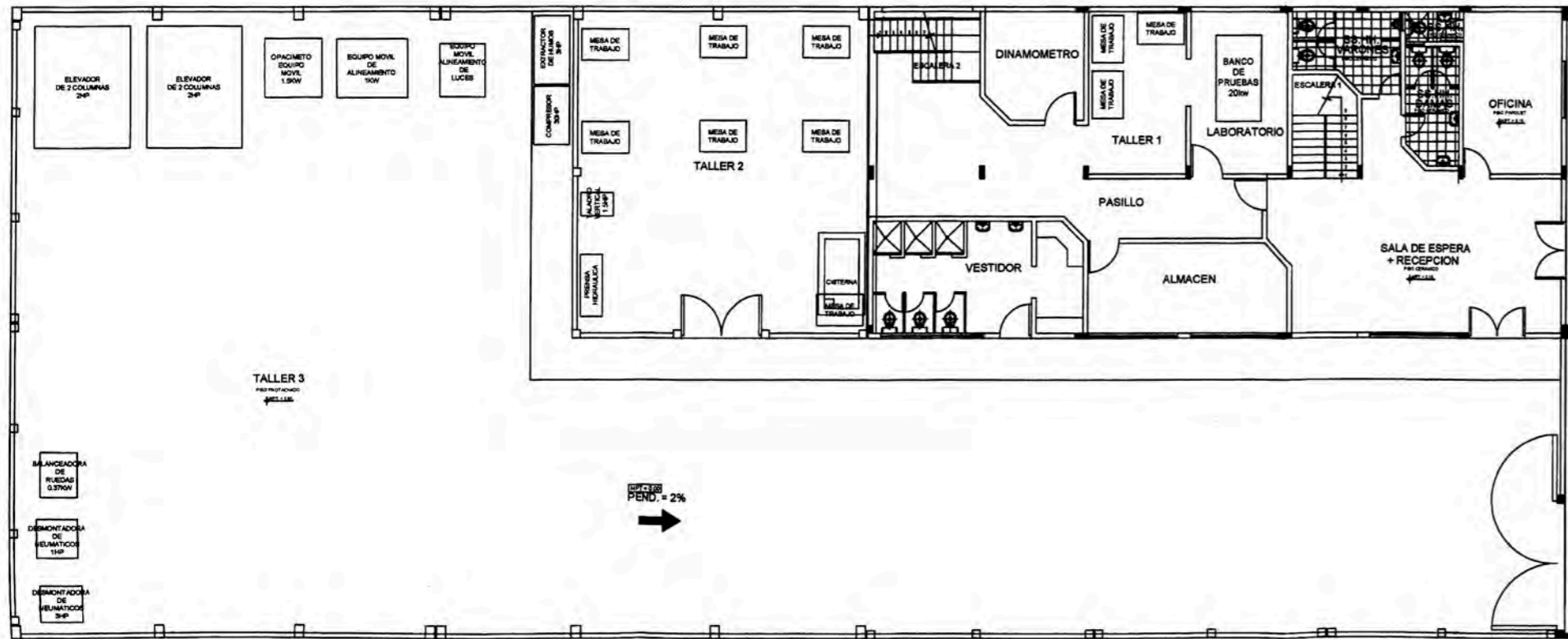
PLANO:  
**INST. ELECTRICAS  
PLANTAS GENERALES**

LAMINA:  
**IE-01**

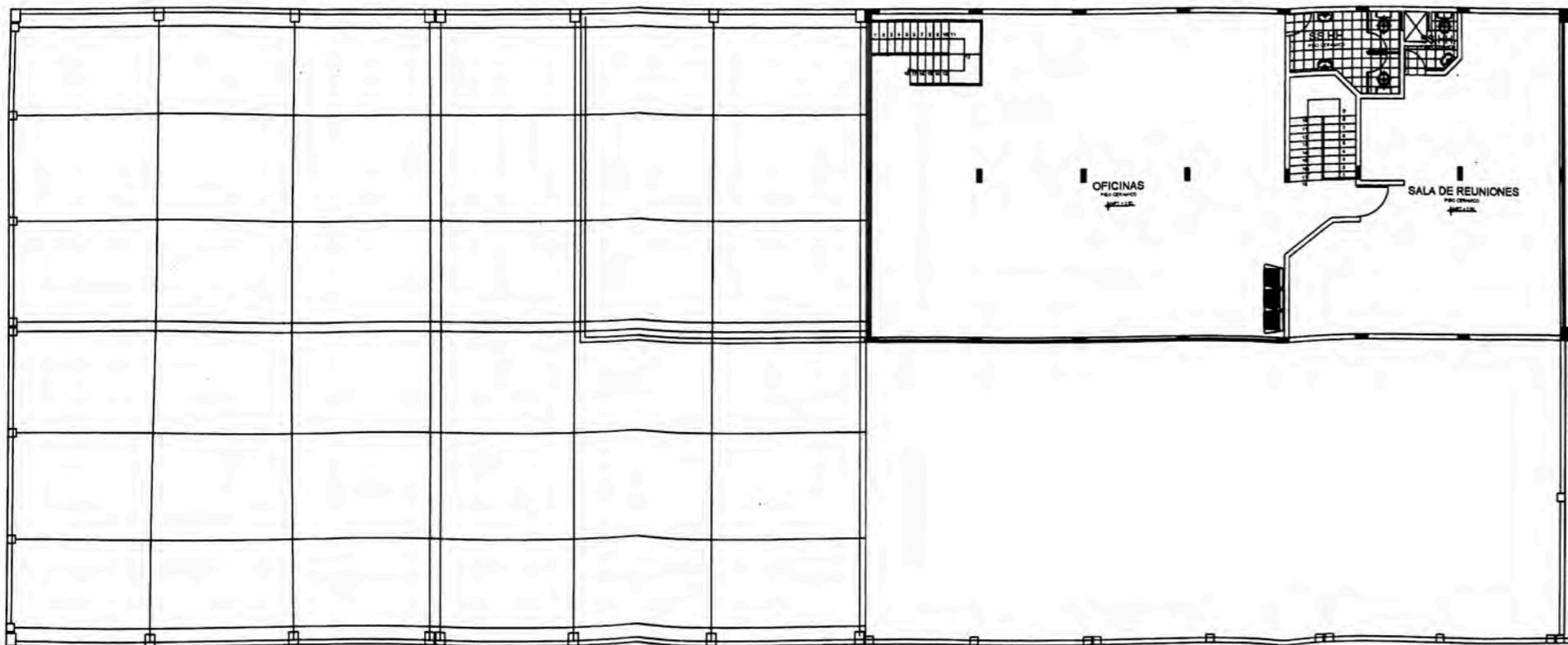
FECHA:  
**LIMA, JUNIO DEL 2006**

ESCALA:  
**INDICADA**

CAD:  
**B. BALBUENA**



PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC.: 1/100



PLANTA SEGUNDO NIVEL  
ESC.: 1/100

JR CUSCO

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
**ARQ°**

COLABORADOR:  
**ARQ° BACH. GIULIANA NICH G.**

PROPIETARIO:  
**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:  
**JIRON CUSCO 1573-1575  
CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBOPATA  
MADRE DE DIOS**

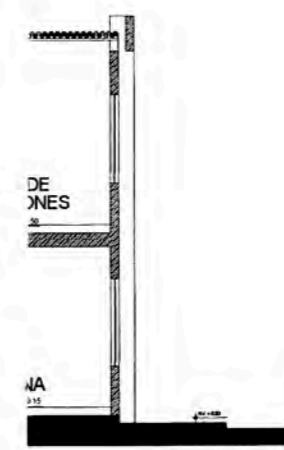
PLANO:  
**MECANICA  
LAY OUT**

LAMINA:

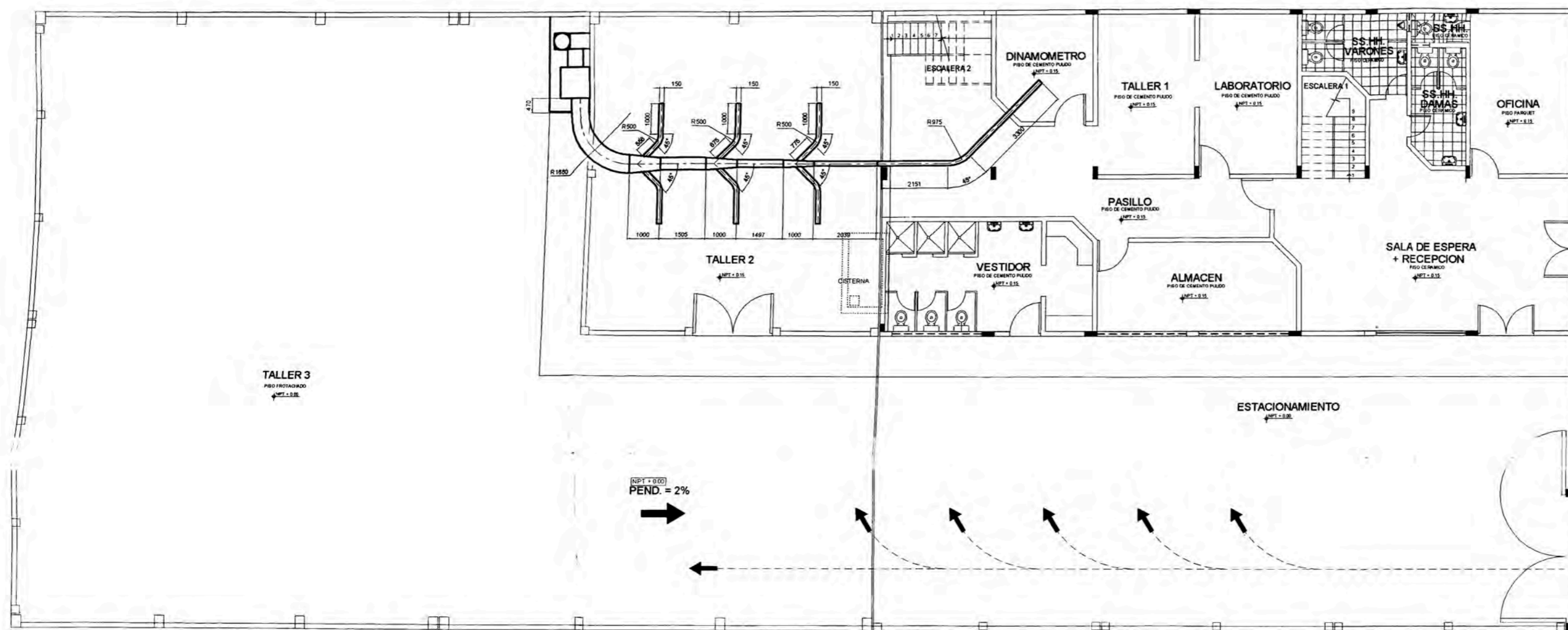
FECHA:  
**LIMA, ABRIL DEL 2006**

ESCALA:  
**INDICADA**

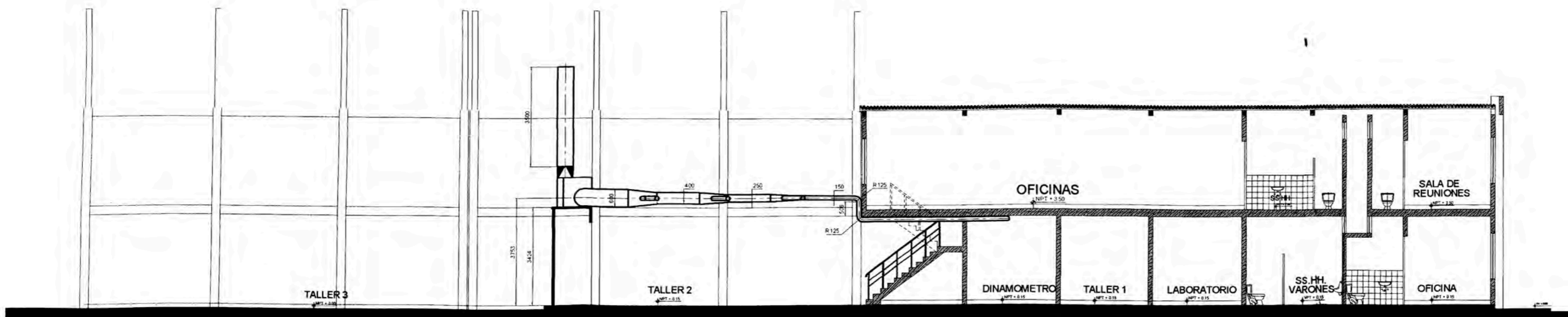
CAD:  
**B. BALBUENA**



PROFESIONAL RESPONSABLE: <b>ARQ°</b>
COLABORADOR: <b>ARQ° BACH. GIULIANA NICH G</b>
PROPIETARIO: <b>SR. MARIO E. HISHIKAWA A.</b>
UBICACION: <b>JIRON CUSCO 1573-1575 CIUDAD DE PUERTO MALDONADO PROVINCIA DE TAMBOPATA MADRE DE DIOS</b>
PLANO: <b>MECANICA SIST. DE EXTRACCION DE HUMO</b>
LAMINA: <b>EA-01</b>
FECHA: <b>LIMA, ABRIL DEL 2006</b>
ESCALA: <b>INDICADA</b>



PLANTA PRIMER NIVEL  
ESC.: 1/100



CORTE A-A

PROYECTO:  
**TALLER MECANICO**

PROFESIONAL RESPONSABLE:  
**ARQ°**

COLABORADOR:  
**ARQ° BACH. GIULIANA NICHG G.**

PROPIETARIO:  
**SR. MARIO E. HISHIKAWA A.**

UBICACION:  
**JIRON CUSCO 1573-1575  
CIUDAD DE PUERTO MALDONADO  
PROVINCIA DE TAMBOPATA  
MADRE DE DIOS**

PLANO:  
**MECANICA  
SIST. DE EXTRACCION DE HUMO**

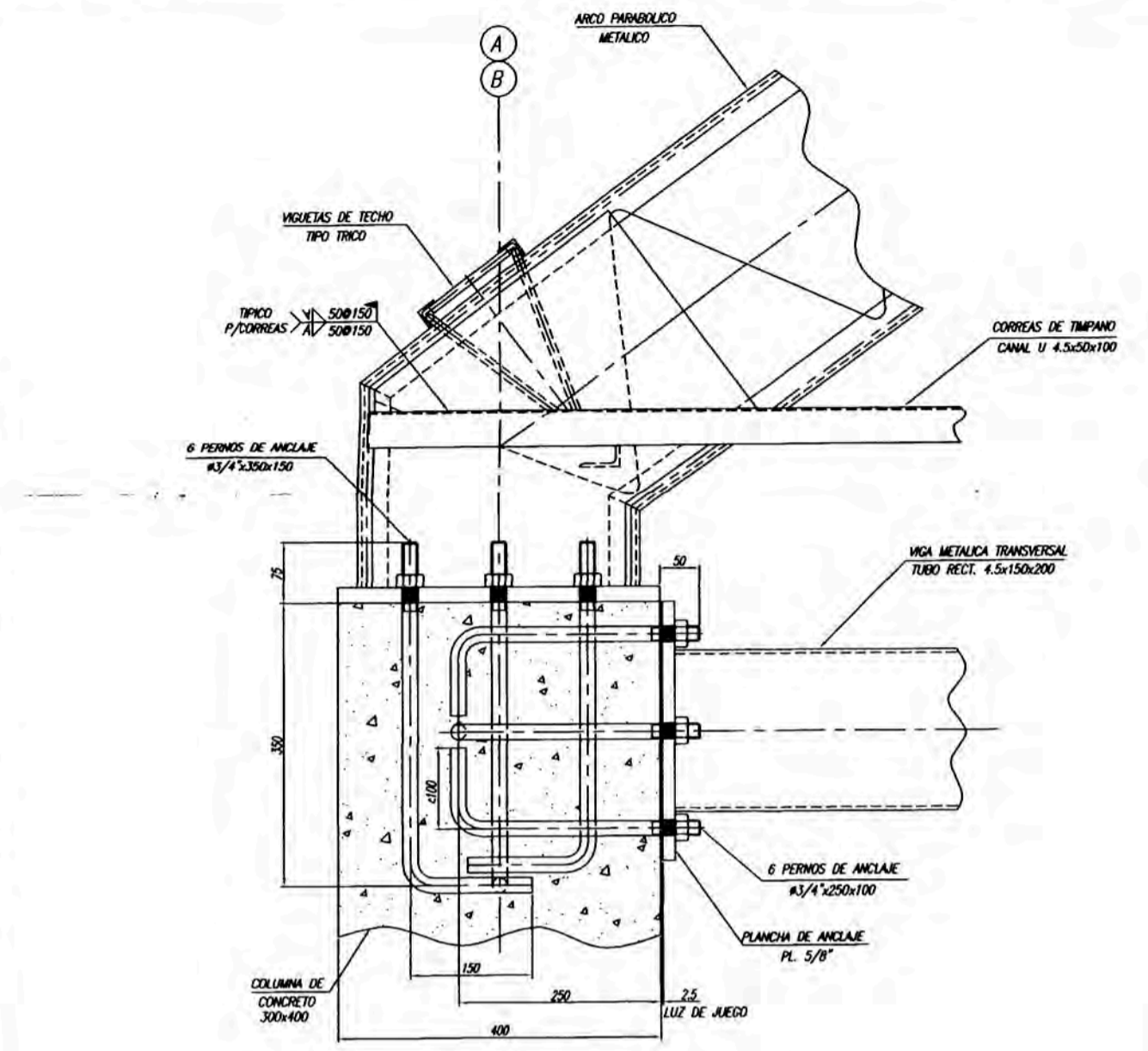
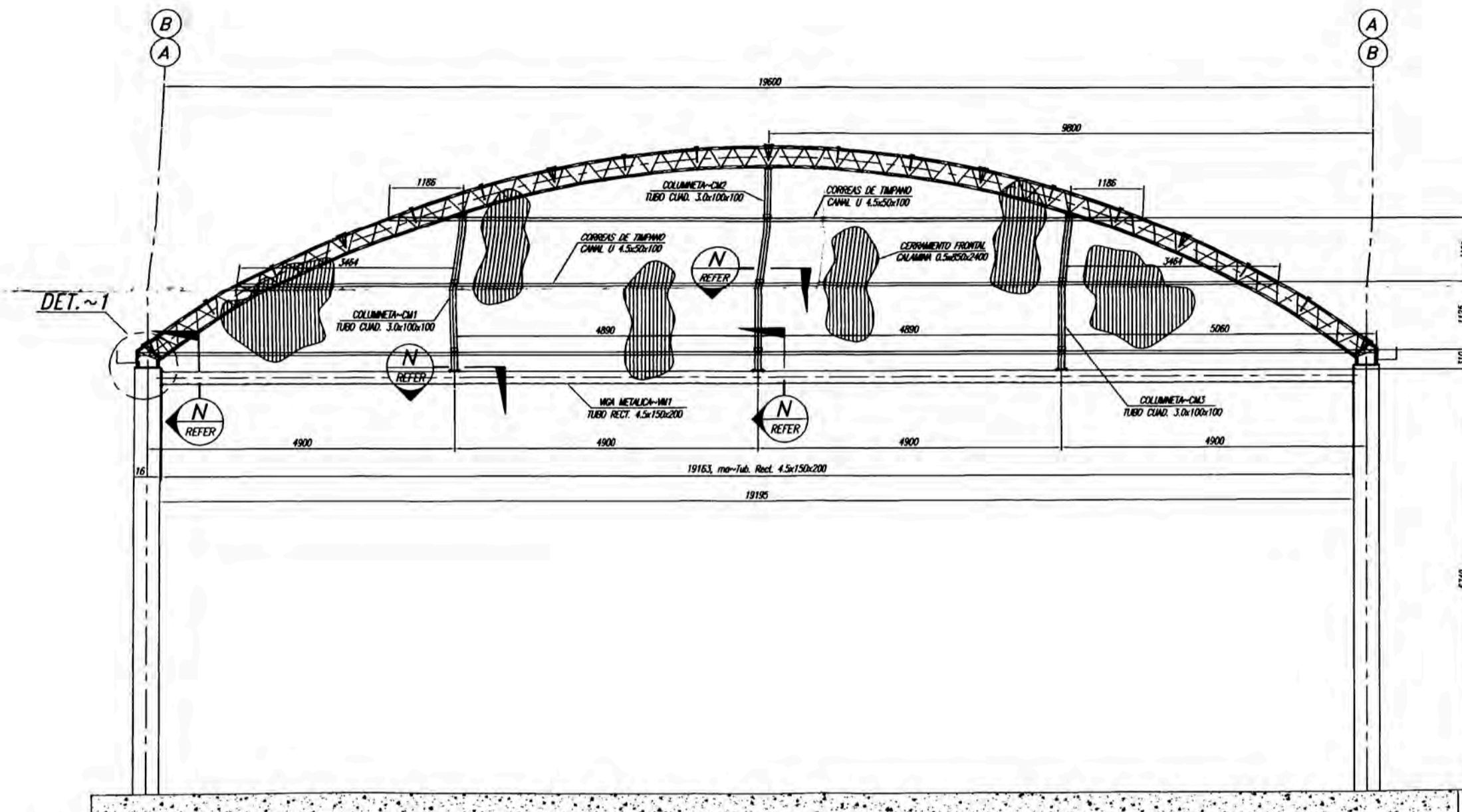
LAMINA:  
**EA-01**

FECHA:  
**LIMA, ABRIL DEL 2006**

ESCALA:  
**INDICADA**

CAD:  
**B. BALBUE**



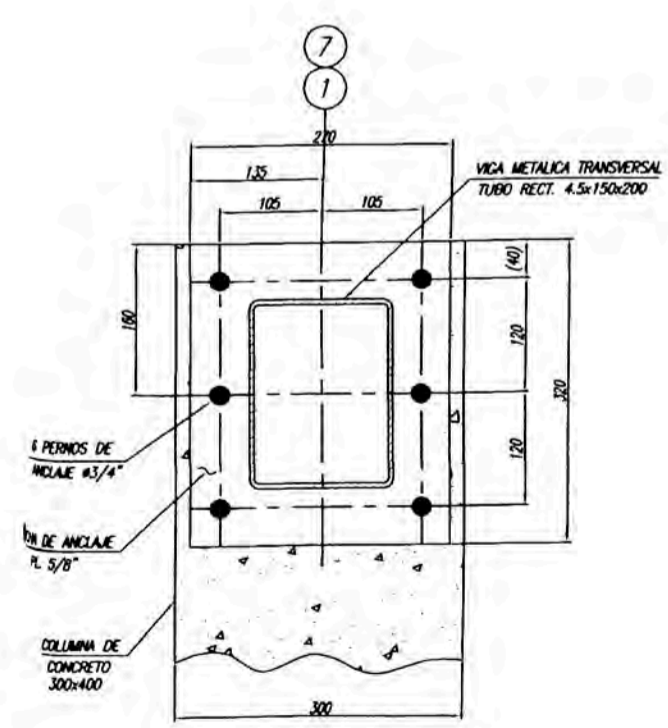


DETALLE~1  
ESC: 1/5

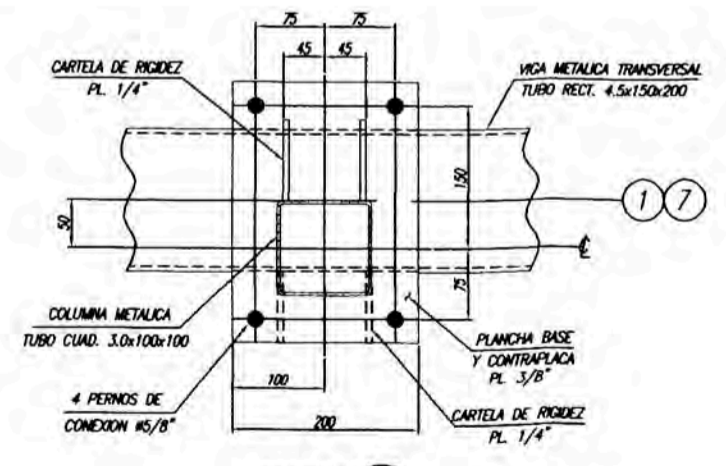
ELEVACION-CERRAMIENTO DE TIMPANOS FRONTAL Y POSTERIOR

UBICACION EN EJES 1 y 7

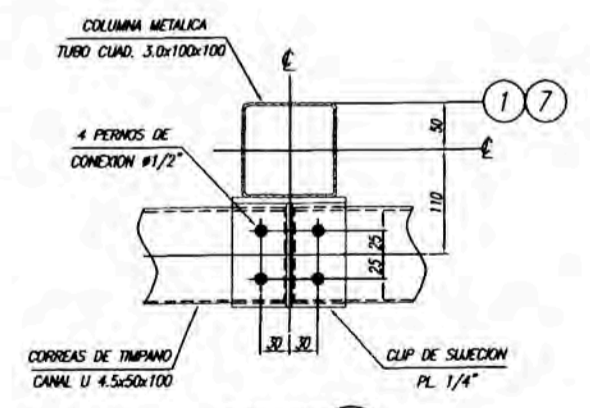
ESC: 1/50



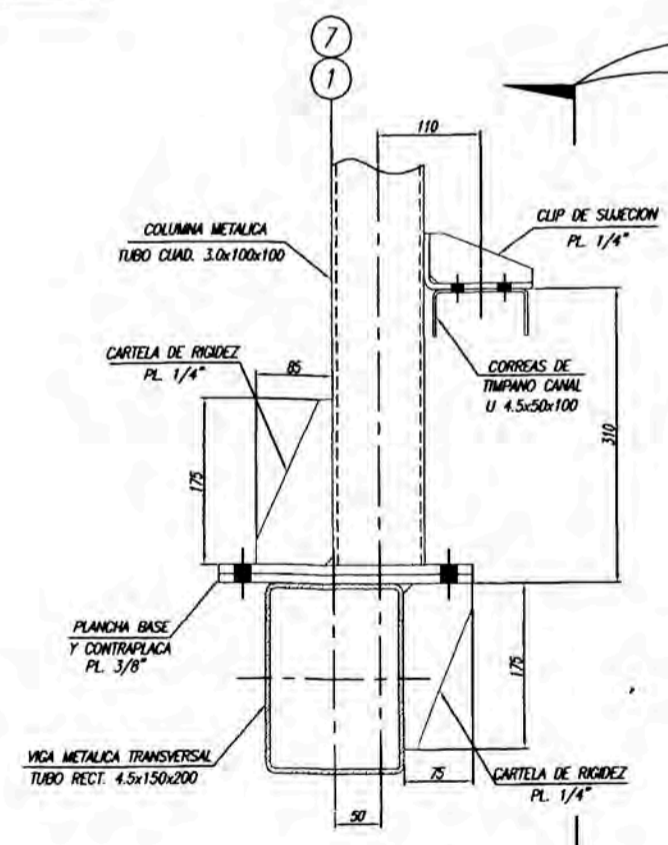
SECCION N  
REFER



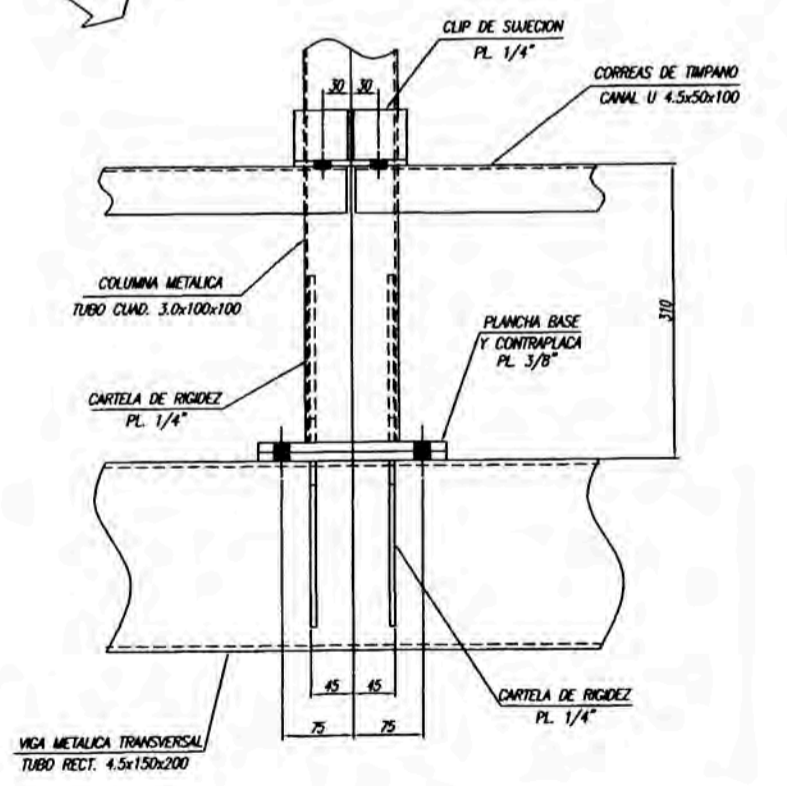
SECCION N  
REFER



SECCION N  
REFER



SECCION N  
REFER



SECCION N  
REFER

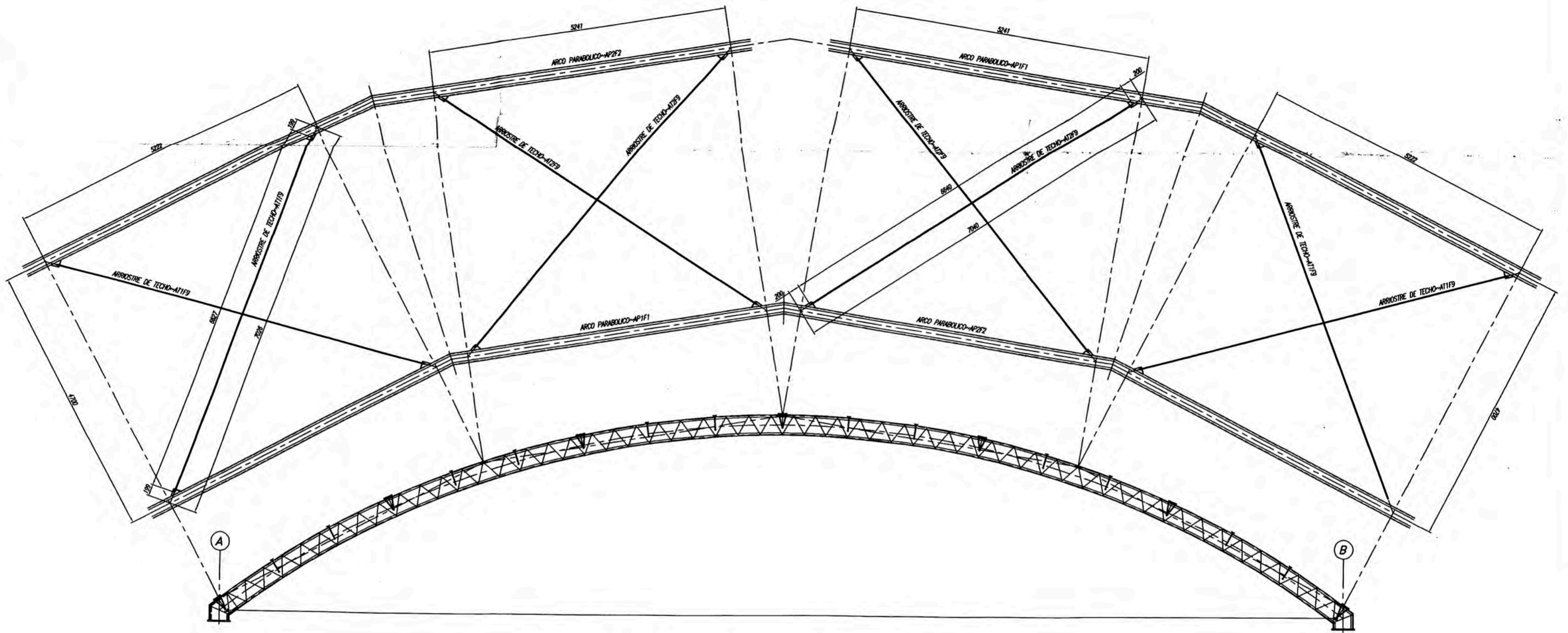
INDICACIONES TECNICAS:

- 4.- PERNOS INDICADOS CALIDAD ASTM A325 (S.I.C.)
- 5.- SOLDADURA: FILETE 5 mm (S.I.C.)
- 6.- PINTURA DE ESTRUCTURAS: COLOR RAL 7035
- 7.- CONEXIONES EMPERNADES NO PINTAR AGUJEROS 60 mm ALREDEDOR

DIMENSIONES EN mm., ELEVACIONES EN m.  
\* COTAS PREVALECIEN SOBRE EL DIBUJO  
# PARA LA ESTRUCTURA: ACERO CALIDAD ASTM A36

DOCUMENTO	REFERENCIAS	DOCUMENTO	REFERENCIAS

COMANDO/RESPONSABLE		TALLER MECANICO N.1	
ESTRUCTURAS METALICAS		INGENIERIA DE DETALLE-PLANO DE MARCAS	
ELEVACION-CERRAMIENTO DE TIMPANOS		TALLER MECANICO Nro. 1	
REVISADO POR:	FECHA:	REVISADO POR:	FECHA:
ELABORADO POR:	FECHA:	ELABORADO POR:	FECHA:
APROBADO POR:	FECHA:	APROBADO POR:	FECHA:
PROYECTO/PROYECT NUMBER:	ESCALA:	PROYECTO/PROYECT NUMBER:	ESCALA:
	1/50		1/50

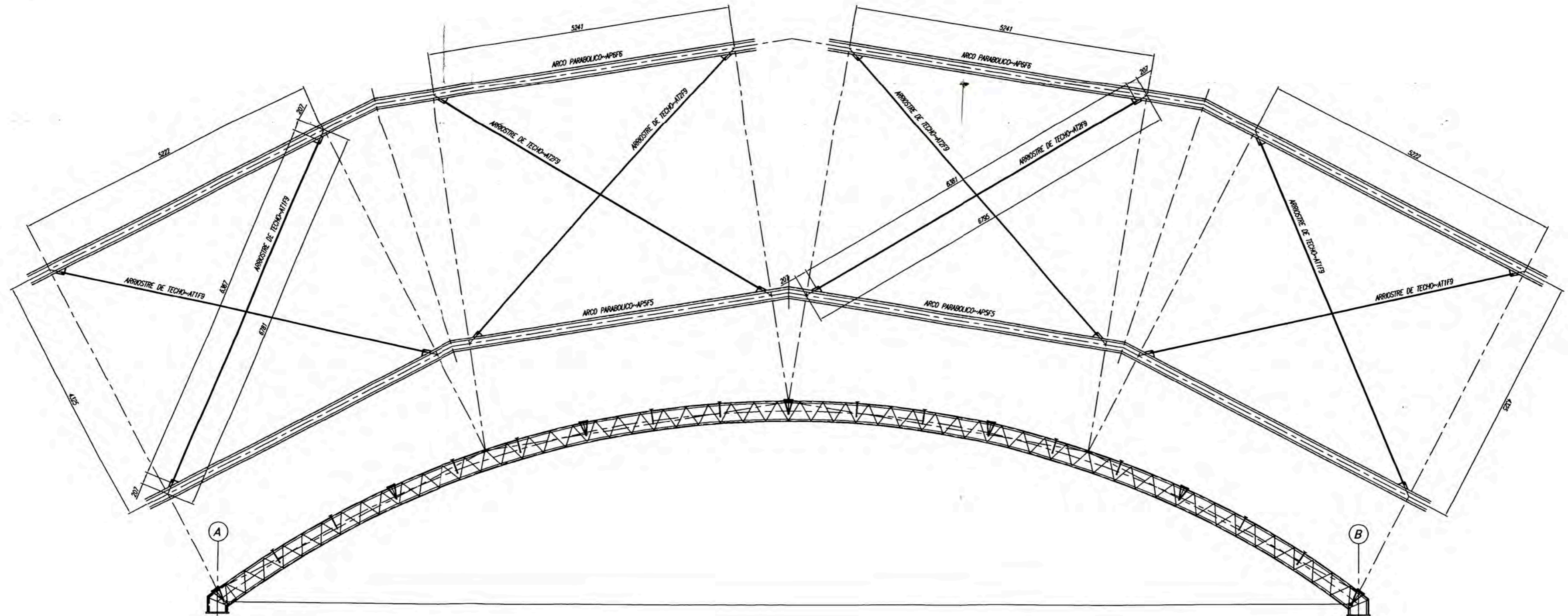


TRAZO EN VERDADERA MAGNITUD DE ARRIOSTRES DE TECHO  
EN LUZ DE 4700

DOCUMENTO		REFERENCIAS		DOCUMENTO		REFERENCIAS		A		DE. DE. DE		EMITIDO PARA REVISION		B. J. R.		M. J. K.		APROB. CLIENTE		Escala: 1/100		T.M1-EM-M3	
								N°		FECHA		REVISIONES		Del		Firma		Apro					

NOMBRE		FECHA		CONTENIDO/DESCRIPCION	
DISEÑADO POR: B.J.R.P.		05.05.08		TALLER MECANICO N.1	
REVISADO POR: B.J.R.P.		07.08.08		ESTRUCTURAS METALICAS	
SUPERVISADO POR:				INGENIERIA DE DETALLE-PLANO DE MARCAS	
DISEÑADO POR:				DISEÑO DE ARRIOSTRES DE TECHO 1	
REVISADO POR:				TALLER MECANICO Nro. 1	
APROBADO POR:				SR. MARIO E. HERRERA A.	
Escala:		1/100		T.M1-EM-M3	

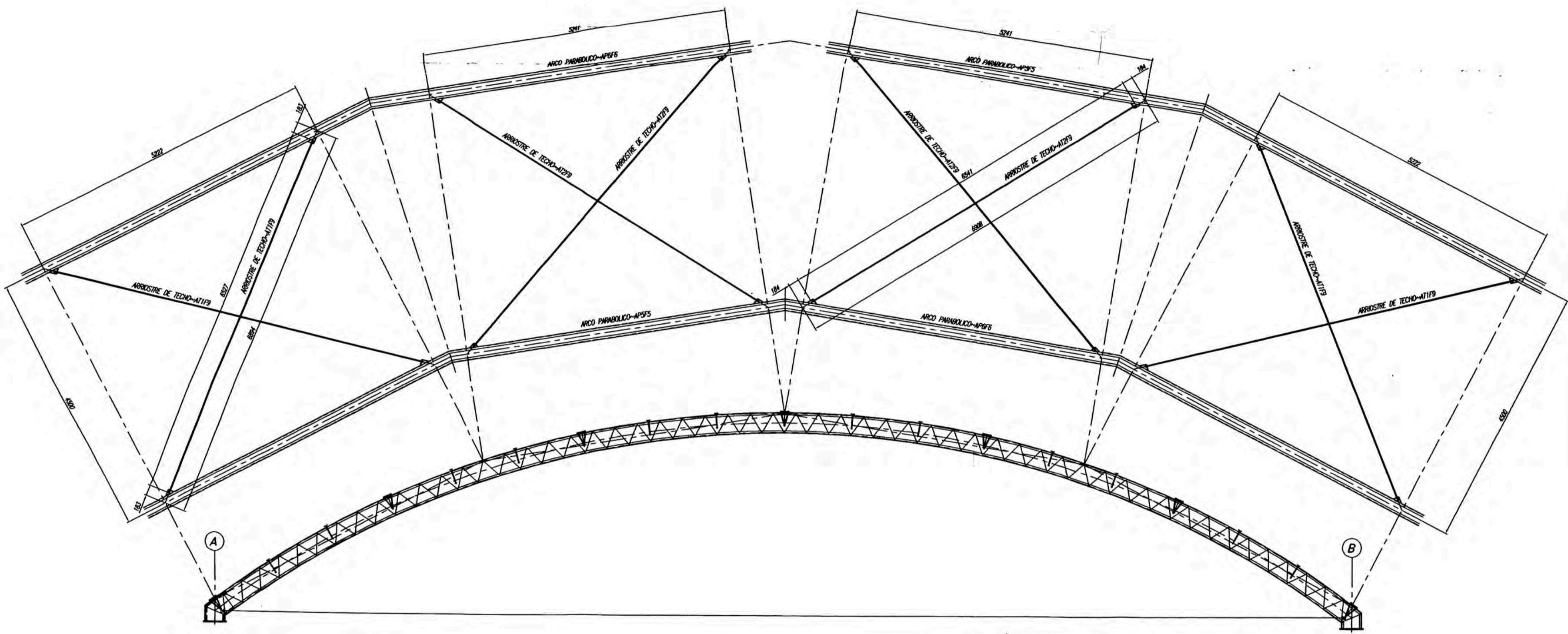




TRAZO EN VERDADERA MAGNITUD DE ARRIOSTRES DE TECHO  
EN LUZ DE 4325

DOCUMENTO		REFERENCIAS		DOCUMENTO		REFERENCIAS		N°		FECHA		REVISIONES		DIB. FROM APR	
								A		06.06.06		EMITIDO PARA REVISION		R.J.B. -- M.H.	
														1/100	

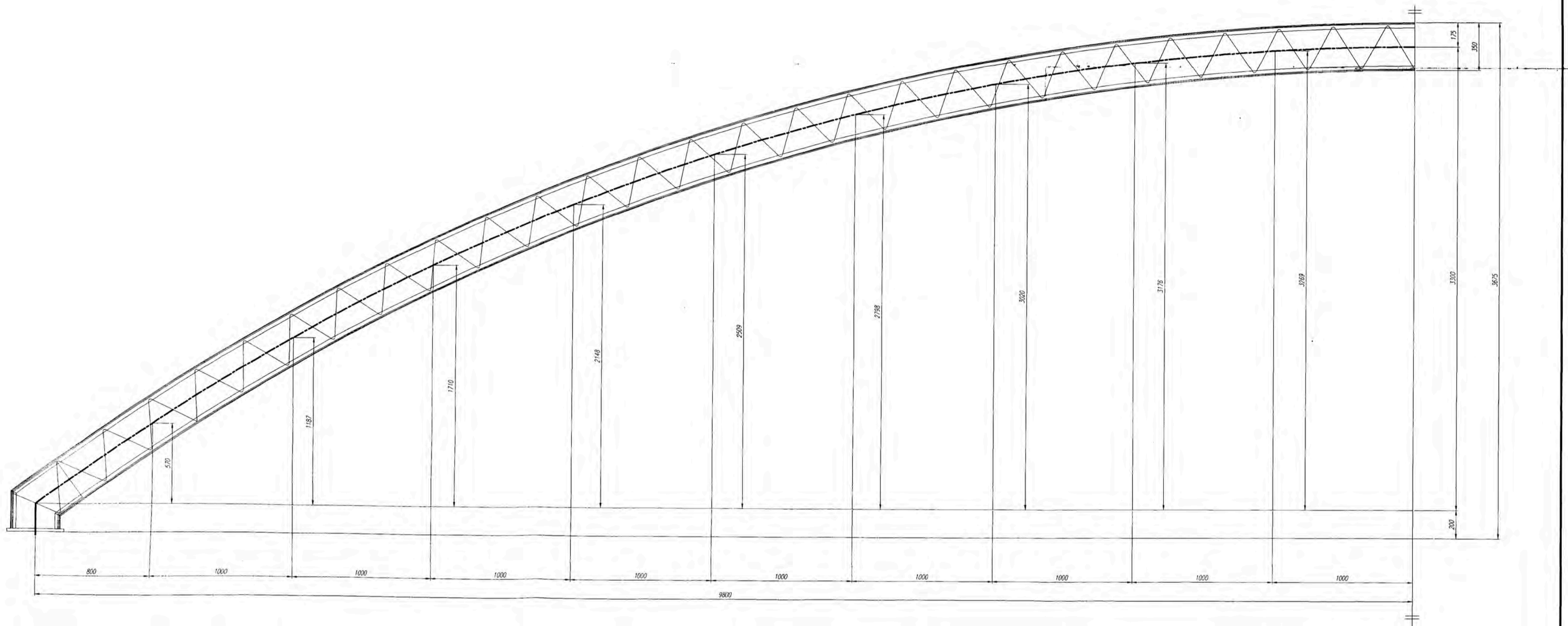
TALLER MECANICO N.1		ESTRUCTURAS METALICAS		INGENIERIA DE DETALLE-PLANO DE MARCAS		DISENO DE ARRIOSTRES DE TECHO 2			
HOBBRE	FECHA	DISENO POR: B.J.B.P.		06.05.06		REVISOR DE DISENO: B.J.B.P.		07.06.06	
SUPERVISADO POR:		DISENADO POR: B.J.B.P.		18.06.06		PROYECTO/PROJECT NAME:		TALLER MECANICO Nro. 1	
REVISADO POR:		APROBADO POR:		SR. MARIO E. HERRERA A.		DISE. COMPANY/P.O. NUMBER:			
APROBADO POR:		DISE. CLIENTE:		1/100		T.M1-EM-M4		REV: 1	



TRAZO EN VERDADERA MAGNITUD DE ARRIOSTRES DE TECHO  
 EN LUZ DE 4500

DOCUMENTO	REFERENCIAS	DOCUMENTO	REFERENCIAS	N°	FECHA	REVISIONES	DES.	FECH.	APR.
				A	06.06.06	EMITIDO PARA REVISION	B.J.B.	M.H.	

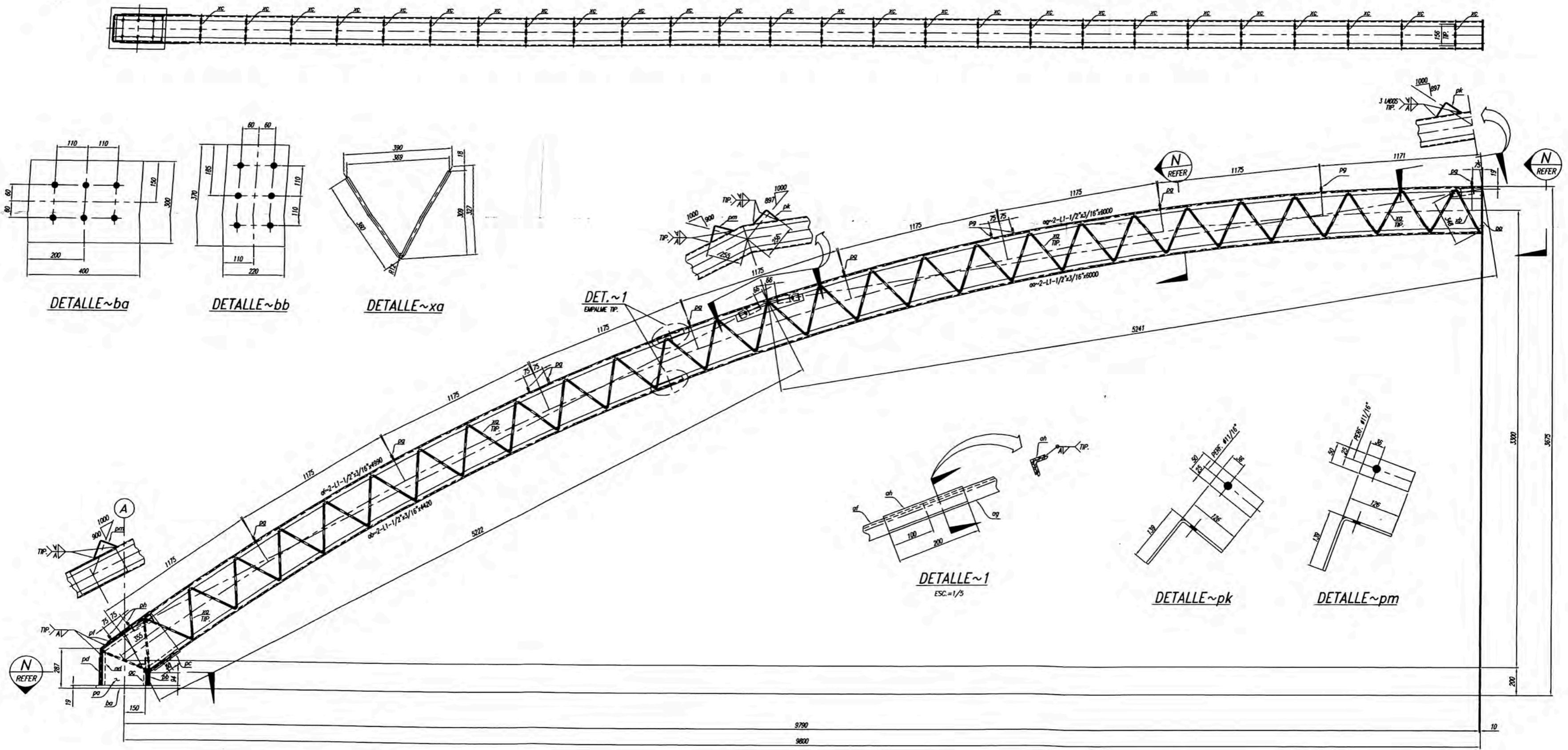
CONVENIO/DESCRIPCION		TALLER MECANICO N.1 ESTRUCTURAS METALICAS INGENIERIA DE DETALLE-PLANO DE MARCAS DISENO DE ARRIOSTRES DE TECHO 3	
NOMBRE	FECHA		
DISEÑADO POR	B.J.B.P.	30.06.06	
REVISOR DE DISEÑO	B.J.B.P.	31.06.06	
SUPERVISADO POR			
PROYECTO/PROYECT FINAL	TALLER MECANICO Nro. 1		
ELABORADO POR	B.J.B.P.	02.06.06	
REVISADO POR			
APROBADO POR			
APROB. CLIENTE	SR. MARCO E. HERNANDEZ A.		
ESCALA	1/100		
NO. COMP. / PL. NUMBER	TM1-EM-M5		



PLANTILLA DE TRAZO DE ARCO PARABOLICO DE 19.80 m

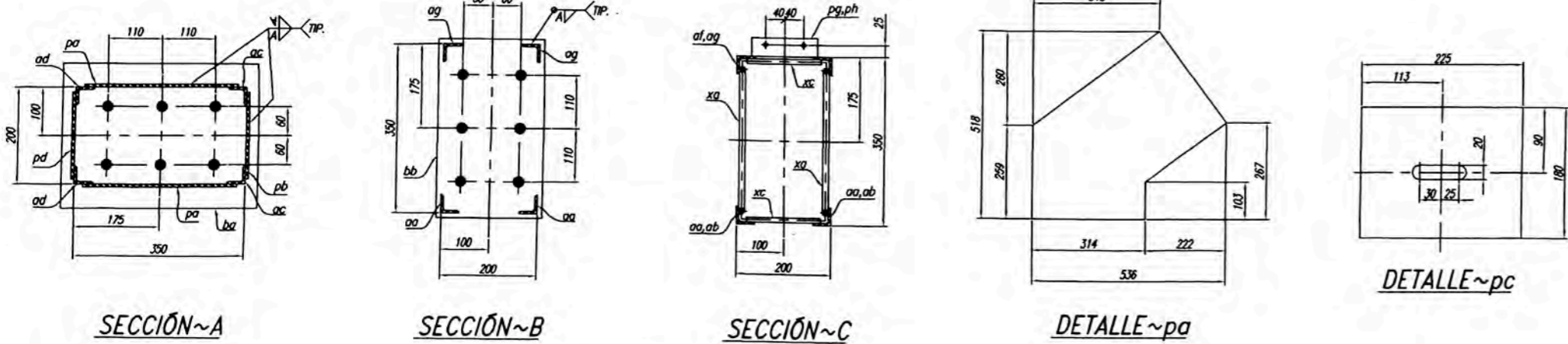
DOCUMENTO	REFERENCIAS	DOCUMENTO	REFERENCIAS	A	DE	DE	EMITIDO PARA REVISION	B.J.B.	M.H.	APROB. CLIENTE:	ESQ./SCALE:	N° PLANO/DM NUMBER:	REV:
				N°	FECHA		REVISIONES	DIB.	FIRM	APR	1/100	TM1-EM-FO	

CONTENIDO/DESCRIPTION:		TALLER MECANICO N.1 ESTRUCTURAS METALICAS INGENIERIA DE DETALLE-PLANO DE MARCAS TRAZO DE ARCO TIPICO	
NOMBRE	FECHA	CLIENTE/CLIENT	DIR. CONTROL/P.D. NUMBER:
DISEÑADO POR: B.J.B.P.	30.05.06	SR. MARIO E. HISHIKAWA A.	
REVISOR DE DISEÑO: B.J.B.P.	31.05.06	ESQ./SCALE:	N° PLANO/DM NUMBER:
SUPERVISADO POR:		1/100	TM1-EM-FO
DIBUJADO POR: B.J.B.P.	02.06.06		
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			



**ARCO PARABOLICO~AP1F1**

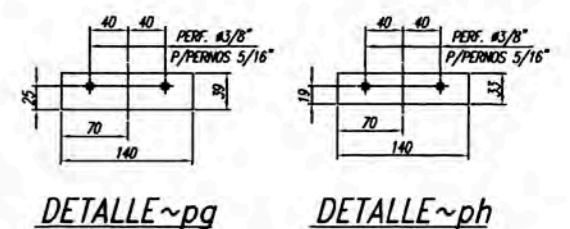
CANT. = 02 PCS.  
ESC.: 1/15



**LISTA DE MATERIALES**

ITEM	N° DE PIEZAS		MATERIALES	LONGITUD	MARCA	PESO (Kg.)		OBSERVACIONES
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOTAL	
2			ARCO PARABOLICO			232.50	465.00	AP1F1
4	2		L 1 1/2*1 1/2*3/16"	6000	oa	15.60	31.20	
4	2		L 1 1/2*1 1/2*3/16"	4420	ob	11.50	23.00	
4	2		L 1 1/2*1 1/2*3/16"	115	oc	0.30	0.60	
4	2		L 1 1/2*1 1/2*3/16"	250	od	0.70	1.40	
4	2		L 1 1/2*1 1/2*3/16"	4990	of	13.00	26.00	
4	2		L 1 1/2*1 1/2*3/16"	6000	og	15.60	31.20	
4	2		L 1 1/2*1 1/2*3/16"	200	oh	0.50	2.00	
108	54		Ba. Fe. Liso Ø1/2"	710	xa	0.70	37.80	
48	24		Ba. Fe. Liso Ø1/2"	348	xb	0.30	0.60	
104	52		Ba. Fe. Liso Ø3/8"	156	xc	0.10	5.20	
4	2		PL. 1/4" x 518	536	pd	13.80	27.60	
2	1		PL. 1/4" x 94	180	pe		0.80	
2	1		PL. 1/4" x 180	225	pf		2.00	
2	1		PL. 1/4" x 180	200	pg		1.80	
2	1		PL. 1/4" x 180	375	ph		3.40	
22	11		PL. 3/8" x 39	140	pi	0.40	4.40	
4	2		PL. 3/8" x 33	140	pj	0.30	0.60	
4	2		PL. 1/4" x 50	265	pk	0.70	1.40	
4	2		PL. 1/4" x 50	265	pl	0.70	1.40	
2	1		PL. 3/4" x 300	400	pm		17.80	
2	1		PL. 3/4" x 220	370	pn		12.20	

**PESO TOTAL DETALLADO: 465.00 Kg.**



**ESPECIFICACIONES TECNICAS:**

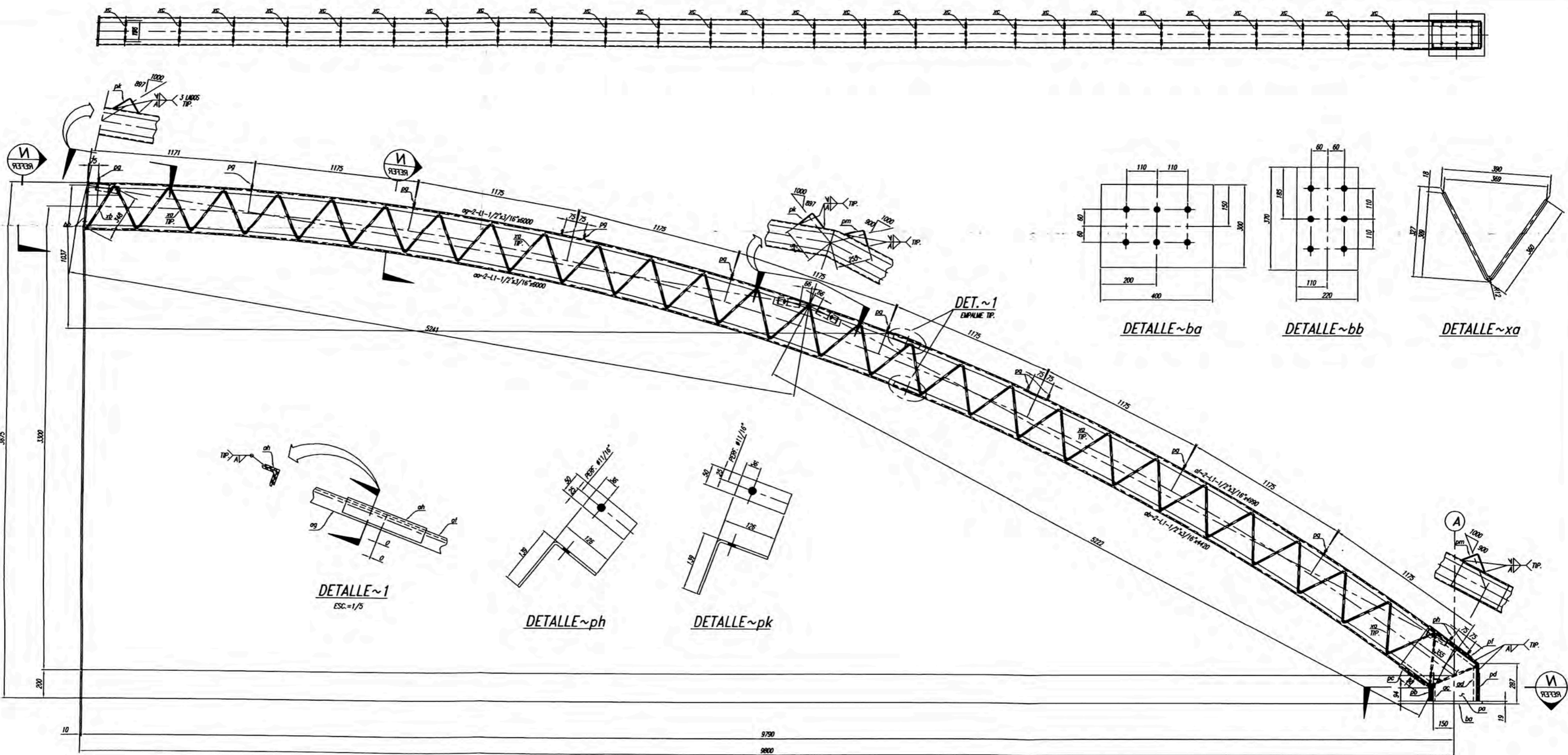
- 1.- DIMENSIONES EN mm., ELEVACIONES EN m.
- 2.- LAS COTAS PREVALECEAN SOBRE EL DIBUJO.
- 3.- MATERIAL PARA LA ESTRUCTURA: ACERO CALAMADO ASTM A36

- 4.- AGUJEROS 13/16" PARA PERNOS 43/4" CALIDAD ASTM A325 (S.I.C.).
- 5.- SOLDADURA: FILETE 5 mm (S.I.C.).
- 6.- PINTURA DE ESTRUCTURAS: COLOR RAL 7035.
- 7.- BASE: AMERCONAT 385-3 más ACABADO: AMERCONAT 370-4 más
- 8.- CONEXIONES EMPERNADAS NO PINTAR AGUJEROS 60 mm ALREDEDOR

DOCUMENTO	REFERENCIAS	DOCUMENTO	REFERENCIAS

CONTENIDO/DESCRIPCION:	
TALLER MECANICO N.1 ESTRUCTURAS METALICAS INGENIERIA DE DETALLE-PLANO DE FABRICAC ARCO PARABOLICO~AP1F1	
NOMBRE:	FECHA:
ELABORADO POR: B.J.B.P.	FEELON
REVISADO POR: B.J.B.P.	FEELON
APROBADO POR: B.J.B.P.	FEELON
APRUBADO CLIENTE:	
PROYECTO/PROYECT NAME: TALLER MECANICO Nro. 1	
ELABORADO POR: B.J.B.P.	FEELON
REVISADO POR: B.J.B.P.	FEELON
APRUBADO CLIENTE:	
ESC./SCALE: 1/15	
OBS. COMP/PRJ. NUMBER: TMI-EM-F1	

N°	FECHA	REVISIONES

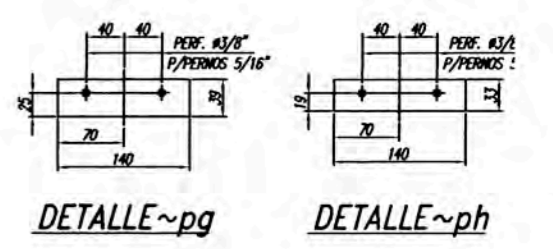
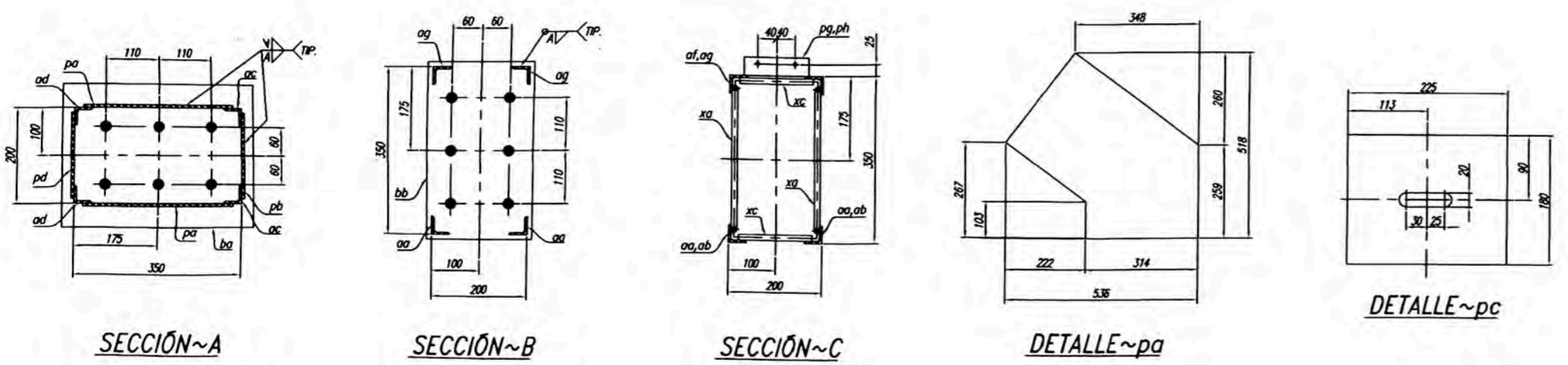


**ARCO PARABOLICO~AP2F2**

CANT. = 02 PZS.  
ESC. = 1/15

LISTA DE MATERIALES								
ITEM	N° DE PIEZAS		MATERIALES	LONGITUD	MARCA	PESO (Kg.)		OBSERVACIONES
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOTAL	
	2		ARCO PARABOLICO			232.50	465.00	AP2F2
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	6000	oa	15.60	31.20	
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	4420	ob	11.50	23.00	
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	115	oc	0.30	0.60	
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	250	od	0.70	1.40	
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	4990	oe	13.00	26.00	
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	6000	of	15.60	31.20	
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	200	oh	0.50	1.00	
108	54		Ba. Ft. Libo 01/2"	710	xi	0.70	37.80	
48	24		Ba. Ft. Libo 01/2"	348	xj	0.30	0.60	
104	52		Ba. Ft. Libo 05/8"	156	xk	0.10	5.20	
4	2		PL 1/4" x 518	535	xl	13.80	27.60	
2	1		PL 1/4" x 94	180	xm	0.80	0.80	
2	1		PL 1/4" x 180	225	xn	2.00	2.00	
2	1		PL 1/4" x 180	200	xo	1.80	1.80	
2	1		PL 1/4" x 180	375	xp	3.40	3.40	
22	11		PL 3/8" x 39	140	xq	0.40	4.40	
4	2		PL 3/8" x 33	140	xr	0.30	0.60	
4	2		PL 1/4" x 50	265	xs	0.70	1.40	
4	2		PL 1/4" x 50	265	xt	0.70	1.40	
2	1		PL 3/4" x 300	400	ya	17.90	17.90	
2	1		PL 3/4" x 220	370	yb	12.20	12.20	

**PESO TOTAL DETALLADO: 465.00 Kg.**

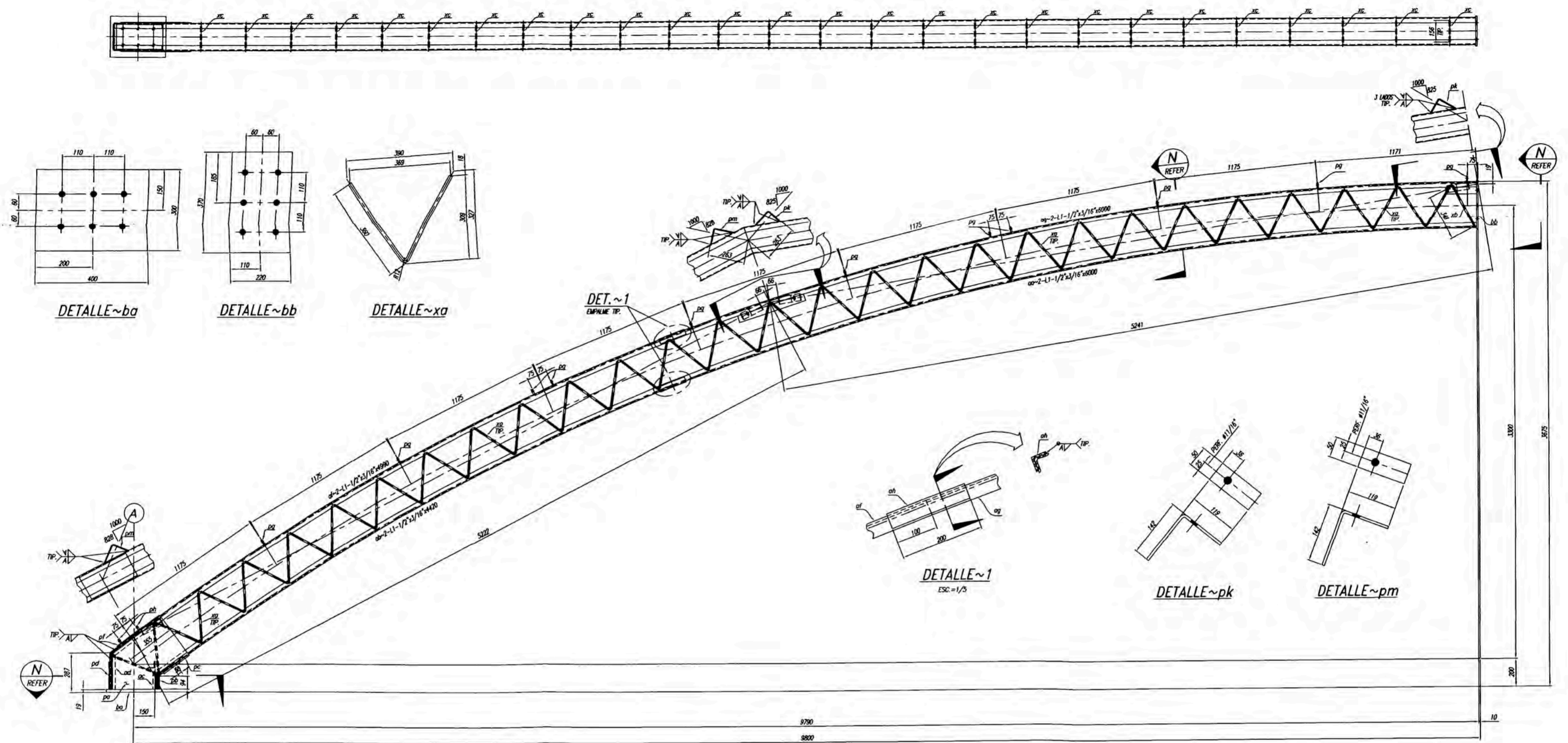


- ESPECIFICACIONES TECNICAS:**
- 1.- DIMENSIONES EN mm., ELEVACIONES EN m.
  - 2.- LAS COTAS PREVALECEAN SOBRE EL DIBUJO.
  - 3.- MATERIAL PARA LA ESTRUCTURA: ACERO CALIDAD ASTM A36.
  - 4.- AGUEROS 13/16" PARA PERNOS #3/4" CALIDAD ASTM A325 (S.I.C.).
  - 5.- SOLDADURA: FILETE 5 mm (S.I.C.).
  - 6.- PINTURA DE ESTRUCTURAS: COLOR RAL 7035.  
BASE: AMERCOAT 385-3 más ACABADO: AMERCOAT 370-4 más
  - 7.- CONEXIONES EMPERNADAS NO PINTAR AGUEROS 80 mm ALREDEDOR

DOCUMENTO	REFERENCIAS	DOCUMENTO	REFERENCIAS

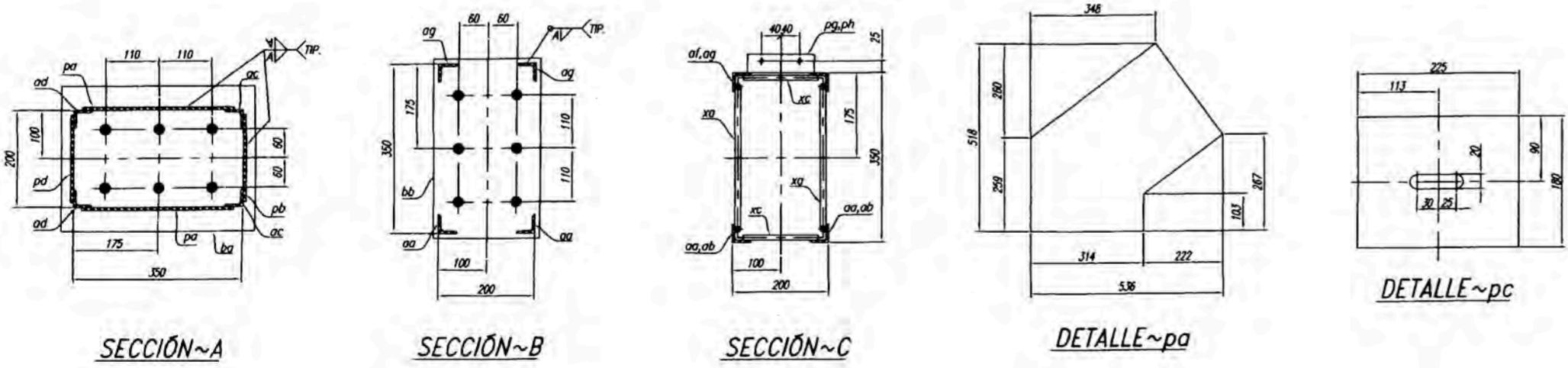
N°	FECHA	REVISIONES	DEL	PARA	APP
0	19.04.06	EMITIDO PARA APROBACION Y/O FABRICACION	E.L.B.		
1	16.04.06	EMITIDO PARA REVISION	E.L.B.	E.S.	

CONTENIDO/DESCRIPCION		TALLER MECANICO N.1 ESTRUCTURAS METALICAS INGENIERIA DE DETALLE-PLANO DE FABRICACION ARCO PARABOLICO~AP2F2	
NOMBRE	FECHA	PROYECTO/PROYECT MINE	ELABORADO
DISEÑADO POR: E.L.B.P.	30.05.06	TALLER MECANICO Nro. 1	
REVISOR DE DISEÑO: E.L.B.P.	31.05.06	CLIENTE/CLIENTE	DEL COMPAÑIA/PA. NUMBER
SUPERVISADO POR: E.L.B.P.	18.08.06	SR. MARIO E. HERRERA A.	
APROBADO POR: E.L.B.P.		ESC./SCALE: 1/ PLANO/PLANO NUMBER	
APRUEBA CLIENTE:		S/E	



**ARCO PARABOLICO~AP3F3**

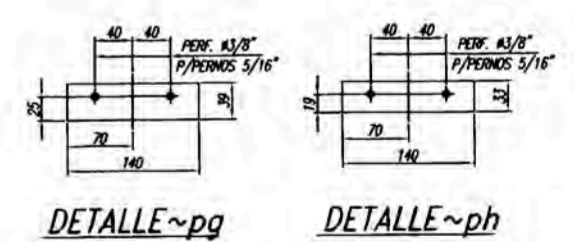
CANT. = 04 PZS.  
ESC. = 1/15



**LISTA DE MATERIALES**

ITEM	N° DE PIEZAS		MATERIALES	LONGITUD	MARCA	PESO (Kg.)		OBSERVACIONES
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOTAL	
4			ARCO PARABOLICO			232.50	930.00	AP3F3
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	6000	og	15.60	31.20	
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	4420	ob	11.50	23.00	
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	115	oc	0.30	0.60	
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	250	od	0.70	1.40	
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	4990	of	13.00	26.00	
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	6000	og	15.60	31.20	
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	200	oh	0.50	2.00	
216	54		Ba. Fe. Liso #1/2"	710	xy	0.70	37.80	
96	2		Ba. Fe. Liso #1/2"	348	xb	0.30	0.60	
208	52		Ba. Fe. Liso #3/8"	156	xc	0.10	5.20	
B	2		PL 1/4" x 518	536	pa	13.80	27.60	
4	1		PL 1/4" x 94	180	pb		0.80	
4	1		PL 1/4" x 180	225	pc		2.00	
4	1		PL 1/4" x 180	200	pd		1.80	
4	1		PL 1/4" x 180	375	pe		3.40	
44	11		PL 3/8" x 39	140	pf	0.40	4.40	
B	2		PL 3/8" x 33	140	ph	0.30	0.60	
B	2		PL 1/4" x 50	261	pi	0.70	1.40	
B	2		PL 1/4" x 50	261	pm	0.70	1.40	
4	1		PL 3/4" x 300	400	ba		17.90	
4	1		PL 3/4" x 220	370	bb		12.20	

**PESO TOTAL DETALLADO: 930.00 Kg.**



**ESPECIFICACIONES TECNICAS:**

- 1.- DIMENSIONES EN mm., ELEVACIONES EN m.
- 2.- LAS COTAS PREVALECN SOBRE EL DIBUJO.
- 3.- MATERIAL PARA LA ESTRUCTURA: ACERO CALIDAD ASTM A36
- 4.- AGUJEROS 13/16" PARA PERNOS #3/4" CALIDAD ASTM A325 (S.I.C.)
- 5.- SOLDADURA: FILETE 5 mm (S.I.C.)
- 6.- PINTURA DE ESTRUCTURAS: COLOR RAL 7035
- 7.- BASE: AMERCAT 325-3 más ACABADO: AMERCAT 370-4 más
- 8.- CONEXIONES EMPERMADAS NO PINTAR AGUJEROS 80 mm ALREDEDOR

DOCUMENTO	REFERENCIAS	DOCUMENTO	REFERENCIAS

N°	FECHA	REVISIONES	DES.	FRM.	APR.
0	23.06.06	EMITIDO PARA APROBACION Y/O FABRICACION	B.J.B.		
A	21.06.06	EMITIDO PARA REVISION	B.J.B.		

CONDOMINIO/RESERVA:	COMPROBACION:	DEL. COMP. P.D. NUMBER:
TALLER MECANICO N.1 ESTRUCTURAS METALICAS INGENIERIA DE DETALLE-PLANO DE FABRICACION ARCO PARABOLICO~AP3F3	SR. MAURO E. NESHKAWA A.	

PROYECTO/PRODUCT NAME:	PROYECTO/PRODUCT NAME:	DEL. COMP. P.D. NUMBER:
TALLER MECANICO Nro. 1		

REVISADO POR:	FECHA:	REVISADO POR:	FECHA:
B.J.B.P.	30.05.06	B.J.B.P.	31.05.06
B.J.B.P.	31.05.06	B.J.B.P.	31.05.06

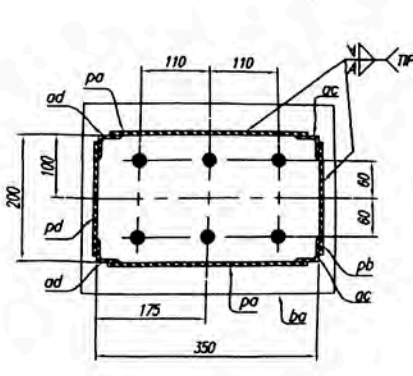
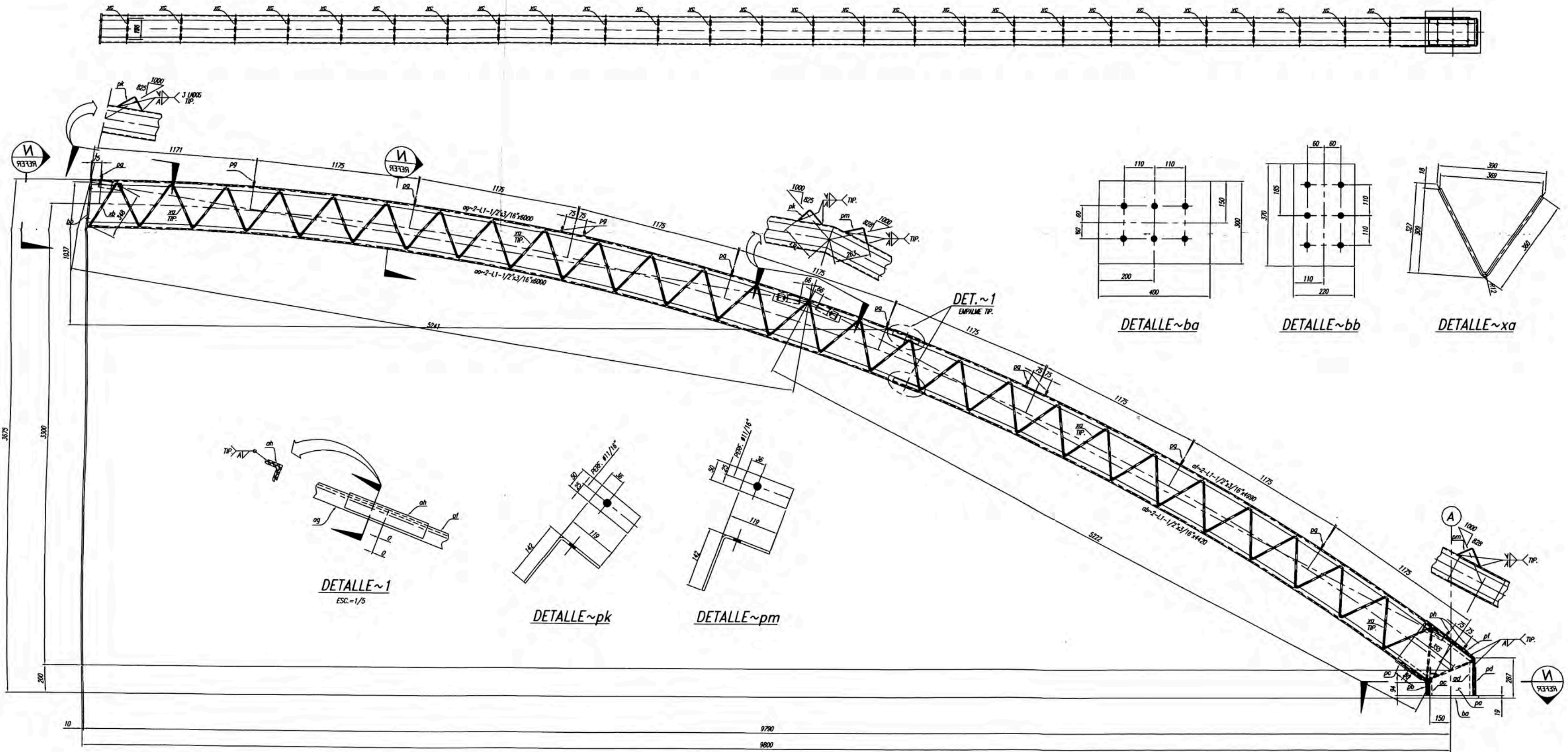
APROBADO POR:	FECHA:	APROBADO POR:	FECHA:
B.J.B.P.	21.06.06	B.J.B.P.	21.06.06

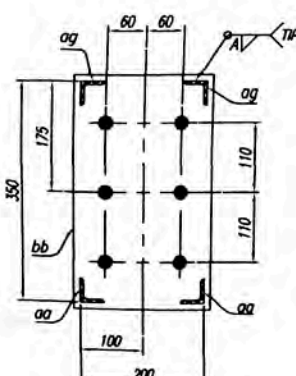
APRUEBA CLIENTE:	FECHA:	APRUEBA CLIENTE:	FECHA:

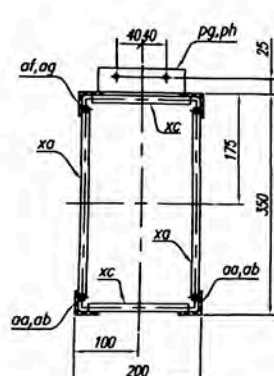
ESC./SCALE:	DEL. COMP. P.D. NUMBER:
1/15	TM1-EM-F3



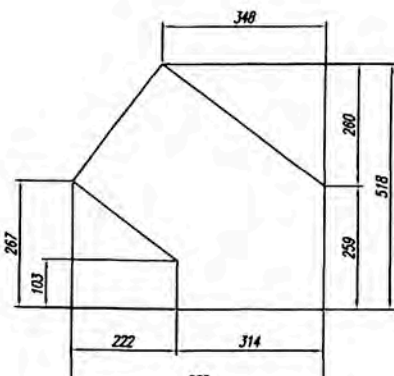
SECCIÓN~A



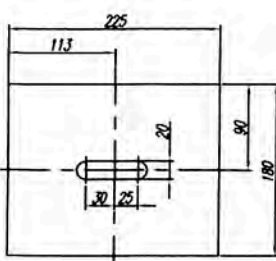
SECCIÓN~B



SECCIÓN~C



DETALLE~pa

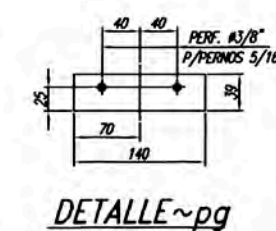


DETALLE~pc

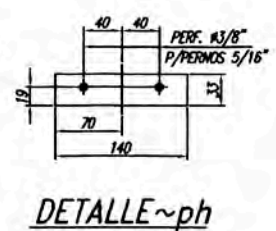
LISTA DE MATERIALES

ITEM	N° DE PIEZAS		MATERIALES	LONGITUD	MARCA	PESO (Kg.)		OBSERVACIONES
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOTAL	
4			ARCO PARABOLICO			232.50	930.00	AP4F4
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	6000	oa	15.60	31.20	
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	4420	ob	11.50	23.00	
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	115	oc	0.30	0.60	
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	250	od	0.70	1.40	
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	4990	of	13.00	26.00	
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	6000	og	15.60	31.20	
B	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	200	oh	0.50	2.00	
216	54		Ba. Fe. Lisa Ø1/2"	710	ia	0.70	37.80	
96	2		Ba. Fe. Lisa Ø1/2"	348	ib	0.30	0.60	
208	52		Ba. Fe. Lisa Ø3/8"	156	ic	0.10	5.20	
B	2		PL 1/4" x 518	536	pa	13.80	27.60	
4	1		PL 1/4" x 94	180	pb		0.80	
4	1		PL 1/4" x 180	225	pc		2.00	
4	1		PL 1/4" x 180	200	pd		1.80	
4	1		PL 1/4" x 180	375	pe		3.40	
44	11		PL 3/8" x 39	140	pf	0.40	4.40	
B	2		PL 3/8" x 33	140	ph	0.30	0.60	
B	2		PL 1/4" x 50	261	pi	0.70	1.40	
B	2		PL 1/4" x 50	261	pm	0.70	1.40	
4	1		PL 3/4" x 300	400	pn		17.80	
4	1		PL 3/4" x 220	370	po		12.20	

PESO TOTAL DETALLADO: 930.00 Kg.



DETALLE~pg



DETALLE~ph

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

- 1.- DIMENSIONES EN mm., ELEVACIONES EN m.
- 2.- LAS COTAS PREVALECN SOBRE EL DIBUJO.
- 3.- MATERIAL PARA LA ESTRUCTURA: ACERO CALIDAD ASTM A36.

- 4.- AGUEROS 13/16" PARA PERNOS #3/4" CALIDAD ASTM A325 (S.I.C.).
- 5.- SOLDADURA: FILETE 5 mm (S.I.C.).
- 6.- PINTURA DE ESTRUCTURAS: COLOR RAL 7035.  
BASE: AMERCOAT 385-3 más ACABADO: AMERCOAT 370-4 más
- 7.- CONEXIONES EMPERMADAS NO PINTAR AGUEROS 60 mm ALREDEDOR

DOCUMENTO	REFERENCIAS	DOCUMENTO	REFERENCIAS	N°	FECHA	REVISIONES	DES.	VERIF.	APR.
				0	19.04.06	EMITIDO PARA APROBACION Y/O FABRICACION	B.J.R.		
				A	16.04.06	EMITIDO PARA REVISION	B.J.R.		

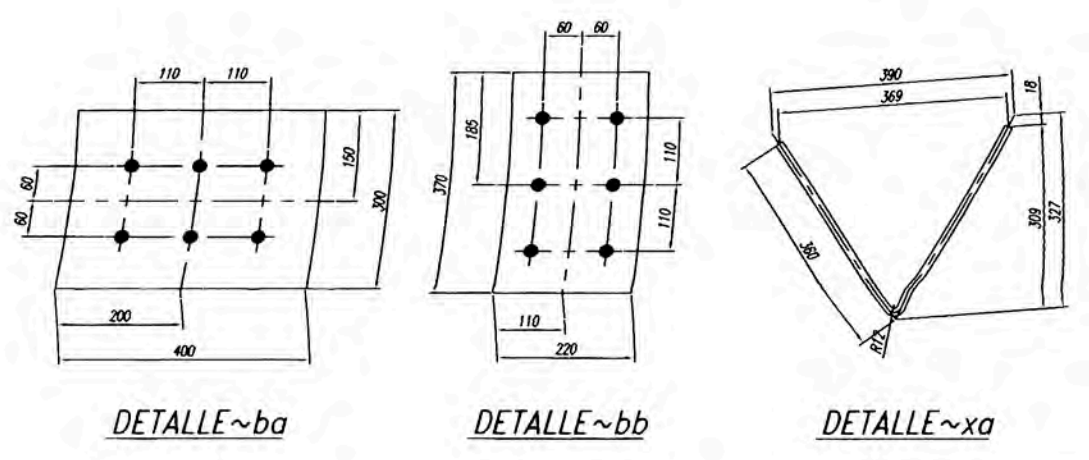
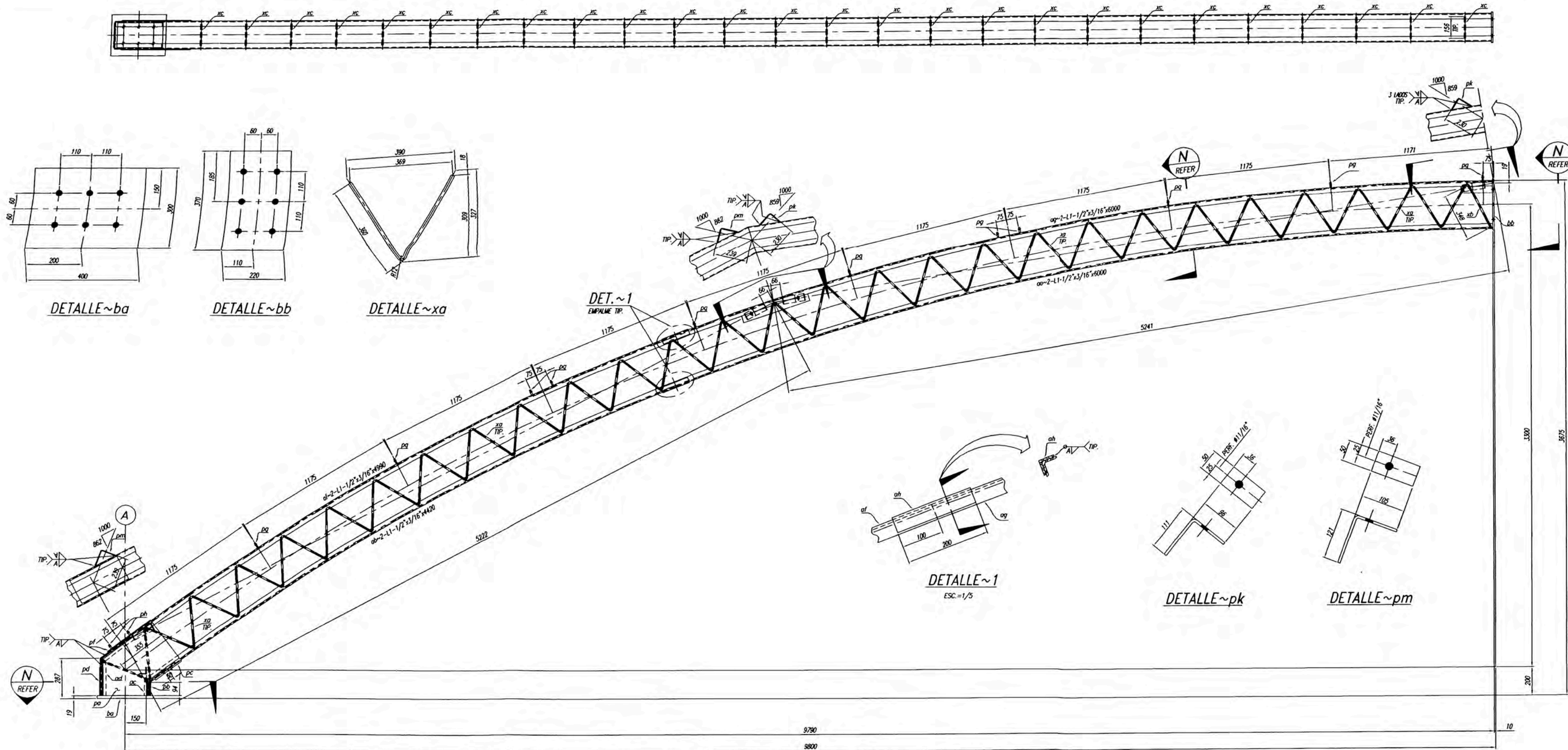
CONDICIONES/DESCRIPCION  
TALLER MECANICO N.1  
ESTRUCTURAS METALICAS  
INGENIERIA DE DETALLE-PLANO DE FABRICACION  
ARCO PARABOLICO~AP4F4

HOMBRE: FECHA:  
DISEÑADO POR: B.J.R.P. 30.04.06  
REVISADO POR: B.J.R.P. 31.04.06  
SUPERVISADO POR:  
DIBUJADO POR: B.J.R.P. 16.04.06  
REVISADO POR:  
APROBADO POR:  
APRUBA CLIENTE:

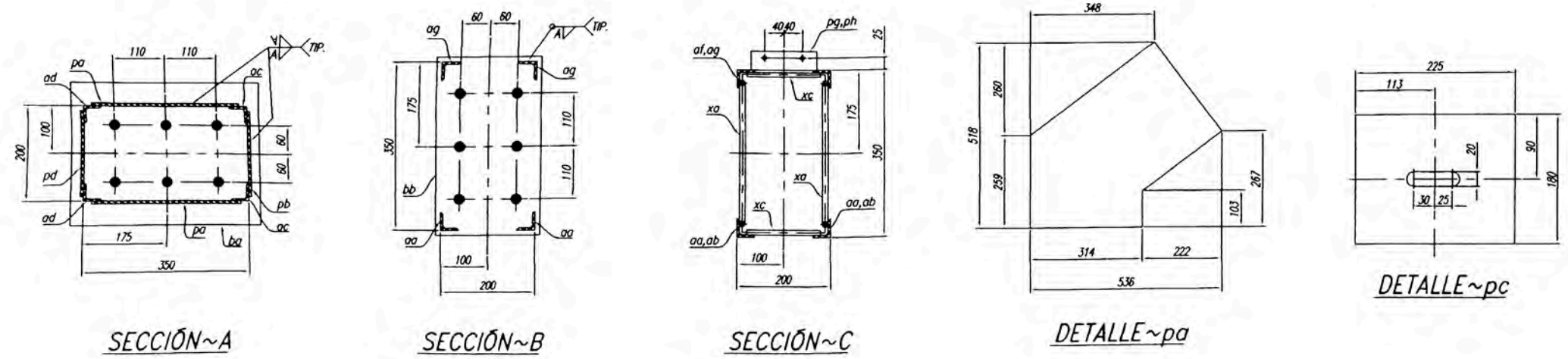
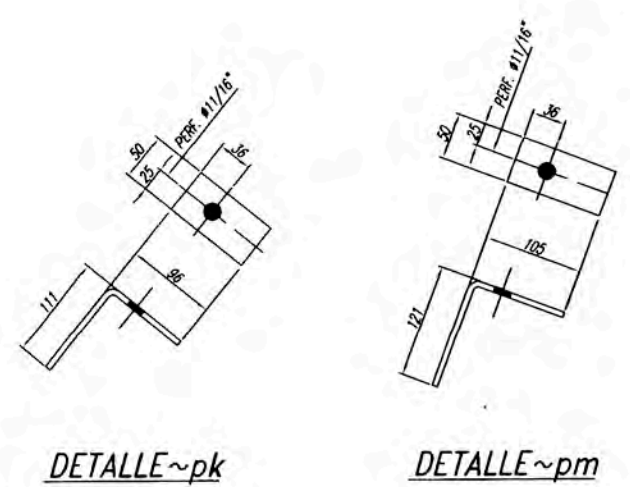
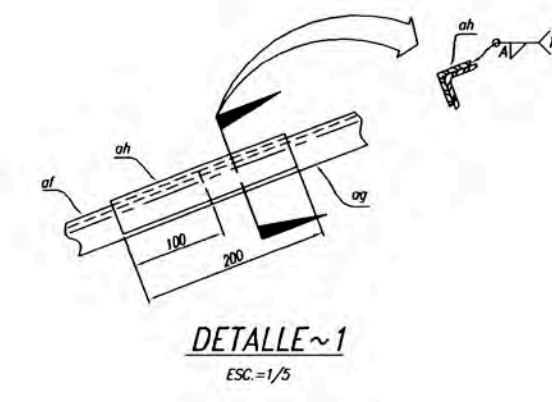
PROYECTO/PRODUCT NAME:  
TALLER MECANICO Nro. 1  
DESCRIPCION:  
DISEÑO/SCALE: 1/1 PLANO/TYPE NUMBER:  
S/E

WORK/LOCACION:  
TALLER MECANICO Nro. 1  
DISEÑO/SCALE: 1/1 PLANO/TYPE NUMBER:  
S/E

TM1-EM-F4



DET.~1  
EMPALME TP.



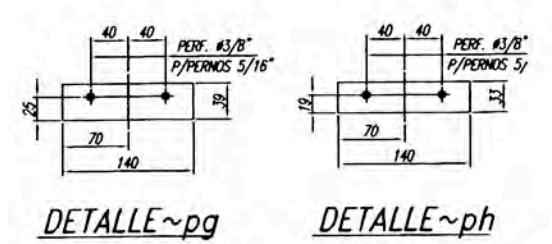
ARCO PARABOLICO~AP5F5

CANT. = 02 PIS.  
ESC. = 1/15

LISTA DE MATERIALES

ITEM	N° DE PIEZAS		MATERIALES	LONGITUD	MARCA	PESO (Kg.)		OBSERVACIONES
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOTAL	
2			ARCO PARABOLICO			232.50	465.00	AP5F5
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	6000	oa	15.60	31.20	
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	4420	ob	11.50	23.00	
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	115	oc	0.30	0.60	
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	280	od	0.70	1.40	
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	4990	of	13.00	26.00	
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	6000	og	15.60	31.20	
4	2		L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	200	oh	0.50	2.00	
108	54		Ba. Fe. Liba #1/2"	710	io	0.70	37.80	
48	2		Ba. Fe. Liba #1/2"	348	xb	0.30	0.60	
104	52		Ba. Fe. Liba #3/8"	156	xc	0.10	5.20	
4	2		PL 1/4" x 518	536	pa	13.80	27.60	
2	1		PL 1/4" x 94	180	pb		0.90	
2	1		PL 1/4" x 180	225	pc		2.00	
2	1		PL 1/4" x 180	200	pd		1.80	
2	1		PL 1/4" x 180	375	pe		3.40	
22	11		PL 3/8" x 38	140	pg	0.40	4.40	
4	2		PL 3/8" x 33	140	ph	0.30	0.60	
4	2		PL 1/4" x 50	207	pi	0.70	1.40	
4	2		PL 1/4" x 50	226	pm	0.70	1.40	
2	1		PL 3/4" x 300	400	ba		17.90	
2	1		PL 3/4" x 220	370	bb		12.20	

PESO TOTAL DETALLADO: 465.00 Kg.



ESPECIFICACIONES TECNICAS:

- 1 - DIMENSIONES EN mm., ELEVACIONES EN m.
- 2 - LAS COTAS PREVALECN SOBRE EL DIBUJO.
- 3 - MATERIAL PARA LA ESTRUCTURA ACERO CALIDAD ASTM A36.

- 4 - AGUJEROS 13/16" PARA PERNOS #3/4" CALIDAD ASTM A325 (S.I.C.).
- 5 - SOLDADURA: FILETE 5 mm (S.I.C.).
- 6 - PINTURA DE ESTRUCTURAS: COLOR RAL 7035.  
BASE: AMERCONAT 385-3 más ACABADO: AMERCONAT 370-4 más
- 7 - CONEXIONES EMPERNADAS NO PINTAR AGUJEROS 60 mm ALREDEDOR

DOCUMENTO	REFERENCIAS	DOCUMENTO	REFERENCIAS	N°	FECHA	REVISIONES	DES.	PROJ. APT.
				0	19.04.06	EMITIDO PARA APROBACION Y/O FABRICACION	B.J.B.	
				A	16.04.06	EMITIDO PARA REVISION	B.J.B.	

CONTENIDO/DESCRIPCION:  
TALLER MECANICO N.1  
ESTRUCTURAS METALICAS  
INGENIERIA DE DETALLE-PLANO DE FABRICACION  
ARCO PARABOLICO~AP5F5

PROYECTO/PROJECT NAME:  
TALLER MECANICO Nro. 1

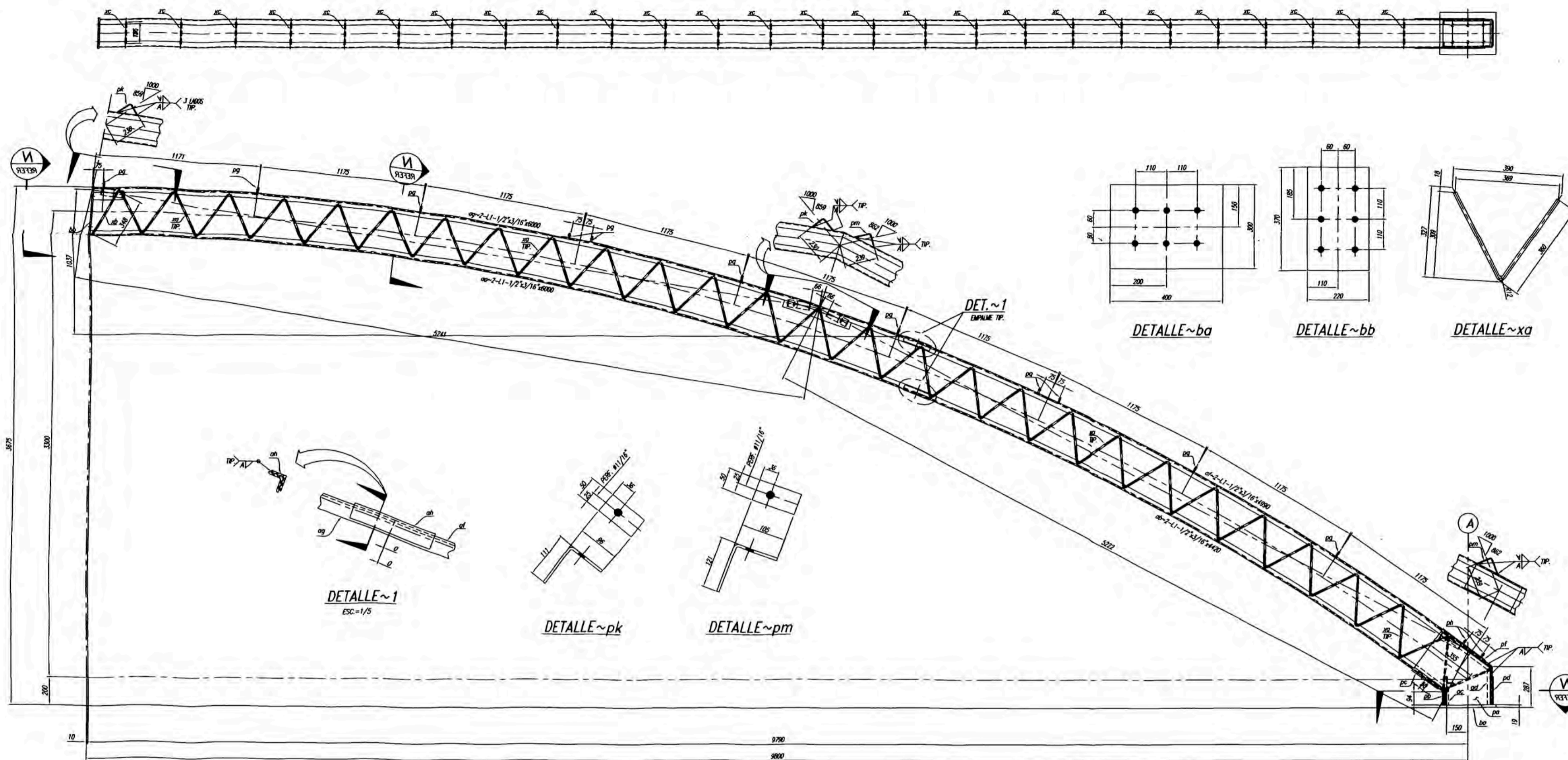
DESIGNER/DISEÑADOR:  
SR. MARIO E. HISHIKAWA A.

DATE/FECHA:  
1/15

SCALE/ESCALA:  
1/15

PROJECT NUMBER:  
TM1-EM-F5



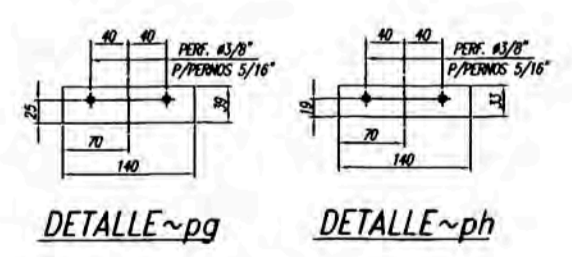
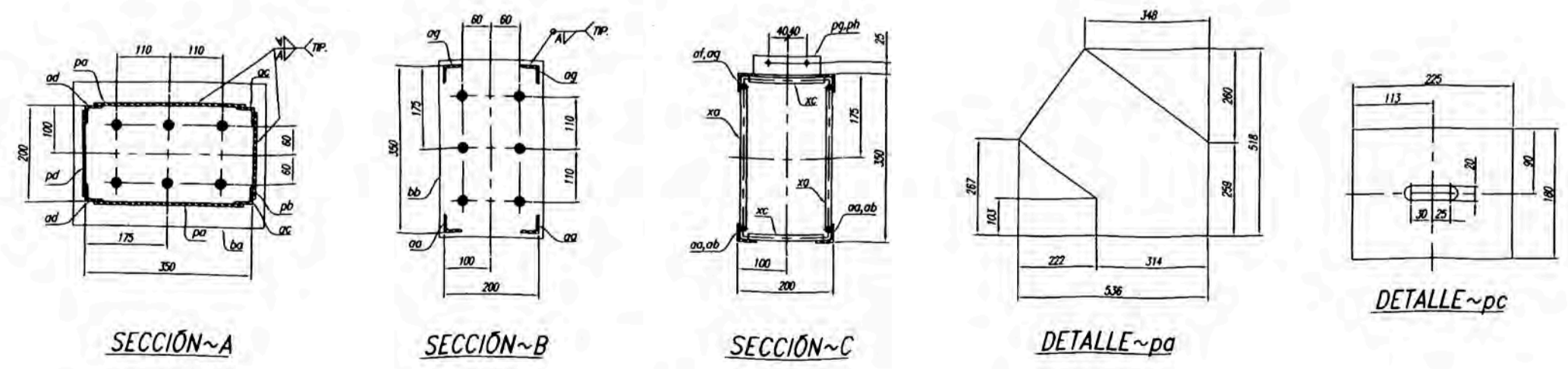


**ARCO PARABOLICO~AP6F6**  
 DMT. = 02 PPS  
 ESC. 1/15

**LISTA DE MATERIALES**

ITEM	N° DE PIEZAS		MATERIALES	LONGITUD	MARCA	PESO (Kg.)		OBSERVACIONES
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOTAL	
2			ARCO PARABOLICO			232.50	465.00	AP6F6
4	2		L 1 1/2 x 1 1/2 x 3/16"	6000	oa	15.60	31.20	
4	2		L 1 1/2 x 1 1/2 x 3/16"	4420	ob	11.50	23.00	
4	2		L 1 1/2 x 1 1/2 x 3/16"	115	oc	0.30	0.60	
4	2		L 1 1/2 x 1 1/2 x 3/16"	250	od	0.70	1.40	
4	2		L 1 1/2 x 1 1/2 x 3/16"	4990	of	13.00	26.00	
4	2		L 1 1/2 x 1 1/2 x 3/16"	6000	og	15.60	31.20	
4	2		L 1 1/2 x 1 1/2 x 3/16"	200	oh	0.50	1.00	
108	54		Ba. Fe. Liso Ø1/2"	710	xi	0.70	37.80	
48	24		Ba. Fe. Liso Ø1/2"	348	xb	0.30	0.60	
104	52		Ba. Fe. Liso Ø3/8"	156	xc	0.10	5.20	
4	2		PL 1/4" x 518	536	pd	13.80	27.60	
2	1		PL 1/4" x 94	180	pe	0.80	0.80	
2	1		PL 1/4" x 180	225	pf	2.00	2.00	
2	1		PL 1/4" x 180	200	pg	1.80	1.80	
2	1		PL 1/4" x 180	375	ph	3.40	3.40	
22	11		PL 3/8" x 39	140	pi	0.40	4.40	
4	2		PL 3/8" x 33	140	pj	0.30	0.60	
4	2		PL 1/4" x 50	207	pk	0.70	1.40	
4	2		PL 1/4" x 50	226	pl	0.70	1.40	
2	1		PL 3/4" x 300	400	ba	17.90	17.90	
2	1		PL 3/4" x 220	370	bb	12.20	12.20	

**PESO TOTAL DETALLADO: 465.00 Kg.**



- ESPECIFICACIONES TECNICAS:**
- 1.- DIMENSIONES EN mm., ELEVACIONES EN m.
  - 2.- LAS COTAS PREVALECEAN SOBRE EL DIBUJO.
  - 3.- MATERIAL PARA LA ESTRUCTURA: ACERO CALIDAD ASTM A36
  - 4.- AGUEROS 13/16" PARA PERNOS #3/4" CALIDAD ASTM A325 (S.I.C.).
  - 5.- SOLDADURA: FILETE 5 mm (S.I.C.).
  - 6.- PINTURA DE ESTRUCTURAS: COLOR RAL 7035.  
BASE: AMERCONAT 385-3 más ACRONADO: AMERCONAT 370-4 más
  - 7.- CONEXIONES EMPERNADAS NO PINTAR AGUEROS 60 mm ALREDEDOR

DOCUMENTO	REFERENCIAS	DOCUMENTO	REFERENCIAS	N°	FECHA	REVISIONES	DEL. PRM. APR.
				0	19.04.06	EMITIDO PARA APROVACION Y/O FABRICACION	B.J.B.
				1	16.04.06	EMITIDO PARA REVISION	B.J.B.

**TALLER MECANICO N.1**  
**ESTRUCTURAS METALICAS**  
**INGENIERIA DE DETALLE-PLANO DE FABRICACION**  
**ARCO PARABOLICO~AP6F6**

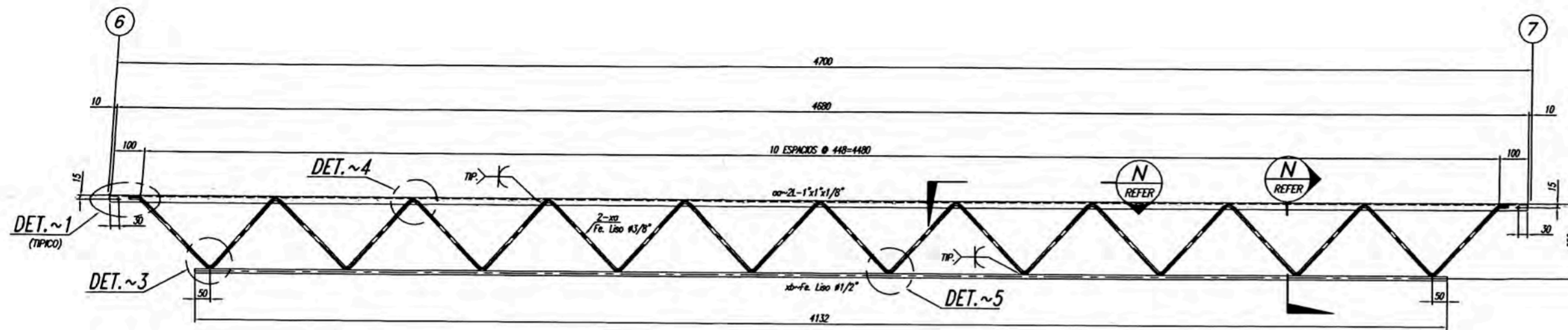
HOMBRE:	FECHA:	PROYECTO/PRESUPUESTO N°:	LIBRERIA/LOCALIDAD:
ELABORADO POR: B.J.B. 30.04.06		<b>TALLER MECANICO Nro. 1</b>	
REVISOR DE DISEÑO: B.J.B. 31.04.06		PROYECTO/PLANO N°:	
ELABORADO POR: B.J.B. 31.04.06		PROYECTO/PLANO N°:	
REVISOR DE DISEÑO: B.J.B. 31.04.06		PROYECTO/PLANO N°:	
ELABORADO POR: B.J.B. 31.04.06		PROYECTO/PLANO N°:	
REVISOR DE DISEÑO: B.J.B. 31.04.06		PROYECTO/PLANO N°:	

SR. MARIO E. HERNANDEZ A.  
**TM1-EM-F6**

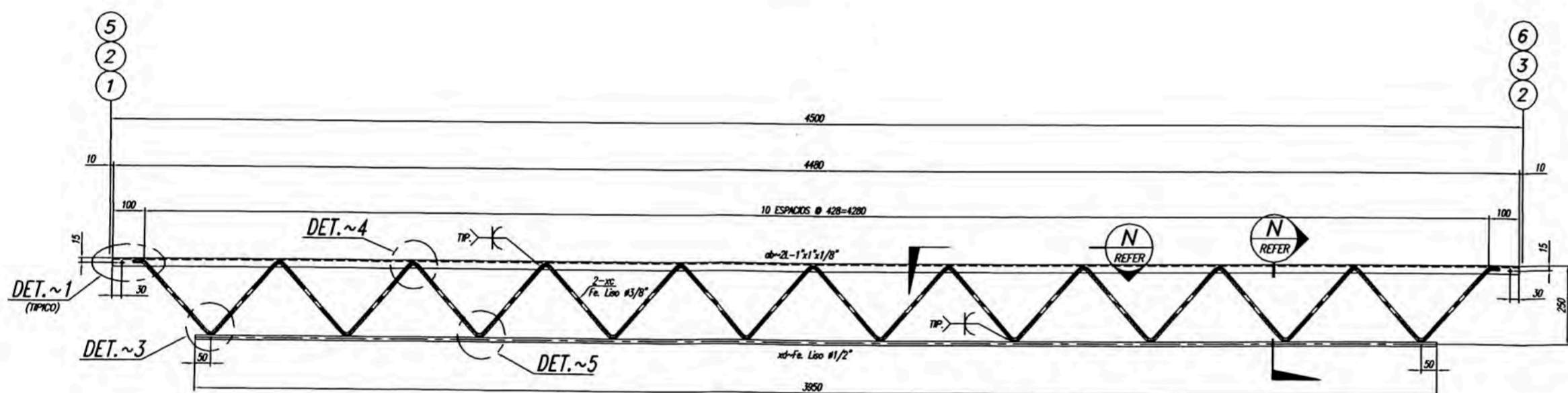
LISTA DE MATERIALES

ITEM	N° DE PIEZAS	MATERIALES	LONGITUD	MARCA	PESO (Kg.)		OBSERVACIONES
					UNIT.	TOTAL	
1	7	VIGUETA			22.5	165.20	VT1F7
14	2	L 1 1/2" x 1" x 1/8"	4680	oa	5.40	10.80	
14	2	Ba. Fe. Liso #3/8"	6620	xa	3.80	7.60	
7	1	Ba. Fe. Liso #1/2"	4132	xb		4.10	
77	11	Ba. Fe. Liso #3/8"	120	xh	0.10	1.10	
2	21	VIGUETA			21.5	474.60	VT2F7
42	2	L 1 1/2" x 1" x 1/8"	4480	ob	5.10	10.20	
42	2	Ba. Fe. Liso #3/8"	6490	xc	3.70	7.40	
21	1	Ba. Fe. Liso #1/2"	3950	xd		3.90	
231	11	Ba. Fe. Liso #3/8"	120	xh	0.10	1.10	
3	14	VIGUETA			20.3	298.20	VT3F7
28	2	L 1 1/2" x 1" x 1/8"	4305	oc	4.90	9.80	
28	2	Ba. Fe. Liso #3/8"	6020	xf	3.40	6.80	
14	1	Ba. Fe. Liso #1/2"	3740	xq		3.70	
140	10	Ba. Fe. Liso #3/8"	120	xh	0.10	1.00	

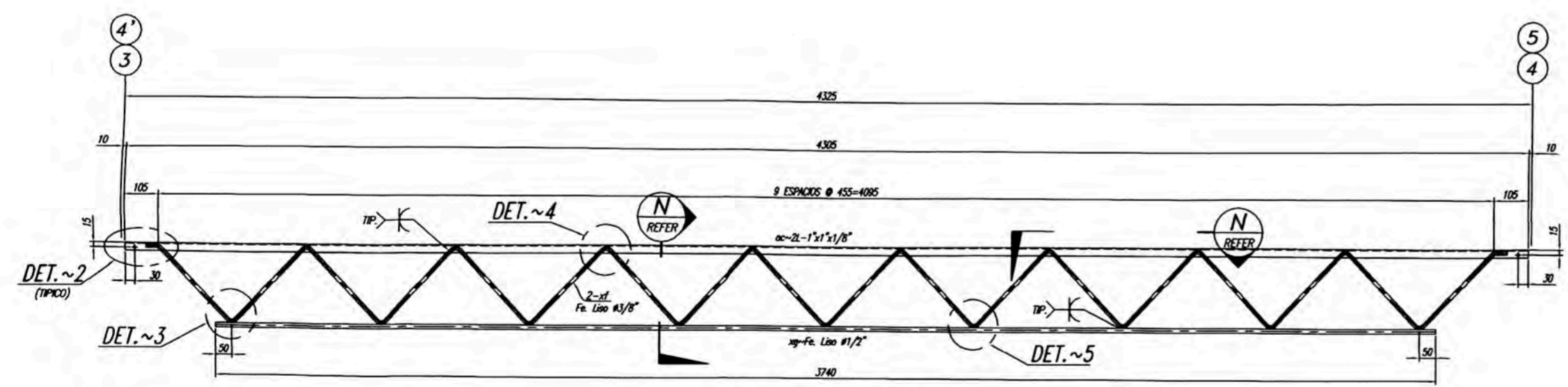
PESO TOTAL DETALLADO: 938.00 Kg.



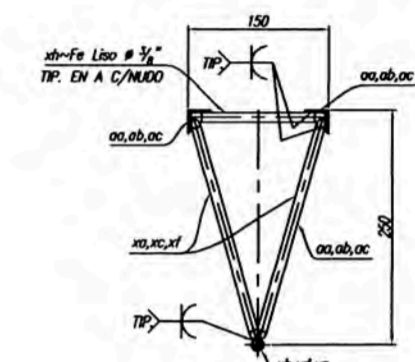
VIGUETA TRICO~VT1F7  
CANT. = 07 PZS.  
ESC. = 1/10



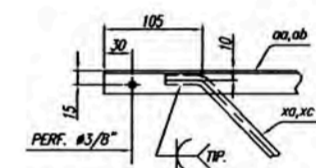
VIGUETA TRICO~VT2F7  
CANT. = 21 PZS.  
ESC. = 1/10



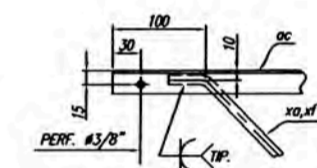
VIGUETA TRICO~VT3F7  
CANT. = 14 PZS.  
ESC. = 1/10



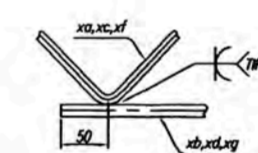
SECCION~A



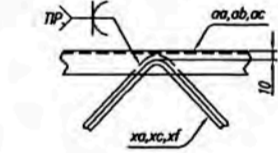
DETALLE~1



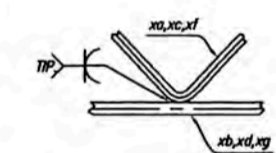
DETALLE~2



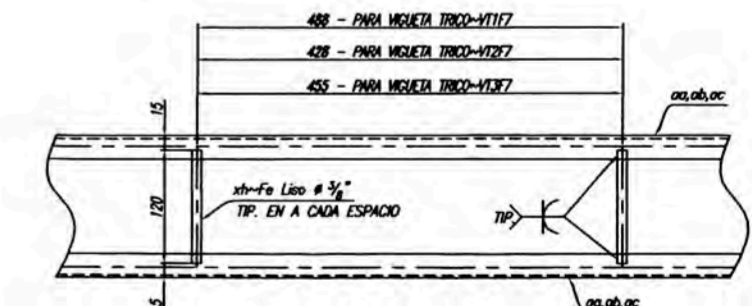
DETALLE~3



DETALLE~4



DETALLE~5



SECCION~B

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

- 1.- DIMENSIONES EN mm., ELEVACIONES EN m.
- 2.- LAS COTAS PREVALEN EN EL DIBUJO.
- 3.- MATERIAL PARA LA ESTRUCTURA: ACERO CALIDAD ASTM A36.

- 4.- AGUEROS 3/8" PARA PERNOS #5/16" CALIDAD ASTM A325 (S.I.C.).
- 5.- SOLDADURA: FILETE 5 mm (S.I.C.).
- 6.- PINTURA DE ESTRUCTURAS: COLOR RAL 7035.
- BASE: AMERCONAT 305-3 más ACABADO: AMERCONAT 370-4 más
- 7.- CONEXIONES EMPERNADAS NO PINTAR AGUEROS 60 mm ALREDEDOR

DOCUMENTO	REFERENCIAS	DOCUMENTO	REFERENCIAS	N°	FECHA	REVISIONES	DIR.	PROYECTO	FECHA	PROYECTO/PROJECT NAME	UNIDAD
				0	24.06.06	EMITIDO PARA APROBACION Y/O FABRICACION	R.J.R.			TALLER MECANICO Nro. 1	
				A	23.08.06	EMITIDO PARA REVISION	R.J.R.			TALLER MECANICO Nro. 1	

GOBIERNO/DESCRIPCION  
TALLER MECANICO N.1  
ESTRUCTURAS METALICAS  
INGENIERIA DE DETALLE-PLANO DE FABRICACION  
VIGUETA TRICO~VT1F7 @ VT3F7

PROYECTO/PROJECT NAME:  
TALLER MECANICO Nro. 1

REVISIONES:  
1/15

SR. MANVO E. HERRERA A.

TM1-EM-F7

